FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET DE PRELEVEMENT DE SOLS

Intitulé affaire : Diagnostic environnemental et plan de gestion PRD Dourges

Affaire n° ARR14013IB | **Opérateur :** PDA-AVE | **Heure de début :** 15h40

Date : 08/04/2014 | **Sondage :** S19 | **Heure de fin :** 15h53

Généralités :

Prestataire : Pontignac

Méthode et matériel de forage :
- ☑ Tarière hélicoïdale
- ☐ Carottier battu sous gaine
- ☐ Carottier battu à fenêtre
- ☐ Pelle manuelle
- ☐ Pelle mécanique
- ☐ Carottier portatif à fenêtre
- ☐ Tarière manuelle

Gestion des cuttings : Remblaiment du sondage

Localisation :

Prof. (m)	Lithologie	Paramètres organoleptiques	PID (ppmV)	Echantillon Prof. (m)	Echantillon Nom	Analyse	Heure de prélèvement
0,2	Remblais (terre végétal)						
0,4	Argile verte						
0,5					S19(0-1)	ETM	15h45
1		Ras	0	1			
1,5	Argile sableuse verte marron (traces ocres)				-	-	-
1,8							
2	Argile verte marron (traces ocres)			-			
2,5	-/-	-/-	-/-		-/-	-/-	-/-
3 -/-				-/-			

Remarques :
analyse

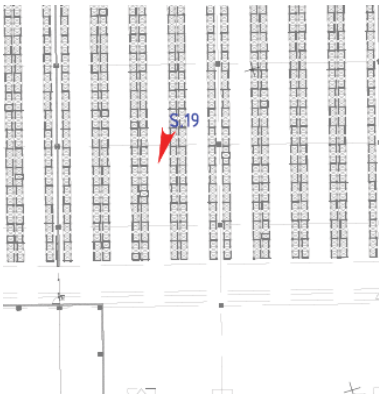
Observations

Conditions météo :

Nuageux - pluvieux

Coordonnées (référentiel)
X : (L II ét)
Y : (L II ét)
Z : (NGF)

Schéma de localisation de l'ouvrage



Photographie de l'ouvrage et du sondage après remblaiement

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET DE PRELEVEMENT DE SOLS

Intitulé affaire : Diagnostic environnemental et plan de gestion PRD Dourges

Affaire n° ARR14013IB | **Opérateur :** PDA-AVE | **Heure de début :** 15h40

Date : 08/04/2014 | **Sondage :** S20 | **Heure de fin :** 15h53

Généralités :

Prestataire : Pontignac

Méthode et matériel de forage :
- ☑ Tarière hélicoïdale
- ☐ Carottier battu sous gaine
- ☐ Carottier battu à fenêtre
- ☐ Pelle manuelle
- ☐ Pelle mécanique
- ☐ Carottier portatif à fenêtre
- ☐ Tarière manuelle

Gestion des cuttings : Remblaiment du sondage

Localisation :

Prof. (m)	Lithologie	Paramètres organoleptiques	PID (ppmV)	Echantillon Prof. (m)	Echantillon Nom	Analyse	Heure de prélèvement
0,2	Remblais (terre végétal)						
0,5	Argile verte grise				S20(0-1)	ETM	16h
0,8							
1		Ras	0	1			
1,5	Argile sableuse verte grise (traces ocres)				-	-	-
2	2			-			
2,5	-/-	-/-	-/-		-/-	-/-	-/-
3	-/-			-/-			

Remarques :
analyse ISDI

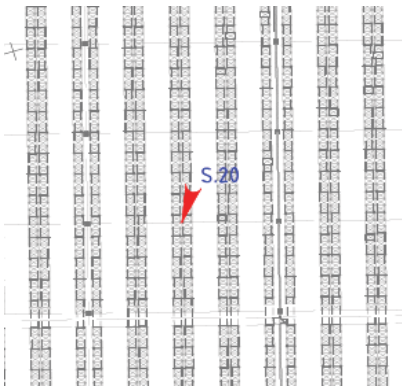
Observations

Conditions météo :

Nuageux - pluvieux

Coordonnées (référentiel)
X : (L II ét)
Y : (L II ét)
Z : (NGF)

Schéma de localisation de l'ouvrage



Photographie de l'ouvrage et du sondage après remblaiement

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET DE PRELEVEMENT DE SOLS

Intitulé affaire : Diagnostic environnemental et plan de gestion PRD Dourges

Affaire n° ARR14013IB | **Opérateur : PDA-AVE** | **Heure de début : 9h00**

Date : 09/04/2014 | **Sondage : S21** | **Heure de fin : 9h45**

Généralités :

Prestataire : Pontignac

Méthode et matériel de forage :
- ☑ Tarière hélicoïdale
- ☐ Carottier battu sous gaine
- ☐ Carottier battu à fenêtre
- ☐ Pelle manuelle
- ☐ Pelle mécanique
- ☐ Carottier portatif à fenêtre
- ☐ Tarière manuelle

Gestion des cuttings : Remblaiment du sondage

Localisation :

Prof. (m)	Lithologie	Paramètres organoleptiques	PID (ppmV)	Echantillon Prof. (m)	Echantillon Nom	Analyse	Heure de prélèvement
0,3	Remblais (terre végétal)						
0,9	Argile sableuse marron verte			1	S21(0-1)	HAP,BTEX,HCT,ETM,COHV	9h05
1,1	Sable vert humide						
1,4	Argile légèrement sableuse maron verte (traces ocres)			2	-	-	-
3,1	Argile marron verte (traces ocres)	Ras	0	3	S21(2-3)	HAP,BTEX,HCT,COHV	9h23
4	Argile compacte grise bleuté			4	-	-	-
5				5	S21(4-5)	HAP,BTEX,HCT,COHV	9h40
6 -/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

Remarques :

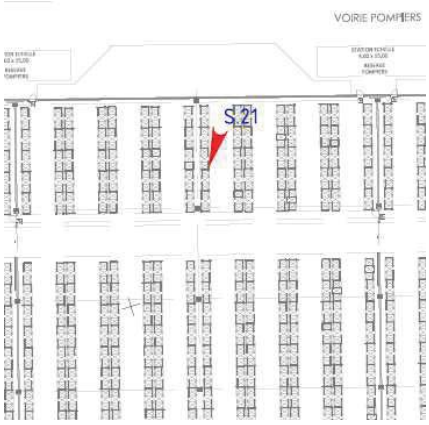
Observations

Conditions météo :

Ensoleillé

Coordonnées (référentiel)
X : (L II ét)
Y : (L II ét)
Z : (NGF)

Schéma de localisation de l'ouvrage



Photographie de l'ouvrage et du sondage après remblaiement

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET DE PRELEVEMENT DE SOLS

Intitulé affaire : Diagnostic environnemental et plan de gestion PRD Dourges

Affaire n° ARR14013IB | **Opérateur : PDA-AVE** | **Heure de début : 9h50**

Date : 09/04/2014 | **Sondage : S 22** | **Heure de fin : 10h05**

Généralités :

Prestataire : Pontignac

Méthode et matériel de forage :
- ☑ Tarière hélicoïdale
- ☐ Carottier battu sous gaine
- ☐ Carottier battu à fenêtre
- ☐ Pelle manuelle
- ☐ Pelle mécanique
- ☐ Carottier portatif à fenêtre
- ☐ Tarière manuelle

Gestion des cuttings : Remblaiment du sondage

Localisation :

Prof. (m)	Lithologie	Paramètres organoleptiques	PID (ppmV)	Echantillon Prof. (m)	Echantillon Nom	Analyse	Heure de prélèvement
0,3	Remblais (terre végétal)						
0,5 – 0,8	Argile sableuse verte marron				S 22(0-1)	ETM	9h57
1		Ras	0	1			
1,5 – 1,8	Argile verte marron (traces ocres)				-	-	-
2	Sable argileux (trace ocre et gris)			-			
2,5	-/-	-/-	-/-		-/-	-/-	-/-
3 -/-				-/-			

Remarques :
Analyses ISDI + CN

Observations

Conditions météo :

Ensoleillé

Coordonnées (référentiel)
X : (L II ét)
Y : (L II ét)
Z : (NGF)

Schéma de localisation de l'ouvrage

Photographie de l'ouvrage et du sondage après remblaiement

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET DE PRELEVEMENT DE SOLS

Intitulé affaire : Diagnostic environnemental et plan de gestion PRD Dourges

Affaire n° ARR14013IB | **Opérateur : PDA-AVE** | **Heure de début :**

Date : 09/04/2014 | **Sondage : S 23** | **Heure de fin :**

Généralités :

Prestataire : Pontignac

Méthode et matériel de forage :
- ☑ Tarière hélicoïdale
- ☐ Carottier battu sous gaine
- ☐ Carottier battu à fenêtre
- ☐ Pelle manuelle
- ☐ Pelle mécanique
- ☐ Carottier portatif à fenêtre
- ☐ Tarière manuelle

Gestion des cuttings : Remblaiment du sondage

Localisation :

Prof. (m)	Lithologie	Paramètres organoleptiques	PID (ppmV)	Echantillon Prof. (m)	Echantillon Nom	Analyse	Heure de prélèvement
0,2	Remblais (terre végétal)	Ras	0	1	S 23(0-1)	ETM	10h25
0,5 / 0,5	Argile verte (traces ocres)						
1	Argile sableuse verte marron (traces ocres)			2	S 23(1-2)		10h30
2 / 2							
2,5	-/-		-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
3 / -/-				-/-			

Remarques :
Analyses ISDI + CN

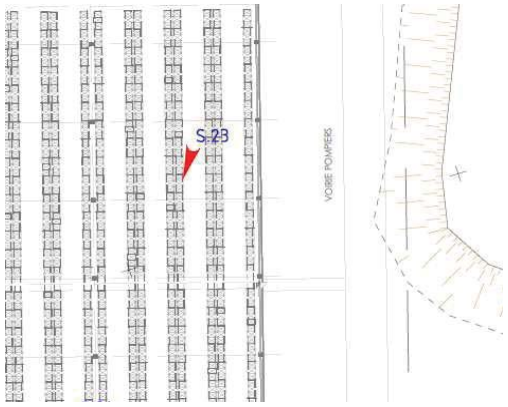
Observations

Conditions météo :

Ensoleillé

Coordonnées (référentiel)
X : (L II ét)
Y : (L II ét)
Z : (NGF)

Schéma de localisation de l'ouvrage



Photographie de l'ouvrage et du sondage après remblaiement

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET DE PRELEVEMENT DE SOLS

Intitulé affaire : Diagnostic environnemental et plan de gestion PRD Dourges

Affaire n° ARR14013IB | **Opérateur :** PDA-AVE | **Heure de début :** 10h42

Date : 09/04/2014 | **Sondage :** S 24 | **Heure de fin :** 11h20

Généralités :

Prestataire : Pontignac

Méthode et matériel de forage :
- ☑ Tarière hélicoïdale
- ☐ Carottier battu sous gaine
- ☐ Carottier battu à fenêtre
- ☐ Pelle manuelle
- ☐ Pelle mécanique
- ☐ Carottier portatif à fenêtre
- ☐ Tarière manuelle

Gestion des cuttings : Remblaiment du sondage

Localisation :

Prof. (m)	Lithologie	Paramètres organoleptiques	PID (ppmV)	Echantillon Prof. (m)	Echantillon Nom	Analyse	Heure de prélèvement
0,2 / 1	Remblais (terre végétal)	Ras		1	S 24(0-1)	HAP,BTEX,HCT,ETM,COHV	10h45
1	Argile verte marron						
2	Argile verte maron (traces ocres et blanchâtres "craies")			2	-	-	-
3			0	3	S 24(2-3)	HAP,BTEX,HCT,COHV	11h00
3,2							
4	Argile compacte grise bleuté			4	-	-	-
5				5	S 24(4-5)	HAP,BTEX,HCT,COHV	11h15
5							
6 -/-	-/-		-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

Remarques :

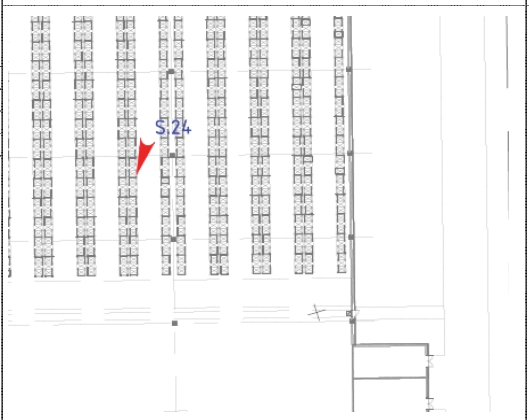
Observations

Conditions météo :

Ensoleillé

Coordonnées (référentiel)
- **X :** (L II ét)
- **Y :** (L II ét)
- **Z :** (NGF)

Schéma de localisation de l'ouvrage



Photographie de l'ouvrage et du sondage après remblaiement

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET DE PRELEVEMENT DE SOLS

Intitulé affaire : **Diagnostic environnemental et plan de gestion PRD Dourges**

Affaire n° ARR14013IB | **Opérateur :** **PDA-AVE** | **Heure de début :** **14h43**

Date : **09/04/2014** | **Sondage :** **S 25** | **Heure de fin :** **15h30**

Généralités :

Prestataire : Pontignac

Méthode et matériel de forage :
- ☑ Tarière hélicoïdale
- ☐ Carottier battu sous gaine
- ☐ Carottier battu à fenêtre
- ☐ Pelle manuelle
- ☐ Pelle mécanique
- ☐ Carottier portatif à fenêtre
- ☐ Tarière manuelle

Gestion des cuttings : Remblaiment du sondage

Localisation :

Prof. (m)	Lithologie	Paramètres organoleptiques	PID (ppmV)	Echantillon Prof. (m)	Echantillon Nom	Analyse	Heure de prélèvement
0,1	Remblais (terre végétal)	Ras	0				
0,4	Remblais argileux sableuse gris verte						
1	Remblais argileux sableuse marron vert (traces ocres)			1	S 25(0-1)	-	14h43
1,9				2	-	-	-
2	Remblais argileux sableuse maron verte (arrivée d'eau vers 2m)						
2,2							
3	Remblais argileux gris verte (traces ocres)			3	S 25(2-3)	-	15h00
3,3							
3,7	Remblais sableux beige à vert						
4	Remblais argileux gris vert			5	-	-	-
6				6	S 25(5-6)	-	15h30

Remarques :
Analyses ISDI + CN

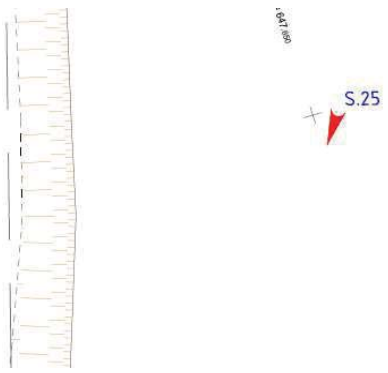
Observations

Conditions météo :

Ensoleillé

Coordonnées (référentiel)
X : (L II ét)
Y : (L II ét)
Z : (NGF)

Schéma de localisation de l'ouvrage



Photographie de l'ouvrage et du sondage après remblaiement

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET DE PRELEVEMENT DE SOLS

Intitulé affaire : **Diagnostic environnemental et plan de gestion PRD Dourges**

Affaire n° ARR14013IB | **Opérateur :** **PDA-AVE** | **Heure de début :** **11h40**

Date : **09/04/2014** | **Sondage :** **S 26** | **Heure de fin :** **14h30**

Généralités :

Prestataire : Pontignac

Méthode et matériel de forage :
- ☑ Tarière hélicoïdale
- ☐ Carottier battu sous gaine
- ☐ Carottier battu à fenêtre
- ☐ Pelle manuelle
- ☐ Pelle mécanique
- ☐ Carottier portatif à fenêtre
- ☐ Tarière manuelle

Gestion des cuttings : Remblaiment du sondage

Localisation :

Prof. (m)	Lithologie	Paramètres organoleptiques	PID (ppmV)	Echantillon Prof. (m)	Echantillon Nom	Analyse	Heure de prélèvement
1	Remblais argileux marron vert	Ras	0	1	S 26(0-1)	-	11h42
2	Remblais argileux sableux marron vert (traces ocres)			2	-	-	-
3	Remblais argileux sableux marron vert passage bleutée			3	S 26(2-3)	-	11h57
4	Remblais argileux gris bleutée			5	-	-	-
6	Remblais argileux sableux grix clair			6	S 26(5-6)	-	14h29

Remarques :
Analyses ISDI et CN

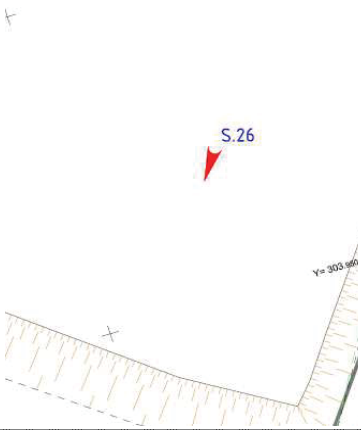
Observations

Conditions météo :

Ensoleillé

Coordonnées (référentiel)
X : (L II ét)
Y : (L II ét)
Z : (NGF)

Schéma de localisation de l'ouvrage



Photographie de l'ouvrage et du sondage après remblaiement

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET DE PRELEVEMENT DE SOLS

Intitulé affaire : **Diagnostic environnemental et plan de gestion PRD Dourges**

Affaire n° ARR14013IB | **Opérateur :** **PDA-AVE** | **Heure de début :** **16h15**

Date : **09/04/2014** | **Sondage :** **S 28** | **Heure de fin :** **16h20**

Généralités :

Prestataire : Pontignac

Méthode et matériel de forage :
- ☑ Tarière hélicoïdale
- ☐ Carottier battu sous gaine
- ☐ Carottier battu à fenêtre
- ☑ Pelle manuelle
- ☐ Pelle mécanique
- ☐ Carottier portatif à fenêtre
- ☐ Tarière manuelle

Gestion des cuttings : Remblaiment du sondage

Localisation :

Prof. (m)	Lithologie	Paramètres organoleptiques	PID (ppmV)	Echantillon Prof. (m)	Echantillon Nom	Analyse	Heure de prélèvement
0,1	Remblais (terre végétale)	Ras	0				
0,5	Argile légèrement sableuse marron clair				S 28(0-1)	HAP,BTEX,HCT,ETM,COHV	16h15
0,8							
1	Argile sableuse marron (traces ocres)			1			
1,5	Argile grise marron légèrement sableuse				-	-	-
2	Argile grise (traces ocres)			-			
2,5	-/-	-/-	-/-		-/-	-/-	-/-
3 -/-				-/-			

Remarques :

Observations

Conditions météo :

Ensoleillé

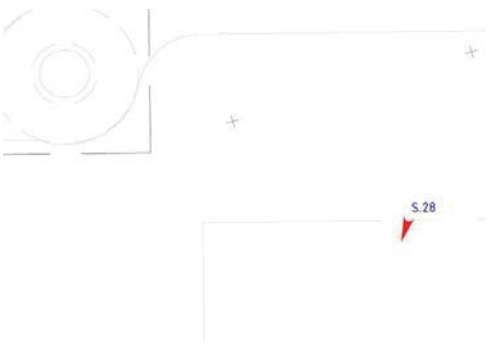
Coordonnées (référentiel)

X : (L II ét)

Y : (L II ét)

Z : (NGF)

Schéma de localisation de l'ouvrage



Photographie de l'ouvrage et du sondage après remblaiement

FICHE DE SUIVI DE SONDAGE ET DE PRELEVEMENT DE SOLS

Intitulé affaire : **Diagnostic environnemental et plan de gestion PRD Dourges**

Affaire n° ARR14013IB | **Opérateur :** **PDA-AVE** | **Heure de début :** **15h55**

Date : **09/04/2014** | **Sondage :** **S 29** | **Heure de fin :** **16h10**

Généralités :

Prestataire : Pontignac

Méthode et matériel de forage :
- ☑ Tarière hélicoïdale
- ☐ Carottier battu sous gaine
- ☐ Carottier battu à fenêtre
- ☐ Pelle manuelle
- ☐ Pelle mécanique
- ☐ Carottier portatif à fenêtre
- ☐ Tarière manuelle

Gestion des cuttings : Remblaiment du sondage

Localisation :

Prof. (m)	Lithologie	Paramètres organoleptiques	PID (ppmV)	Echantillon Prof. (m)	Echantillon Nom	Analyse	Heure de prélèvement
0,1	Remblais (terre végétale)						
0,5					S 29(0-1)	HAP,BTEX,HCT,ETM,COHV	15h55
1	Argile sableuse grise verdâtre (trace ocres)	Ras	0	1			
1,5					-	-	-
2	2			-			
2,5	-/-	-/-	-/-		-/-	-/-	-/-
3	-/-			-/-			

Remarques :

Observations

Conditions météo :

Ensoleillé

Coordonnées (référentiel)

X : (L II ét)

Y : (L II ét)

Z : (NGF)

Schéma de localisation de l'ouvrage

Photographie de l'ouvrage et du sondage après remblaiement

ANNEXE IV : Bulletins analytiques sol et eaux souterraines

CETTE ANNEXE CONTIENT 66 PAGES

ALcontrol Laboratories

ALcontrol Laboratories France
5 rue Madame de Sanzillon · 92110 Clichy-sur-Seine
Tel.: +33 (0)155 90 52 50 · Fax: +33 (0)155 90 52 51
www.alcontrol.fr

Rapport d'analyse

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI
ZA: -RN 50
F-62490 FRESNES - LÉS - MONTAUBAN

Votre nom de Projet	: PRD DOURGES
Votre référence de Projet	: ARR14013IB
Référence du rapport ALcontrol	: 12000312, version: 1

Rotterdam, 17-04-2014

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Veuillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet ARR14013IB. Le rapport reprend les descriptions des échantillons, le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. Les résultats rapportés se réfèrent uniquement aux échantillons analysés.

Ce rapport est constitué de 21 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses, à l'exception des analyses sous-traitées, sont réalisées par ALcontrol Laboratoires, Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas.

Veuillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.

R. van Duin
Laboratory Manager

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265266 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	08-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	08-04-2014
Réf. du rapport	12000312 - 1	Rapport du	17-04-2014

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	S20 (0-1)
002	Sol	S14 (0-1)
003	Sol	S13 (2-3)
004	Sol	S13 (4-5)
005	Sol	S19 (0-1)

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
matière sèche	% massique	Q	71.0	69.0	73.7	72.9	69.6
COT	mg/kg MS	Q	3500	3100			7500
pH (KCl)	-	Q	7.3	6.8			7.3
température pour mes. pH	°C		19.9	20.0			20.2
METAUX							
arsenic	mg/kg MS	Q	5.6	4.9			5.8
cadmium	mg/kg MS	Q	3.1	1.2			0.86
chrome	mg/kg MS	Q	33	41			32
cuivre	mg/kg MS	Q	15	8.0			9.3
mercure	mg/kg MS	Q	0.12	0.08			<0.05
plomb	mg/kg MS	Q	150	65			47
nickel	mg/kg MS	Q	22	18			29
zinc	mg/kg MS	Q	280	150			96
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS							
benzène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
toluène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
orthoxylène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
para- et métaxylène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
xylènes	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
BTEX total	mg/kg MS	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES							
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
acénaphtylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
acénaphtène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
phénanthrène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
pyrène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chrysène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	08-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	08-04-2014
Réf. du rapport	12000312 - 1	Rapport du	17-04-2014

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	S20 (0-1)
002	Sol	S14 (0-1)
003	Sol	S13 (2-3)
004	Sol	S13 (4-5)
005	Sol	S19 (0-1)

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Somme des HAP (10) VROM	mg/kg MS		<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS		<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS							
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q			<0.03	<0.03	
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	Q			<0.05	<0.05	
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	Q			<0.03	<0.03	
trans 1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q			<0.02	<0.02	
dichlorométhane	mg/kg MS	Q			<0.02	<0.02	
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q			<0.03	<0.03	
1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q			<0.1	<0.1	
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	Q			<0.02	<0.02	
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q			<0.02	<0.02	
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q			<0.03	<0.03	
trichloroéthylène	mg/kg MS	Q			<0.02	<0.02	
chloroforme	mg/kg MS	Q			<0.02	<0.02	
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q			<0.02	<0.02	
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q			<0.1	<0.1	
bromoforme	mg/kg MS				<0.05	<0.05	
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)							
PCB 28	µg/kg MS	Q	<1	<1			<1
PCB 52	µg/kg MS	Q	<1	<1			<1
PCB 101	µg/kg MS	Q	<1	<1			<1
PCB 118	µg/kg MS	Q	<1	<1			<1
PCB 138	µg/kg MS	Q	<1	<1			<1
PCB 153	µg/kg MS	Q	<1	<1			<1
PCB 180	µg/kg MS	Q	<1	<1			<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	<7	<7			<7
HYDROCARBURES TOTAUX							
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5.5 [1)]	<5.3 [1)]	<5.0	<5.2 [1)]	<5.1 [1)]
fraction C12-C16	mg/kg MS		<5.5 [1)]	<5.3 [1)]	<5.0	<5.2 [1)]	<5.1 [1)]
fraction C16 - C21	mg/kg MS		<5.5 [1)]	<5.3 [1)]	<5.0	<5.2 [1)]	<5.1 [1)]
fraction C21 - C40	mg/kg MS		<5.5 [1)]	<5.3 [1)]	<5.0	<5.2 [1)]	<5.1 [1)]
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20	<20	<20	<20	<20
LIXIVIATION							
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q	#	#			#
date de lancement			13-04-2014	13-04-2014			13-04-2014
L/S	ml/g	Q	10.00	10.00			10.00

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265266 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

TESTEN RvA L 028

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet PRD DOURGES
Référence du projet ARR14013IB
Réf. du rapport 12000312 - 1

Date de commande 08-04-2014
Date de début 08-04-2014
Rapport du 17-04-2014

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	S20 (0-1)
002	Sol	S14 (0-1)
003	Sol	S13 (2-3)
004	Sol	S13 (4-5)
005	Sol	S19 (0-1)

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
pH final ap. lix.	-	Q	8.29	7.88			8.33
température pour mes. pH	°C		20.1	20.3			20.1
conductivité ap. lix.	µS/cm	Q	81.5	62.2			94.6
ELUAT COT							
COT	mg/kg MS	Q	30	48			32
ELUAT METAUX							
antimoine	mg/kg MS	Q	<0.039	<0.039			<0.039
arsenic	mg/kg MS	Q	<0.1	0.11			<0.1
baryum	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1			<0.1
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01			<0.01
chrome	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1			<0.1
cuivre	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1			<0.1
mercure	mg/kg MS	Q	<0.001	<0.001			<0.001
plomb	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1			<0.1
molybdène	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1			<0.1
nickel	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1			<0.1
sélénium	mg/kg MS	Q	<0.039	<0.039			<0.039
zinc	mg/kg MS	Q	<0.2	<0.2			<0.2
ELUAT COMPOSES INORGANIQUES							
fluorures	mg/kg MS	Q	7.7	8.0			6.8
cyanure (totaux)	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05			<0.05
fraction soluble	mg/kg MS	Q	872	1380			1680
ELUAT PHENOLS							
Indice phénol	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1			<0.1
ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES							
chlorures	mg/kg MS	Q	<10	<10			<10
sulfate	mg/kg MS	Q	<20	<20			23.9

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265266 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	08-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	08-04-2014
Réf. du rapport	12000312 - 1	Rapport du	17-04-2014

Commentaire

1	Limite de quantification élevée en raison d'une faible matière sèche.

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par la RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	08-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	08-04-2014
Réf. du rapport	12000312 - 1	Rapport du	17-04-2014

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	Sol	S18 (0-1)
007	Sol	S17 (2-3)
008	Sol	S17 (4-5)
009	Sol	S16 (0-1)
010	Sol	S15 (0-1)

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
matière sèche	% massique	Q	71.2	74.6	74.8	80.2	80.8
COT	mg/kg MS	Q	11000			3700	2200
pH (KCl)	-	Q	7.1			6.8	6.1
température pour mes. pH	°C		20.1			20.0	19.9
METAUX							
arsenic	mg/kg MS	Q	<4			<4	4.6
cadmium	mg/kg MS	Q	1.8			0.43	0.26
chrome	mg/kg MS	Q	32			35	49
cuivre	mg/kg MS	Q	11			6.2	7.6
mercure	mg/kg MS	Q	0.06			<0.05	<0.05
plomb	mg/kg MS	Q	72			46	19
nickel	mg/kg MS	Q	20			15	20
zinc	mg/kg MS	Q	160			69	60
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS							
benzène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
toluène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
orthoxylène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
para- et métaxylène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
xylènes	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
BTEX total	mg/kg MS	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES							
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
acénaphtylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
acénaphtène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
phénanthrène	mg/kg MS	Q	0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.08	<0.02	<0.02	0.03	0.02
pyrène	mg/kg MS	Q	0.06	<0.02	<0.02	0.02	<0.02
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chrysène	mg/kg MS	Q	0.05	<0.02	<0.02	0.02	<0.02
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.07	<0.02	<0.02	0.03	<0.02
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.03	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	0.03	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam. Pays-Bas

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	08-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	08-04-2014
Réf. du rapport	12000312 - 1	Rapport du	17-04-2014

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	Sol	S18 (0-1)
007	Sol	S17 (2-3)
008	Sol	S17 (4-5)
009	Sol	S16 (0-1)
010	Sol	S15 (0-1)

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Somme des HAP (10) VROM	mg/kg MS		0.38	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS		0.51	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS							
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q		<0.03	<0.03		
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	Q		<0.05	<0.05		
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	Q		<0.03	<0.03		
trans 1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q		<0.02	<0.02		
dichlorométhane	mg/kg MS	Q		<0.02	<0.02		
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q		<0.03	<0.03		
1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q		<0.1	<0.1		
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	Q		<0.02	<0.02		
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q		<0.02	<0.02		
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q		<0.03	<0.03		
trichloroéthylène	mg/kg MS	Q		<0.02	<0.02		
chloroforme	mg/kg MS	Q		<0.02	<0.02		
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q		<0.02	<0.02		
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q		<0.1	<0.1		
bromoforme	mg/kg MS			<0.05	<0.05		
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)							
PCB 28	µg/kg MS	Q	<1			<1	<1
PCB 52	µg/kg MS	Q	<1			<1	<1
PCB 101	µg/kg MS	Q	<1			<1	<1
PCB 118	µg/kg MS	Q	<1			<1	<1
PCB 138	µg/kg MS	Q	<1			<1	<1
PCB 153	µg/kg MS	Q	<1			<1	<1
PCB 180	µg/kg MS	Q	<1			<1	<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	<7			<7	<7
HYDROCARBURES TOTAUX							
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5.6 [1)]	<5.3 [1)]	<5	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<5.6 [1)]	<5.3 [1)]	<5	<5	<5
fraction C16 - C21	mg/kg MS		<5.6 [1)]	<5.3 [1)]	<5	<5	<5
fraction C21 - C40	mg/kg MS		<5.6 [1)]	<5.3 [1)]	<5	<5	<5
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20	<20	<20	<20	<20
LIXIVIATION							
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q	#			#	#
date de lancement			13-04-2014			13-04-2014	13-04-2014
L/S	ml/g	Q	10.00			10.00	10.00

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265288 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	08-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	08-04-2014
Réf. du rapport	12000312 - 1	Rapport du	17-04-2014

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	Sol	S18 (0-1)
007	Sol	S17 (2-3)
008	Sol	S17 (4-5)
009	Sol	S16 (0-1)
010	Sol	S15 (0-1)

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
pH final ap. lix.	-	Q	7.92			7.62	8.46
température pour mes. pH	°C		20.4			20.2	20.4
conductivité ap. lix.	µS/cm	Q	108.7			41.5	104.7
ELUAT COT							
COT	mg/kg MS	Q	42			59	30
ELUAT METAUX							
antimoine	mg/kg MS	Q	<0.039			<0.039	0.063
arsenic	mg/kg MS	Q	<0.1			<0.1	<0.1
baryum	mg/kg MS	Q	<0.1			<0.1	0.20
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.01			<0.01	<0.01
chrome	mg/kg MS	Q	<0.1			<0.1	<0.1
cuivre	mg/kg MS	Q	<0.1			<0.1	<0.1
mercure	mg/kg MS	Q	<0.001			<0.001	<0.001
plomb	mg/kg MS	Q	<0.1			<0.1	<0.1
molybdène	mg/kg MS	Q	<0.1			<0.1	<0.1
nickel	mg/kg MS	Q	<0.1			<0.1	<0.1
sélénium	mg/kg MS	Q	<0.039			<0.039	<0.039
zinc	mg/kg MS	Q	<0.2			<0.2	<0.2
ELUAT COMPOSES INORGANIQUES							
fluorures	mg/kg MS	Q	11			8.7	<2
cyanure (totaux)	mg/kg MS	Q	<0.05			<0.05	<0.05
fraction soluble	mg/kg MS	Q	1000			660	1080
ELUAT PHENOLS							
Indice phénol	mg/kg MS	Q	<0.1			<0.1	<0.1
ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES							
chlorures	mg/kg MS	Q	11			<10	18
sulfate	mg/kg MS	Q	33.6			<20	80.7

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265288 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	08-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	08-04-2014
Réf. du rapport	12000312 - 1	Rapport du	17-04-2014

Commentaire

1	Limite de quantification élevée en raison d'une faible matière sèche.

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265266 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	08-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	08-04-2014
Réf. du rapport	12000312 - 1	Rapport du	17-04-2014

Code	Matrice	Réf. échantillon
011	Sol	S12 (0-1)
012	Sol	S10 (0-1)
013	Sol	S10 (2-3)
014	Sol	S10 (4-5)
015	Sol	S11 (0-1)

Analyse	Unité	Q	011	012	013	014	015
matière sèche	% massique	Q	71.2	79.3	74.2	76.3	75.6
COT	mg/kg MS	Q	32000				18000
pH (KCl)	-	Q	7.1				7.1
température pour mes. pH	°C		20.2				19.9
METAUX							
arsenic	mg/kg MS	Q	7.2	4.9			6.8
cadmium	mg/kg MS	Q	1.1	2.1			1.4
chrome	mg/kg MS	Q	48	36			34
cuivre	mg/kg MS	Q	11	9.0			12
mercure	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05			0.07
plomb	mg/kg MS	Q	49	91			71
nickel	mg/kg MS	Q	31	18			17
zinc	mg/kg MS	Q	140	270			180
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS							
benzène	mg/kg MS	Q	<0.05		<0.05	<0.05	<0.05
toluène	mg/kg MS	Q	<0.05		<0.05	<0.05	<0.05
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.05		<0.05	<0.05	<0.05
orthoxylène	mg/kg MS	Q	<0.05		<0.05	<0.05	<0.05
para- et métaxylène	mg/kg MS	Q	<0.05		<0.05	<0.05	<0.05
xylènes	mg/kg MS	Q	<0.05		<0.05	<0.05	<0.05
BTEX total	mg/kg MS	Q	<0.2		<0.2	<0.2	<0.2
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES							
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
acénaphtylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
acénaphtène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
phénanthrène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.05	<0.02	<0.02	0.02
anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.03	0.10	<0.02	<0.02	0.04
pyrène	mg/kg MS	Q	0.03	0.07	<0.02	<0.02	0.03
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.05	<0.02	<0.02	0.02
chrysène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.06	<0.02	<0.02	0.03
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.03	0.09	<0.02	<0.02	0.04
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.04	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.05	<0.02	<0.02	0.03
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.04	<0.02	<0.02	<0.02

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	08-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	08-04-2014
Réf. du rapport	12000312 - 1	Rapport du	17-04-2014

Code	Matrice	Réf. échantillon
011	Sol	S12 (0-1)
012	Sol	S10 (0-1)
013	Sol	S10 (2-3)
014	Sol	S10 (4-5)
015	Sol	S11 (0-1)

Analyse	Unité	Q	011	012	013	014	015
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.04	<0.02	<0.02	<0.02
Somme des HAP (10) VROM	mg/kg MS		<0.2	0.45	<0.2	<0.2	0.21
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS		<0.32	0.64	<0.32	<0.32	<0.32
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS							
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q		<0.03	<0.03	<0.03	
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	Q		<0.05	<0.05	<0.05	
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	Q		<0.03	<0.03	<0.03	
trans 1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q		<0.02	<0.02	<0.02	
dichlorométhane	mg/kg MS	Q		<0.02	<0.02	<0.02	
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q		<0.03	<0.03	<0.03	
1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q		<0.1	<0.1	<0.1	
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	Q		<0.02	<0.02	<0.02	
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q		<0.02	<0.02	<0.02	
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q		<0.03	<0.03	<0.03	
trichloroéthylène	mg/kg MS	Q		<0.02	<0.02	<0.02	
chloroforme	mg/kg MS	Q		<0.02	<0.02	<0.02	
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q		<0.02	<0.02	<0.02	
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q		<0.1	<0.1	<0.1	
bromoforme	mg/kg MS			<0.05	<0.05	<0.05	
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)							
PCB 28	µg/kg MS	Q	<1				<1
PCB 52	µg/kg MS	Q	<1				<1
PCB 101	µg/kg MS	Q	<1				<1
PCB 118	µg/kg MS	Q	<1				<1
PCB 138	µg/kg MS	Q	<1				<1
PCB 153	µg/kg MS	Q	<1				<1
PCB 180	µg/kg MS	Q	<1				<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	<7				<7
HYDROCARBURES TOTAUX							
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5.2 [1)]	<5	<5.1 [1)]	<5	<5.2 [1)]
fraction C12-C16	mg/kg MS		8.0	<5	<5.1 [1)]	<5	<5.2 [1)]
fraction C16 - C21	mg/kg MS		<5.2 [1)]	<5	<5.1 [1)]	<5	<5.2 [1)]
fraction C21 - C40	mg/kg MS		<5.2 [1)]	<5	<5.1 [1)]	<5	<5.2 [1)]
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20	<20	<20	<20	<20
LIXIVIATION							
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q	#				#
date de lancement			13-04-2014				13-04-2014
L/S	ml/g	Q	10.00				10.00

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam. Pays-Bas

TESTEN RvA L 028

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	08-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	08-04-2014
Réf. du rapport	12000312 - 1	Rapport du	17-04-2014

Code	Matrice	Réf. échantillon
011	Sol	S12 (0-1)
012	Sol	S10 (0-1)
013	Sol	S10 (2-3)
014	Sol	S10 (4-5)
015	Sol	S11 (0-1)

Analyse	Unité	Q	011	012	013	014	015
pH final ap. lix.	-	Q	8.17				7.74
température pour mes. pH	°C		20.1				20.3
conductivité ap. lix.	µS/cm	Q	238				86.8
ELUAT COT							
COT	mg/kg MS	Q	54				41
ELUAT METAUX							
antimoine	mg/kg MS	Q	<0.039				<0.039
arsenic	mg/kg MS	Q	0.28				0.15
baryum	mg/kg MS	Q	<0.1				<0.1
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.01				<0.01
chrome	mg/kg MS	Q	<0.1				<0.1
cuivre	mg/kg MS	Q	<0.1				<0.1
mercure	mg/kg MS	Q	<0.001				<0.001
plomb	mg/kg MS	Q	<0.1				<0.1
molybdène	mg/kg MS	Q	<0.1				<0.1
nickel	mg/kg MS	Q	<0.1				<0.1
sélénium	mg/kg MS	Q	<0.039				<0.039
zinc	mg/kg MS	Q	<0.2				<0.2
ELUAT COMPOSES INORGANIQUES							
fluorures	mg/kg MS	Q	8.0				6.3
cyanure (totaux)	mg/kg MS	Q	<0.05				<0.05
fraction soluble	mg/kg MS	Q	1880				660
ELUAT PHENOLS							
Indice phénol	mg/kg MS	Q	<0.1				<0.1
ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES							
chlorures	mg/kg MS	Q	130				<10
sulfate	mg/kg MS	Q	402				<20

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	08-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	08-04-2014
Réf. du rapport	12000312 - 1	Rapport du	17-04-2014

Commentaire

1	Limite de quantification élevée en raison d'une faible matière sèche.

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	08-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	08-04-2014
Réf. du rapport	12000312 - 1	Rapport du	17-04-2014

Code	Matrice	Réf. échantillon
~~016~~	~~Sol~~	~~S4 (0-1)~~
017	Sol	S13 (0-1)
018	Sol	S17 (0-1)

Analyse	Unité	Q	016	017	018
matière sèche	% massique	Q	68.8	71.2	77.3
COT	mg/kg MS	Q	14000		
pH (KCl)	-	Q	7.0		
température pour mes. pH	°C		20.1		
METAUX					
arsenic	mg/kg MS	Q	6.2	5.0	<4
cadmium	mg/kg MS	Q	0.47	2.4	0.50
chrome	mg/kg MS	Q	47	33	41
cuivre	mg/kg MS	Q	12	11	5.5
mercure	mg/kg MS	Q	0.05	0.09	0.06
plomb	mg/kg MS	Q	49	120	26
nickel	mg/kg MS	Q	31	22	22
zinc	mg/kg MS	Q	110	220	75
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS					
benzène	mg/kg MS	Q	<0.05		
toluène	mg/kg MS	Q	<0.05		
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.05		
orthoxylène	mg/kg MS	Q	<0.05		
para- et métaxylène	mg/kg MS	Q	<0.05		
xylènes	mg/kg MS	Q	<0.05		
BTEX total	mg/kg MS	Q	<0.2		
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES					
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02
acénaphtylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02
acénaphtène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02
phénanthrène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02
anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02
fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.03	<0.02	0.04
pyrène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	0.03
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02
chrysène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.02	<0.02	0.03
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02
Somme des HAP (10) VROM	mg/kg MS		<0.2	<0.2	<0.2

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265266 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	08-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	08-04-2014
Réf. du rapport	12000312 - 1	Rapport du	17-04-2014

Code	Matrice	Réf. échantillon
~~016~~	~~Sol~~	~~S4 (0-1)~~
017	Sol	S13 (0-1)
018	Sol	S17 (0-1)

Analyse	Unité	Q	016	017	018
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS		<0.32	<0.32	<0.32
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS					
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q		<0.03	<0.03
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	Q		<0.05	<0.05
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	Q		<0.03	<0.03
trans 1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q		<0.02	<0.02
dichlorométhane	mg/kg MS	Q		<0.02	<0.02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q		<0.03	<0.03
1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q		<0.1	<0.1
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	Q		<0.02	<0.02
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q		<0.02	<0.02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q		<0.03	<0.03
trichloroéthylène	mg/kg MS	Q		<0.02	<0.02
chloroforme	mg/kg MS	Q		<0.02	<0.02
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q		<0.02	<0.02
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q		<0.1	<0.1
bromoforme	mg/kg MS			<0.05	<0.05
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)					
PCB 28	µg/kg MS	Q	<1		
PCB 52	µg/kg MS	Q	<1		
PCB 101	µg/kg MS	Q	<1		
PCB 118	µg/kg MS	Q	<1		
PCB 138	µg/kg MS	Q	<1		
PCB 153	µg/kg MS	Q	<1		
PCB 180	µg/kg MS	Q	<1		
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	<7		
HYDROCARBURES TOTAUX					
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5.8 [1)]	<5.3 [1)]	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<5.8 [1)]	<5.3 [1)]	<5
fraction C16 - C21	mg/kg MS		<5.8 [1)]	<5.3 [1)]	<5
fraction C21 - C40	mg/kg MS		<5.8 [1)]	<5.3 [1)]	<5
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<25 [2)]	<20	<20
LIXIVIATION					
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q	#		
date de lancement			13-04-2014		
L/S	ml/g	Q	10.00		
pH final ap. lix.	-	Q	8.51		
température pour mes. pH	°C		19.9		
conductivité ap. lix.	µS/cm	Q	106.4		

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas

TESTEN RvA L 028

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	08-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	08-04-2014
Réf. du rapport	12000312 - 1	Rapport du	17-04-2014

Code	Matrice	Réf. échantillon
~~016~~	~~Sol~~	~~S4 (0-1)~~
017	Sol	S13 (0-1)
018	Sol	S17 (0-1)

Analyse	Unité	Q	016	017	018
ELUAT COT					
COT	mg/kg MS	Q	35		
ELUAT METAUX					
antimoine	mg/kg MS	Q	<0.039		
arsenic	mg/kg MS	Q	<0.1		
baryum	mg/kg MS	Q	<0.1		
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.01		
chrome	mg/kg MS	Q	<0.1		
cuivre	mg/kg MS	Q	<0.1		
mercure	mg/kg MS	Q	<0.001		
plomb	mg/kg MS	Q	<0.1		
molybdène	mg/kg MS	Q	<0.1		
nickel	mg/kg MS	Q	<0.1		
sélénium	mg/kg MS	Q	<0.039		
zinc	mg/kg MS	Q	<0.2		
ELUAT COMPOSES INORGANIQUES					
fluorures	mg/kg MS	Q	6.4		
cyanure (totaux)	mg/kg MS	Q	<0.05		
fraction soluble	mg/kg MS	Q	1360		
ELUAT PHENOLS					
Indice phénol	mg/kg MS	Q	<0.1		
ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES					
chlorures	mg/kg MS	Q	<10		
sulfate	mg/kg MS	Q	24.9		

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265266 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	08-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	08-04-2014
Réf. du rapport	12000312 - 1	Rapport du	17-04-2014

Commentaire

1	Limite de quantification élevée en raison d'une faible matière sèche.
2	Limite de quantification de cette somme élevée en raison d'une faible matière sèche.

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265266 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	08-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	08-04-2014
Réf. du rapport	12000312 - 1	Rapport du	17-04-2014

Analyse	Matrice	Référence normative
matière sèche	Sol	Equivalent à NEN-ISO 11465
COT	Sol	Conforme à NEN-EN 13137
pH (KCl)	Sol	Conforme à NEN-ISO 10390
arsenic	Sol	Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à ISO 22036)
cadmium	Sol	Idem
chrome	Sol	Idem
cuivre	Sol	Idem
mercure	Sol	Conforme à NEN 6950 (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à NEN-ISO 16772)
plomb	Sol	Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à ISO 22036)
nickel	Sol	Idem
zinc	Sol	Idem
benzène	Sol	Méthode interne, Headspace GCMS
toluène	Sol	Idem
éthylbenzène	Sol	Idem
orthoxylène	Sol	Idem
para- et métaxylène	Sol	Idem
xylènes	Sol	Idem
naphtalène	Sol	Méthode interne, extraction acétone-hexane, analyse par GC-MS
acénaphtylène	Sol	Idem
acénaphtène	Sol	Idem
fluorène	Sol	Idem
phénanthrène	Sol	Idem
anthracène	Sol	Idem
fluoranthène	Sol	Idem
pyrène	Sol	Idem
benzo(a)anthracène	Sol	Idem
chrysène	Sol	Idem
benzo(b)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(k)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(a)pyrène	Sol	Idem
dibenzo(ah)anthracène	Sol	Idem
benzo(ghi)pérylène	Sol	Idem
indéno(1,2,3-cd)pyrène	Sol	Idem
PCB 28	Sol	Méthode interne, extraction acétone/hexane, analyse GCMS
PCB 52	Sol	Idem
PCB 101	Sol	Idem
PCB 118	Sol	Idem
PCB 138	Sol	Idem
PCB 153	Sol	Idem
PCB 180	Sol	Idem
PCB totaux (7)	Sol	Idem
fraction C10-C12	Sol	Méthode interne (extraction acétone hexane, purification, analyse par GC-FID)
fraction C12-C16	Sol	Idem
fraction C16 - C21	Sol	Idem
fraction C21 - C40	Sol	Idem
hydrocarbures totaux C10-C40	Sol	équivalent à NEN-EN-ISO 16703
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN 12457-2, conforme CMA 2/II/A.19
pH final ap. lix.	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 10523
conductivité ap. lix.	Sol Eluat	Conforme à NEN-ISO 7888 et conforme à EN 27888

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005 Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265266 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	08-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	08-04-2014
Réf. du rapport	12000312 - 1	Rapport du	17-04-2014

Analyse	Matrice	Référence normative
COT	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN 1484
antimoine	Sol Eluat	Conforme à NEN 6966
arsenic	Sol Eluat	Idem
baryum	Sol Eluat	Idem
cadmium	Sol Eluat	Idem
chrome	Sol Eluat	Idem
cuivre	Sol Eluat	Idem
mercure	Sol Eluat	Conforme NEN-EN-ISO 17852
plomb	Sol Eluat	Conforme à NEN 6966
molybdène	Sol Eluat	Idem
nickel	Sol Eluat	Idem
sélénium	Sol Eluat	Idem
zinc	Sol Eluat	Idem
fluorures	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-IS0 10304-1
cyanure (totaux)	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 14403/ CMA 2/I/C2.2
fraction soluble	Sol Eluat	Équivalent à NEN-EN 15216
Indice phénol	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 14402
chlorures	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-IS0 10304-1
sulfate	Sol Eluat	Idem
1,2-dichloroéthane	Sol	Méthode interne, Headspace GCMS
1,1-dichloroéthène	Sol	Idem
cis-1,2-dichloroéthène	Sol	Idem
trans 1,2-dichloroéthylène	Sol	Idem
dichlorométhane	Sol	Idem
1,2-dichloropropane	Sol	Idem
tétrachloroéthylène	Sol	Idem
tétrachlorométhane	Sol	Idem
1,1,1-trichloroéthane	Sol	Idem
trichloroéthylène	Sol	Idem
chloroforme	Sol	Idem
chlorure de vinyle	Sol	Idem
hexachlorobutadiène	Sol	Méthode interne, Headspace GCMS
bromoforme	Sol	Idem

Code	Code barres	Date de réception	Date prelèvement	Flaconnage	
001	V6680337	08-04-2014	08-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
001	V6648270	08-04-2014	08-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
002	V6648624	08-04-2014	08-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
002	V6648619	08-04-2014	08-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
003	V6648607	08-04-2014	08-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
004	V6648627	08-04-2014	08-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
005	V6648266	08-04-2014	08-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
005	V6648264	08-04-2014	08-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
006	V6648274	08-04-2014	08-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
006	V6648277	08-04-2014	08-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
007	V6648261	08-04-2014	08-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
008	V6648269	08-04-2014	08-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
009	V6648775	08-04-2014	08-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265268 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	08-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	08-04-2014
Réf. du rapport	12000312 - 1	Rapport du	17-04-2014

Code	Code barres	Date de réception	Date prelèvement	Flaconnage	
009	V6648260	08-04-2014	08-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
010	V6648285	08-04-2014	08-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
010	V6648280	08-04-2014	08-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
011	V6680093	08-04-2014	08-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
011	V6590760	08-04-2014	08-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
012	V6590766	08-04-2014	08-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
013	V6680095	08-04-2014	08-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
014	V6590779	08-04-2014	08-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
015	V6590768	08-04-2014	08-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
015	V6590765	08-04-2014	08-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
016	V6590783	08-04-2014	08-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
016	V6590778	08-04-2014	08-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
017	V6648545	08-04-2014	08-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
018	V6638418	08-04-2014	08-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

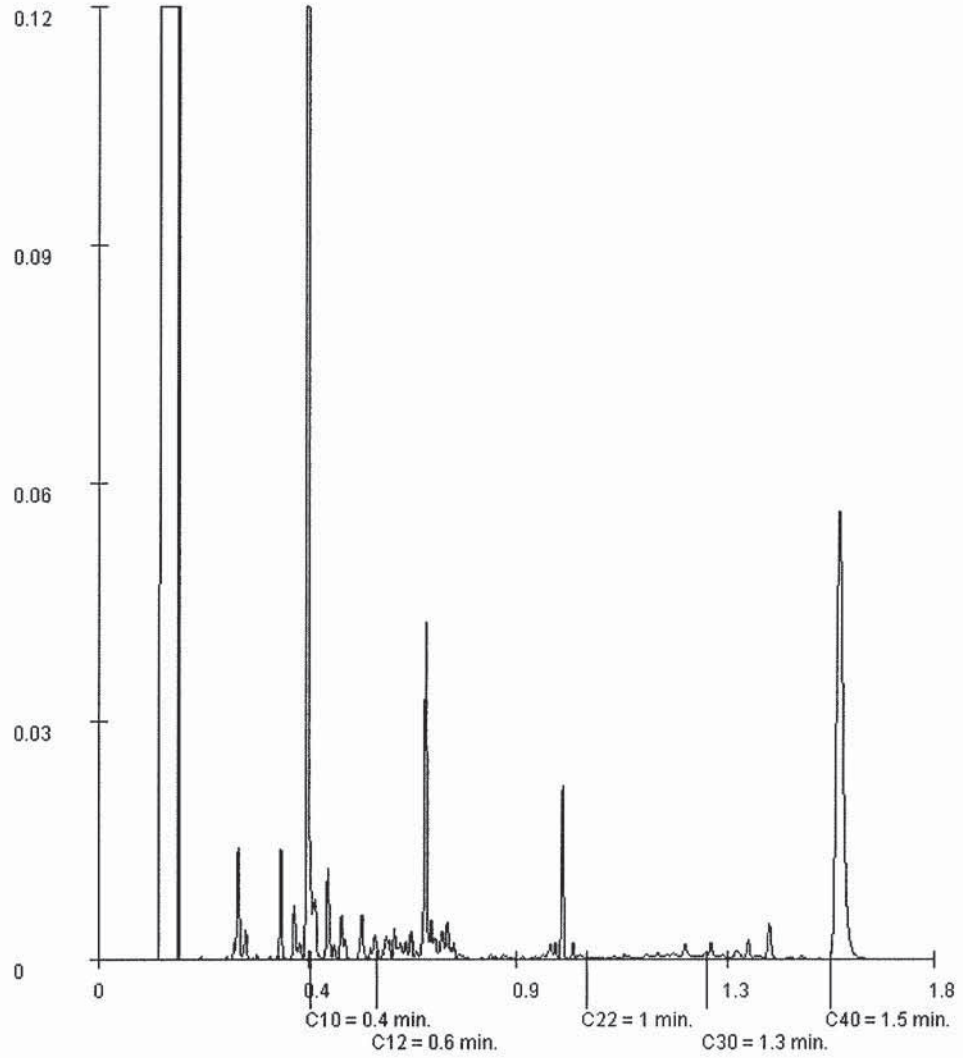
Projet	PRD DOURGES	Date de commande	08-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	08-04-2014
Réf. du rapport	12000312 - 1	Rapport du	17-04-2014

Référence de l'échantillon:	011
Information relative aux échantillons	S12 (0-1)

Détermination de la chaîne de carbone

essence	C9-C14
kérosène et pétrole	C10-C16
diesel et gazole	C10-C28
huile de moteur	C20-C36
mazout	C10-C36

Les pics C10 et C40 sont introduits par le laboratoire et sont utilisés comme étalons internes.



Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265268 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ALcontrol Laboratories France
5 rue Madame de Sanzillon · 92110 Clichy-sur-Seine
Tel.: +33 (0)155 90 52 50 · Fax: +33 (0)155 90 52 51
www.alcontrol.fr

Rapport d'analyse

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI
ZA: -RN 50
F-62490 FRESNES - LÉS - MONTAUBAN

Votre nom de Projet : PRD DOURGES
Votre référence de Projet : ARR14013IB
Référence du rapport ALcontrol : 12000854, version: 1

Rotterdam, 18-04-2014

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Veuillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet ARR14013IB. Le rapport reprend les descriptions des échantillons, le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. Les résultats rapportés se réfèrent uniquement aux échantillons analysés.

Ce rapport est constitué de 19 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses, à l'exception des analyses sous-traitées, sont réalisées par ALcontrol Laboratoires, Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas.

Veuillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.

R. van Duin
Laboratory Manager

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions

Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	09-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	09-04-2014
Réf. du rapport	12000854 - 1	Rapport du	18-04-2014

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	S24 (0-1)
002	Sol	S24 (2-3)
003	Sol	S24 (4-5)
004	Sol	S26 (0-1)
005	Sol	S26 (2-3)

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
matière sèche	% massique	Q	76.5	70.5	73.1	71.3	71.5
COT	mg/kg MS	Q				7300	3400
pH (KCl)	-	Q				7.4	7.4
température pour mes. pH	°C					20.7	21.0
METAUX							
arsenic	mg/kg MS	Q	<4				
cadmium	mg/kg MS	Q	1.2				
chrome	mg/kg MS	Q	32				
cuivre	mg/kg MS	Q	12				
mercure	mg/kg MS	Q	0.06				
plomb	mg/kg MS	Q	48				
nickel	mg/kg MS	Q	20				
zinc	mg/kg MS	Q	130				
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS							
benzène	mg/kg MS	Q		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
toluène	mg/kg MS	Q		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
éthylbenzène	mg/kg MS	Q		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
orthoxylène	mg/kg MS	Q		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
para- et métaxylène	mg/kg MS	Q		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
xylènes	mg/kg MS	Q		<0.07 [1)]	<0.07 [1)]	<0.05	<0.06 [1)]
BTEX total	mg/kg MS	Q		<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES							
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
acénaphtylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
acénaphtène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
phénanthrène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	0.04	<0.02
anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.03	<0.02	<0.02	0.06	<0.02
pyrène	mg/kg MS	Q	0.02	<0.02	<0.02	0.05	<0.02
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	0.04	<0.02
chrysène	mg/kg MS	Q	0.02	<0.02	<0.02	0.04	<0.02
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.03	<0.02	<0.02	0.06	<0.02
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	0.03	<0.02
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	0.04	<0.02
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	0.03	<0.02

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	09-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	09-04-2014
Réf. du rapport	12000854 - 1	Rapport du	18-04-2014

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	S24 (0-1)
002	Sol	S24 (2-3)
003	Sol	S24 (4-5)
004	Sol	S26 (0-1)
005	Sol	S26 (2-3)

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	0.03	<0.02
Somme des HAP (10) VROM	mg/kg MS		<0.2	<0.2	<0.2	0.32	<0.2
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS		<0.32	<0.32	<0.32	0.44	<0.32
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS							
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.03	<0.03	<0.03		
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05		
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.03	<0.03	<0.03		
trans 1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		
dichlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q	<0.03	<0.03	<0.03		
1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1		
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.03	<0.03	<0.03		
trichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		
chloroforme	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02		
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1		
bromoforme	mg/kg MS		<0.05	<0.05	<0.05		
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)							
PCB 28	µg/kg MS	Q				<1	<1
PCB 52	µg/kg MS	Q				<1	<1
PCB 101	µg/kg MS	Q				<1	<1
PCB 118	µg/kg MS	Q				<1	<1
PCB 138	µg/kg MS	Q				<1	<1
PCB 153	µg/kg MS	Q				<1	<1
PCB 180	µg/kg MS	Q				<1	<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q				<7	<7
HYDROCARBURES TOTAUX							
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5.1 [2)]	<5.6 [2)]
fraction C12-C16	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5.1 [2)]	<5.6 [2)]
fraction C16 - C21	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5.1 [2)]	<5.6 [2)]
fraction C21 - C40	mg/kg MS		<5	<5	<5	<5.1 [2)]	<5.6 [2)]
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20	<20	<20	<20	<20
LIXIVIATION							
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q				#	#
date de lancement						15-04-2014	15-04-2014
L/S	ml/g	Q				10.03	10.00

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	09-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	09-04-2014
Réf. du rapport	12000854 - 1	Rapport du	18-04-2014

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Sol	S24 (0-1)
002	Sol	S24 (2-3)
003	Sol	S24 (4-5)
004	Sol	S26 (0-1)
005	Sol	S26 (2-3)

Analyse	Unité	Q	001	002	003	004	005
pH final ap. lix.	-	Q				8.25	7.83
température pour mes. pH	°C					19.7	20.8
conductivité ap. lix.	µS/cm	Q				91.3	638
ELUAT COT							
COT	mg/kg MS	Q				38	10
ELUAT METAUX							
antimoine	mg/kg MS	Q				<0.039	<0.039
arsenic	mg/kg MS	Q				<0.1	<0.1
baryum	mg/kg MS	Q				<0.1	0.18
cadmium	mg/kg MS	Q				<0.01	<0.01
chrome	mg/kg MS	Q				<0.1	<0.1
cuivre	mg/kg MS	Q				<0.1	<0.1
mercure	mg/kg MS	Q				<0.001	<0.001
plomb	mg/kg MS	Q				<0.1	<0.1
molybdène	mg/kg MS	Q				<0.1	<0.1
nickel	mg/kg MS	Q				<0.1	<0.1
sélénium	mg/kg MS	Q				<0.039	0.05
zinc	mg/kg MS	Q				<0.2	<0.2
ELUAT COMPOSES INORGANIQUES							
fluorures	mg/kg MS	Q				7.1	3.6
cyanure (totaux)	mg/kg MS	Q				<0.05	<0.05
fraction soluble	mg/kg MS	Q				702	5100
ELUAT PHENOLS							
Indice phénol	mg/kg MS	Q				<0.1	<0.1
ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES							
chlorures	mg/kg MS	Q				<10	<10
sulfate	mg/kg MS	Q				31.0	3000

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	09-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	09-04-2014
Réf. du rapport	12000854 - 1	Rapport du	18-04-2014

Commentaire

1	Limite de quantification de cette somme élevée en raison d'une dilution nécessaire, d'une interférence due à la matrice et/ou d'une faible matière sèche.
2	Limite de quantification élevée en raison d'une faible matière sèche.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions

Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	09-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	09-04-2014
Réf. du rapport	12000854 - 1	Rapport du	18-04-2014

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	Sol	S26 (5-6)
007	Sol	S25 (0-1)
008	Sol	S25 (2-3)
009	Sol	S25 (5-6)
010	Sol	S28 (0-1)

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
matière sèche	% massique	Q	74.5	76.1	68.2	75.2	76.8
COT	mg/kg MS	Q	13000	<2000	4100	7400	
pH (KCl)	-	Q	7.2	7.6	7.6	7.2	
température pour mes. pH	°C		21.2	20.4	20.2	20.7	
METAUX							
arsenic	mg/kg MS	Q					9.4
cadmium	mg/kg MS	Q					0.24
chrome	mg/kg MS	Q					36
cuivre	mg/kg MS	Q					14
mercure	mg/kg MS	Q					<0.05
plomb	mg/kg MS	Q					14
nickel	mg/kg MS	Q					23
zinc	mg/kg MS	Q					78
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS							
benzène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
toluène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	0.11	
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
orthoxylène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
para- et métaxylène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
xylènes	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.06 [1)]	<0.05	<0.06 [1)]	
BTEX total	mg/kg MS	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES							
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
acénaphtylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
acénaphtène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
phénanthrène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.02	<0.02	<0.02	0.02	<0.02
pyrène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chrysène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	09-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	09-04-2014
Réf. du rapport	12000854 - 1	Rapport du	18-04-2014

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	Sol	S26 (5-6)
007	Sol	S25 (0-1)
008	Sol	S25 (2-3)
009	Sol	S25 (5-6)
010	Sol	S28 (0-1)

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Somme des HAP (10) VROM	mg/kg MS		<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS		<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS							
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q					<0.03
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	Q					<0.05
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	Q					<0.03
trans 1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q					<0.02
dichlorométhane	mg/kg MS	Q					<0.02
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q					<0.03
1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q					<0.1
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	Q					<0.02
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q					<0.02
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q					<0.03
trichloroéthylène	mg/kg MS	Q					<0.02
chloroforme	mg/kg MS	Q					<0.02
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q					<0.02
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q					<0.1
bromoforme	mg/kg MS						<0.05
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)							
PCB 28	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	
PCB 52	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	
PCB 101	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	
PCB 118	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	
PCB 138	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	
PCB 153	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	
PCB 180	µg/kg MS	Q	<1	<1	<1	<1	
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	<7	<7	<7	<7	
HYDROCARBURES TOTAUX							
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	<5.1 [2)]	<5.9 [2)]	<5	<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<5	<5.1 [2)]	<5.9 [2)]	<5	<5
fraction C16 - C21	mg/kg MS		<5	<5.1 [2)]	<5.9 [2)]	<5	<5
fraction C21 - C40	mg/kg MS		<5	<5.1 [2)]	<5.9 [2)]	<5	<5
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20	<20	<25 [3)]	<20	<20
LIXIVIATION							
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q	#	#	#	#	
date de lancement			15-04-2014	15-04-2014	15-04-2014	15-04-2014	
L/S	ml/g	Q	9.99	10.00	10.00	9.99	

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	09-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	09-04-2014
Réf. du rapport	12000854 - 1	Rapport du	18-04-2014

Code	Matrice	Réf. échantillon
006	Sol	S26 (5-6)
007	Sol	S25 (0-1)
008	Sol	S25 (2-3)
009	Sol	S25 (5-6)
010	Sol	S28 (0-1)

Analyse	Unité	Q	006	007	008	009	010
pH final ap. lix.	-	Q	8.24	8.14	8.05	8.15	
température pour mes. pH	°C		19.7	19.5	19.6	19.6	
conductivité ap. lix.	µS/cm	Q	214	69.1	299	115.2	
ELUAT COT							
COT	mg/kg MS	Q	100	34	16	89	
ELUAT METAUX							
antimoine	mg/kg MS	Q	<0.039	<0.039	<0.039	<0.039	
arsenic	mg/kg MS	Q	0.10	<0.1	<0.1	<0.1	
baryum	mg/kg MS	Q	0.23	<0.1	<0.1	<0.1	
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
chrome	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
cuivre	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
mercure	mg/kg MS	Q	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
plomb	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
molybdène	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
nickel	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
sélénium	mg/kg MS	Q	<0.039	<0.039	0.15	<0.039	
zinc	mg/kg MS	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
ELUAT COMPOSES INORGANIQUES							
fluorures	mg/kg MS	Q	8.2	8.3	6.0	5.9	
cyanure (totaux)	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
fraction soluble	mg/kg MS	Q	1500	<500	2040	739	
ELUAT PHENOLS							
Indice phénol	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES							
chlorures	mg/kg MS	Q	<10	<10	<10	<10	
sulfate	mg/kg MS	Q	173	23.7	907	96.9	

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	09-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	09-04-2014
Réf. du rapport	12000854 - 1	Rapport du	18-04-2014

Commentaire

1	Limite de quantification de cette somme élevée en raison d'une dilution nécessaire, d'une interférence due à la matrice et/ou d'une faible matière sèche.
2	Limite de quantification élevée en raison d'une faible matière sèche.
3	Limite de quantification de cette somme élevée en raison d'une faible matière sèche.

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions

Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	09-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	09-04-2014
Réf. du rapport	12000854 - 1	Rapport du	18-04-2014

Code	Matrice	Réf. échantillon
011	Sol	S29 (0-1)
012	Sol	S21 (0-1)
013	Sol	S21 (2-3)
014	Sol	S21 (4-5)
015	Sol	S23 (0-1)

Analyse	Unité	Q	011	012	013	014	015
matière sèche	% massique	Q	83.3	80.2	73.6	74.3	70.4
COT	mg/kg MS	Q					6500
pH (KCl)	-	Q					7.3
température pour mes. pH	°C						20.9
METAUX							
arsenic	mg/kg MS	Q	<4	<4			5.7
cadmium	mg/kg MS	Q	0.30	0.41			0.83
chrome	mg/kg MS	Q	22	32			37
cuivre	mg/kg MS	Q	6.0	5.3			9.5
mercure	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05			<0.05
plomb	mg/kg MS	Q	15	18			44
nickel	mg/kg MS	Q	14	12			28
zinc	mg/kg MS	Q	45	66			110
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS							
benzène	mg/kg MS	Q			<0.05	<0.05	<0.05
toluène	mg/kg MS	Q			<0.05	<0.05	<0.05
éthylbenzène	mg/kg MS	Q			<0.05	<0.05	<0.05
orthoxylène	mg/kg MS	Q			<0.05	<0.05	<0.05
para- et métaxylène	mg/kg MS	Q			<0.05	<0.05	<0.05
xylènes	mg/kg MS	Q			<0.06 [1)]	<0.06 [1)]	<0.05
BTEX total	mg/kg MS	Q			<0.2	<0.2	<0.2
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES							
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
acénaphtylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
acénaphtène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
phénanthrène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	<0.02
anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.04	<0.02	<0.02	0.03
pyrène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.03	<0.02	<0.02	0.02
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
chrysène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.03	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.04	<0.02	<0.02	0.03
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.02	0.03	<0.02	<0.02	<0.02
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	09-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	09-04-2014
Réf. du rapport	12000854 - 1	Rapport du	18-04-2014

Code	Matrice	Réf. échantillon
011	Sol	S29 (0-1)
012	Sol	S21 (0-1)
013	Sol	S21 (2-3)
014	Sol	S21 (4-5)
015	Sol	S23 (0-1)

Analyse	Unité	Q	011	012	013	014	015
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Somme des HAP (10) VROM	mg/kg MS		<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS		<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS							
1,2-dichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	
1,1-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
cis-1,2-dichloroéthène	mg/kg MS	Q	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	
trans 1,2-dichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
dichlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
1,2-dichloropropane	mg/kg MS	Q	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	
1,3-dichloropropène	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
tétrachloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
tétrachlorométhane	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
1,1,1-trichloroéthane	mg/kg MS	Q	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	
trichloroéthylène	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
chloroforme	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
chlorure de vinyle	mg/kg MS	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
hexachlorobutadiène	mg/kg MS	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
bromoforme	mg/kg MS		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)							
PCB 28	µg/kg MS	Q					<1
PCB 52	µg/kg MS	Q					<1
PCB 101	µg/kg MS	Q					<1
PCB 118	µg/kg MS	Q					<1
PCB 138	µg/kg MS	Q					<1
PCB 153	µg/kg MS	Q					<1
PCB 180	µg/kg MS	Q					<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q					<7
HYDROCARBURES TOTAUX							
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5	<5	<5.5 [2)]	<5	<5.7 [2)]
fraction C12-C16	mg/kg MS		<5	<5	<5.5 [2)]	<5	<5.7 [2)]
fraction C16 - C21	mg/kg MS		<5	<5	<5.5 [2)]	<5	<5.7 [2)]
fraction C21 - C40	mg/kg MS		<5	<5	<5.5 [2)]	<5	<5.7 [2)]
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20	<20	<20	<20	<25 [3)]
LIXIVIATION							
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q					#
date de lancement							15-04-2014
L/S	ml/g	Q					9.99

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	09-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	09-04-2014
Réf. du rapport	12000854 - 1	Rapport du	18-04-2014

Code	Matrice	Réf. échantillon
011	Sol	S29 (0-1)
012	Sol	S21 (0-1)
013	Sol	S21 (2-3)
014	Sol	S21 (4-5)
015	Sol	S23 (0-1)

Analyse	Unité	Q	011	012	013	014	015
pH final ap. lix.	-	Q					8.15
température pour mes. pH	°C						19.1
conductivité ap. lix.	µS/cm	Q					90.6
ELUAT COT							
COT	mg/kg MS	Q					48
ELUAT METAUX							
antimoine	mg/kg MS	Q					<0.039
arsenic	mg/kg MS	Q					0.20
baryum	mg/kg MS	Q					<0.1
cadmium	mg/kg MS	Q					<0.01
chrome	mg/kg MS	Q					<0.1
cuivre	mg/kg MS	Q					<0.1
mercure	mg/kg MS	Q					<0.001
plomb	mg/kg MS	Q					<0.1
molybdène	mg/kg MS	Q					<0.1
nickel	mg/kg MS	Q					<0.1
sélénium	mg/kg MS	Q					<0.039
zinc	mg/kg MS	Q					<0.2
ELUAT COMPOSES INORGANIQUES							
fluorures	mg/kg MS	Q					2.5
cyanure (totaux)	mg/kg MS	Q					<0.05
fraction soluble	mg/kg MS	Q					539
ELUAT PHENOLS							
Indice phénol	mg/kg MS	Q					<0.1
ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES							
chlorures	mg/kg MS	Q					<10
sulfate	mg/kg MS	Q					<20

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	09-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	09-04-2014
Réf. du rapport	12000854 - 1	Rapport du	18-04-2014

Commentaire

1	Limite de quantification de cette somme élevée en raison d'une dilution nécessaire, d'une interférence due à la matrice et/ou d'une faible matière sèche.
2	Limite de quantification élevée en raison d'une faible matière sèche.
3	Limite de quantification de cette somme élevée en raison d'une faible matière sèche.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions

Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	09-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	09-04-2014
Réf. du rapport	12000854 - 1	Rapport du	18-04-2014

Code	Matrice	Réf. échantillon
016	Sol	S22 (0-1)

Analyse	Unité	Q	016
matière sèche	% massique	Q	74.6
COT	mg/kg MS	Q	7300
pH (KCl)	-	Q	7.5
température pour mes. pH	°C		20.0
METAUX			
arsenic	mg/kg MS	Q	4.6
cadmium	mg/kg MS	Q	1.7
chrome	mg/kg MS	Q	37
cuivre	mg/kg MS	Q	8.5
mercure	mg/kg MS	Q	<0.05
plomb	mg/kg MS	Q	54
nickel	mg/kg MS	Q	25
zinc	mg/kg MS	Q	140
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS			
benzène	mg/kg MS	Q	<0.05
toluène	mg/kg MS	Q	<0.05
éthylbenzène	mg/kg MS	Q	<0.05
orthoxylène	mg/kg MS	Q	<0.05
para- et métaxylène	mg/kg MS	Q	<0.05
xylènes	mg/kg MS	Q	<0.05
BTEX total	mg/kg MS	Q	<0.2
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES			
naphtalène	mg/kg MS	Q	<0.02
acénaphtylène	mg/kg MS	Q	<0.02
acénaphtène	mg/kg MS	Q	<0.02
fluorène	mg/kg MS	Q	<0.02
phénanthrène	mg/kg MS	Q	0.04
anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02
fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.07
pyrène	mg/kg MS	Q	0.05
benzo(a)anthracène	mg/kg MS	Q	0.04
chrysène	mg/kg MS	Q	0.04
benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.06
benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	Q	0.03
benzo(a)pyrène	mg/kg MS	Q	0.04
dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	Q	<0.02
benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	Q	0.03
indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg MS	Q	0.03
Somme des HAP (10) VROM	mg/kg MS		0.32
Somme des HAP (16) - EPA	mg/kg MS		0.45

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	09-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	09-04-2014
Réf. du rapport	12000854 - 1	Rapport du	18-04-2014

Code	Matrice	Réf. échantillon
016	Sol	S22 (0-1)

Analyse	Unité	Q	016
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)			
PCB 28	µg/kg MS	Q	<1
PCB 52	µg/kg MS	Q	<1
PCB 101	µg/kg MS	Q	<1
PCB 118	µg/kg MS	Q	<1
PCB 138	µg/kg MS	Q	<1
PCB 153	µg/kg MS	Q	<1
PCB 180	µg/kg MS	Q	<1
PCB totaux (7)	µg/kg MS	Q	<7
HYDROCARBURES TOTAUX			
fraction C10-C12	mg/kg MS		<5
fraction C12-C16	mg/kg MS		<5
fraction C16 - C21	mg/kg MS		<5
fraction C21 - C40	mg/kg MS		<5
hydrocarbures totaux C10-C40	mg/kg MS	Q	<20
LIXIVIATION			
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2		Q	#
date de lancement			15-04-2014
L/S	ml/g	Q	9.99
pH final ap. lix.	-	Q	8.1
température pour mes. pH	°C		19.6
conductivité ap. lix.	µS/cm	Q	75.3
ELUAT COT			
COT	mg/kg MS	Q	34
ELUAT METAUX			
antimoine	mg/kg MS	Q	<0.039
arsenic	mg/kg MS	Q	<0.1
baryum	mg/kg MS	Q	<0.1
cadmium	mg/kg MS	Q	<0.01
chrome	mg/kg MS	Q	<0.1
cuivre	mg/kg MS	Q	<0.1
mercure	mg/kg MS	Q	<0.001
plomb	mg/kg MS	Q	<0.1
molybdène	mg/kg MS	Q	<0.1
nickel	mg/kg MS	Q	<0.1
sélénium	mg/kg MS	Q	<0.039
zinc	mg/kg MS	Q	<0.2
ELUAT COMPOSES INORGANIQUES			
fluorures	mg/kg MS	Q	7.3
cyanure (totaux)	mg/kg MS	Q	<0.05

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	09-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	09-04-2014
Réf. du rapport	12000854 - 1	Rapport du	18-04-2014

Code	Matrice	Réf. échantillon
016	Sol	S22 (0-1)

Analyse	Unité	Q	016
fraction soluble	mg/kg MS	Q	559
ELUAT PHENOLS			
Indice phénol	mg/kg MS	Q	<0.1
ELUAT DIVERSES ANALYSES CHIMIQUES			
chlorures	mg/kg MS	Q	<10
sulfate	mg/kg MS	Q	<20

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	09-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	09-04-2014
Réf. du rapport	12000854 - 1	Rapport du	18-04-2014

Analyse	Matrice	Référence normative
matière sèche	Sol	Equivalent à NEN-ISO 11465
arsenic	Sol	Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à ISO 22036)
cadmium	Sol	Idem
chrome	Sol	Idem
cuivre	Sol	Idem
mercure	Sol	Conforme à NEN 6950 (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à NEN-ISO 16772)
plomb	Sol	Méthode interne (destruction conforme à NEN 6961, analyse conforme à ISO 22036)
nickel	Sol	Idem
zinc	Sol	Idem
naphtalène	Sol	Méthode interne, extraction acétone-hexane, analyse par GC-MS
acénaphtylène	Sol	Idem
acénaphtène	Sol	Idem
fluorène	Sol	Idem
phénanthrène	Sol	Idem
anthracène	Sol	Idem
fluoranthène	Sol	Idem
pyrène	Sol	Idem
benzo(a)anthracène	Sol	Idem
chrysène	Sol	Idem
benzo(b)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(k)fluoranthène	Sol	Idem
benzo(a)pyrène	Sol	Idem
dibenzo(ah)anthracène	Sol	Idem
benzo(ghi)pérylène	Sol	Idem
indéno(1,2,3-cd)pyrène	Sol	Idem
1,2-dichloroéthane	Sol	Méthode interne, Headspace GCMS
1,1-dichloroéthène	Sol	Idem
cis-1,2-dichloroéthène	Sol	Idem
trans 1,2-dichloroéthylène	Sol	Idem
dichlorométhane	Sol	Idem
1,2-dichloropropane	Sol	Idem
tétrachloroéthylène	Sol	Idem
tétrachlorométhane	Sol	Idem
1,1,1-trichloroéthane	Sol	Idem
trichloroéthylène	Sol	Idem
chloroforme	Sol	Idem
chlorure de vinyle	Sol	Idem
hexachlorobutadiène	Sol	Méthode interne, Headspace GCMS
bromoforme	Sol	Idem
fraction C10-C12	Sol	Méthode interne (extraction acétone hexane, purification, analyse par GC-FID)
fraction C12-C16	Sol	Idem
fraction C16 - C21	Sol	Idem
fraction C21 - C40	Sol	Idem
hydrocarbures totaux C10-C40	Sol	équivalent à NEN-EN-ISO 16703
benzène	Sol	Méthode interne, Headspace GCMS
toluène	Sol	Idem
éthylbenzène	Sol	Idem
orthoxylène	Sol	Idem
para- et métaxylène	Sol	Idem

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	09-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	09-04-2014
Réf. du rapport	12000854 - 1	Rapport du	18-04-2014

Analyse	Matrice	Référence normative
xylènes	Sol	Idem
COT	Sol	Conforme à NEN-EN 13137
pH (KCl)	Sol	Conforme à NEN-ISO 10390
PCB 28	Sol	Méthode interne, extraction acétone/hexane, analyse GCMS
PCB 52	Sol	Idem
PCB 101	Sol	Idem
PCB 118	Sol	Idem
PCB 138	Sol	Idem
PCB 153	Sol	Idem
PCB 180	Sol	Idem
PCB totaux (7)	Sol	Idem
Lixiviation 24h - NF-EN-12457-2	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN 12457-2, conforme CMA 2/II/A.19
pH final ap. lix.	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 10523
conductivité ap. lix.	Sol Eluat	Conforme à NEN-ISO 7888 et conforme à EN 27888
COT	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN 1484
antimoine	Sol Eluat	Conforme à NEN 6966
arsenic	Sol Eluat	Idem
baryum	Sol Eluat	Idem
cadmium	Sol Eluat	Idem
chrome	Sol Eluat	Idem
cuivre	Sol Eluat	Idem
mercure	Sol Eluat	Conforme NEN-EN-ISO 17852
plomb	Sol Eluat	Conforme à NEN 6966
molybdène	Sol Eluat	Idem
nickel	Sol Eluat	Idem
sélénium	Sol Eluat	Idem
zinc	Sol Eluat	Idem
fluorures	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-IS0 10304-1
cyanure (totaux)	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 14403/ CMA 2/I/C2.2
fraction soluble	Sol Eluat	Équivalent à NEN-EN 15216
Indice phénol	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-ISO 14402
chlorures	Sol Eluat	Conforme à NEN-EN-IS0 10304-1
sulfate	Sol Eluat	Idem

Code	Code barres	Date de réception	Date prelèvement	Flaconnage	
001	V6672693	09-04-2014	09-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
002	V6672690	09-04-2014	09-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
003	V6672691	09-04-2014	09-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
004	V6672697	09-04-2014	09-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
004	V6672703	09-04-2014	09-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
005	V6672689	09-04-2014	09-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
005	V6672694	09-04-2014	09-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
006	V6672688	09-04-2014	09-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
006	V6672698	09-04-2014	09-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
007	V6672695	09-04-2014	09-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
007	V6672706	09-04-2014	09-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
008	V6680351	09-04-2014	09-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
008	V6672704	09-04-2014	09-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	PRD DOURGES	Date de commande	09-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	09-04-2014
Réf. du rapport	12000854 - 1	Rapport du	18-04-2014

Code	Code barres	Date de réception	Date prelèvement	Flaconnage	
009	V6680347	09-04-2014	09-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
009	V6680317	09-04-2014	09-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
010	V6648630	09-04-2014	09-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
011	V6680338	09-04-2014	09-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
012	V6678756	09-04-2014	09-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
013	V6678719	09-04-2014	09-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
014	V6678753	09-04-2014	09-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
015	V6678745	09-04-2014	09-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
015	V6678754	09-04-2014	09-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
016	V6678752	09-04-2014	09-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique
016	V6678757	09-04-2014	09-04-2014	ALC201	Date de prélèvement théorique

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions

Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories France
5 rue Madame de Sanzillon · 92110 Clichy-sur-Seine
Tel.: +33 (0)155 90 52 50 · Fax: +33 (0)155 90 52 51
www.alcontrol.fr

Rapport d'analyse

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI
ZA: -RN 50
F-62490 FRESNES - LÉS - MONTAUBAN

Votre nom de Projet	: Dourges
Votre référence de Projet	: ARR14013IB
Référence du rapport ALcontrol	: 12002400, version: 1

Rotterdam, 23-04-2014

Cher(e) Madame/ Monsieur,

Veuillez trouver ci-joint les résultats des analyses effectuées en laboratoire pour votre projet ARR14013IB. Le rapport reprend les descriptions des échantillons, le nom de projet et les analyses que vous avez indiqués sur le bon de commande. Les résultats rapportés se réfèrent uniquement aux échantillons analysés.

Ce rapport est constitué de 6 pages dont chromatogrammes si prévus, références normatives, informations sur les échantillons. Dans le cas d'une version 2 ou plus élevée, toute version antérieure n'est pas valable. Toutes les pages font partie intégrante de ce rapport, et seule une reproduction de l'ensemble du rapport est autorisée.

En cas de questions et/ou remarques concernant ce rapport, nous vous prions de contacter notre Service Client.

Toutes les analyses, à l'exception des analyses sous-traitées, sont réalisées par ALcontrol Laboratoires, Steenhouwerstraat 15, Rotterdam, Pays Bas.

Veuillez recevoir, Madame/ Monsieur, l'expression de nos cordiales salutations.

R. van Duin
Laboratory Manager

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions

Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	Dourges	Date de commande	14-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	14-04-2014
Réf. du rapport	12002400 - 1	Rapport du	23-04-2014

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Eau souterraine	PZ1
002	Eau souterraine	PZ2
003	Eau souterraine	PZ3

Analyse	Unité	Q	001	002	003
METAUX					
filtration métaux	-		1 [1)]	1 [1)]	1 [1)]
arsenic	µg/l	Q	<5 [1)]	<5 [1)]	<5 [1)]
cadmium	µg/l	Q	<0.20 [1)]	<0.20 [1)]	<0.20 [1)]
chrome	µg/l	Q	<1 [1)]	<1 [1)]	<1 [1)]
cuivre	µg/l	Q	<2.0 [1)]	<2.0 [1)]	4.7 [1)]
mercure	µg/l	Q	<0.05 [1)]	<0.05 [1)]	<0.05 [1)]
plomb	µg/l	Q	<2.0 [1)]	<2.0 [1)]	<2.0 [1)]
nickel	µg/l	Q	18 [1)]	8.0 [1)]	7.4 [1)]
zinc	µg/l	Q	16 [1)]	31 [1)]	26 [1)]
COMPOSES AROMATIQUES VOLATILS					
benzène	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2
toluène	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2
éthylbenzène	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2
orthoxylène	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1
para- et métaxylène	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2
xylènes	µg/l	Q	<0.3	<0.3	<0.3
BTEX total	µg/l		<1	<1	<1
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES					
naphtalène	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1
acénaphtylène	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1
acénaphtène	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1
fluorène	µg/l	Q	<0.05	<0.05	<0.05
phénanthrène	µg/l	Q	<0.02	<0.02	<0.02
anthracène	µg/l	Q	<0.02	<0.02	<0.02
fluoranthène	µg/l	Q	<0.02	<0.02	<0.02
pyrène	µg/l	Q	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)anthracène	µg/l	Q	<0.02	<0.02	<0.02
chrysène	µg/l	Q	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(b)fluoranthène	µg/l	Q	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(k)fluoranthène	µg/l	Q	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(a)pyrène	µg/l	Q	<0.01	<0.01	<0.01
dibenzo(ah)anthracène	µg/l	Q	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(ghi)pérylène	µg/l	Q	<0.02	<0.02	<0.02
indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	Q	<0.02	<0.02	<0.02
Somme des HAP (10) VROM	µg/l		<0.3	<0.3	<0.3
Somme des HAP (16) - EPA	µg/l		<0.6	<0.6	<0.6
COMPOSES ORGANO HALOGENES VOLATILS					
1,2-dichloroéthane	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1
1,1-dichloroéthène	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1
cis-1,2-dichloroéthène	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	Dourges	Date de commande	14-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	14-04-2014
Réf. du rapport	12002400 - 1	Rapport du	23-04-2014

Code	Matrice	Réf. échantillon
001	Eau souterraine	PZ1
002	Eau souterraine	PZ2
003	Eau souterraine	PZ3

Analyse	Unité	Q	001	002	003
trans 1,2-dichloroéthylène	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1
dichlorométhane	µg/l	Q	<0.5	<0.5	<0.5
1,2-dichloropropane	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2
1,3-dichloropropène	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2
tétrachloroéthylène	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1
tétrachlorométhane	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,1-trichloroéthane	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1
trichloroéthylène	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1
chloroforme	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1
chlorure de vinyle	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2
hexachlorobutadiène	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2
bromoforme	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2
POLYCHLOROBIPHENYLS (PCB)					
PCB 28	µg/l	Q	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 52	µg/l	Q	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 101	µg/l	Q	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 118	µg/l	Q	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 138	µg/l	Q	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 153	µg/l	Q	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 180	µg/l	Q	<0.01	<0.01	<0.01
PCB totaux (7)	µg/l		<0.07	<0.07	<0.07
HYDROCARBURES TOTAUX					
fraction C10-C12	µg/l		<5	<5	<5
fraction C12-C16	µg/l		<5	<5	<5
fraction C16 - C21	µg/l		<5	<5	<5
fraction C21 - C40	µg/l		<5	<5	<5
hydrocarbures totaux C10-C40	µg/l	Q	<20	<20	<20

Les analyses notées Q sont accréditées par le RvA.

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	Dourges	Date de commande	14-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	14-04-2014
Réf. du rapport	12002400 - 1	Rapport du	23-04-2014

Commentaire

1	L'échantillon a été filtré au laboratoire

Paraphe :

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	Dourges	Date de commande	14-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	14-04-2014
Réf. du rapport	12002400 - 1	Rapport du	23-04-2014

Analyse	Matrice	Référence normative
arsenic	Eau souterraine	Conforme à NEN 6966, analyse conforme à NEN-EN-ISO 11885
cadmium	Eau souterraine	Idem
chrome	Eau souterraine	Idem
cuivre	Eau souterraine	Idem
mercure	Eau souterraine	Conforme NEN-EN-ISO 17852
plomb	Eau souterraine	Conforme à NEN 6966, analyse conforme à NEN-EN-ISO 11885
nickel	Eau souterraine	Idem
zinc	Eau souterraine	Idem
benzène	Eau souterraine	Méthode interne, headspace GCMS
toluène	Eau souterraine	Idem
éthylbenzène	Eau souterraine	Idem
orthoxylène	Eau souterraine	Idem
para- et métaxylène	Eau souterraine	Idem
xylènes	Eau souterraine	Idem
naphtalène	Eau souterraine	Méthode interne
acénaphtylène	Eau souterraine	Idem
acénaphtène	Eau souterraine	Idem
fluorène	Eau souterraine	Idem
phénanthrène	Eau souterraine	Idem
anthracène	Eau souterraine	Idem
fluoranthène	Eau souterraine	Idem
pyrène	Eau souterraine	Idem
benzo(a)anthracène	Eau souterraine	Idem
chrysène	Eau souterraine	Idem
benzo(b)fluoranthène	Eau souterraine	Idem
benzo(k)fluoranthène	Eau souterraine	Idem
benzo(a)pyrène	Eau souterraine	Idem
dibenzo(ah)anthracène	Eau souterraine	Idem
benzo(ghi)pérylène	Eau souterraine	Idem
indéno(1,2,3-cd)pyrène	Eau souterraine	Idem
Somme des HAP (10) VROM	Eau souterraine	Idem
Somme des HAP (16) - EPA	Eau souterraine	Idem
1,2-dichloroéthane	Eau souterraine	Méthode interne, headspace GCMS
1,1-dichloroéthène	Eau souterraine	Idem
cis-1,2-dichloroéthène	Eau souterraine	Idem
trans 1,2-dichloroéthylène	Eau souterraine	Idem
dichlorométhane	Eau souterraine	Idem
1,2-dichloropropane	Eau souterraine	Idem
1,3-dichloropropène	Eau souterraine	Idem
tétrachloroéthylène	Eau souterraine	Idem
tétrachlorométhane	Eau souterraine	Idem
1,1,1-trichloroéthane	Eau souterraine	Idem
trichloroéthylène	Eau souterraine	Idem
chloroforme	Eau souterraine	Idem
chlorure de vinyle	Eau souterraine	Idem
hexachlorobutadiène	Eau souterraine	Idem
bromoforme	Eau souterraine	Idem
PCB 28	Eau souterraine	Méthode interne, LVI GCMS
PCB 52	Eau souterraine	Idem
PCB 101	Eau souterraine	Idem
PCB 118	Eau souterraine	Idem

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ALcontrol Laboratories

ICF Environnement - Agence Nord
Olivier LANZONI

Rapport d'analyse

Projet	Dourges	Date de commande	14-04-2014
Référence du projet	ARR14013IB	Date de début	14-04-2014
Réf. du rapport	12002400 - 1	Rapport du	23-04-2014

Analyse	Matrice	Référence normative
PCB 138	Eau souterraine	Idem
PCB 153	Eau souterraine	Idem
PCB 180	Eau souterraine	Idem
hydrocarbures totaux C10-C40	Eau souterraine	Méthode interne (extraction hexane, analyse par GC-FID)

Code	Code barres	Date de réception	Date prelèvement	Flaconnage	
001	G8627975	14-04-2014	14-04-2014	ALC236	Date de prélèvement théorique
001	B4216753	14-04-2014	14-04-2014	ALC207	Date de prélèvement théorique
001	S9349165	14-04-2014	14-04-2014	ALC237	Date de prélèvement théorique
001	S9349164	14-04-2014	14-04-2014	ALC237	Date de prélèvement théorique
002	S9349144	14-04-2014	14-04-2014	ALC237	Date de prélèvement théorique
002	G8627971	14-04-2014	14-04-2014	ALC236	Date de prélèvement théorique
002	S9349148	14-04-2014	14-04-2014	ALC237	Date de prélèvement théorique
002	B4216747	14-04-2014	14-04-2014	ALC207	Date de prélèvement théorique
003	S9349154	14-04-2014	14-04-2014	ALC237	Date de prélèvement théorique
003	G8627965	14-04-2014	14-04-2014	ALC236	Date de prélèvement théorique
003	B5612536	14-04-2014	14-04-2014	ALC207	Date de prélèvement théorique
003	S9349155	14-04-2014	14-04-2014	ALC237	Date de prélèvement théorique

Paraphe :

TESTEN RvA L 028

ALcontrol B.V. est accrédité sous le n° L028 par le RvA (Raad voor Accreditatie), conformément aux critères des laboratoires d'analyse ISO/IEC 17025:2005. Toutes nos prestations sont réalisées selon nos Conditions

Générales, enregistrées sous le numéro KVK Rotterdam 24265286 à la Chambre de Commerce de Rotterdam, Pays-Bas.

ANNEXE V : Coupes des piézomètres

CETTE ANNEXE CONTIENT 4 PAGES

152, rue Henri Maurice
59494 AUBRY-DU-HAINAUT
Tél. : 03 27 46 90 15 - Fax : 03 27 46 43 85
E-mail : contact@pontignac.fr

EAU
GEOTECHNIQUE
ENVIRONNEMENT

sondages géologiques - essais pénétrométriques et pressiométriques - forages - études géotechniques et hydrogéologiques - diagnostics de pollution

DOURGES (62) Rue du 8 mai 1945 **ICF Environnement** Reconnaissance environnementale	**CR14-0411** 10/04/2014

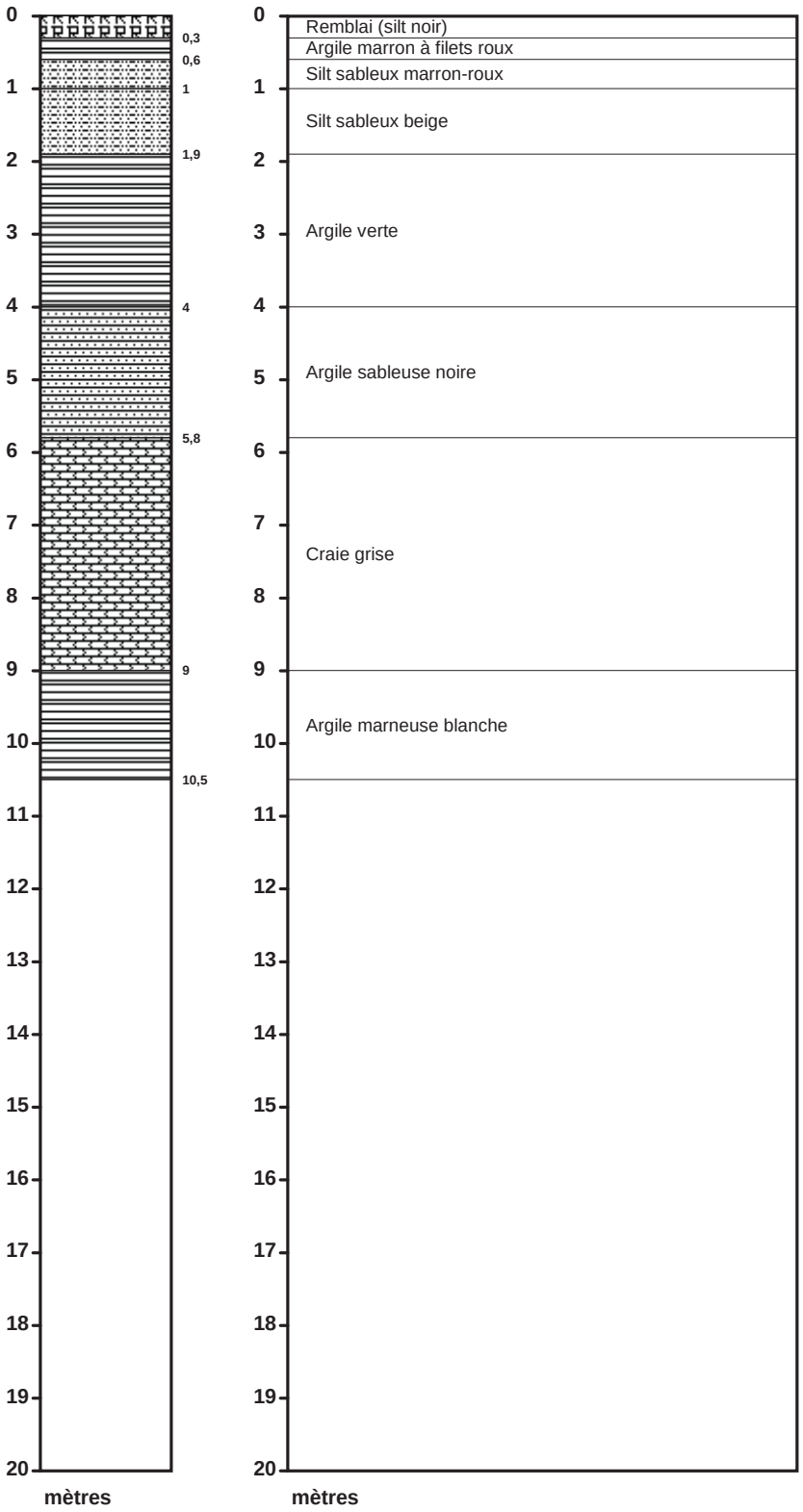
PIEZOMETRES : COUPES GEOLOGIQUES ET TECHNIQUES

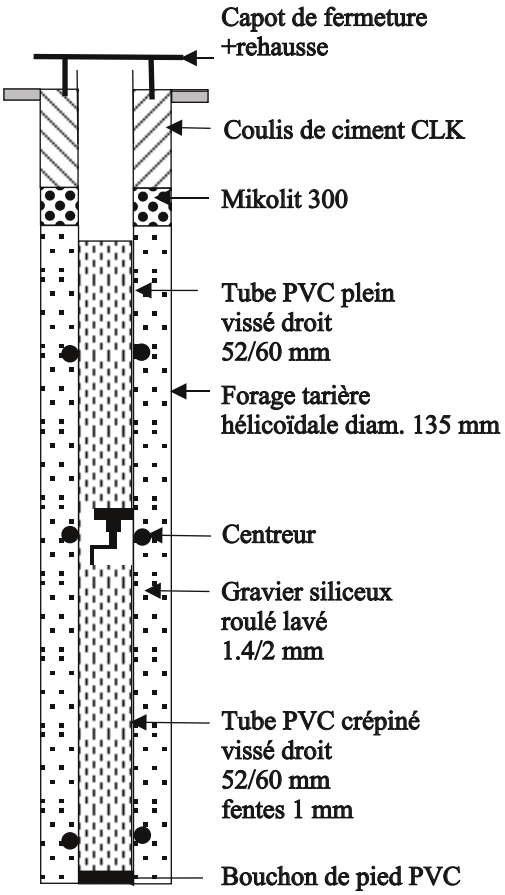
PONTIGNAC SARL
152, rue Henri Maurice
59494 AUBRY-DU-HAINAUT
Tel : 03 27 46 90 15
Fax : 03 27 46 43 85

DOURGES (62) Rue du 8 mai 1945 **ICF ENVIRONNEMENT** **Réseau de surveillance piézométrique**	**Annexe 1** **Pz1** 07/04/14

SONDAGE PIEZOMETRIQUE Pz1

X :
Y :
Z :





Niveau d'eau : -5.82 m/sol

<u>Air-lift</u> :
- durée : 10 minutes
- eau blanche au début

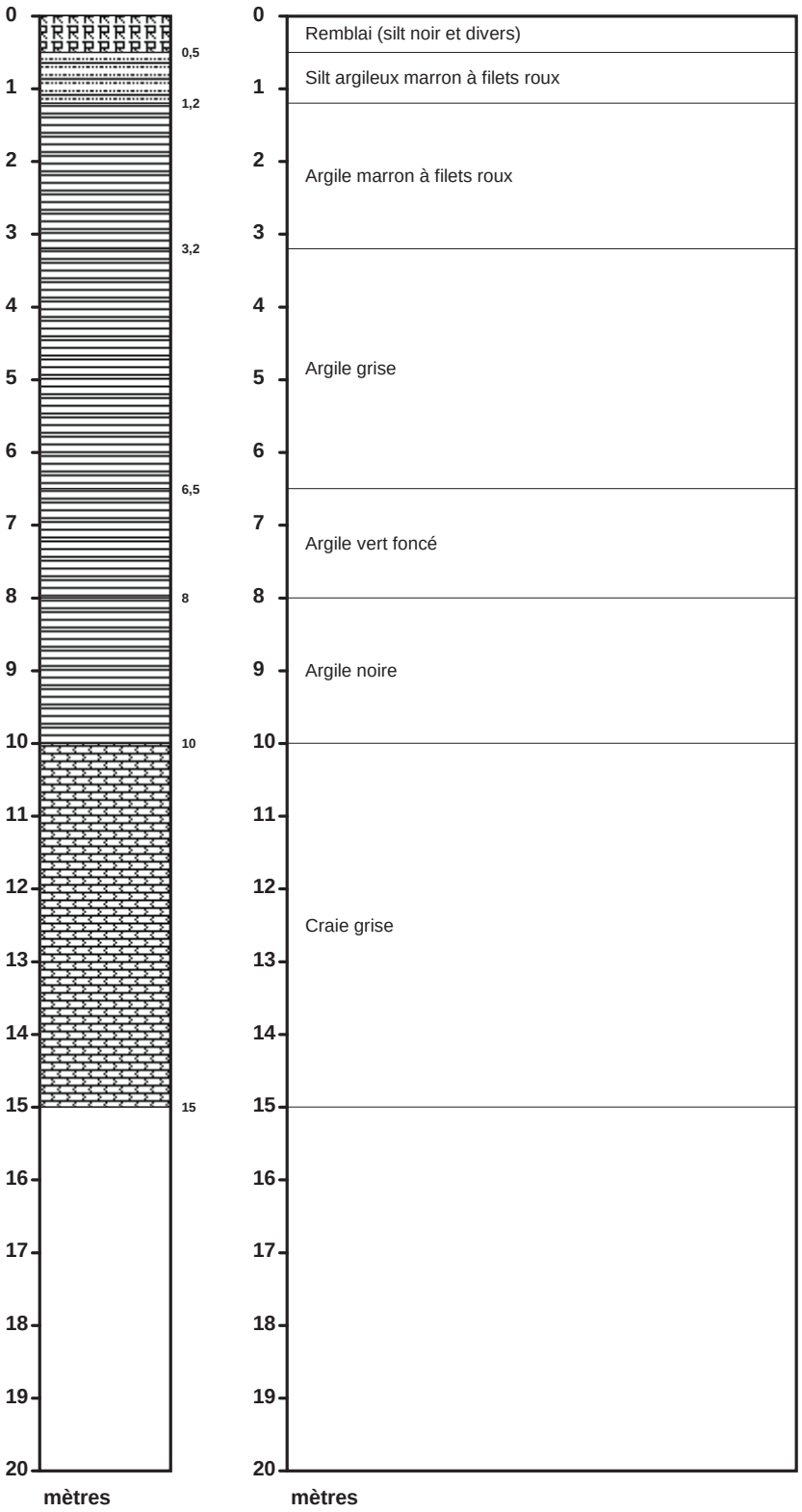
<u>Pompage à la WATERA</u> :
- durée : 1 heure
- eau blanche au début
- débit : 12 litres en 2'24"
- eau claire en fin de pompage
- niveau d'eau en fin de pompage : -4.22 m/sol

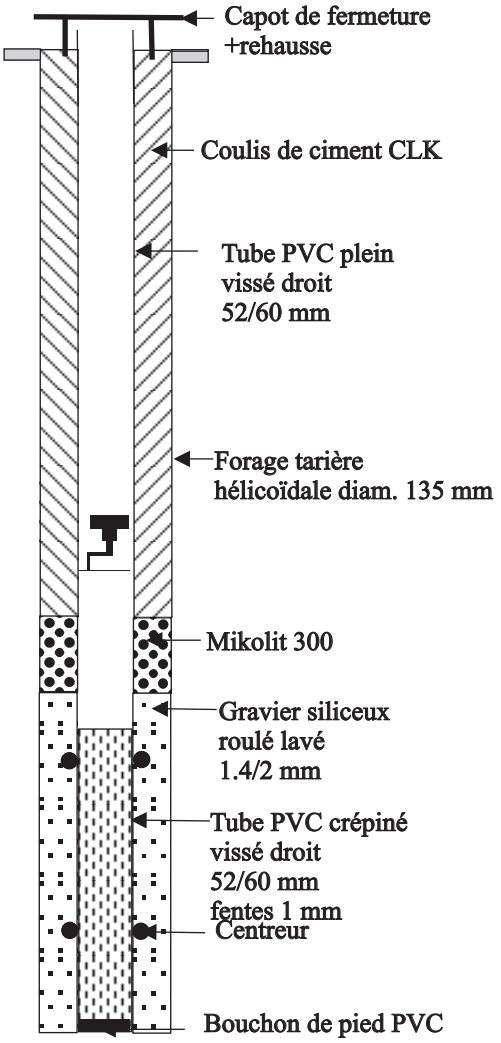
PONTIGNAC SARL
152, rue Henri Maurice
59494 AUBRY-DU-HAINAUT
Tel : 03 27 46 90 15
Fax : 03 27 46 43 85

DOURGES (62) Rue du 8 mai 1945 **ICF ENVIRONNEMENT** **Réseau de surveillance piézométrique**	**Annexe 1** **Pz2** 08/04/14

SONDAGE PIEZOMETRIQUE Pz2

X :
Y :
Z :





Niveau d'eau : -6.50 m/sol

<u>Air-lift</u> :
- durée : 10 minutes
- eau blanche au début

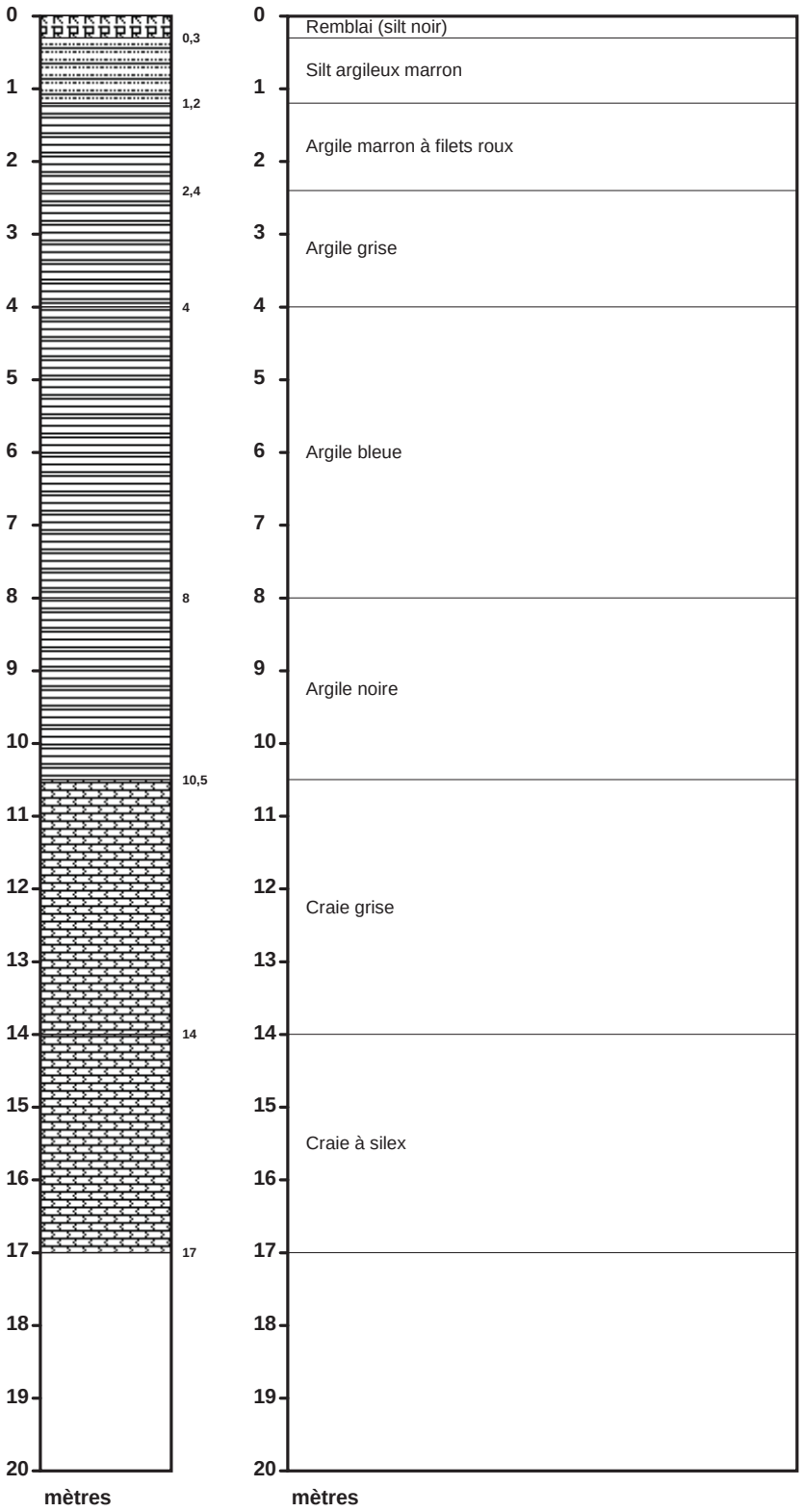
<u>Pompage à la WATERA</u> :
- durée : 1 heure
- eau blanche au début
- débit : 12 litres en 2'36"
- eau claire en fin de pompage
- niveau d'eau en fin de pompage : -5.03 m/sol

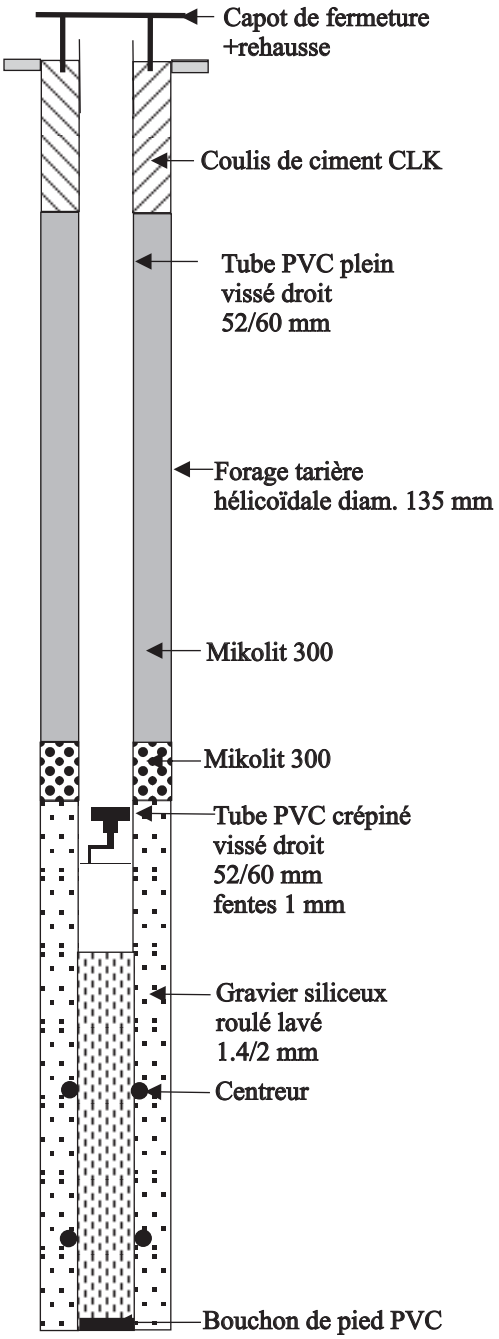
PONTIGNAC SARL
152, rue Henri Maurice
59494 AUBRY-DU-HAINAUT
Tel : 03 27 46 90 15
Fax : 03 27 46 43 85

DOURGES (62) Rue du 8 mai 1945 **ICF ENVIRONNEMENT** **Réseau de surveillance piézométrique**	**Annexe 1** **Pz3a** 07/04/14

SONDAGE PIEZOMETRIQUE Pz3a

X :
Y :
Z :





Niveau d'eau avant air-lift : -10.22 m/sol

Air-lift : pose 16.50 m
pose 14.50 m
pose 12.50 m
- eau blanche

<u>Pompage</u> :
- pompe WATERRA
- niveau d'eau avant pompage : -10.22 m/sol
- niveau d'eau après 1 heure : - 7.10 m/sol
- débit : 0.4 m^3/heure
- durée : 60 minutes
- eau blanche au début et claire à la fin

ANNEXE VI : Fiches de prélèvements des piézomètres

CETTE ANNEXE CONTIENT 3 PAGES

FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Intitulé affaire : **Diagnostic environnemental et plan de gestion PRD Dourges**

Affaire n° **ARR14013IB** **Opérateur :** **PDA/AVE**

Date : **14/04/2014** **Piézomètre :** **Pz1**

Généralités

Type de piézomètre :	☑ Environnemental ☐ Géotechnique ☐ Géothermique	**Tête de l'ouvrage :**	☑ Hors sol ☐ Raz de sol
Méthode de prélèvement :	☑ Bailer ☐ Pompe	**Hauteur de tête** (cm) **:**	53
Flacons utilisés :	×ALU204,×ALU236,×ALU237	**Référence de l'échantillon :**	Pz1
Localisation (amont, aval du site…) **:**	amont latéral		

Purge

Profondeur d'ouvrage (m)	Profondeur de l'eau avant purge (m)	Diamètre du tubage (mm)	Volume d'eau de l'ouvrage (L)	Débit (L/min)	Durée (min)	Volume purgé (L)
10,70	4,18	52	13,8	10,0	10,0	100

Réalimentation de l'ouvrage : ☑ Bonne ☐ Mauvaise ☐ Très mauvaise ☐ Assèchement

Remarques :

Mesure : ☑ In Situ ☐ En récipient

Temps de purge (min)	Température (°C)	pH	Red/Ox (mV)	O_2 dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)	Turbidité	Solide dissous totaux (ppm)
0	11,8	7,65	18	-	971	blanchâtre	-
5	11,5	7,38	-68	-	971	legerement trouble	-
10	11,5	7,30	-89	-	968	legerement trouble	légère odeur H2S

Prélèvement

Profondeur du prélèvement (m)	Heure de prélèvement	Débit de prélèvement (L/min)	Paramètres organoleptiques	Aspect de l'eau (chargée, trouble, phase libre…)
5,18	10h50	Bailer	-	très blanche

Remarques :

Niveau stabilisé : 4,21m

Observations

Conditions météo :

Ensoleillé/Nuageux

Coordonnées (référentiel)

X :

Y :

Z :

Repère de nivellement retenu :

☑ Haut du capot métallique

☐ Bouche raz de sol

☐ Haut du tube PVC

Echantillonnage

Etiquettes des échantillons et côtes
Photo de la tête de protection pour les piézomètres non installés par ICF

FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Intitulé affaire : **Diagnostic environnemental et plan de gestion PRD Dourges**

Affaire n° **ARR14013IB** **Opérateur :** **PDA/AVE**

Date : **14/04/2014** **Piézomètre :** **Pz2**

Généralités

Type de piézomètre :	☑ Environnemental ☐ Géotechnique ☐ Géothermique	**Tête de l'ouvrage :**	☑ Hors sol ☐ Raz de sol
Méthode de prélèvement :	☑ Bailer ☐ Pompe	**Hauteur de tête** (cm) **:**	70
Flacons utilisés :	×ALU204,×ALU236,×ALU237	**Référence de l'échantillon :**	Pz2
Localisation (amont, aval du site…) **:**	Aval		

Purge

Profondeur d'ouvrage (m)	Profondeur de l'eau avant purge (m)	Diamètre du tubage (mm)	Volume d'eau de l'ouvrage (L)	Débit (L/min)	Durée (min)	Volume purgé (L)
16,70	5,61	52	23,6	8,0	10,0	80

Réalimentation de l'ouvrage : ☑ Bonne ☐ Mauvaise ☐ Très mauvaise ☐ Assèchement

Remarques :

Mesure : ☑ In Situ ☐ En récipient

Temps de purge (min)	Température (°C)	pH	Red/Ox (mV)	O_2 dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)	Turbidité	Solide dissous totaux (ppm)
0	11,5	7,64	-38	-	1 028	trouble	blanchâtre
5	11,5	7,36	-81	-	893	légèrement trouble	odeur H2S
10	11,5	7,32	-85	-	894	claire	odeur H2S

Prélèvement

Profondeur du prélèvement (m)	Heure de prélèvement	Débit de prélèvement (L/min)	Paramètres organoleptiques	Aspect de l'eau (chargée, trouble, phase libre…)
6,61	9h10	Bailer	H2S	

Remarques :

Nivau stabilisé : 5,65m

Observations

Conditions météo :

Ensoleilé

Coordonnées (référentiel)

X :

Y :

Z :

Repère de nivellement retenu :

☑ Haut du capot métallique

☐ Bouche raz de sol

☐ Haut du tube PVC

Echantillonnage

Etiquettes des échantillons et côtes
Photo de la tête de protection pour les piézomètres non installés par ICF

FICHE DE PRELEVEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

Intitulé affaire : **Diagnostic environnemental et plan de gestion PRD Dourges**

Affaire n° **ARR14013IB** **Opérateur :** **PDA/AVE**

Date : **14/04/2014** **Piézomètre :** **Pz3**

Généralités

Type de piézomètre :	☑ Environnemental ☐ Géotechnique ☐ Géothermique	**Tête de l'ouvrage :**	☑ Hors sol ☐ Raz de sol
Méthode de prélèvement :	☑ Bailer ☐ Pompe	**Hauteur de tête** (cm) **:**	45
Flacons utilisés :	×ALU204,×ALU236,×ALU237	**Référence de l'échantillon :**	Pz3
Localisation (amont, aval du site…) **:**	Latéral amont		

Purge

Profondeur d'ouvrage (m)	Profondeur de l'eau avant purge (m)	Diamètre du tubage (mm)	Volume d'eau de l'ouvrage (L)	Débit (L/min)	Durée (min)	Volume purgé (L)
17,35	6,92	52	22,2	4,8	15,0	72

Réalimentation de l'ouvrage : ☑ Bonne ☐ Mauvaise ☐ Très mauvaise ☐ Assèchement

Remarques :

Mesure : ☑ In Situ ☐ En récipient

Temps de purge (min)	Température (°C)	pH	Red/Ox (mV)	O_2 dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)	Turbidité	Solide dissous totaux (ppm)
0	11,9	7,05	-14	-	669	eau blanche	
5	11,9	6,97	-49		616	eau blanche	
10	11,9	6,92	-56		607	eau blanche	
15	11,9	6,92	-60		605	eau blanche plus claire	

Prélèvement

Profondeur du prélèvement (m)	Heure de prélèvement	Débit de prélèvement (L/min)	Paramètres organoleptiques	Aspect de l'eau (chargée, trouble, phase libre…)
7,92	9h22	Bailer	-	-

Remarques :

Niveau d'eau stabilisé : 7,5m

Observations

Conditions météo :

Ensoleillé

Coordonnées (référentiel)

X :

Y :

Z :

Repère de nivellement retenu :

☑ Haut du capot métallique

☐ Bouche raz de sol

☐ Haut du tube PVC

Echantillonnage

Etiquettes des échantillons et côtes
Photo de la tête de protection pour les piézomètres non installés par ICF

ANNEXE 3

Plan de gestion des sols pollués – ICF Environnement

ICF Environnement

prd

PROTOCOLE DE GESTION DES TERRES

Site PRD – ZA QUAI DU RIVAGE
Dourges / Noyelles-Godault (62)

INV14136IS – V1

Groupe IRH Environnement

PRD

PROTOCOLE DE GESTION DES TERRES

SITE Dourges / Noyelles-Godault (62)

REVISION DU RAPPORT :

Numéro de révision	Date	Observations / Modifications
V1	09/07/2014	Elaboration du document

SIGNATAIRES :

	Rédacteur	Vérificateur/Approbateur
Nom	**OLIVIER LANZONI**	**NATHALIE HEBRARD**
Fonction	**Chef de Projet** **Région IDF Nord Normandie**	**Responsable Région** **IDF Nord Normandie**
Visa		

Système de Management de la Qualité certifié ISO 9001

FQA 9910144/A
Validité 30/09/15

Entreprise certifiée MASE

Validité 23/10/15

Certification de service des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués

SITES ET SOLS POLLUÉS NF X 31-620-2 ÉTUDES, ASSISTANCE ET CONTRÔLE

SITES ET SOLS POLLUÉS NF X 31-620-3 INGÉNIERIE DES TRAVAUX DE RÉHABILITATION

SITES ET SOLS POLLUÉS NF X 31-620-4 EXÉCUTION DES TRAVAUX DE RÉHABILITATION

www.lne.fr
Validité 20/03/16

SOMMAIRE

I. CONTEXTE 3

I.1 DESCRIPTIF DU SITE 3
I.2 PRESENTATION DU PROJET D'AMENAGEMENT 4
I.3 OBJET DU PROTOCOLE 6
I.4 DOCUMENTS DE REFERENCE 6

II. SYNTHESE DU PLAN DE GESTION 7

III. DESCRIPTIF GENERAL DE L'AMENAGEMENT 8

IV. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES RELATIVES AU PLAN DE GESTION ET AU PIG 10

IV.1 REUTILISATION DES TERRES EXCAVEES 10
IV.2 HYGIENE ET SECURITE 10
IV.3 TRAÇABILITE ET MEMOIRE DES OPERATIONS EFFECTUEES 11

FIGURES

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude 3

Figure 2 : Zone d'étude et projet d'aménagement 5

Figure 3 : Zones de terrassement, réutilisation et recouvrement des sols..... 9

I. CONTEXTE

I.1 Descriptif du site

Le site, d'une superficie de 34 hectares, occupe plusieurs parcelles agricoles, des parcelles boisées et des habitations partiellement démolies. La topographie du site est relativement articulée : selon le plan transmis (Janvier 2007, AS Géomètres), le terrain se situe entre environ 27 NGF (Ouest) et, progressivement, 23 NGF (Est). Au Nord-Est, le site accueille un dépôt de terres (creusement du canal de la Deûle), d'une hauteur d'environ 3,5 – 5,5 m par rapport au terrain environnant, d'une longueur d'environ 350 m et d'une largeur variant entre 100 et 200 m.

La zone d'étude est localisée sur la figure suivante.

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

I.2 Présentation du projet d'aménagement

Le site est destiné à accueillir une zone d'activité.

Le projet prévoit la construction d'un bâtiment principal composé de 8 cellules (stockages de matières premières, production, stockage de produits finis), d'un bâtiment R+1 (bureaux) et d'un bâtiment entrepôt. Le reste du site sera aménagé en espaces verts et voiries/parkings.

3 zones sont à distinguer pour l'aménagement du site :

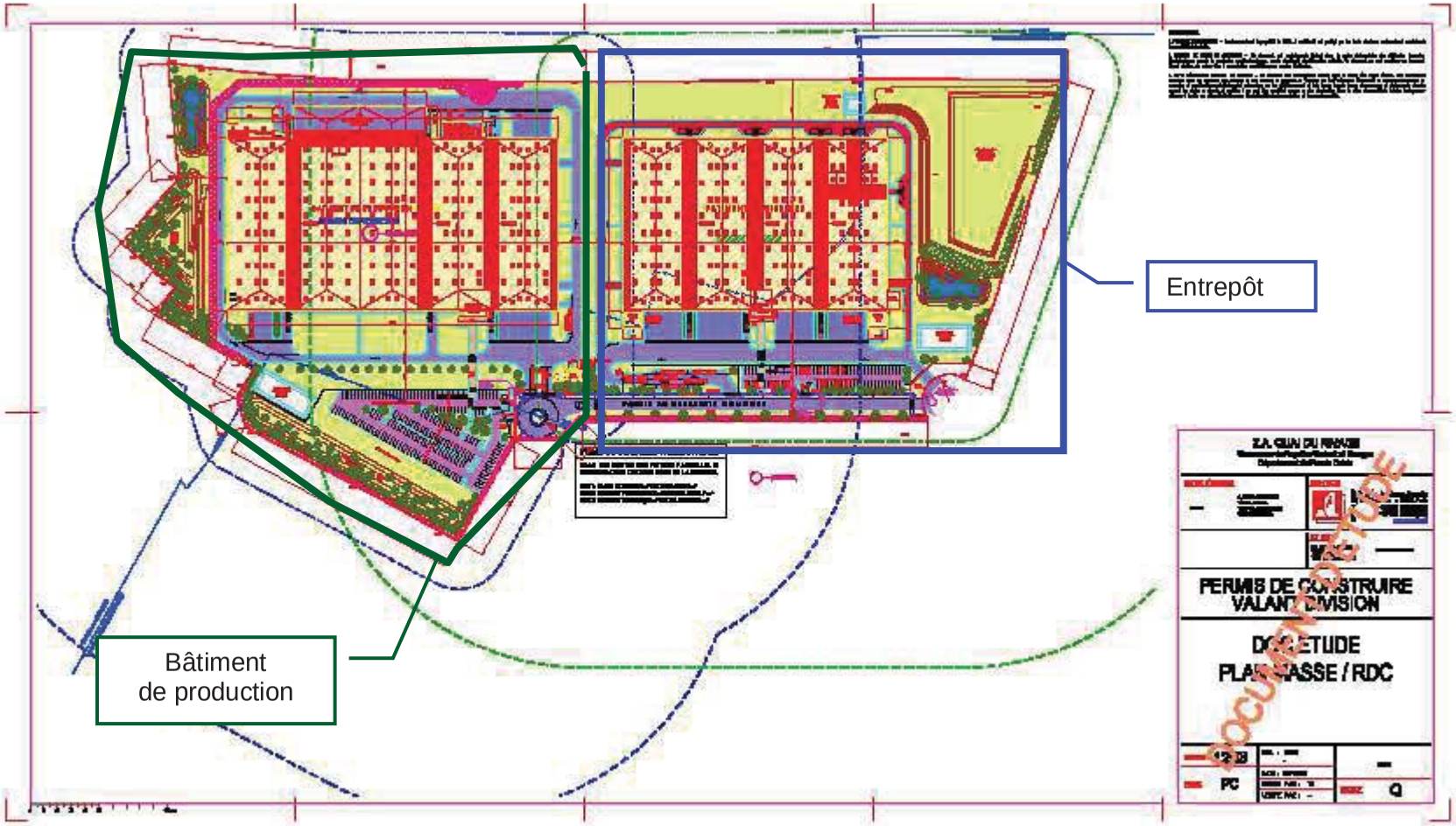
- une zone avec le bâtiment de production située sur la commune de Dourges et pour partie Noyelles-Godault (zone « bâtiment de production ») ;
- une zone avec l'entrepôt situé sur la commune de Noyelles (zone « entrepôt ») ;
- une zone au Sud sans bâtiment (zone « sans bâtiment »).

Les zones « entrepôt et sans bâtiment » sont situées dans la zone 4 du Plan d'Intérêt Général (PIG) défini par Arrêté Préfectoral du 23/05/2005 et reconduit par l'Arrêté Préfectoral du 05/11/2011.
La zone « bâtiment de production » est située en dehors du périmètre du PIG.

Le Permis de Construire actuel concerne les zones bâtiment de production et entrepôt.

La figure suivante présente le plan masse du permis de construire, permettant de délimiter ces deux zones.

Figure 2 : Zone d'étude et projet d'aménagement



I.3 Objet du protocole

Le présent protocole concerne les spécifications liées à la gestion des terres de surface dans le cadre des terrassements et de l'aménagement du site. Il constitue le dossier de déclaration préalable à l'ouverture du chantier, à destination de la Préfecture.

Conformément à l'annexe 2 de l'Arrêté du 17/10/2005 : « *Dispositions applicables à la zone 4 – Concentration en Plomb comprise entre 500 et 1000 ppm* », les spécifications concernent :

- Les moyens retenus pour le traitement des matériaux ;
- Les mesures prises pour éviter l'envol de poussières
- Les mesures prises pour la protection des travailleurs
- Les moyens prévus pour assurer la traçabilité et la conservation de la mémoire des opérations effectuées

I.4 Documents de référence

Les documents de référence pour la rédaction du présent protocole sont les suivants :

➢ **Etude environnementale :**

- Rapport ICF Environnement N°ARR14013IB de juin 2014 : « Diagnostic environnemental et Plan de Gestion – Site PRD – Dourges/Noyelles Godault (62) – Zones Entrepôt et sans bâtiment ».

➢ **Plans du projet :**

- Plans du PC – SAGL Architectes – N°1283 - 05/06/2014
- Plan relatif à la gestion des terres – terrassements, stockages et revêtements – SAGL Architectes – N°1283 – 25/06/2014

➢ **Arrêté Préfectoral :**

- Arrêté Préfectoral reconduisant le projet d'intérêt général relatif à la protection de la zone située autour de l'ancienne usine Metaleurop Nord – 17/10/2005 et son annexe 2 : « *Dispositions applicables à la zone 4 – Concentration en Plomb comprise entre 500 et 1000 ppm* »,

II. SYNTHESE DU PLAN DE GESTION

Ce paragraphe concerne la synthèse de rapport d'étude ICF Environnement cité au paragraphe précédent et portant sur la zone « entrepôt et sans bâtiment ».

Dans le cadre du réaménagement prévu du site, un plan de gestion a été réalisé conformément :

- Aux recommandations relatives aux Sites et Sols Pollués inscrites dans la note et les circulaires ministérielles présentées par le Ministère de l'Ecologie de l'Energie du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (MEEDDAT) le 08/02/2007 ;
- Aux exigences et préconisations des normes NF X31-620-1, NF X31-620-2, NF X31-620-3 et NF X31-620-4, de juin 2011 « Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites et sols pollués » ;
- Aux exigences du référentiel de certification de service du 30 mai 2011 des prestataires dans le domaine des sites et sols pollués.

L'étude historique menée n'a pas mis en évidence d'activités polluantes sur site ; par ailleurs, il n'existe pas de bâtiment sur le site ; les bâtiments à usage d'habitation identifiés sur des photographies aériennes anciennes sont aujourd'hui démolis.

Les investigations ont concerné les milieux « sols » et « eaux souterraines ». Un total de 16 sondages sol à la tarière mécanique a été réalisé sur la zone ; 3 piézomètres eau ont également été installés.

Les résultats de l'étude sont les suivants :

- Pour les **sols :**
  - la présence de métaux lourds (plomb, cadmium, zinc) dans les sols de surface à des concentrations pouvant être supérieures au bruit de fond local. *□es concentrations mes□r□es en plomb n□e□c□□ent pas □00 m□□□□ □la concentration ma□imale mes□r□e est □e 1□0 m□□□□□ les concentrations mes□r□es en ca□mi□m n□e□c□□ent pas 5 m□□□□ □la concentration ma□imale mes□r□e est □e □□1 m□□□□□*
  - l'absence de concentrations significatives en composés organiques (hydrocarbures, HAP, BTEX, COHV, PCB) ;
  - la présence de composés liés à la nature même du sol (antimoine, fluorures) qui ne présentent pas d'enjeu sanitaire pour l'usage futur mais peuvent entraîner des surcoûts dans le cas d'évacuations de terres hors site.

- Pour les **eaux souterraines :** l'absence d'impact sur la première nappe pour les composés recherchés : Métaux lourds (Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Plomb, Mercure, Nickel, Zinc), BTEX, HAP (16), COHV, PCB, HCT.

D'une façon générale, les observations réalisées sur le site ainsi que les concentrations mesurées dans les sols et les eaux souterraines ne mettent pas en évidence la présence de source de pollution sur le site et ne remettent pas en cause l'usage prévu.

La solution de gestion jugée comme étant la plus pertinente dans le plan de gestion relatif au réaménagement du site est le maintien des terres en place, avec un recouvrement permettant de supprimer le contact avec les terres (terres d'apport, dalle du bâtiment, couche de voirie…) ; en cas d'excavation, les terres pourront être réutilisées sur le site avec les mêmes conditions de recouvrement.

Cette solution de gestion est cohérente avec l'annexe 2 de l'arrêté Préfectoral relatif au PIG. La suite du document détaille les prescriptions associées, permettant de respecter la méthodologie nationale ainsi que l'Arrêté Préfectoral.

III. DESCRIPTIF GENERAL DE L'AMENAGEMENT

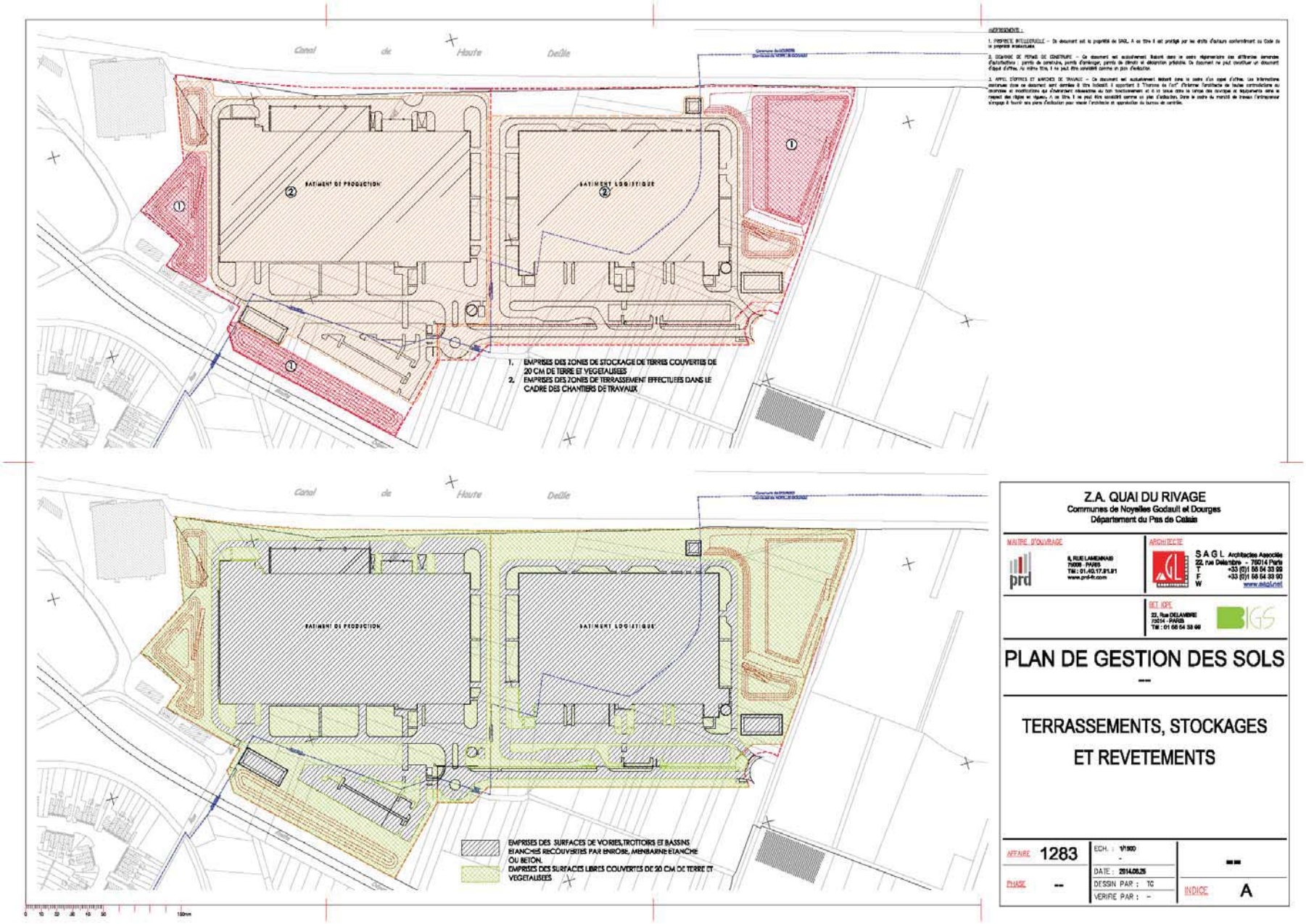
Le permis de construire prévoit la construction de deux ensembles : bâtiment de production sur la moitié Ouest, zone non concernée par le PIG et bâtiment de production à l'Est du site, concerné par le PIG.

Dans le cadre de la construction, des travaux de déblais/remblais sont prévus dans le but de créer les plate-forme des bâtiments et de voiries. Les terres excavées seront réutilisées sur le site, l'ensemble des surfaces du site seront recouvertes soit :

- par les bâtiments eux même ;
- par les voiries ou des bassins de rétention étanches ;
- ou par un apport de terre saine végétalisée.

La figure suivante présente les zones de terrassement, réutilisation et recouvrement des sols.

Figure 3 : Zones de terrassement, réutilisation et recouvrement des sols.



Les terres excavées dans la zone concernée par le PIG seront réutilisées dans cette même zone (zone entrepôt).

Il n'est pas prévu l'évacuation de terres hors site ; dans le cas d'un excédent de terres, des analyses complémentaires, selon l'arrêté du 28/10/2010 seront réalisées afin de déterminer leur exutoire.

IV. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES RELATIVES AU PLAN DE GESTION ET AU PIG

IV.1 Réutilisation des terres excavées

Conformément au Plan de Gestion établi selon la méthodologie nationale et à l'annexe 2 de l'Arrêté Préfectoral, les mesures suivantes seront prises, concernant les terres de surface (30 à 50 premiers centimètres):

- Lors des excavations pour la réalisation des plate-forme, fondations,…. ces terres seront différenciées des terres sous-jacentes par un tri.
- La réutilisation de ces terres fera l'objet d'un suivi (zone de réemploi identifiée et cartographiée sur un plan du site, suivi des volumes concernés).
- Les zones de réemploi seront systématiquement recouvertes par une couche de 20 cm de terres saines (teneurs en métaux lourds dans la limite du bruit de fond local) végétalisées ou par des revêtements artificiels (dalle, voirie, ...)
- Ces terres réutilisées seront séparées des sols sous-jacents par l'installation d'un système de grillage avertisseur selon un maillage régulier.

IV.2 Hygiène et sécurité

De par la présence de métaux lourds dans les sols excavés (première couche de 30 à 50 cm), le plan de prévention de l'entreprise intervenante devra intégrer des mesures pour le personnel amené à travailler pendant les phases de terrassement/remblaiement des terres et pour tout travailleur intervenant sur une zone découverte non décapée.

Les intervenants sur le site devront notamment avoir à disposition, en plus des équipements traditionnels de chantier, des équipements de protection individuelle (masque antipoussière, gants) et devront être informés avant démarrage du chantier.

Afin d'éviter les envols de poussière sur site mais également vers l'extérieur du site, un arrosage de la zone de travail pourra être envisagé si les excavations sont réalisées par temps sec.

IV.3 Traçabilité et mémoire des opérations effectuées

Les opérations de confinement seront suivies par un bureau d'étude spécialisé, assurant le tri des matériaux, le suivi de leur réutilisation, le contrôle des volumes déblayés/remblayés.

L'entreprise en charge des travaux réalisera un plan de récolement des zones déblayées/remblayées qui concernent les 30 à 50 premiers centimètres actuellement en place ainsi que des confinements mis en place (grillage avertisseur, terre végétalisée, voiries,…).

Il sera indiqué dans les actes de vente l'interdiction de planter des arbres fruitiers dans les zones « confinées ».

Les plans présentant les confinements seront transmis à l'acquéreur du site, en cas d'intervention ultérieure sur ces zones.

ANNEXE 4

Arrêté préfectoral concernant l’archéologie

Liberté • Egalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION
NORD - PAS-DE-CALAIS

Lille, le 10 mars 2014

DIRECTION REGIONALE
DES AFFAIRES CULTURELLES
Service Régional de l'Archéologie
3, rue du Lombard
TSA 50041
59049 Lille cedex

Tel : 03 28 36 78 50
Fax : 03 28 36 78 69

COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION
HENIN-CARVIN
242, boulevard Schweitzer
BP 129
62253 HENIN BEAUMONT CEDEX

objet :
Dourges/Noyelles-Godault (Pas-de-Calais) lieu dit "le quai du rivage" - saisine anticipée CM/MD 7100078 : prescriptions archéologiques
références à rappeler : SRA 74773-10047/**TER** (affaire suivie par Marion Audoly)

NOTIFICATION DE PRESCRIPTION DE DIAGNOSTIC

En application du décret 2002-89 relatif aux procédures administratives et financières en matière d'archéologie préventive, j'ai l'honneur de vous adresser, à titre de notification, ampliation de l'arrêté n° -10047/**TER** .

En raison de leur nature, les travaux envisagés référencés sur l'arrêté joint sont susceptibles d'affecter les éléments du patrimoine archéologique.

Afin de mettre en évidence et de caractériser la nature, l'étendue et le degré de conservation des vestiges archéologiques éventuellement présents et déterminer, si besoin, le type de mesures dont ils doivent faire l'objet, un diagnostic sera réalisé sur le terrain. Celui-ci sera réalisé par l'Institut national de recherches archéologiques préventives (INRAP, 518 rue Saint-Fuscien, 80 000 Amiens, Tel : 03 22 33 50 30) .

La décision ci-jointe peut être contestée devant le tribunal administratif compétent dans un délai de deux mois à compter de la réception de la présente lettre.

Pour le préfet de Région Nord - Pas-de-Calais,
et par délégation,
pour le conservateur régional de l'archéologie,
par obligation,

Philippe HANNOIS ingénieur d'études

REÇU SERVICE FONCIER LE
20 MARS 2014
MO

COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION
HENIN-CARVIN
Cabinet du Président
13 MARS 2014
Courr/2014/03/13 3682
Arrivée n°

Liberté • Egalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION
NORD - PAS-DE-CALAIS

Direction régionale
des affaires culturelles

Arrêté préfectoral portant prescription du diagnostic archéologique n° 10-047 TER

Le Préfet de la région Nord – Pas-de-Calais
Préfet du Nord
Officier de la Légion d'Honneur
Commandeur de l'ordre national du Mérite

Vu le Code du Patrimoine et notamment le Livre V ;

Vu l'ordonnance n° 2004-178 du 20 février 2004 modifiée, relative à la partie législative du Code du Patrimoine, notamment le livre V, Titre II ;

Vu les décrets n° 2011-573 et 2011-574 du 24 mai 2011, relatifs à la partie réglementaire du Code du Patrimoine, notamment le Livre V, Titre II ;

Vu l'arrêté du 16 septembre 2004, portant définition des normes d'identification, d'inventaire, de classement et de conditionnement de la documentation scientifique et du mobilier issu des diagnostics et fouilles archéologiques ;

Vu l'arrêté du 27 septembre 2004, portant définition des normes de contenu et de présentation des rapports d'opération archéologique ;

Vu l'arrêté du 14 septembre 2012, portant délégation de signature à Madame Marie-Christiane de La Conté, directrice régionale des affaires culturelles du Nord – Pas-de-Calais, en matière d'administration générale ;

Vu le dossier de :	saisine anticipée
Sous le n° :	
déposé à la Mairie de :	
le :	
par :	COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION HENIN-CARVIN 242, boulevard Schweitzer BP 129 62253 HENIN BEAUMONT CEDEX
adresse de l'aménageur :	242, boulevard Schweitzer BP 129 62253 HENIN BEAUMONT CEDEX
localisation :	intercommunal : Dourges et Noyelles-Godault « Le Quai du Rivage »
reçu le:	29/10/2007

Considérant que, en raison de leur nature, de leur localisation et de leur importance, les travaux envisagés sont susceptibles d'affecter des éléments du patrimoine archéologique ;

Considérant qu'il est nécessaire de mettre en évidence et de caractériser la nature, l'étendue et le degré de conservation des vestiges archéologiques éventuellement présents afin de déterminer le type de mesures dont ils doivent faire l'objet ;

ARRETE

Article 1er - Un diagnostic archéologique sera réalisé sur le terrain faisant l'objet des aménagements, ouvrages ou travaux susvisés, sis en :

Région :	Nord – Pas-de-Calais					
Département :	Pas-de-Calais					
Commune :	intercommunal : Dourges et Noyelles-Godault					
Localisation	lieu dit "le quai du rivage"					
Propriétaire :						
Coordonnées Lambert I :	x =		y =		z =	

Le diagnostic archéologique comprend, outre une phase de préparation lors de laquelle le responsable scientifique consulte la documentation disponible et prend l'attache du correspondant scientifique du SRA, une phase d'exploration du terrain, une phase d'étude qui s'achève par la remise du rapport sur les résultats obtenus.

Article 2 - Le diagnostic sera réalisé sous la maîtrise d'ouvrage de l'Institut national de recherches archéologiques préventives, ou, s'ils disposent d'un service archéologique agréé, aux collectivités territoriales ou aux groupements de collectivités territoriales sur le territoire desquels l'opération d'aménagement doit avoir lieu, et sous le contrôle scientifique et technique de l'Etat. Les conditions de sa réalisation seront fixées contractuellement en application du code du Patrimoine et notamment de sa partie réglementaire.

Il sera exécuté conformément au projet d'opération élaboré par l'Institut national de recherches archéologiques préventives ou du service archéologique agréé de collectivités territoriales ou du groupement de collectivités territoriales, sur la base des prescriptions suivantes :

objectifs : Le diagnostic doit permettre de préciser la nature, la chronologie, l'extension et la puissance stratigraphique des niveaux et structures archéologiques conservés. Il doit fournir les informations nécessaires pour décider ou non de la réalisation d'une fouille archéologique et de ses modalités techniques.

emprise : Le diagnostic archéologique doit être réalisé dans l'emprise de la surface délimitée en bleu sur le plan ci-joint (voir le document joint « Analyse de pollution – 13/02/2014 » réalisé par l'INRAP), soit 54 000 m² environ.

principes méthodologiques : La stratigraphie générale du site pourra être reconnue grâce à la réalisation de sondages profonds à des emplacements définis en accord avec l'aménageur. Si nécessaire, le responsable d'opération pourra faire appel à l'avis d'un géomorphologue.

Le diagnostic devra être réalisé par ouverture de tranchées linéaires continues réparties sur l'intégralité de la surface de l'emprise et correspondant à un taux d'exploration de 10 % minimum.

Afin de rendre intelligibles les résultats du diagnostic une méthodologie d'exploration complémentaire devra être mise en œuvre, à l'emplacement des niveaux et structures archéologiques présentant une concentration ou une extension particulière, soit par :

- L'ouverture de « fenêtres » de décapage, d'une superficie significative.
- La mise en œuvre d'un maillage de diagnostic resserré à l'emplacement de ces zones pour en définir l'extension.

Un nombre significatif des structures archéologiques devront être testées afin de permettre de déterminer l'état de conservation du site et de fournir des éléments de chronologie fiables.

Les données archéologiques seront enregistrées selon les modalités classiques (plans, relevés, photographies,...).

Au terme de l'intervention de terrain et dans le cas de découvertes de structures ou de niveaux archéologiques dont l'intérêt est avéré, le rebouchage sera réalisé par ou sous contrôle de l'opérateur du diagnostic archéologique, afin d'en garantir la conservation

Le responsable d'opération devra prendre en considération les remarques

formulées par le responsable scientifique de l'Etat dans le cadre du CST.

Article 3 - Le rapport devra comporter, outre les éléments requis pour le DFS, une étude (description, comptage et dessin) et un inventaire du mobilier récolté et des niveaux et structures archéologiques rencontrés. Il devra comporter un plan numérique et devra être rédigé selon les dispositions de l'arrêté du 27 septembre 2004 portant définition des normes de contenu et de présentation des rapports d'opérations archéologiques.

Article 4 - Le mobilier archéologique recueilli au cours de l'opération de diagnostic est conservé par l'institut national de recherches archéologiques préventives ou par les collectivités territoriales ou les groupements de collectivités territoriales sur le territoire desquels l'opération d'aménagement a eu lieu, s'ils disposent d'un service archéologique agréé, le temps nécessaire à son étude qui, en tout état de cause, ne peut excéder deux ans à compter de la date de fin de la phase terrain du diagnostic. L'inventaire, le classement, le conditionnement et la dévolution de ce mobilier sont réalisés en application des articles R. 523-65 à R. 523-68 du livre V du code du Patrimoine, suivant l'arrêté du 16 septembre 2004 portant définition des normes d'identification, d'inventaire, de classement et de conditionnement de la documentation scientifique et du mobilier issus des diagnostics et fouilles archéologiques, et conformément au protocole pour la conservation, le conditionnement, l'inventaire et la remise du mobilier et de la documentation scientifique issus des opérations archéologiques.

Article 5 – Cet arrêté abroge l'arrêté 10-047 BIS / DIAG du 28/02/2013 en raison d'une modification de l'emprise du diagnostic, à cause de la présence de terre polluées dans le périmètre du projet d'aménagement.

Article 6 - Le directeur régional des affaires culturelles est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture du Nord et notifié au directeur général de l'Institut national de recherches archéologiques préventives, et à la COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION HENIN-CARVIN.

Fait à Lille, le 10 MARS 2014
Pour le préfet de Région Nord – Pas-de-Calais

La directrice régionale des affaires culturelles

Marie-Christiane de La Conté

Conformément aux dispositions de l'article R 421-5 du code de justice administrative, la présente décision peut faire l'objet d'un recours contentieux devant le tribunal administratif dans le délai de 2 mois à compter de la notification.

Diagnostic archéologique « Le quai du rivage », communes de Dourges et Noyelles-Godault (D018406).

Parcelles à diagnostiquer :

- Commune de Dourges : parcelles AE 112, 113, 115, 117, 114, 116, 118, DP, 121, 122, 141, 143, 302, 123, 277, 124, 125, 278, 126, 127, 136, 279, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 449, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 142, 144, 145, 146, 147, 148
- Commune de Noyelles-Godault : parcelles ZB1 à 37, AB 1 à 14, 16, 26 à 36, 504, 507, 523 à 526, 547 à 550, 18 à 24, 544 à 546, 1141.

Analyse du rapport de pollution

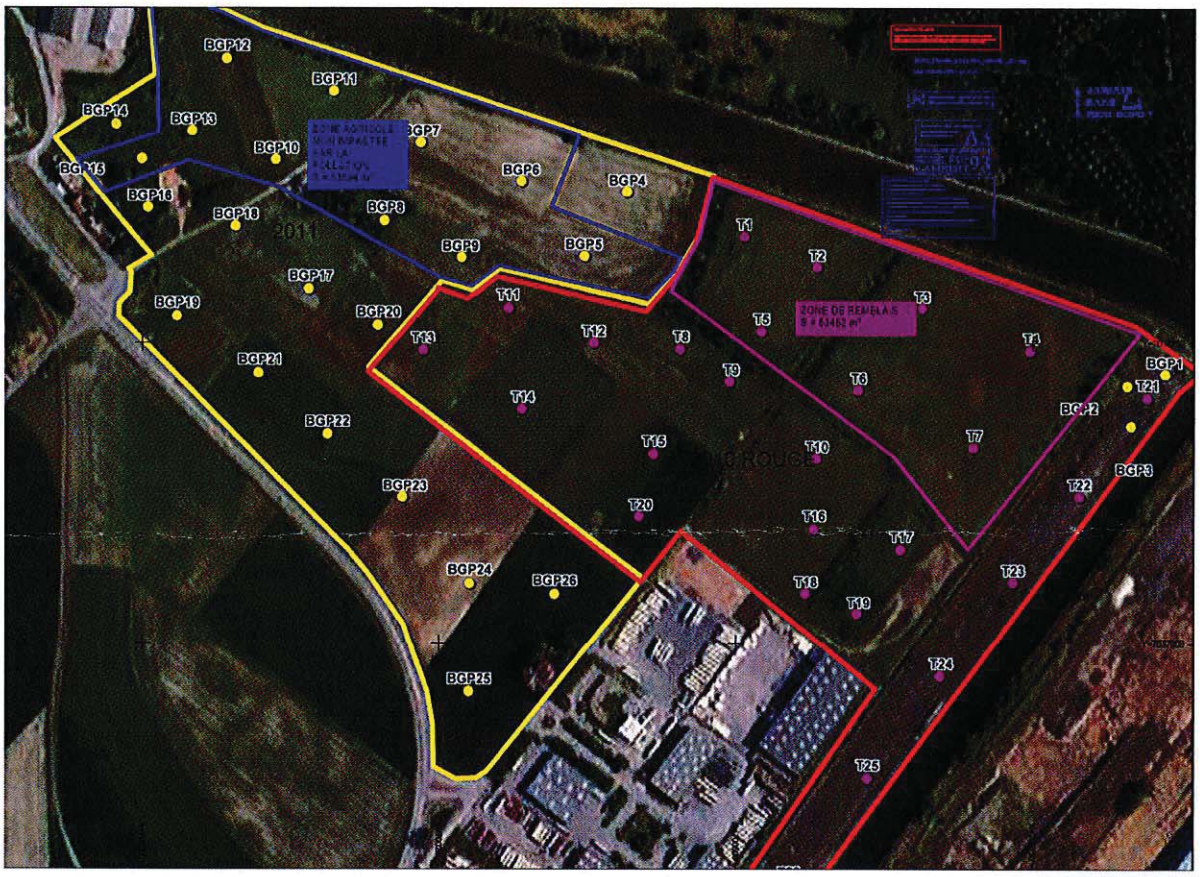
Attention, l'étude de pollution ne porte que sur une partie de l'emprise du diagnostic. L'aménageur a été contacté pour lui demander de réaliser des investigations sur les parcelles restantes (Noyelles ZB1 à 37 ; AB 504, 506, 507, Dourges AE 112 à 118, 121 à 148, 277 à 279, il nous a indiqué ne pas être en mesure de réaliser ces investigations préalablement au diagnostic. Ces parcelles sont situées dans la zone 3 du périmètre Metaleurop. Aussi, il est raisonnable de penser que cette zone sera également touchée par une pollution, et l'INRAP ne peut envisager d'intervenir sur ces parcelles en l'absence de données complémentaires.

Mise à jour 13/02/2014 : Réception de l'étude BURGEAP portant sur les parcelles restantes.

Contexte environnemental :

L'emprise à diagnostiquer se trouve à proximité de l'ancien site industriel de Metaleurop. Il s'agissait d'une activité de fonderie de métaux non ferreux (plomb, cadmium, arsenic, etc.). L'activité de ce site a entraîné une pollution des sols environnants aux métaux lourds par un mécanisme de retombées atmosphériques. Les environs du site font l'objet d'un Projet d'Intérêt Général (PIG) suivi par la préfecture, dont le but est protéger la santé des populations comprend notamment la surveillance de la qualité des sols et des prescriptions d'activités sur les zones polluées (notamment les opérations d'aménagement).

La zone concernée par l'aménagement se situe pour partie en zone 4 du périmètre Metaleurop (teneurs en plomb comprises entre 500 et 1000 mg/kg), et pour l'autre partie en zone 3 (teneur en plomb supérieure à 1000 mg/kg)



- <u>Zone de remblais : 5,3ha (en rose)</u>

Zone située le long du Canal de la Haute Deûle, présentant un dénivelé de 4 à 5 m par rapport au terrain naturel, remblais provenant vraisemblablement des déblais de creusement et de curage du canal.
Aucun dépassement des valeurs du seuil géochimique local n'a été constaté.
Néanmoins on peut se poser la question de l'intérêt archéologique de sonder dans une zone comportant une telle épaisseur de remblais.

- <u>Parcelles agricoles et zone boisée</u>

Des teneurs en plomb, cadmium et zinc très importantes ont été constatées en surface (<0,3m), et plus ponctuellement sur une profondeur allant jusqu'à 0,5m, sur les parcelles situées à l'ouest de l'emprise sur une surface d'environ 10ha.
Ces valeurs impliquent l'obligation de mise en œuvre d'un protocole d'intervention spécifique, à savoir (sous réserve de validation du médecin de prévention) :

- port de protections individuelles (combinaison Tyvek© à capuche, gants étanches, demi-masque à cartouche de type P3),
- mesures d'hygiène (accès à l'eau potable, bungalow sanitaire avec douches)
- augmentation de la durée d'opération (+50%) pour tenir compte des contraintes ci-dessus mentionnées.

L'équipe devra être constituée de volontaires, aucune femme enceinte ne pourra être affectée sur l'opération. Un suivi médical particulier pourra être demandé par le médecin de prévention.

Les parcelles situées à l'est de la zone (zone en bleu, environ 5,4ha) ne présentent pas de niveaux de pollution nécessitant la mise en œuvre d'un protocole d'intervention.

Au vu de ces contraintes, et en application des principes généraux de prévention, l'INRAP souhaite que les parcelles présentant une pollution aux métaux lourds soient retirées de la prescription.

ANNEXE 5

Note de calcul des flux thermiques (Flumilog et bombes aérosols)

Création d'un entrepôt
ZA Quai du Rivage
Noyelles-Godault – Dourges

RISQUE INCENDIE

Modélisation des effets thermiques

Etude réalisée par

22 rue Delambre – 75014 PARIS
☎ : 01 56 54 33 99 💻 : www.sagl.net

Réf : BET422

Remarque préalable :

Le bâtiment se compose de 2 cellules C1 et C2 identiques de 5 880 m² et d'une troisième cellule divisée en 3 sous-cellules C3, C3.1 et C3.2.

Les sous-cellules C3.1 et C3.2 destinées en priorité aux liquides inflammables et aérosols pourront cependant contenir d'autres matériaux, appartenant aux rubriques 1510, 1530, 1532, 2662 ou 2663.

Dans un premier temps, la modélisation des effets thermiques sera faite avec Flumilog pour toutes les cellules à l'exception de la sous-cellule 3.2 qui est destiné au stockage des aérosols.

Modélisation des effets thermiques

Logiciel FLUMILOG

L'évaluation des effets thermiques a été réalisée avec le logiciel Flumilog développé par l'INERIS, le CTICM, le CNPP, l'IRSN et EFECTIS. La méthodologie utilisée est décrite dans le rapport final de Flumilog en date de février 2010 disponible sur le site internet de l'INERIS : http:\\www.ineris.fr/flumilog

1. Hypothèses de calculs

Deux scénarii ont été développés :

1. Incendie d'une cellule
2. Incendie généralisé à plusieurs cellules en fonction de la durée d'incendie calculée par Flumilog.

❖ Caractéristiques des cellules :

❖ ***Cellules 1 et 2 :***

- longueur : 108,90 m
- largeur : 54 m
- hauteur moyenne sous bac : 12,2 m
- tenue au feu de la structure : R60
- toiture : bac acier multicouche
- désenfumage : 2%
- résistance poutres et pannes : 60 et 15 minutes
- nature des parois extérieures :
  - Quais : bardage double peau
  - Autres façades : bardage double peau dans un premier temps puis béton armé cellulaire (écran thermique) si nécessaire
- murs séparatifs : béton cellulaire REI120
- nombre de portes : voir **Plan masse ICPE 2** selon les cellules

❖ ***Cellule 3 :***

- longueur : 108,90 m
- largeur : 54 m maximum et 36 m minimum
- hauteur moyenne sous bac : 12,2 m
- tenue au feu de la structure : R60
- toiture : bac acier multicouche
- désenfumage : 2%
- résistance poutres et pannes : 60 et 15 minutes
- nature des parois extérieures : bardage double peau dans un premier temps puis béton armé cellulaire (écran thermique) si nécessaire
- murs séparatifs : béton cellulaire REI120
- nombre de portes de quais : 6

- ***Sous-cellule 3.1 :***
  - longueur : 36 m
  - largeur : 18 m
  - hauteur moyenne sous bac : 12,2 m
  - tenue au feu de la structure : R60
  - toiture : bac acier multicouche
  - désenfumage : 2%
  - résistance poutres et pannes : 60 et 15 minutes
  - nature des parois extérieures : béton cellulaire REI120
  - murs séparatifs : béton cellulaire REI120
  - nombre de portes de quais : 0 mais présence d'une porte sectionnelle de 3 x 3 mètres pour assurer l'amenée d'air frais

- Caractéristiques du stockage :

Le stockage sur racks (ou palettiers) offre la capacité de stockage optimale dans un entrepôt et entraîne, par rapport à un stockage en masse, la présence d'une plus grande quantité de matières combustibles. Nous avons donc choisi de modéliser les effets thermiques avec ce type de stockage qui donne les effets les plus importants même si un stockage en masse n'est pas exclu dans ce type de bâtiment.

Le plan de rackage type est donné sur le **PLAN DE SECURITE ICPE 3** en pochette rouge.

- Caractéristiques des palettes :

L'ensemble du stockage dans les cellules 1, 2 et 3 a été assimilé dans un premier temps à un stockage type « 1510 » puis à un stockage type « 2662 » dont la composition type est directement définie par Flumilog et qui permet de couvrir également les rubriques 2663, 1530 et 1532 dont les palettes ne sont pas définies à ce jour par Flumilog.

Les palettes retenues dans la sous-cellule 3.1 sont des palettes de liquides inflammables (nouvelle possibilité dans la version n°4 de Flumil og).

❖ Hauteur de la cible :

Le terrain est relativement plat et les terrains voisins à la même hauteur. La hauteur de la cible est donc prise de façon conventionnelle à 1,8 m.

❖ Particularités du projet :

La cellule 3 est tronquée par l'insertion des sous-cellules 3.1 et 3.2. Flumilog ne permet pas la saisie d'une troncature aussi longue (60 mètres sur 108,90 mètres) car celle-ci ne peut dépasser le tiers de la longueur total, soit 36,30 mètres. La méthode utilisée dans ces cas-là, et préconisée par la hotline Flumilog (cf. FAQ sur le site internet), est la création de deux cellules séparées par un mur fictif dont les caractéristiques REIY sont de 1 minute. Les notes de calcul Flumilog présentent donc deux sous-cellules virtuelles nommées 3a et 3b.

Les deux merlons de terre d'une hauteur de 3 mètres au sud et à l'est du bâtiment ont été saisis lorsque cela présentait un intérêt. Par ailleurs, afin de tenir compte du mur extérieur REI120 des sous-cellules 3.1 et 3.2 (paroi est du bâtiment), nous avons créé un merlon fictif de 12,70 mètres de haut pour estimer les distances d'effet uniquement en cas d'incendie dans la cellule 3 ; en effet, la cellule 3 est déjà séparée des sous-cellules 3.1 et 3.2 par une paroi REI120 et il est impossible de saisir la présence d'une seconde paroi REI120 placée un peu plus loin qui, pourtant, protège obligatoirement une cible de 1,80 mètre placée en extérieur.

2. Résultats

NB : les notes de calcul Flumilog sont consultables en **Annexe A**.

1. Incendie d'une cellule :

Zones de danger par rapport aux façades extérieures – Les distances indiquées sont les distances maximum atteintes par rapport à la façade concernée. Les zones exactes sont reportées sur les plans joints.

Rubrique 1510	**20 kW/m²**	**12 kW/m²**	**8 kW/m²**	**5 kW/m²**	**3 kW/m²**	**Durée de l'incendie**
Cellule 1						120 minutes
nord	5	15	**24**	**33**	**47**	
ouest	5	20	28	40	56	
sud	na	na	5	5	5	
Cellule 2						120 minutes
nord	5	15	**24**	**33**	**47**	
sud	na	na	5	5	5	
Cellule 3						114 minutes
nord	5	12	20	**30**	**42**	
est	5	10	11	18	26	
sud	na	na	5	5	5	

na □/□□ non atteint

*: □ans l□en□ironnement proc□e □e la □lamme□le trans□ert con□ecti□□e c□ale□r ne pe□t □tre n□□li□□□l est □onc pr□conis□□□ans la m□t□o□e □l□milo□□po□r □e □aibles □istances □□e□et comprises entre 1 et 5 m□tres □e retenir □ne □istance □□e□ets □e 5 m□tres et po□r celles comprises entre 5 et 10 m□tres □e retenir 10 m□tres□

Rubrique 2662	20 kW/m²	12 kW/m²	8 kW/m²	5 kW/m²	3 kW/m²	Durée de l'incendie
Cellule 1						
nord	12	24	33	45	61	93 minutes
ouest	18	29	39	52	70	
sud	5	5	5	5	10	
Cellule 2						
nord	12	24	33	45	61	93 minutes
sud	5	5	5	5	10	
Cellule 3						
nord	11	20	29	39	53	89 minutes
est	10	11	16	21	32	
sud	5	5	5	5	10	

na □l□□ non atteint

*: □ans l□en□ironnement proc□e □e la □lamme□le trans□ert con□ecti□□e c□ale□r ne pe□t □tre n□□li□□□l est □onc pr□conis□□□ans la m□t□o□e □l□milo□□po□r □e □aibles □istances □□e□et comprises entre 1 et 5 m□tres □e retenir □ne □istance □□e□ets □e 5 m□tres et po□r celles comprises entre 5 et 10 m□tres □e retenir 10 m□tres□

Les **zones d'effets thermiques** sont plus importantes avec un stockage type « 2662-2663 » ; ce sont ces dernières qui sont reportées en **Annexe B**.

Rubrique 4331	20 kW/m²	12 kW/m²	8 kW/m²	5 kW/m²	3 kW/m²
Cellule 3.1					
est	5	5	5	5	10

Ces distances d'effet sont reportées sur le plan joint en **Annexe B**.

Conclusion :

Dans le cas de l'incendie des cellules 1, 2 et 3 prises individuellement, pour un stockage de type 1510 comme pour un stockage de type 2662, les flux thermiques de 5 kW/m² dépassent de la limite de propriété nord et ne sont donc pas conformes à l'article 2.1 des arrêtés du 15/04/2010. Pour un stockage de type 2662, le flux thermique de 3 kW/m² dépasse la limite de propriété est en cas d'incendie de la cellule n°3. Ce dépassement n'entraîne pas de non-conformité vis-à-vis de l'arrêté du 15/04/2010.

Un écran thermique doit donc être mis en place sur la façade nord.

La modélisation des effets thermiques donne alors les résultats suivants sur cette façade :

Rubrique 2662	**20 kW/m²**	**12 kW/m²**	**8 kW/m²**	**5 kW/m²**	**3 kW/m²**
Cellule 1					
nord	na	na	na	**25**	**42**
Cellule 2					
nord	na	na	na	**25**	**42**
Cellule 3					
nord	na	na	na	**24**	**39**

na □/□□non atteint

Avec la mise en place d'un écran thermique toute hauteur et toute longueur sur la façade Nord, le flux de 5 kW/m² dépasse de 5 mètres la limite de propriété Nord avec un stockage de matières plastiques. Un flocage coupe-feu de degré deux heures, large de 5 mètres, sera réalisé dans les cellules 1, 2 et 3 en sous-face de la toiture le long des parois nord afin de contenir les distances d'effets thermiques atteintes par le flux de 5 kW/m² dans l'enceinte de l'établissement.

Les **zones d'effets thermiques intégrant ces mesures compensatoires** avec un stockage type « 2662-2663 » sont reportées sur les plans en **Annexe B**.

Dans le cas de l'incendie de la sous-cellule 3.1, les prescriptions de l'arrêté du 1er juin 2015 (le flux thermique de 5 kW/m² ne doit pas atteindre la voie pompiers et le bassin de rétention déporté) sont respectées.

2. Incendie généralisé :

Dans le cas de l'incendie d'un stockage type 2662, on constate que la durée de l'incendie dans chacune des cellules est inférieure à 120 minutes. Le passage du feu au travers du mur séparatif qui est REI120, donc coupe-feu 120 minutes, n'est donc pas envisagé.

En cas de stockage type 1510, la durée de l'incendie est égale à 120 minutes uniquement dans les cellules 1 et 2. Un incendie généralisé est donc envisageable entre :

- La cellule 1 et la cellule 2 avec départ de feu en cellule 1 ; pour être conservatoire, la cellule 1 stocke des marchandises 1510 et la cellule 2 des matières plastiques
- La cellule 2 et les cellules 1 et 3 avec départ de feu en cellule 2 ; pour être conservatoire, la cellule 2 stocke des marchandises 1510 et les cellules 2 et 3 des matières plastiques

□□ : □l□milo□ ne permet pas □e mo□□liser l□incen□ie □□n□ralis□ à pl□s □e □ cell□les□□l n□est □onc pas possible □e mo□□liser en □ne se□le □ois le □ernier sc□nario car il met en □e□ 4 cell□les □□ □ait □□ □□co□pa□e □e la cell□le □ en □e□□ cell□les □icti□es □a et □b□Ce sc□nario a □onc □ait l□ob□et □e □e□□ mo□□lisations□□ne entre la cell□le □ et la cell□le 1 et □ne entre la cell□le □ et les cell□les □icti□es □a et □b□sac□ant □□e les e□□ets t□ermi□□es li□s à l□incen□ie □e la cell□le 1 et □e la cell□le □ ne pe□□ent s□a□□itionner □ans l□espace car elles sont □istantes □e 54 m□tres□

	20 kW/m²	12 kW/m²	8 kW/m²	5 kW/m²	3 kW/m²
Cellule 1 (1510) vers cellule 2 (2662/2663)					
nord*	na	na	na	20	28
ouest	5	20	28	40	56
sud	5	5	5	5	10
Cellule 2 (1510) vers cellule 1 (2662/2663) et cellule 3 (2662/2663)					
nord*	na	na	na	20	37
est	5	5	5	10	14
sud	5	5	5	5	10
ouest	17	29	40	52	69

na □l□□ non atteint
**: les □istances in□i□□□es a□ nor□ tiennent compte □□ □loca□e co□pe□e□ □e □e□r□ □e□□ □e□res r□alis□ en toit□re le lon□ □e la □a□a□e nor□□*

Les **zones d'effets thermiques** en cas d'incendie généralisé sont reportées sur les plans en **Annexe B**.

Conclusion : en cas d'incendie généralisé, les zones de danger correspondant au flux de 5 kW/m² restent dans les limites de propriété.

Incendie de la sous-cellule de stockage des aérosols

Méthodologie :

Une étude de l'INERIS montre que dans le cas particulier d'un incendie dans un stockage d'aérosols, il se développe un phénomène de BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) ou ébullition à caractère explosif du liquide dans la bouteille.
Il se forme alors une boule de feu dont le diamètre dépend de la capacité de la bouteille et de la proportion de gaz et de liquides inflammables contenus dans la bouteille.
Les essais de l'INERIS ont porté sur une palette de bouteilles aérosols. L'incendie de la palette est due d'une part à la combustion des emballages (bois, carton, etc.) mais surtout aux produits inflammables libérés lors de l'explosion des bouteilles. L'explosion des bouteilles se fait de façon relativement espacée au départ. Il se produit des petites boules de feu dont le rayonnement n'est pas suffisant pour provoquer l'explosion des bouteilles voisines. Lorsque l'incendie prend de l'ampleur, il se transforme en un feu de gaz dont la hauteur de flamme est de 5 mètres. Si la hauteur de flamme est faible, le rayonnement thermique quant à lui correspond à un feu de gaz inflammable et atteint une émissivité moyenne de 100 kW/m².

Dans le cas de l'incendie de plusieurs palettes, les résultats montrent une hauteur de flamme de l'ordre de 10 mètres.

↳ cf. méthodologie pour les modélisations d'incendie en **Annexe C**

1. Caractéristiques de la sous-cellule 3.2

- longueur : 24 m
- largeur : 18 m
- hauteur moyenne sous bac : 12,2 m
- tenue au feu de la structure : R60
- toiture : bac acier multicouche
- désenfumage : 2%
- résistance poutres et pannes : 60 et 15 minutes
- nature des parois extérieures : béton cellulaire REI120
- murs séparatifs : béton cellulaire REI120
- nombre de portes de quais : 0 mais présence d'une porte sectionnelle de 3 x 3 mètres pour assurer l'amenée d'air frais

2. Caractéristiques du stockage

- Stockage sur racks
- Stockage d'aérosols jusqu'à 5 mètres de haut

3. Hypothèses de calculs :

- Emissivité : 100 kW/m²
- Hauteur de flamme = $h_{stockage}$ + 10 m = 15 m

4. Hauteur de la cible :

La cible a une hauteur **de 1,8 m.**

❖ **Résultats de la modélisation**

Les distances de flux sont les suivantes pour des façades extérieures :

Distances maximales atteintes (m)

	20 kW/m²	12 kW/m²	8 kW/m²	5 kW/m²	3 kW/m²
Nord	na	na	na	na	na
Est	na	na	na	na	na

na : non atteint

Les **feuilles de calcul** pour l'incendie de la sous-cellule 3.2 sont jointes en **Annexe C**.

Conclusion : l'incendie de la sous-cellule 3.2 contenant des aérosols n'engendre aucun effet thermique pour une personne à l'extérieur grâce à la présence des parois REI120 toute hauteur.

ANNEXE A

Notes de calcul FLUMILOG

FLUM*ilog*

Interface graphique v. 4.0.0.4

Outil de calcul V4.00

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**sr**
Société :	**BIGS**
Nom du Projet :	**NG11510**
Cellule :	**1**
Commentaire :	
Date de création du fichier de données d'entrée :	**09/09/2015 à 14:34:32**
Date de création du fichier de résultats :	**9/9/15**

FLUMilog

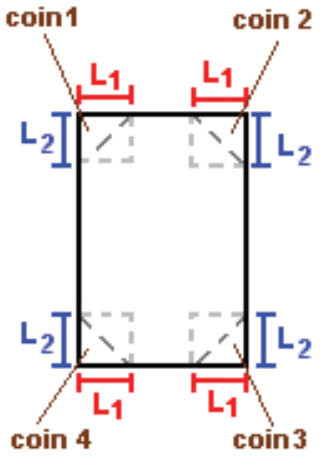
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

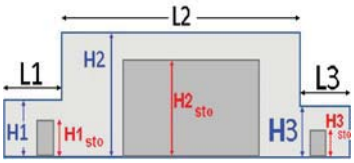
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule 1

Nom de la Cellule : Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	108,9		
Largeur maximum de la cellule (m)	54,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	12,2		
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

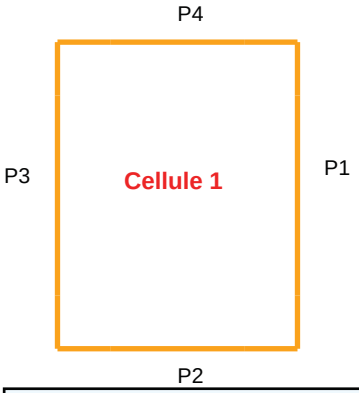


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

FLUMilog

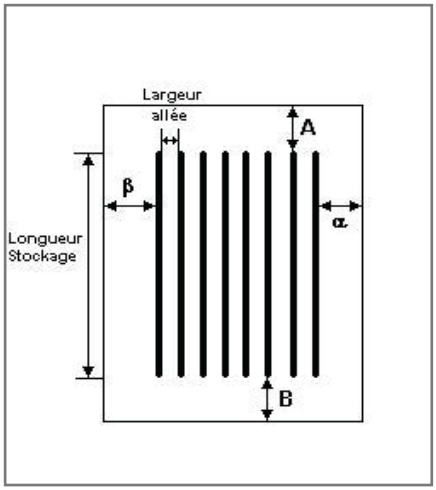
Parois cellule n°1



	Paroi 1	Paroi 2	Paroi 3	Paroi 4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Multicomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Poteau beton	Autostable	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	5	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	2,8	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	3,5	4,0	0,0
	□n se□l t□pe □e paroi	*Un seul type de paroi*	*Partie en haut à gauche*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau	bardage double peau	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	60	60	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	15	15	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	15	15	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	15	15	15
Largeur (m)			66,0	
Hauteur (m)			5,2	
			Partie en haut à doite	
Matériau			bardage double peau	
R(i) : Résistance Structure(min)			60	
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)			15	
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)			15	
Y(i) : Résistance des Fixations (min)			15	
Largeur (m)			42,9	
Hauteur (m)			5,2	
			Partie en bas à gauche	
Matériau			bardage double peau	
R(i) : Résistance Structure(min)			60	
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)			15	
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)			15	
Y(i) : Résistance des Fixations (min)			15	
Largeur (m)			66,0	
Hauteur (m)			7,5	
			Partie en bas à doite	
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)			42,9	
Hauteur (m)			7,5	

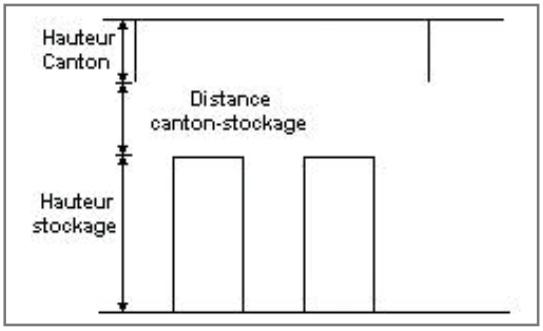
Stockage de la cellule n°1

Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	



Dimensions

Longueur de stockage	78,5	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	6,9	m
Longueur de préparation B	23,5	m
Hauteur maximum de stockage	10,2	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	8	m
Largeur d'un double rack	2,5	m
Nombre de racks simples	2	m
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	3,4	m

Palette type de la cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2	m
Largeur de la palette :	0,8	m
Hauteur de la palette :	1,5	m
Volume de la palette :	1,4	m^3
Nom de la palette :	Palette type 1510	

Poids total de la palette : Par défaut

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

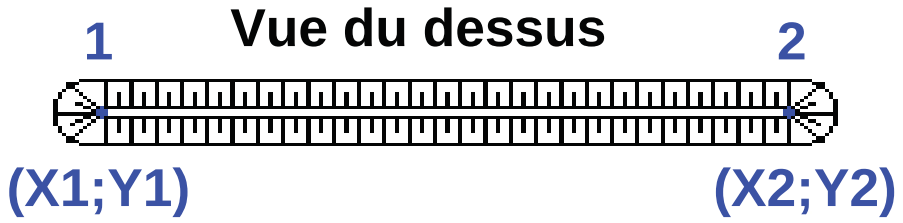
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0	min
Puissance dégagée par la palette :	1525,0	kW

Merlons



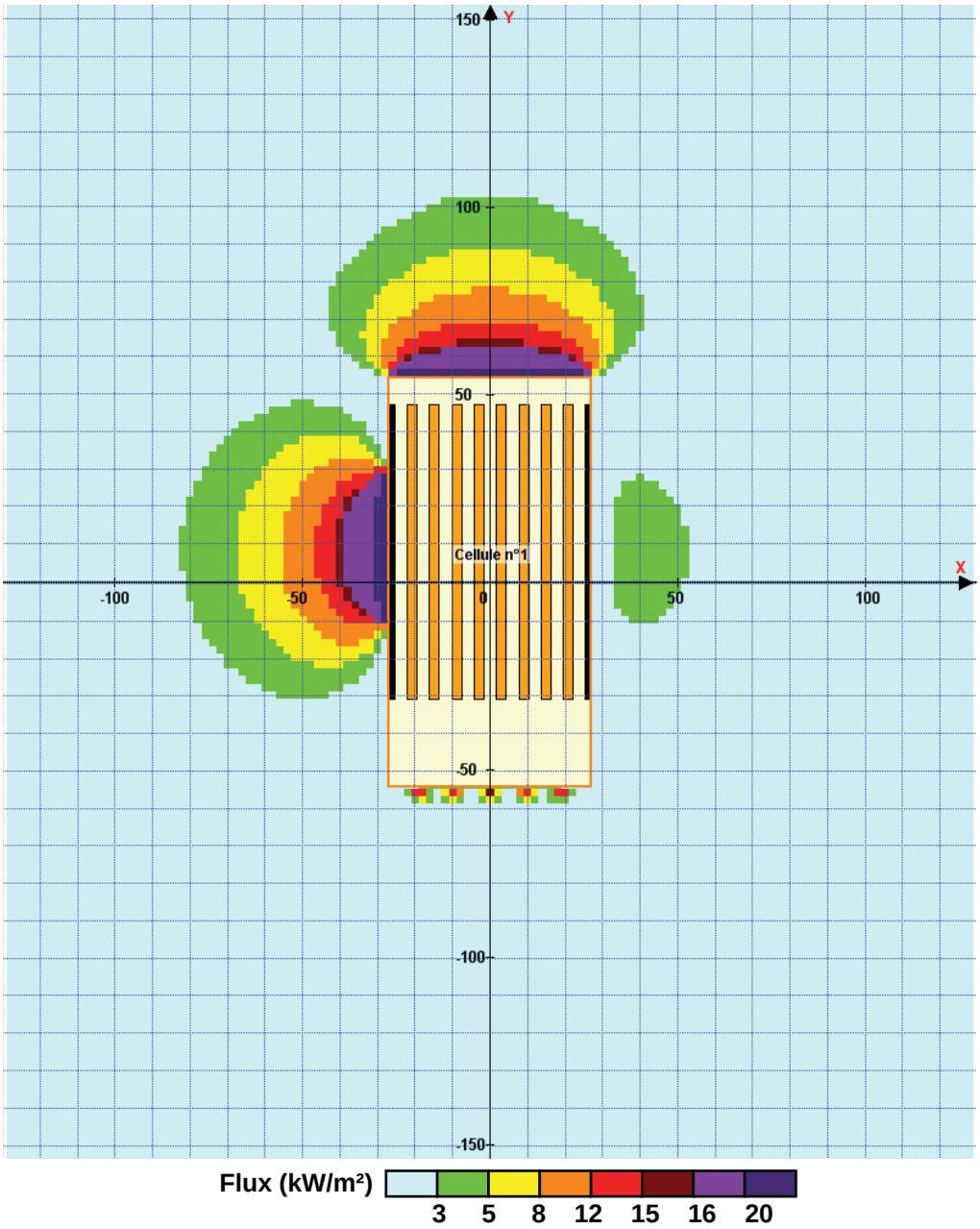
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 **120,0** **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.

FLUM*ilog*

Interface graphique v. 4.0.0.4

Outil de calcul V4.00

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**sr**
Société :	**BIGS**
Nom du Projet :	**NG1plastiques10m**
Cellule :	**1**
Commentaire :	
Date de création du fichier de données d'entrée :	**09/09/2015 à 14:35:42**
Date de création du fichier de résultats :	**9/9/15**

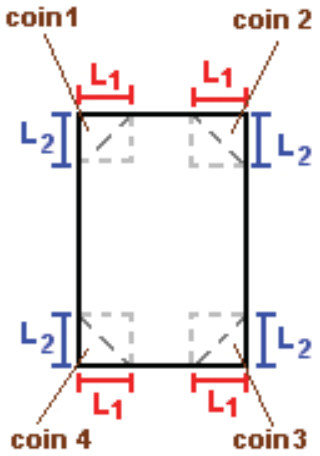
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

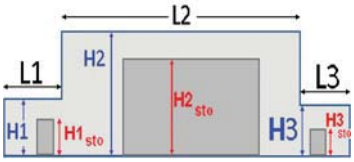
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule 1

Nom de la Cellule : Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	108,9		
Largeur maximum de la cellule (m)	54,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	12,2		
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



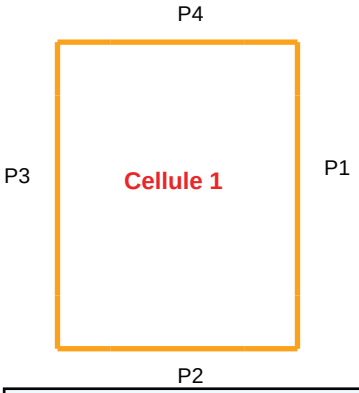
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

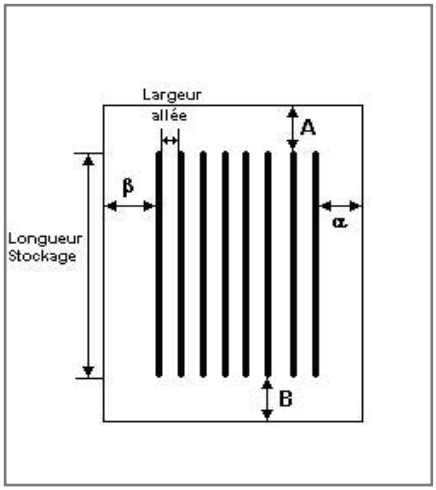
Parois cellule n°1



	Paroi 1	Paroi 2	Paroi 3	Paroi 4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Multicomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Poteau beton	Autostable	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	5	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	2,8	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	3,5	4,0	0,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Partie en haut à gauche*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau	bardage double peau	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	60	60	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	15	15	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	15	15	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	15	15	15
Largeur (m)			66,0	
Hauteur (m)			5,2	
			Partie en haut à doite	
Matériau			bardage double peau	
R(i) : Résistance Structure(min)			60	
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)			15	
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)			15	
Y(i) : Résistance des Fixations (min)			15	
Largeur (m)			42,9	
Hauteur (m)			5,2	
			Partie en bas à gauche	
Matériau			bardage double peau	
R(i) : Résistance Structure(min)			60	
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)			15	
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)			15	
Y(i) : Résistance des Fixations (min)			15	
Largeur (m)			66,0	
Hauteur (m)			7,5	
			Partie en bas à doite	
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)			42,9	
Hauteur (m)			7,5	

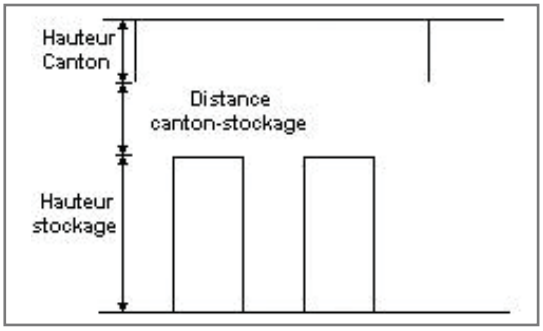
Stockage de la cellule n°1

Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	



Dimensions

Longueur de stockage	78,5	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	6,9	m
Longueur de préparation B	23,5	m
Hauteur maximum de stockage	10,2	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	8	m
Largeur d'un double rack	2,5	m
Nombre de racks simples	2	m
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	3,4	m

Palette type de la cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2	m
Largeur de la palette :	0,8	m
Hauteur de la palette :	1,5	m
Volume de la palette :	1,4	m^3
Nom de la palette :	Palette type 2662	

Poids total de la palette : Par défaut

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 :	45,0	min
Puissance dégagée par la palette :	1875,0	kW

Merlons

Vue du dessus

(X1;Y1) (X2;Y2)

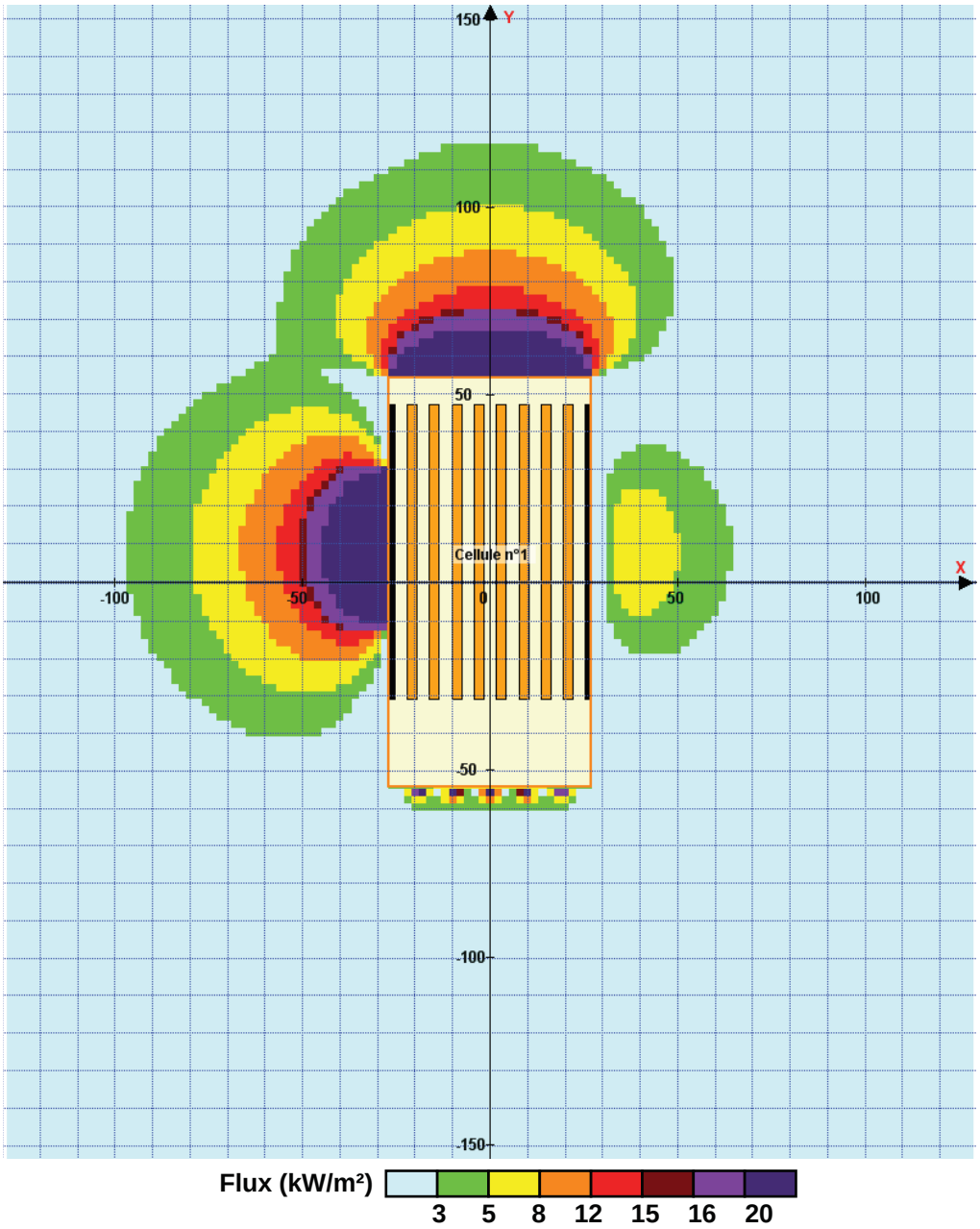
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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 **93,0** **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.

FLUM*ilog*

Interface graphique v. 4.0.0.4

Outil de calcul V4.00

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**sr**
Société :	**BIGS**
Nom du Projet :	**PRD21510**
Cellule :	**2**
Commentaire :	
Date de création du fichier de données d'entrée :	**07/09/2015 à 16:58:38**
Date de création du fichier de résultats :	**8/9/15**

FLUMilog

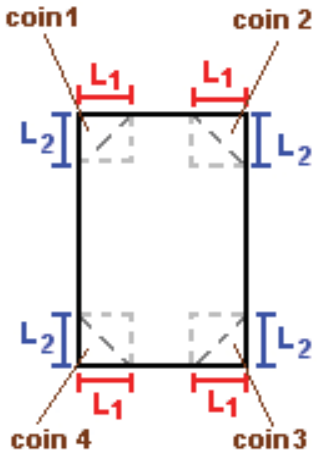
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

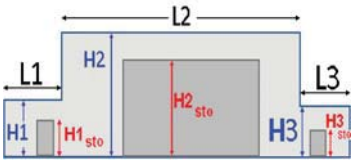
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule 1

Nom de la Cellule : Cellule n°2			
Longueur maximum de la cellule (m)	108,9		
Largeur maximum de la cellule (m)	54,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	12,2		
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

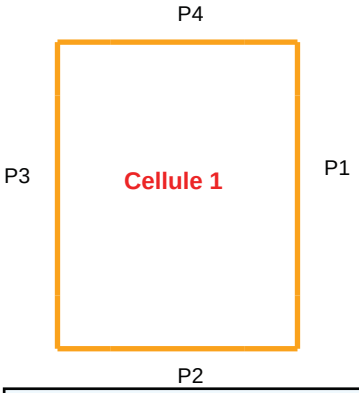


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

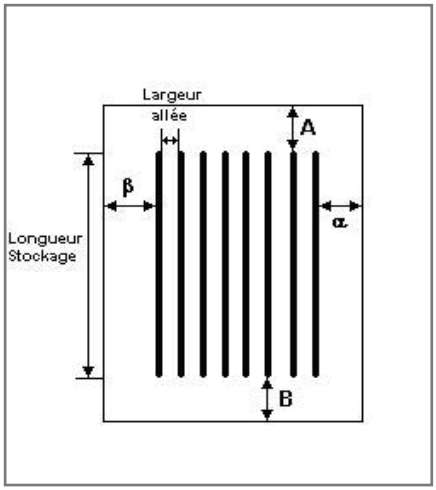
FLUMilog

Parois cellule n°1



	Paroi 1	Paroi 2	Paroi 3	Paroi 4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Poteau beton	Autostable	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	6	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	2,8	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	3,5	4,0	0,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	60	120	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	15	120	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	15	120	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	15	120	15

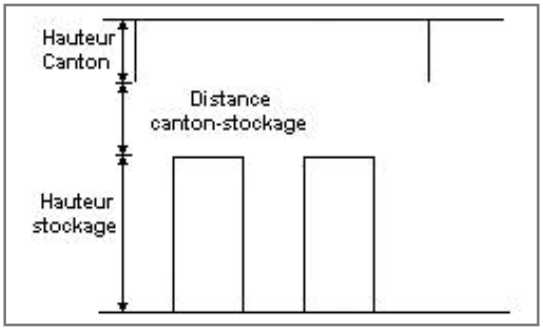
Stockage de la cellule n°1



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	78,5	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	6,9	m
Longueur de préparation B	23,5	m
Hauteur maximum de stockage	10,2	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	8	m
Largeur d'un double rack	2,5	m
Nombre de racks simples	2	m
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	3,4	m

Palette type de la cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2	m
Largeur de la palette :	0,8	m
Hauteur de la palette :	1,5	m
Volume de la palette :	1,4	m^3
Nom de la palette :	Palette type 1510	

Poids total de la palette : Par défaut

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

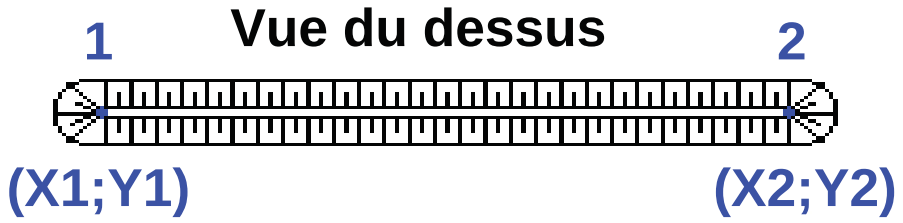
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0	min
Puissance dégagée par la palette :	1525,0	kW

Merlons



		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	3,0	-25,0	-104,0	70,0	-104,0
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

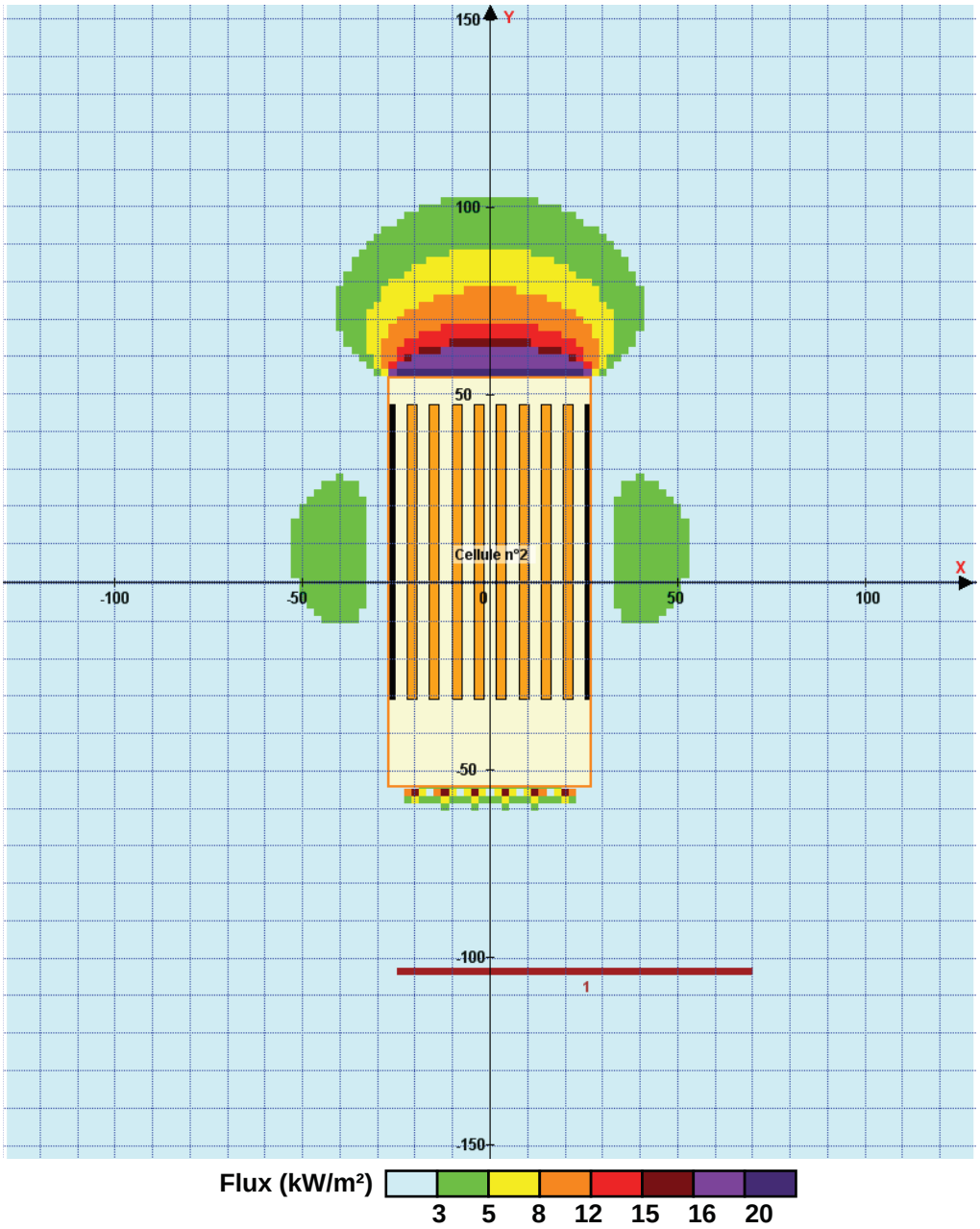
FLUMilog

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **120,0** **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.

FLUM*ilog*

Interface graphique v. 4.0.0.4

Outil de calcul V4.00

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**sr**
Société :	**BIGS**
Nom du Projet :	**NG2plastiques10m**
Cellule :	**2**
Commentaire :	
Date de création du fichier de données d'entrée :	**09/09/2015 à 14:24:20**
Date de création du fichier de résultats :	**9/9/15**

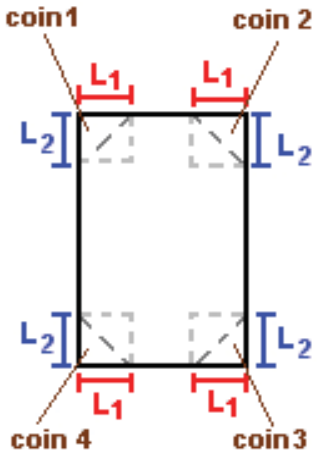
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

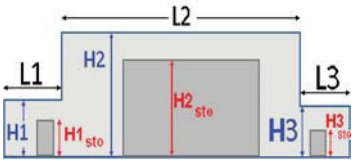
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule 1

Nom de la Cellule : Cellule n°2			
Longueur maximum de la cellule (m)	108,9		
Largeur maximum de la cellule (m)	54,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	12,2		
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



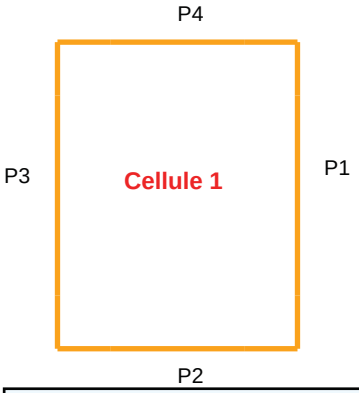
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

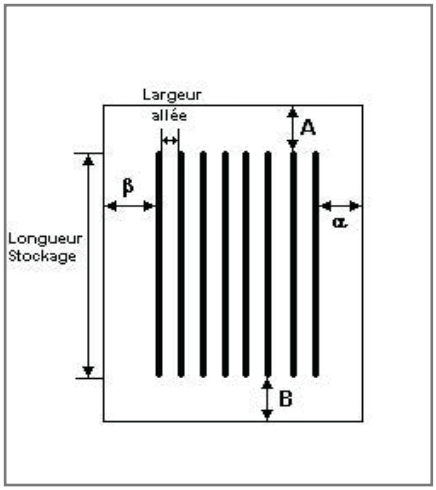
Parois cellule n°1



	Paroi 1	Paroi 2	Paroi 3	Paroi 4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Poteau beton	Autostable	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	6	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	2,8	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	3,5	4,0	0,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	60	120	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	15	120	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	15	120	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	15	120	15

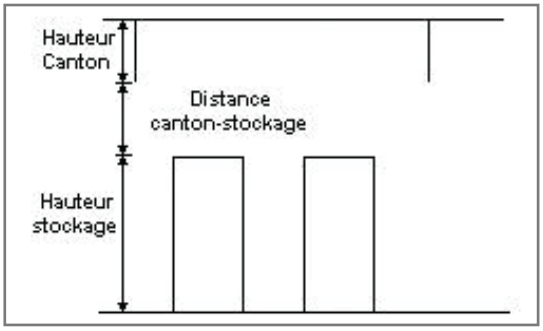
Stockage de la cellule n°1

Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	



Dimensions

Longueur de stockage	78,5	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	6,9	m
Longueur de préparation B	23,5	m
Hauteur maximum de stockage	10,2	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	8	m
Largeur d'un double rack	2,5	m
Nombre de racks simples	2	m
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	3,4	m

Palette type de la cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2	m
Largeur de la palette :	0,8	m
Hauteur de la palette :	1,5	m
Volume de la palette :	1,4	m^3
Nom de la palette :	Palette type 2662	

Poids total de la palette : Par défaut

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

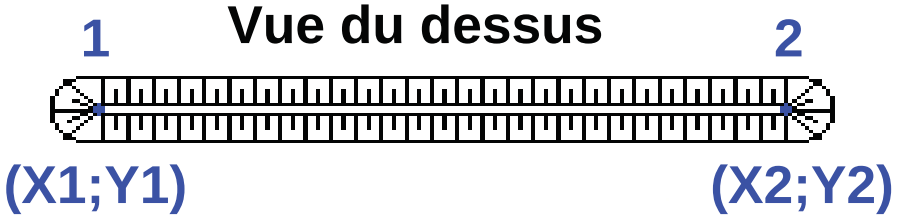
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0	min
Puissance dégagée par la palette :	1875,0	kW

Merlons

Vue du dessus



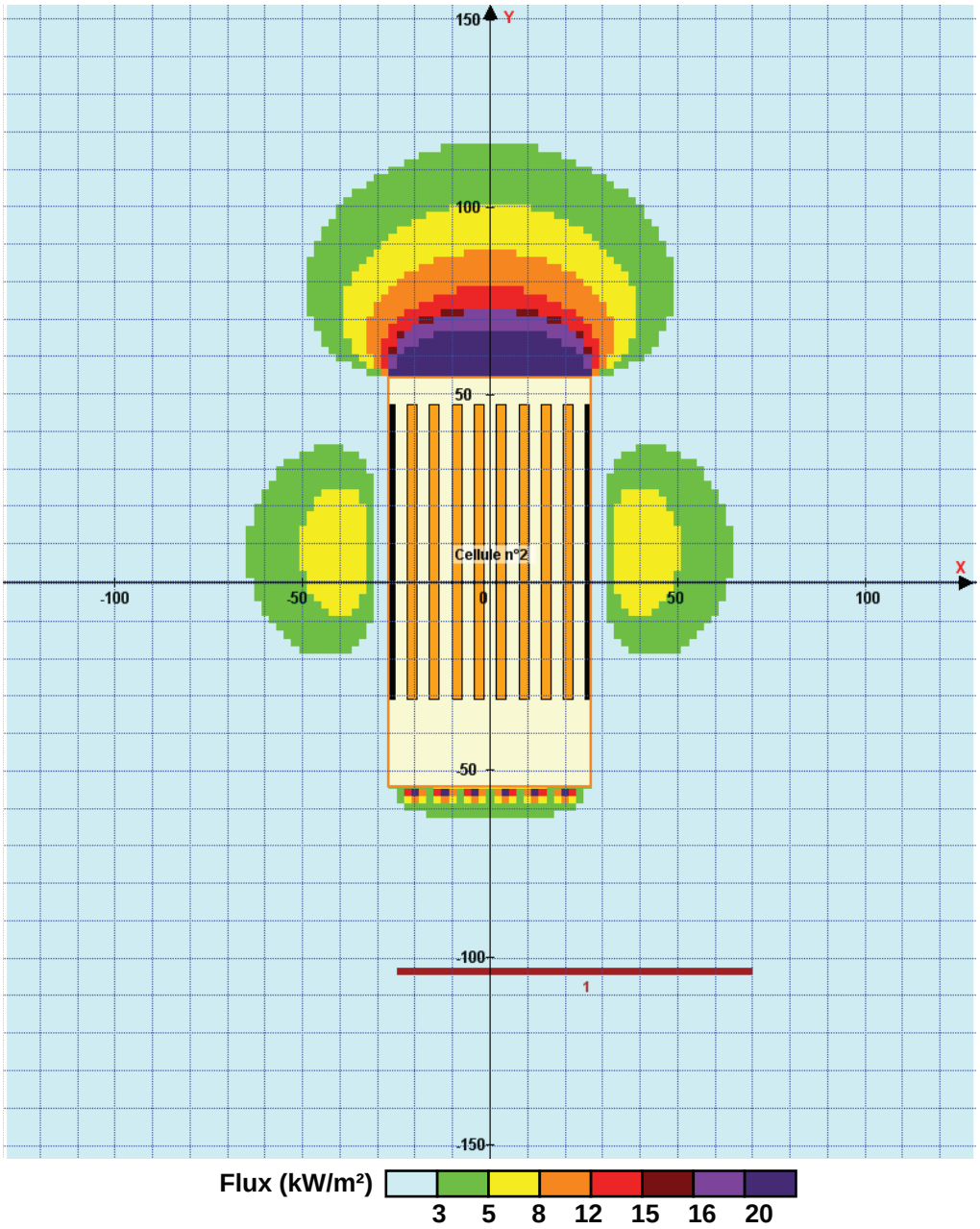
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	3,0	-25,0	-104,0	70,0	-104,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	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°2

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **93,0** **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.

FLUM*ilog*

Interface graphique v. 4.0.0.4

Outil de calcul V4.00

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**steph**
Société :	**BIGS**
Nom du Projet :	**PRD31510b**
Cellule :	**3**
Commentaire :	
Date de création du fichier de données d'entrée :	**17/09/2015 à 11:32:03**
Date de création du fichier de résultats :	**17/9/15**

FLUMilog

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

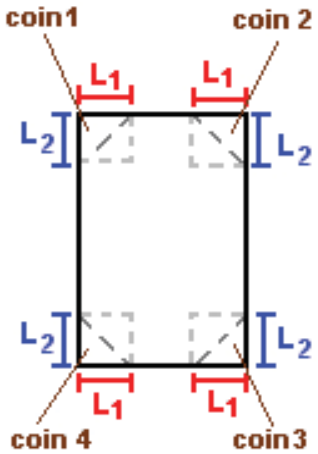
Hauteur de la cible : 1,8 m

Données murs entre cellules

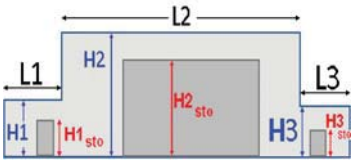
REI C1/C2 : 1 min

Géométrie Cellule 1

Nom de la Cellule : Cellule n°3a			
Longueur maximum de la cellule (m)	65,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	54,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	12,2		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	tronqué en équerre	L1 (m)	18,0
		L2 (m)	16,1
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

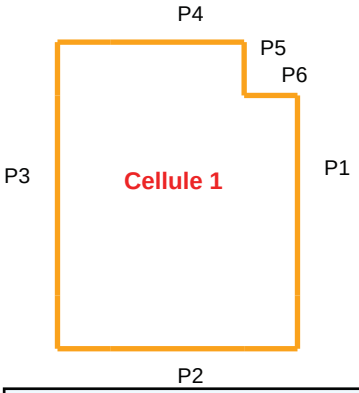


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	12
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

FLUMilog

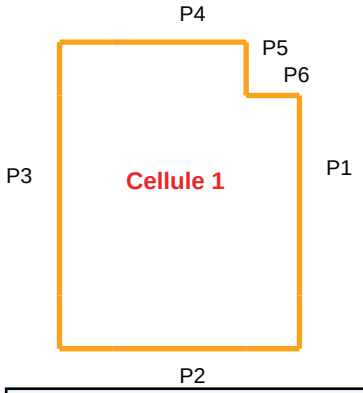
Parois cellule n°1



	Paroi 1	Paroi 2	Paroi 3	Paroi 4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Autostable	Poteau Acier
Nombre de Portes de quais	0	6	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	2,8	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	3,5	4,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	bardage double peau	bardage double peau	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	60	60	120	1
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	15	15	120	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	15	15	120	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	15	15	120	1

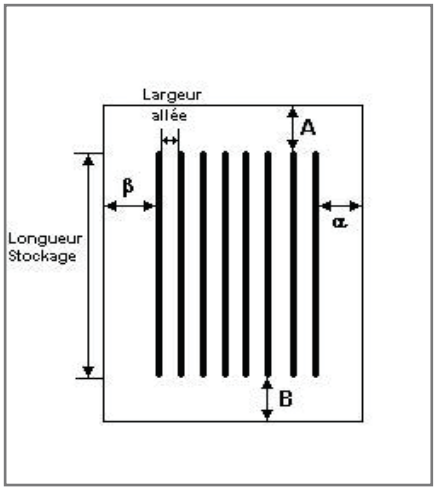
FLUMilog

Parois cellule n°1 (suite)



	Paroi 5	Paroi 6		
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante		
Structure Support	Autostable	Autostable		
Nombre de Portes de quais	0	0		
Largeur des portes (m)	0,0	0,0		
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0		
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*		
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire		
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120		

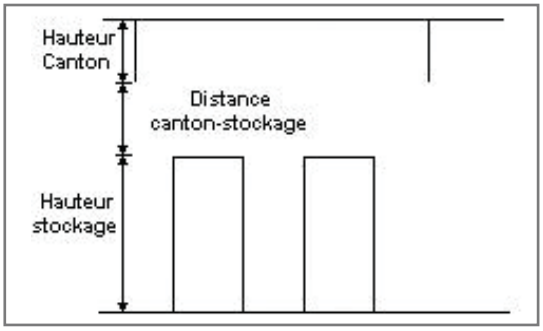
Stockage de la cellule n°1



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	41,1	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	0,0	m
Longueur de préparation B	23,9	m
Hauteur maximum de stockage	10,2	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	8	m
Largeur d'un double rack	2,5	m
Nombre de racks simples	2	m
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	3,4	m

Palette type de la cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2	m
Largeur de la palette :	0,8	m
Hauteur de la palette :	1,5	m
Volume de la palette :	1,4	m^3
Nom de la palette :	Palette type 1510	

Poids total de la palette : Par défaut

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

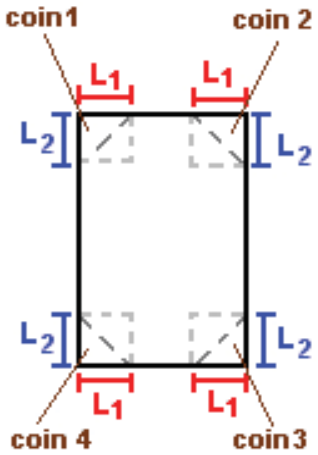
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

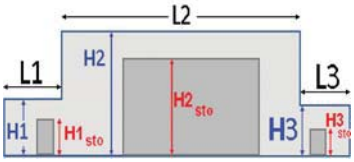
Durée de combustion de la palette :	45,0	min
Puissance dégagée par la palette :	1525,0	kW

Géométrie Cellule 2

Nom de la Cellule : Cellule n°3b			
Longueur maximum de la cellule (m)	43,9		
Largeur maximum de la cellule (m)	36,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	12,2		
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

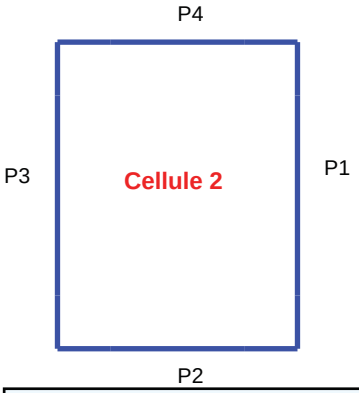


Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	5
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

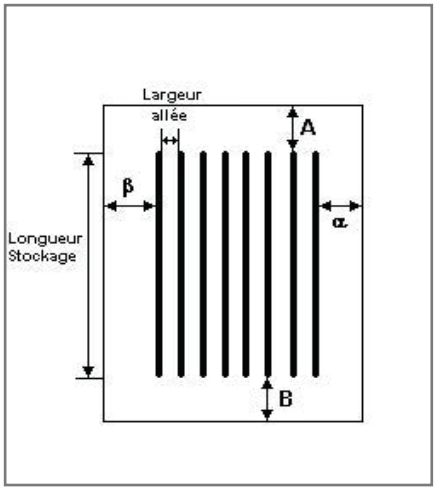
FLUMilog

Parois cellule n°2



	Paroi 1	Paroi 2	Paroi 3	Paroi 4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Poteau Acier	Autostable	Poteau beton
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	4,0	4,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	1	120	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	1	120	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	1	120	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	1	120	15

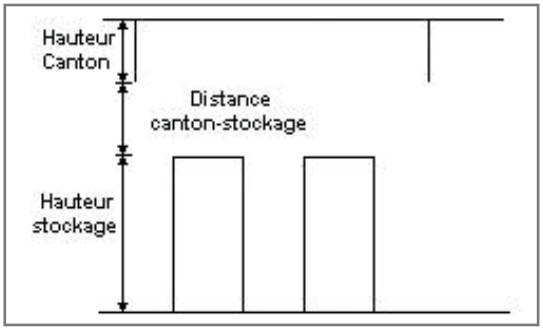
Stockage de la cellule n°2



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	37,4	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	6,5	m
Longueur de préparation B	0,0	m
Hauteur maximum de stockage	10,2	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	5	m
Largeur d'un double rack	2,5	m
Nombre de racks simples	2	m
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	3,4	m

Palette type de la cellule n°2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2	m
Largeur de la palette :	0,8	m
Hauteur de la palette :	1,5	m
Volume de la palette :	1,4	m^3
Nom de la palette :	Palette type 1510	

Poids total de la palette : Par défaut

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

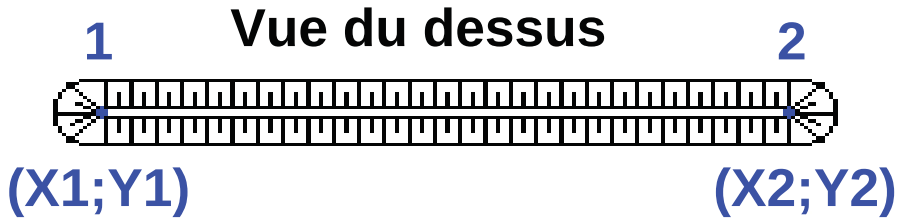
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0	min
Puissance dégagée par la palette :	1525,0	kW

Merlons



		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	12,7	27,0	16,4	27,0	76,4
2	3,0	-79,0	-82,1	16,0	-82,1
3	3,0	47,0	-4,0	51,0	19,5
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

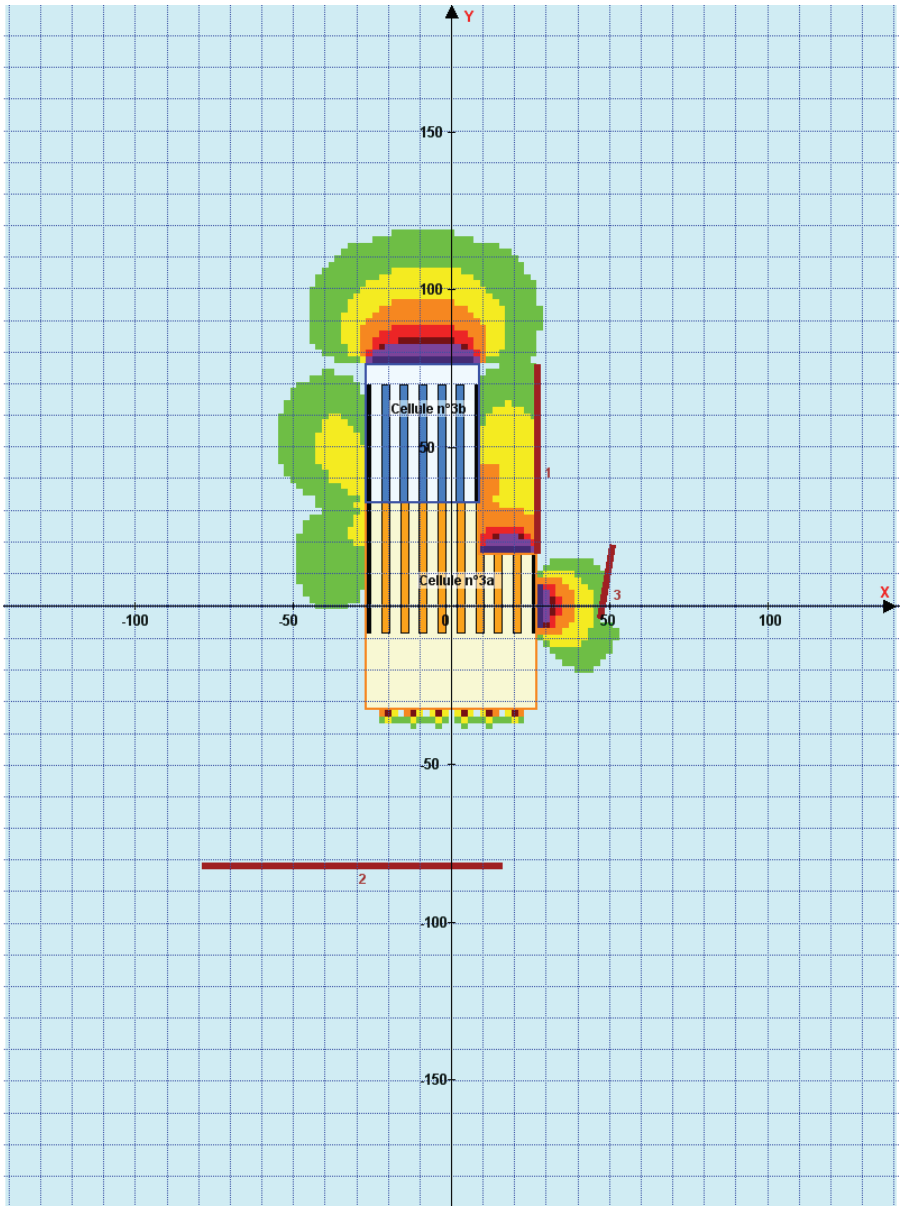
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3a

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3a **112,0** **min**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3b **114,0** **min**

Distance d'effets des flux maximum



Flux (kW/m²) 3 5 8 12 15 16 20

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.

FLUM*ilog*

Interface graphique v. 4.0.0.4

Outil de calcul V4.00

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**steph**
Société :	**BIGS**
Nom du Projet :	**PRD3plastiques10mb_1**
Cellule :	**3**
Commentaire :	
Date de création du fichier de données d'entrée :	**25/09/2015 à 11:35:54**
Date de création du fichier de résultats :	**25/9/15**

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

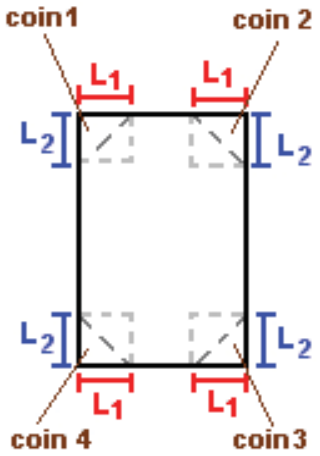
Hauteur de la cible : 1,8 m

Données murs entre cellules

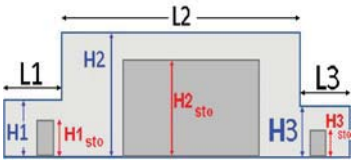
REI C1/C2 : 1 min

Géométrie Cellule 1

Nom de la Cellule : Cellule n°3a			
Longueur maximum de la cellule (m)	65,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	54,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	12,2		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	tronqué en équerre	L1 (m)	18,0
		L2 (m)	16,1
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



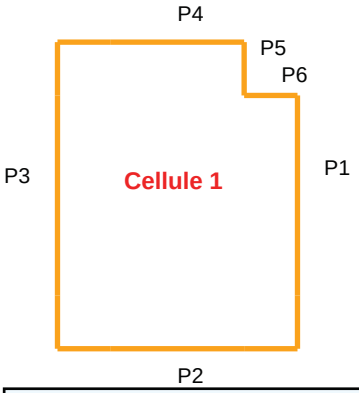
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

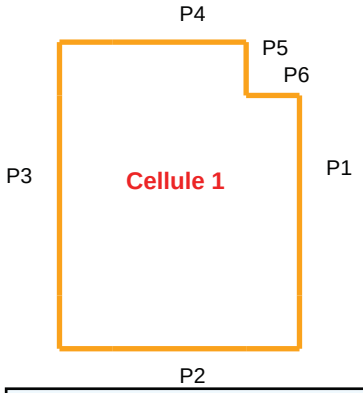
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	12
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois cellule n°1



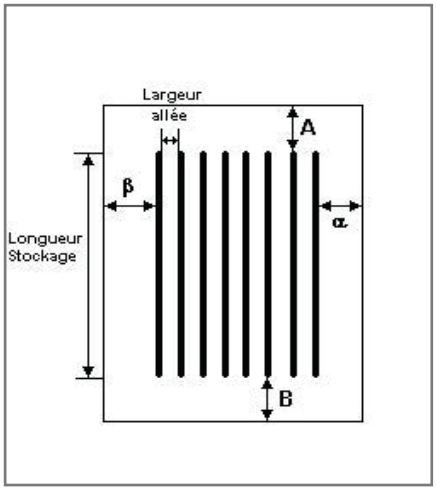
	Paroi 1	Paroi 2	Paroi 3	Paroi 4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Autostable	Poteau Acier
Nombre de Portes de quais	0	6	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	2,8	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	3,5	4,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	bardage double peau	bardage double peau	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	60	60	120	1
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	15	15	120	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	15	15	120	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	15	15	120	1

Parois cellule n°1 (suite)



	Paroi 5	Paroi 6		
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante		
Structure Support	Autostable	Autostable		
Nombre de Portes de quais	0	0		
Largeur des portes (m)	0,0	0,0		
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0		
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*		
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire		
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120		

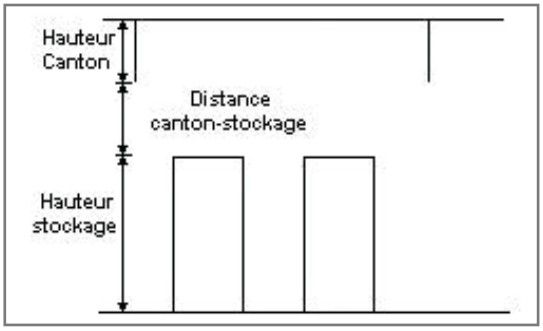
Stockage de la cellule n°1



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	41,1	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	0,0	m
Longueur de préparation B	23,9	m
Hauteur maximum de stockage	10,2	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	8	m
Largeur d'un double rack	2,5	m
Nombre de racks simples	2	m
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	3,4	m

Palette type de la cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2	m
Largeur de la palette :	0,8	m
Hauteur de la palette :	1,5	m
Volume de la palette :	1,4	m^3
Nom de la palette :	Palette type 2662	

Poids total de la palette : Par défaut

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

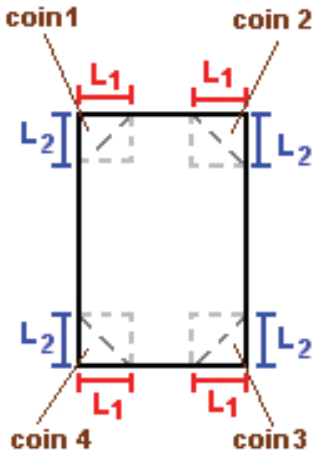
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

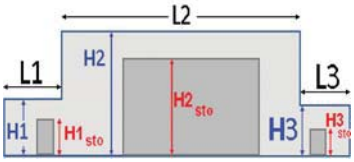
Durée de combustion de la palette :	45,0	min
Puissance dégagée par la palette :	1875,0	kW

Géométrie Cellule 2

Nom de la Cellule : Cellule n°3b			
Longueur maximum de la cellule (m)	43,9		
Largeur maximum de la cellule (m)	36,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	12,2		
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



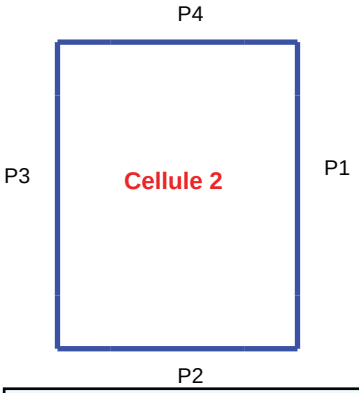
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

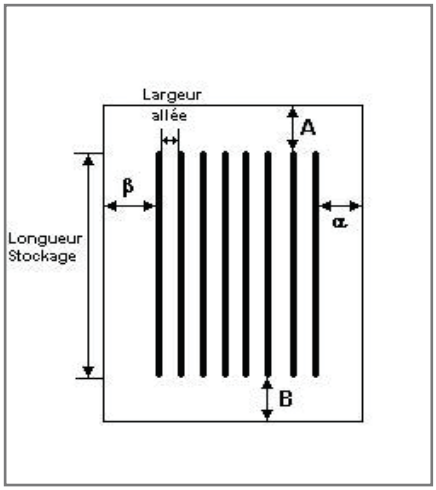
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	5
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois cellule n°2



	Paroi 1	Paroi 2	Paroi 3	Paroi 4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Poteau Acier	Autostable	Poteau beton
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	4,0	4,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	1	120	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	1	120	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	1	120	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	1	120	15

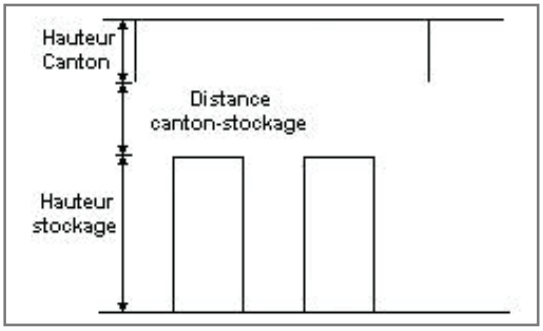
Stockage de la cellule n°2



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	37,4	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	6,5	m
Longueur de préparation B	0,0	m
Hauteur maximum de stockage	10,2	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	5	m
Largeur d'un double rack	2,5	m
Nombre de racks simples	2	m
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	3,4	m

Palette type de la cellule n°2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2	m
Largeur de la palette :	0,8	m
Hauteur de la palette :	1,5	m
Volume de la palette :	1,4	m^3
Nom de la palette :	Palette type 2662	

Poids total de la palette : Par défaut

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

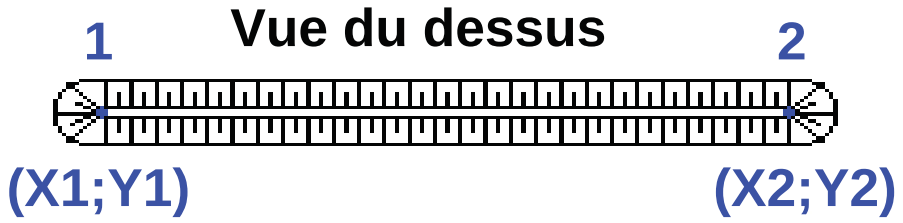
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0	min
Puissance dégagée par la palette :	1875,0	kW

Merlons



		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	12,7	27,0	16,4	27,0	76,4
2	3,0	-79,0	-82,1	16,0	-82,1
3	3,0	47,0	-4,0	51,0	19,5
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

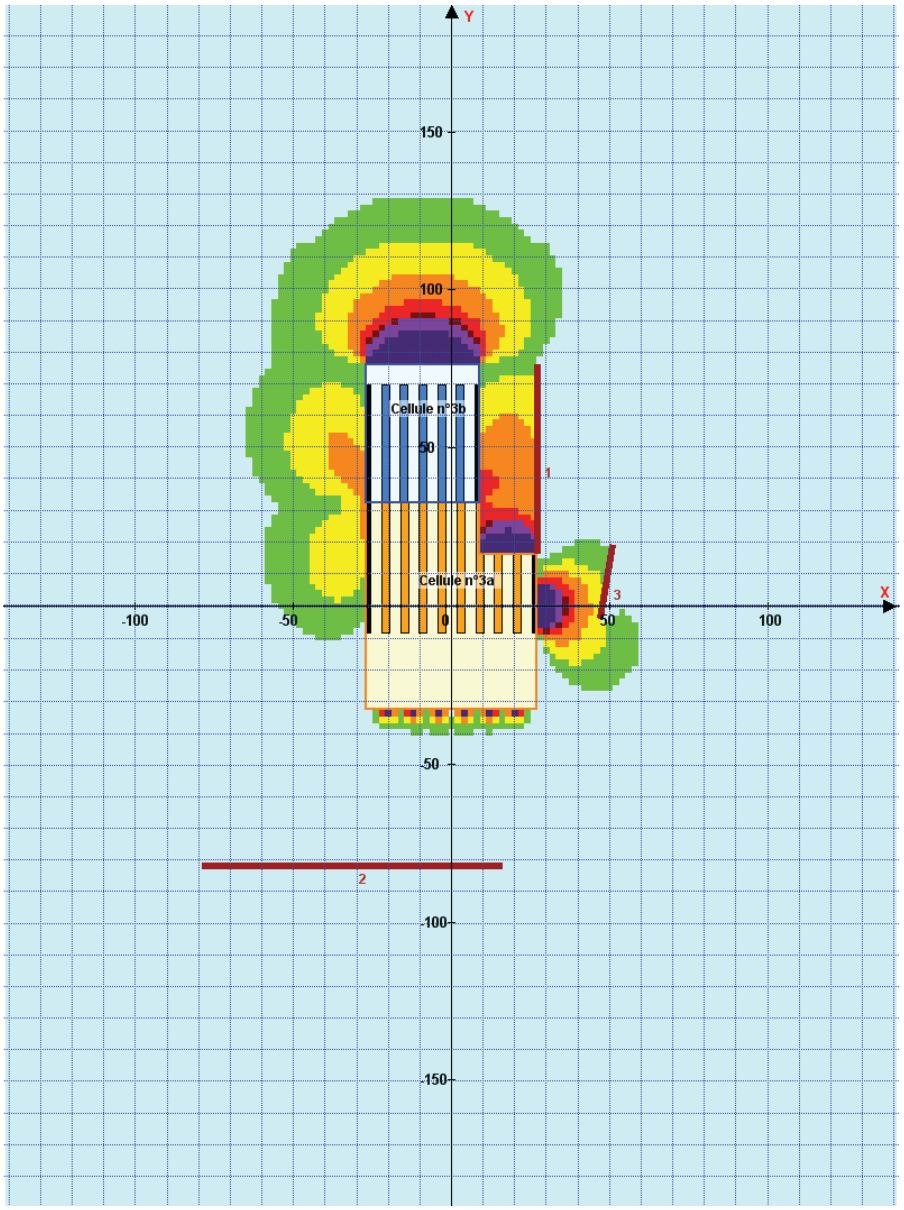
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3a

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3a **87,0** **min**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3b **89,0** **min**

Distance d'effets des flux maximum



Flux (kW/m²) 3 5 8 12 15 16 20

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.

FLUM*ilog*

Interface graphique v. 4.0.0.4

Outil de calcul V4.00

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**sr**
Société :	**BIGS**
Nom du Projet :	**NG1plastiques10mETHb**
Cellule :	**1**
Commentaire :	**écran thermique au Nord et mur REI120 à l'Ouest assimilé à**
Date de création du fichier de données d'entrée :	**10/09/2015 à 09:51:40**
Date de création du fichier de résultats :	**10/9/15**

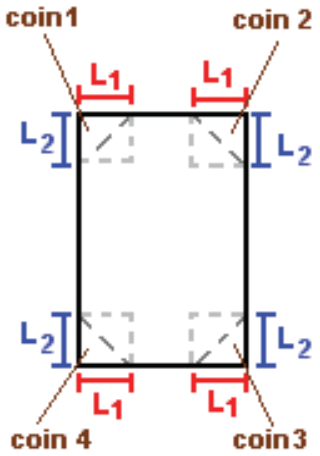
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

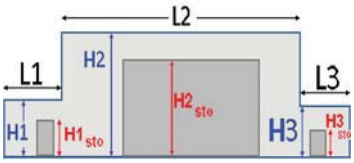
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule 1

Nom de la Cellule : Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	108,9		
Largeur maximum de la cellule (m)	54,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	12,2		
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



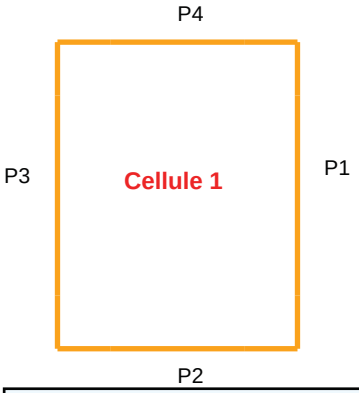
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

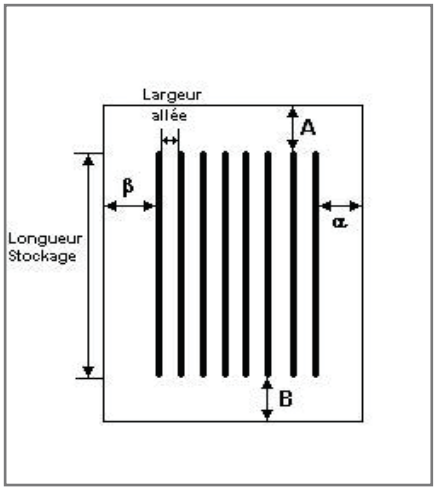
Parois cellule n°1



	Paroi 1	Paroi 2	Paroi 3	Paroi 4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Multicomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Poteau beton	Autostable	Autostable
Nombre de Portes de quais	0	5	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	2,8	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	3,5	4,0	0,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Partie en haut à gauche*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau	bardage double peau	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	60	60	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	15	15	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	15	15	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	15	15	120
Largeur (m)			66,0	
Hauteur (m)			5,2	
			Partie en haut à doite	
Matériau			bardage double peau	
R(i) : Résistance Structure(min)			60	
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)			15	
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)			15	
Y(i) : Résistance des Fixations (min)			15	
Largeur (m)			42,9	
Hauteur (m)			5,2	
			Partie en bas à gauche	
Matériau			bardage double peau	
R(i) : Résistance Structure(min)			60	
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)			15	
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)			15	
Y(i) : Résistance des Fixations (min)			15	
Largeur (m)			66,0	
Hauteur (m)			7,5	
			Partie en bas à doite	
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)			42,9	
Hauteur (m)			7,5	

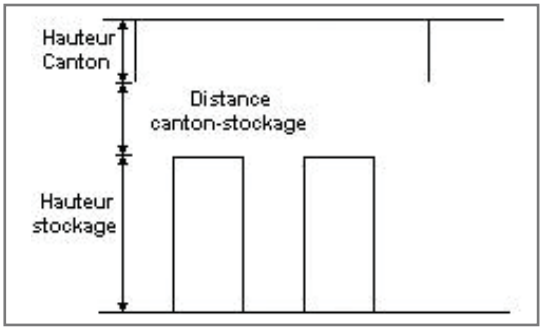
Stockage de la cellule n°1

Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	



Dimensions

Longueur de stockage	78,5	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	6,9	m
Longueur de préparation B	23,5	m
Hauteur maximum de stockage	10,2	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	8	m
Largeur d'un double rack	2,5	m
Nombre de racks simples	2	m
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	3,4	m

Palette type de la cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2	m
Largeur de la palette :	0,8	m
Hauteur de la palette :	1,5	m
Volume de la palette :	1,4	m^3
Nom de la palette :	Palette type 2662	

Poids total de la palette : Par défaut

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 :	45,0	min
Puissance dégagée par la palette :	1875,0	kW

Merlons

Vue du dessus

(X1;Y1) (X2;Y2)

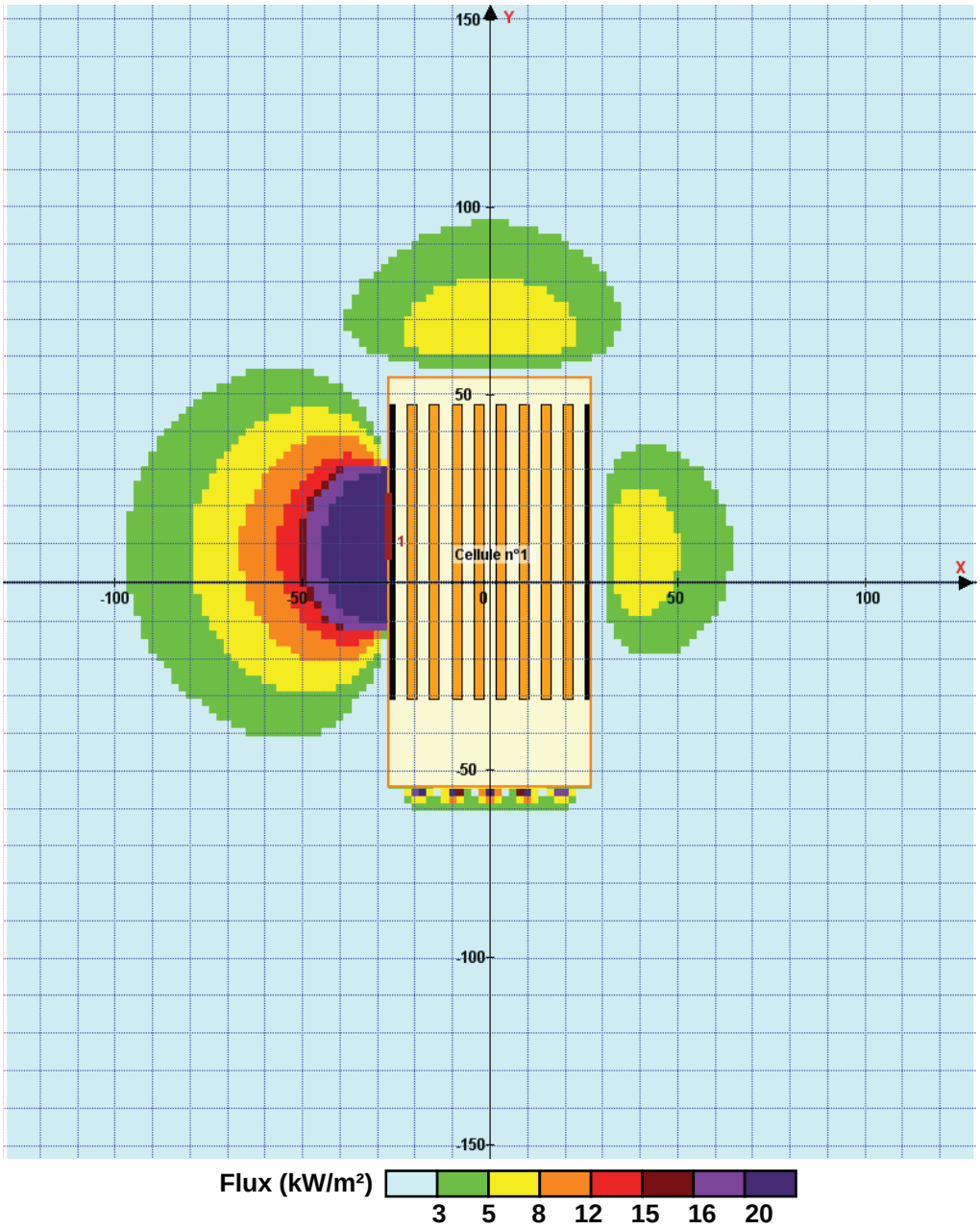
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	5,0	-27,0	6,0	-27,0	24,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	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 93,0 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.

FLUM*ilog*

Interface graphique v. 4.0.0.4

Outil de calcul V4.00

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**sr**
Société :	**BIGS**
Nom du Projet :	**NG2plastiques10mETH**
Cellule :	**2**
Commentaire :	**écran thermique au Nord**
Date de création du fichier de données d'entrée :	**09/09/2015 à 17:12:42**
Date de création du fichier de résultats :	**9/9/15**

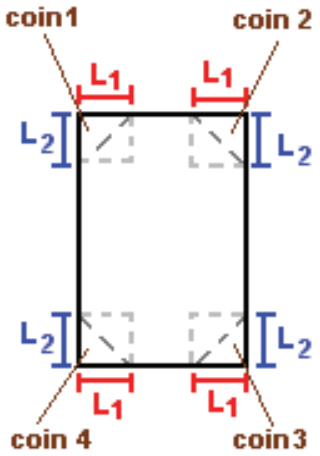
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

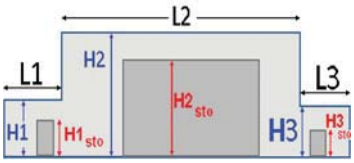
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule 1

Nom de la Cellule : Cellule n°2			
Longueur maximum de la cellule (m)	108,9		
Largeur maximum de la cellule (m)	54,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	12,2		
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



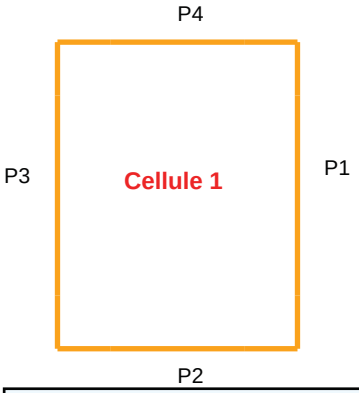
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

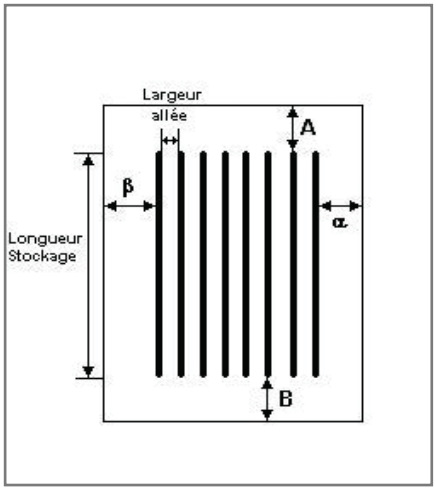
Parois cellule n°1



	Paroi 1	Paroi 2	Paroi 3	Paroi 4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Poteau beton	Autostable	Autostable
Nombre de Portes de quais	0	6	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	2,8	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	3,5	4,0	0,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	60	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	15	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	15	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	15	120	120

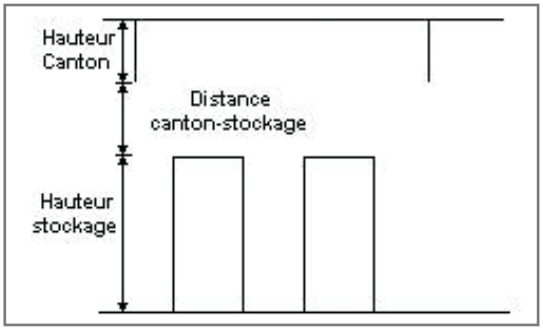
Stockage de la cellule n°1

Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	



Dimensions

Longueur de stockage	78,5	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	6,9	m
Longueur de préparation B	23,5	m
Hauteur maximum de stockage	10,2	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	8	m
Largeur d'un double rack	2,5	m
Nombre de racks simples	2	m
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	3,4	m

Palette type de la cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2	m
Largeur de la palette :	0,8	m
Hauteur de la palette :	1,5	m
Volume de la palette :	1,4	m^3
Nom de la palette :	Palette type 2662	

Poids total de la palette : Par défaut

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

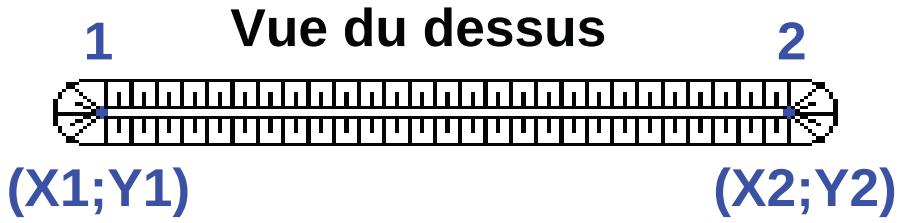
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0	min
Puissance dégagée par la palette :	1875,0	kW

Merlons



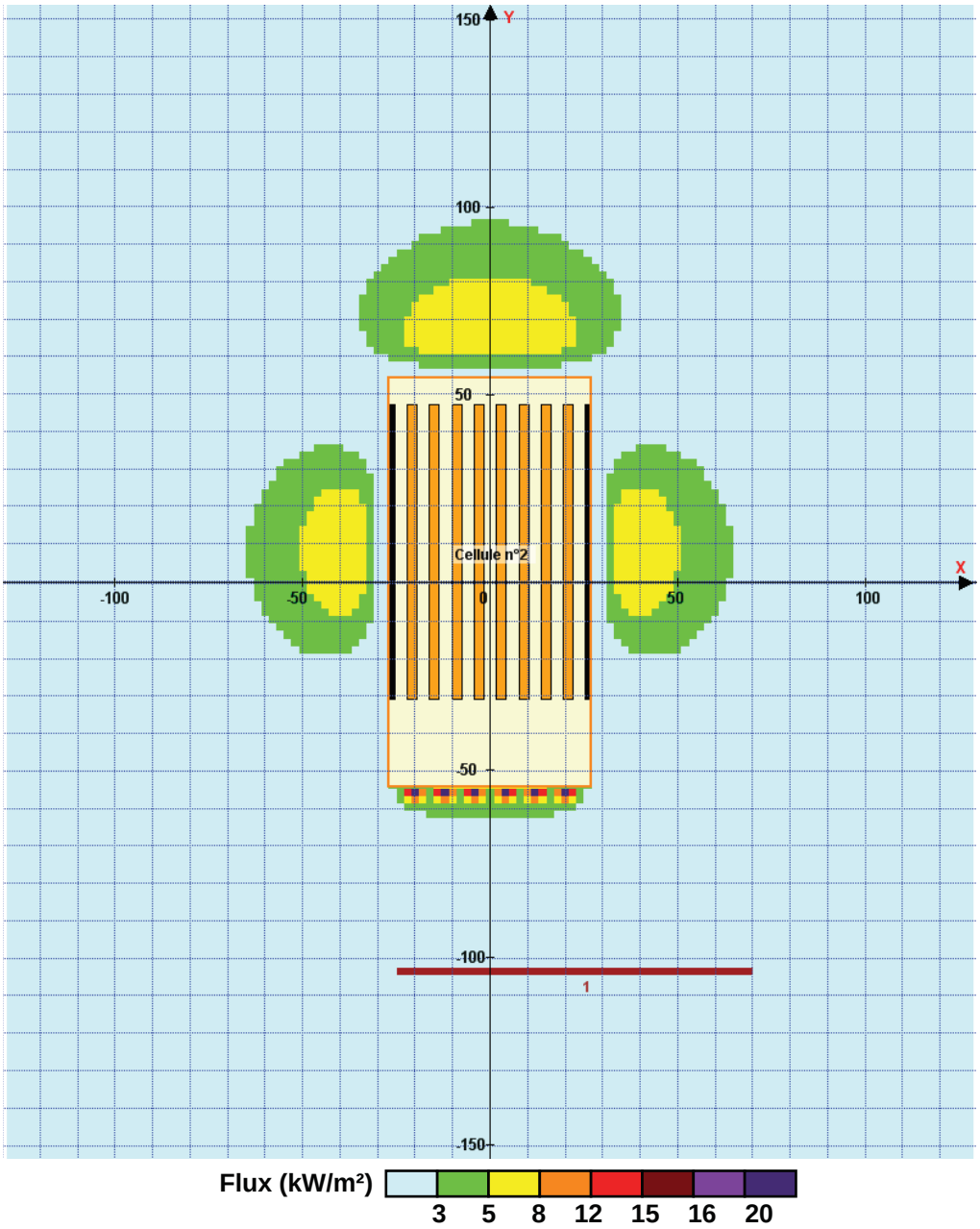
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	3,0	-25,0	-104,0	70,0	-104,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	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°2

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 93,0 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.

FLUM*ilog*

Interface graphique v. 4.0.0.4

Outil de calcul V4.00

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**steph**
Société :	**BIGS**
Nom du Projet :	**PRD3plastiques10mETHb**
Cellule :	**3**
Commentaire :	**écran thermique au Nord**
Date de création du fichier de données d'entrée :	**25/09/2015 à 11:39:07**
Date de création du fichier de résultats :	**25/9/15**

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

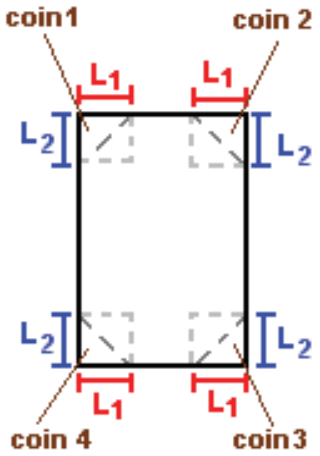
Hauteur de la cible : 1,8 m

Données murs entre cellules

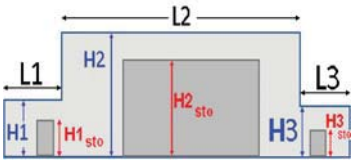
REI C1/C2 : 1 min

Géométrie Cellule 1

Nom de la Cellule : Cellule n°3a			
Longueur maximum de la cellule (m)	65,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	54,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	12,2		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	tronqué en équerre	L1 (m)	18,0
		L2 (m)	16,1
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0



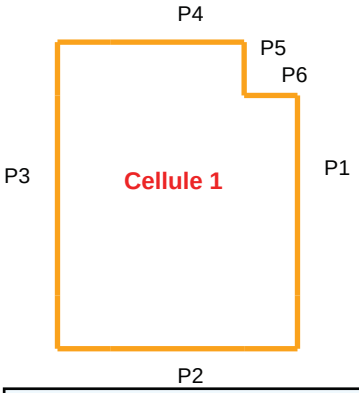
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

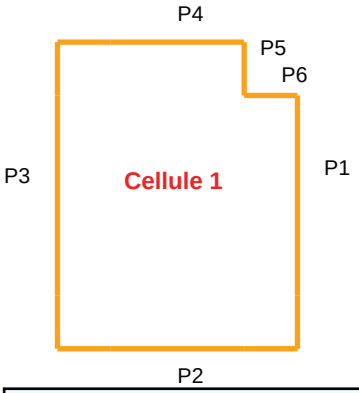
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	12
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois cellule n°1



	Paroi 1	Paroi 2	Paroi 3	Paroi 4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Autostable	Poteau Acier
Nombre de Portes de quais	0	6	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	2,8	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	3,5	4,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	bardage double peau	bardage double peau	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	60	60	120	1
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	15	15	120	1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	15	15	120	1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	15	15	120	1

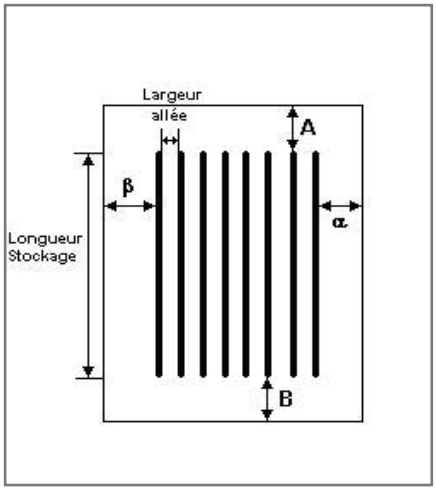
Parois cellule n°1 (suite)



	Paroi 5	Paroi 6		
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante		
Structure Support	Autostable	Autostable		
Nombre de Portes de quais	0	0		
Largeur des portes (m)	0,0	0,0		
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0		
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*		
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire		
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120		

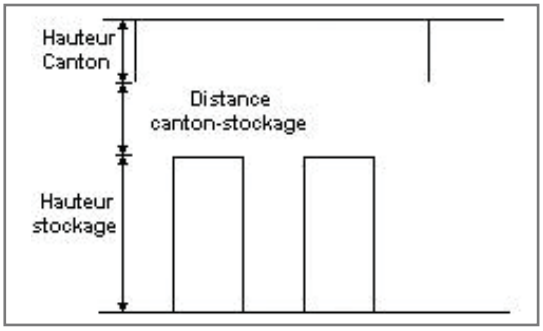
Stockage de la cellule n°1

Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	



Dimensions

Longueur de stockage	41,1	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	0,0	m
Longueur de préparation B	23,9	m
Hauteur maximum de stockage	10,2	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	8	m
Largeur d'un double rack	2,5	m
Nombre de racks simples	2	m
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	3,4	m

Palette type de la cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2	m
Largeur de la palette :	0,8	m
Hauteur de la palette :	1,5	m
Volume de la palette :	1,4	m^3
Nom de la palette :	Palette type 2662	

Poids total de la palette : Par défaut

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

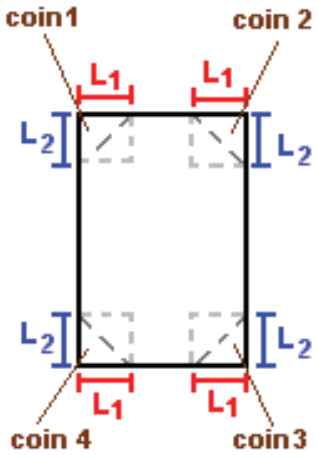
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

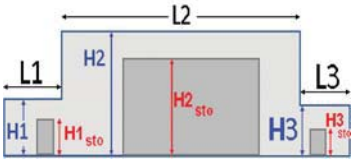
Durée de combustion de la palette :	45,0	min
Puissance dégagée par la palette :	1875,0	kW

Géométrie Cellule 2

Nom de la Cellule : Cellule n°3b			
Longueur maximum de la cellule (m)	43,9		
Largeur maximum de la cellule (m)	36,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	12,2		
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



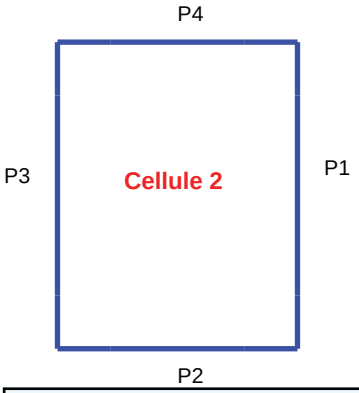
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	5
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

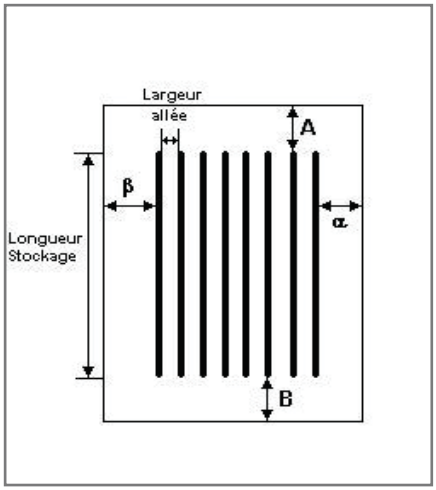
Parois cellule n°2



	Paroi 1	Paroi 2	Paroi 3	Paroi 4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Poteau Acier	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	4,0	4,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	1	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	1	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	1	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	1	120	120

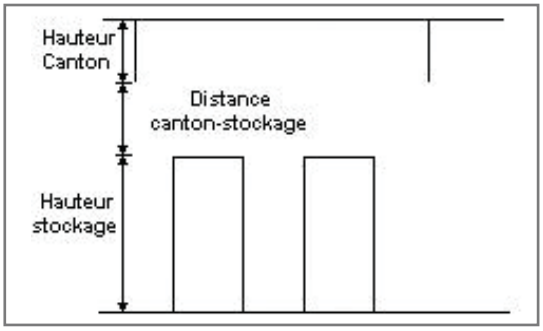
Stockage de la cellule n°2

Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	



Dimensions

Longueur de stockage	37,4	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	6,5	m
Longueur de préparation B	0,0	m
Hauteur maximum de stockage	10,2	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	5	m
Largeur d'un double rack	2,5	m
Nombre de racks simples	2	m
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	3,4	m

Palette type de la cellule n°2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2	m
Largeur de la palette :	0,8	m
Hauteur de la palette :	1,5	m
Volume de la palette :	1,4	m^3
Nom de la palette :	Palette type 2662	

Poids total de la palette : Par défaut

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

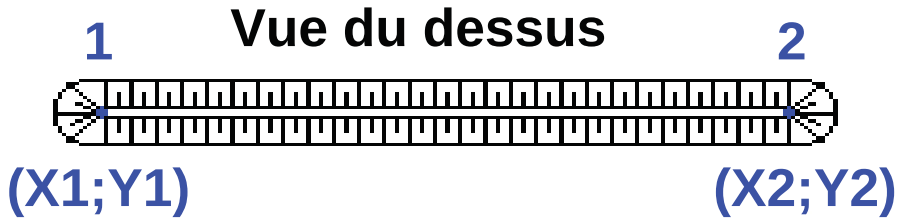
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0	min
Puissance dégagée par la palette :	1875,0	kW

Merlons



		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	12,7	27,0	16,4	27,0	76,4
2	3,0	-79,0	-82,1	16,0	-82,1
3	3,0	47,0	-4,0	51,0	19,5
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

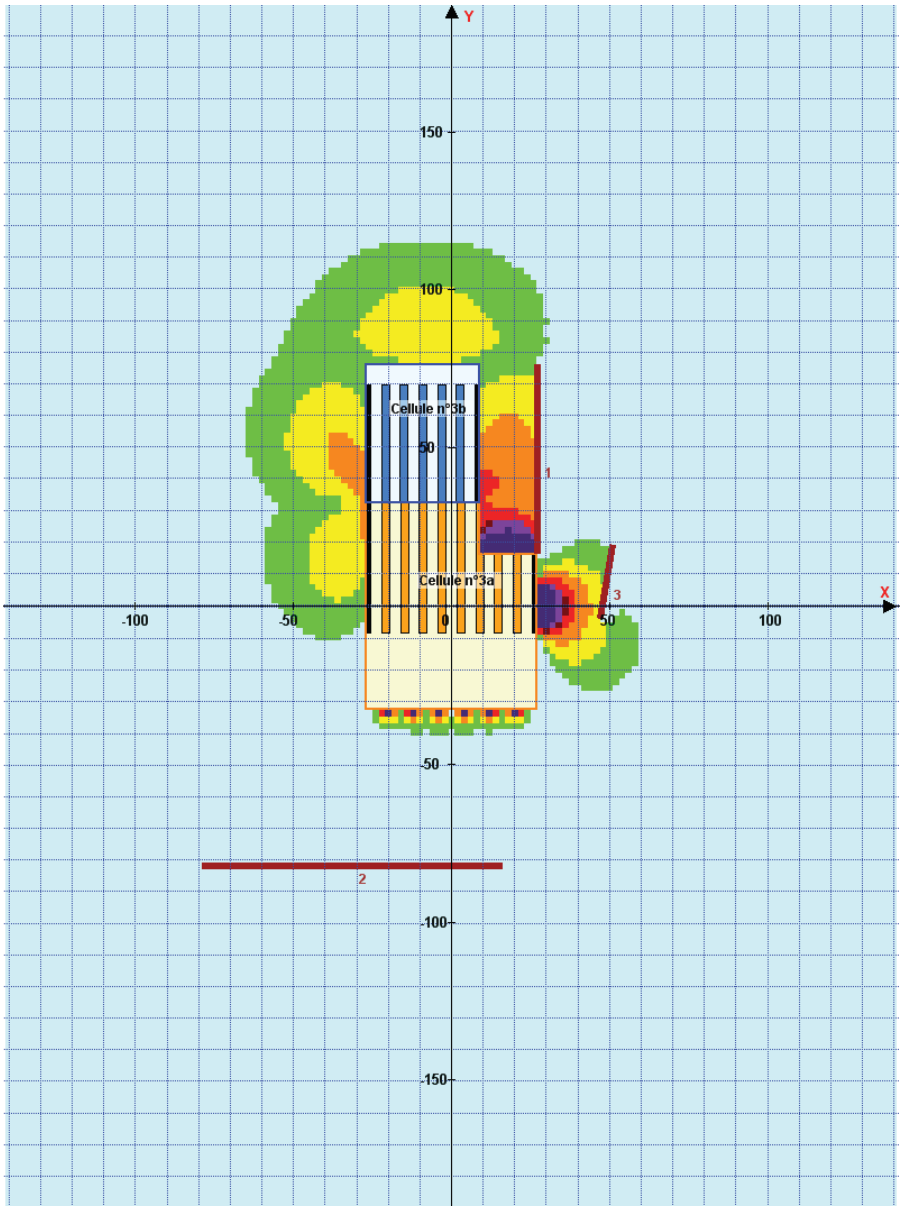
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3a

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3a **87,0** **min**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3b **89,0** **min**

Distance d'effets des flux maximum



Flux (kW/m²) 3 5 8 12 15 16 20

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.

FLUM*ilog*

Interface graphique v. 4.0.0.4

Outil de calcul V4.00

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**sr**
Société :	**bigs**
Nom du Projet :	**NGliquidesinflammablesc**
Cellule :	**3.1**
Commentaire :	
Date de création du fichier de données d'entrée :	**15/09/2015 à 10:25:38**
Date de création du fichier de résultats :	**15/9/15**

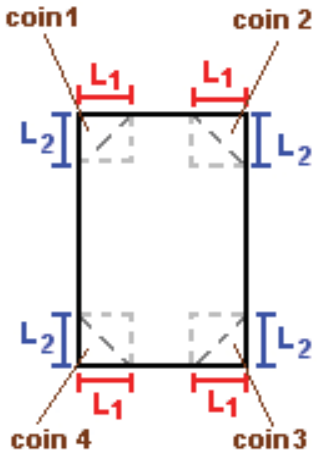
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

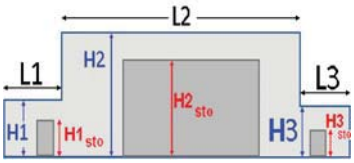
Hauteur de la cible : 1,8 m

Géométrie Cellule 1

Nom de la Cellule : Cellule n°3.1			
Longueur maximum de la cellule (m)	36,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	18,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	12,2		
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



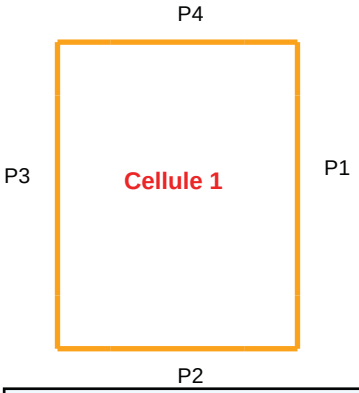
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	2
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

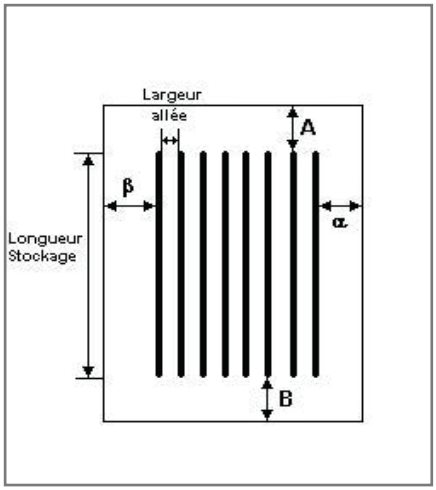
Parois cellule n°1



	Paroi 1	Paroi 2	Paroi 3	Paroi 4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Autostable	Autostable	Autostable
Nombre de Portes de quais	1	0	0	0
Largeur des portes (m)	3,0	0,0	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	3,0	4,0	4,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	120	120

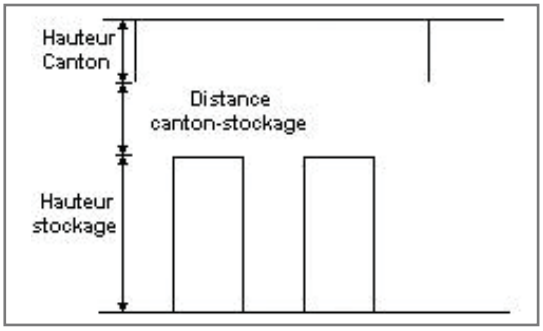
Stockage de la cellule n°1

Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	



Dimensions

Longueur de stockage	26,0	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	3,0	m
Longueur de préparation B	7,0	m
Hauteur maximum de stockage	10,2	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	2	m
Largeur d'un double rack	2,5	m
Nombre de racks simples	2	m
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	3,3	m

Palette type de la cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2	m
Largeur de la palette :	0,8	m
Hauteur de la palette :	1,5	m
Volume de la palette :	1,4	m^3
Nom de la palette :	Palette LI	

Poids total de la palette : Par défaut

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

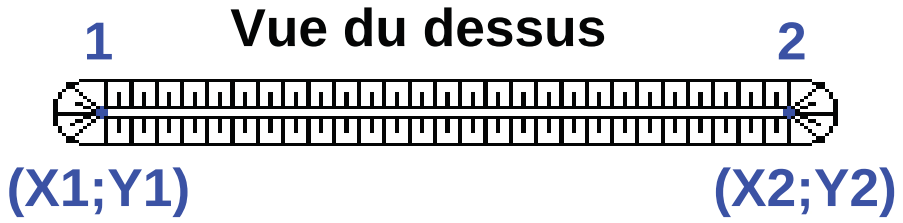
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	0,0	min
Puissance dégagée par la palette :	0,0	kW

Merlons



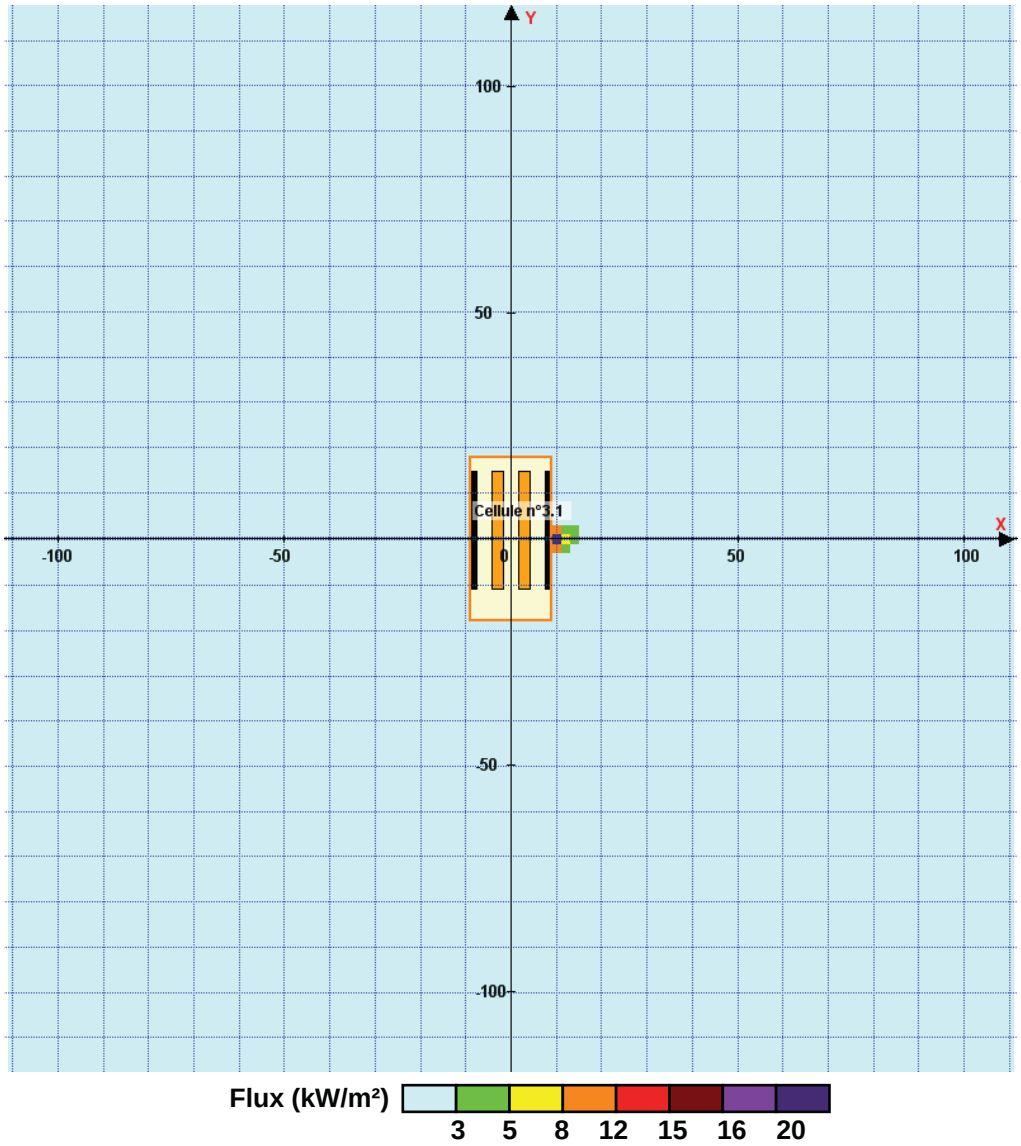
		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	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°3.1

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3.1 0,0 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.

FLUM*ilog*

Interface graphique v. 4.0.0.4

Outil de calcul V4.00

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**sr**
Société :	**BIGS**
Nom du Projet :	**NGIG12b**
Cellule :	**1 et 2**
Commentaire :	**incendie généralisé de 1 vers 2**
Date de création du fichier de données d'entrée :	**25/09/2015 à 10:57:05**
Date de création du fichier de résultats :	**25/9/15**

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

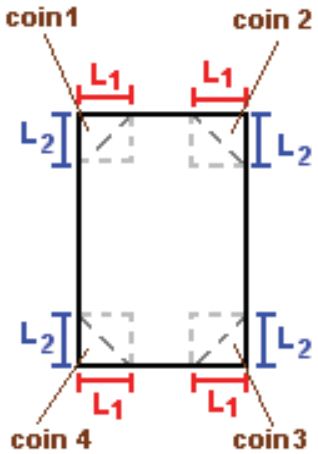
Hauteur de la cible : 1,8 m

Données murs entre cellules

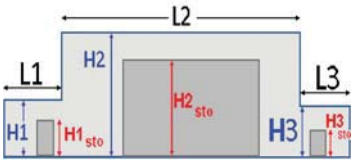
REI C1/C2 : 120 min

Géométrie Cellule 1

Nom de la Cellule : Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	108,9		
Largeur maximum de la cellule (m)	54,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	12,2		
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



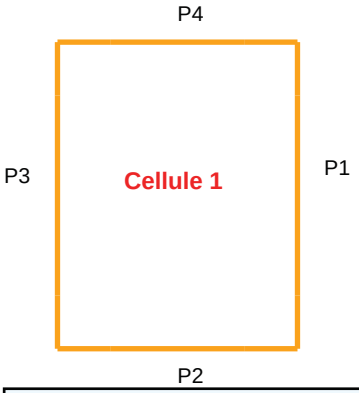
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

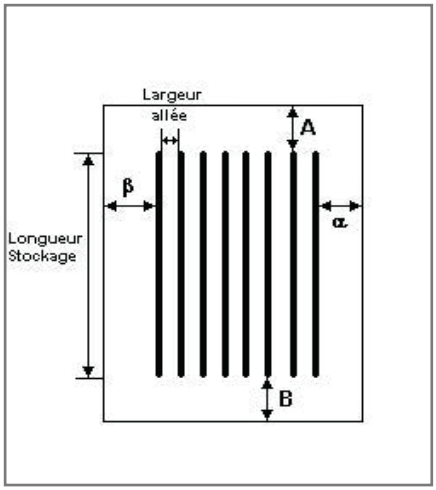
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois cellule n°1



	Paroi 1	Paroi 2	Paroi 3	Paroi 4
Composantes de la Paroi	Multicomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Autostable	Autostable	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	5
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	2,8
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	4,0	3,5
	Partie en haut à gauche	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	bardage double peau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	60	120	120	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	15	120	120	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	15	120	120	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	15	120	120	15
Largeur (m)	66,0			
Hauteur (m)	5,2			
	Partie en haut à doite			
Matériau	bardage double peau			
R(i) : Résistance Structure(min)	60			
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	15			
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	15			
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	15			
Largeur (m)	42,9			
Hauteur (m)	5,2			
	Partie en bas à gauche			
Matériau	bardage double peau			
R(i) : Résistance Structure(min)	60			
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	15			
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	15			
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	15			
Largeur (m)	66,0			
Hauteur (m)	7,5			
	Partie en bas à doite			
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)	42,9			
Hauteur (m)	7,5			

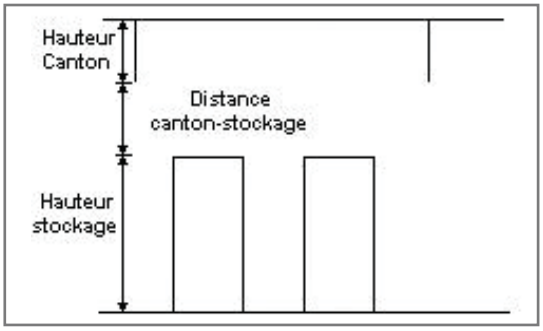
Stockage de la cellule n°1



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	78,5	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	23,5	m
Longueur de préparation B	6,9	m
Hauteur maximum de stockage	10,2	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	8	m
Largeur d'un double rack	2,5	m
Nombre de racks simples	2	m
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	3,4	m

Palette type de la cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2	m
Largeur de la palette :	0,8	m
Hauteur de la palette :	1,5	m
Volume de la palette :	1,4	m^3
Nom de la palette :	Palette type 1510	

Poids total de la palette : Par défaut

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

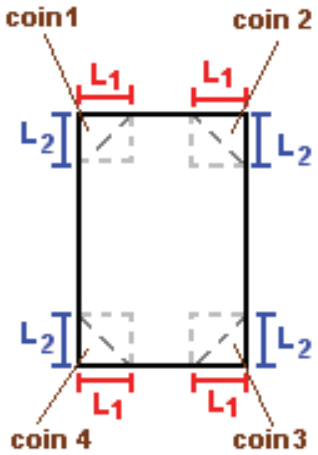
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

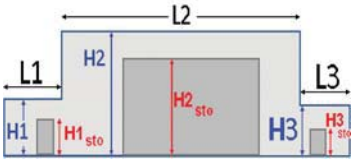
Durée de combustion de la palette :	45,0	min
Puissance dégagée par la palette :	1525,0	kW

Géométrie Cellule 2

Nom de la Cellule : Cellule n°2			
Longueur maximum de la cellule (m)	108,9		
Largeur maximum de la cellule (m)	54,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	12,2		
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



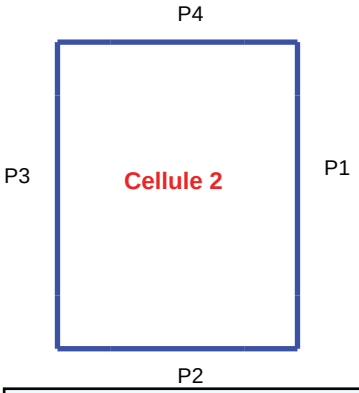
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

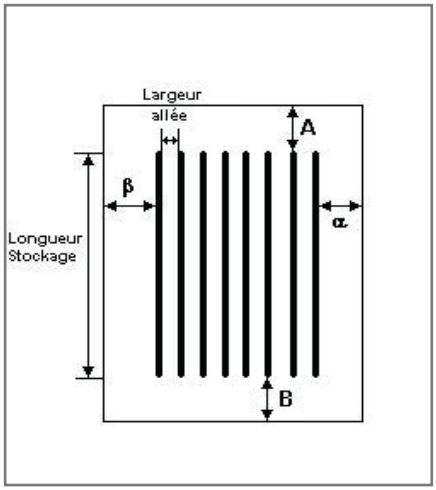
Parois cellule n°2



	Paroi 1	Paroi 2	Paroi 3	Paroi 4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Autostable	Autostable	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	0	0	6
Largeur des portes (m)	0,0	0,0	0,0	2,8
Hauteur des portes (m)	4,0	4,0	4,0	3,5
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau
R(i) : Résistance Structure(min)	120	120	120	60
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	120	120	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	120	120	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	120	120	15

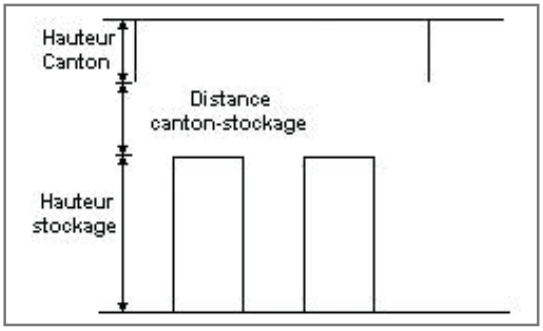
Stockage de la cellule n°2

Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	



Dimensions

Longueur de stockage	78,5	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	23,5	m
Longueur de préparation B	6,9	m
Hauteur maximum de stockage	10,2	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	8	m
Largeur d'un double rack	2,5	m
Nombre de racks simples	2	m
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	3,4	m

Palette type de la cellule n°2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2	m
Largeur de la palette :	0,8	m
Hauteur de la palette :	1,5	m
Volume de la palette :	1,4	m^3
Nom de la palette :	Palette type 2662	

Poids total de la palette : Par défaut

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

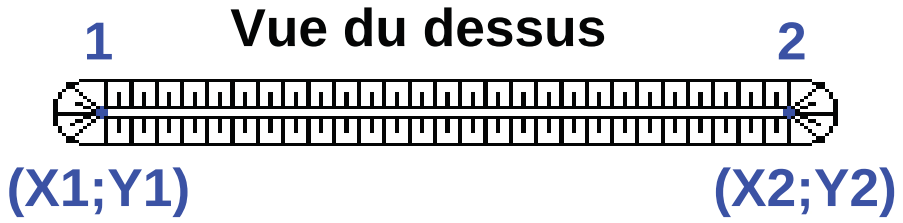
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0	min
Puissance dégagée par la palette :	1875,0	kW

Merlons



		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	5,0	27,0	-6,0	27,0	-24,0
2	3,0	-29,0	104,0	-124,0	104,0
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

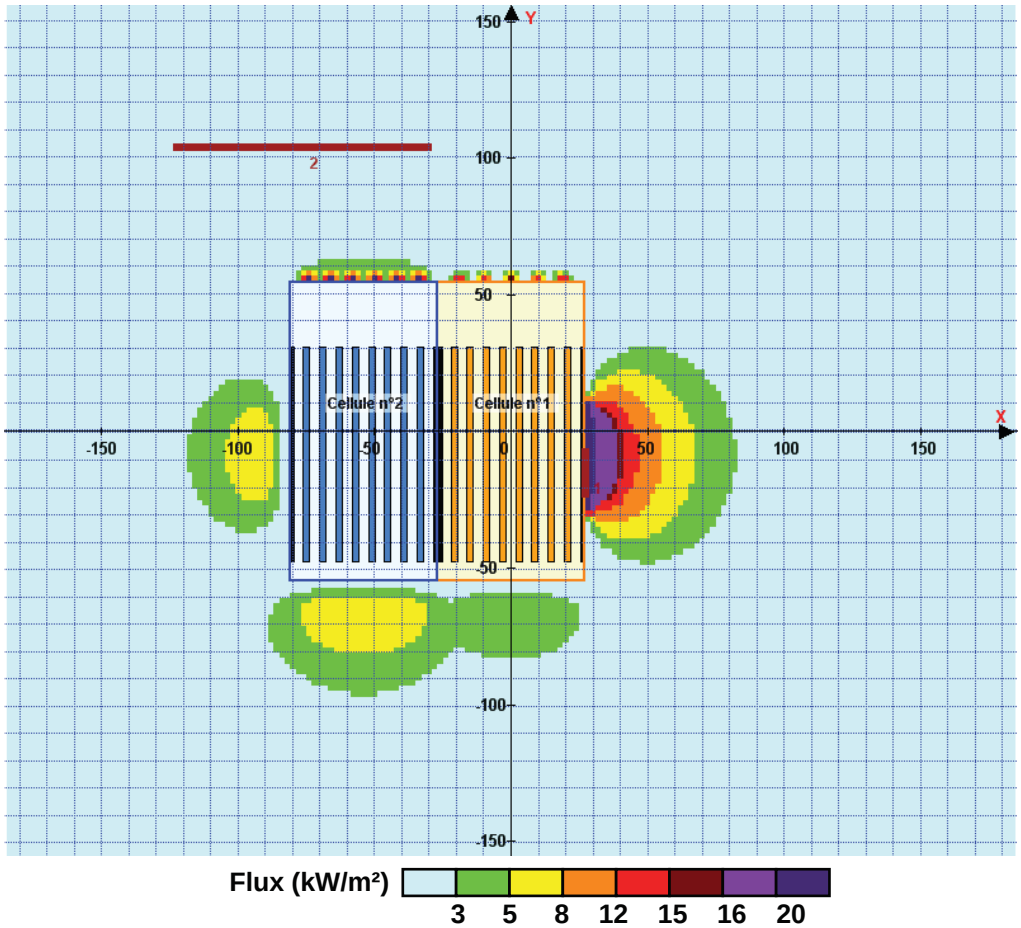
II. RESULTATS :

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

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **120,0** **min**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **93,0** **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.

FLUM*ilog*

Interface graphique v. 4.0.0.4

Outil de calcul V4.00

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**sr**
Société :	**BIGS**
Nom du Projet :	**NGIG21b**
Cellule :	**2 et 1**
Commentaire :	**incendie généralisé de 2 vers 1**
Date de création du fichier de données d'entrée :	**25/09/2015 à 11:00:39**
Date de création du fichier de résultats :	**25/9/15**

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

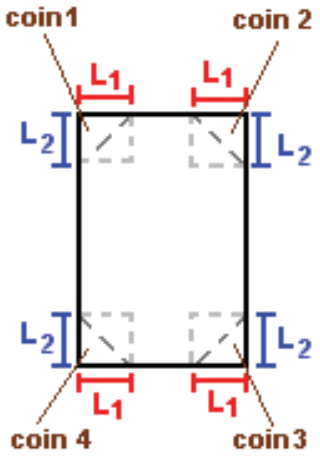
Hauteur de la cible : 1,8 m

Données murs entre cellules

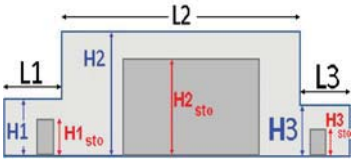
REI C1/C2 : 120 min

Géométrie Cellule 1

Nom de la Cellule : Cellule n°2			
Longueur maximum de la cellule (m)	108,9		
Largeur maximum de la cellule (m)	54,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	12,2		
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



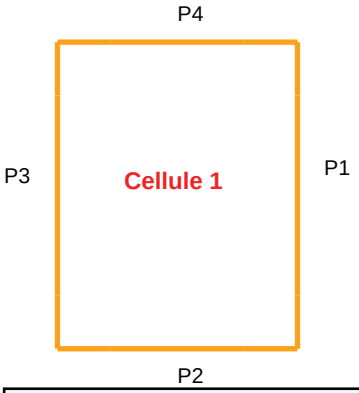
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

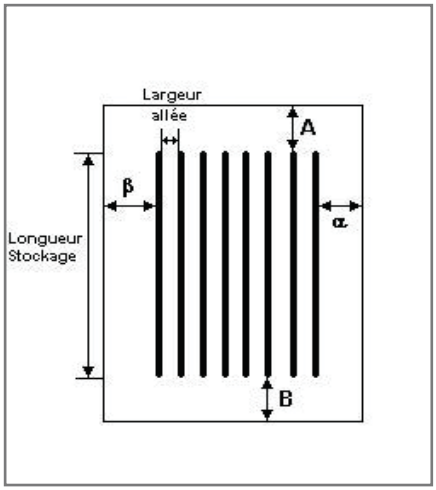
Parois cellule n°1



	Paroi 1	Paroi 2	Paroi 3	Paroi 4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Poteau beton	Autostable	Autostable
Nombre de Portes de quais	0	6	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	2,8	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	3,5	4,0	0,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	60	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	15	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	15	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	15	120	120

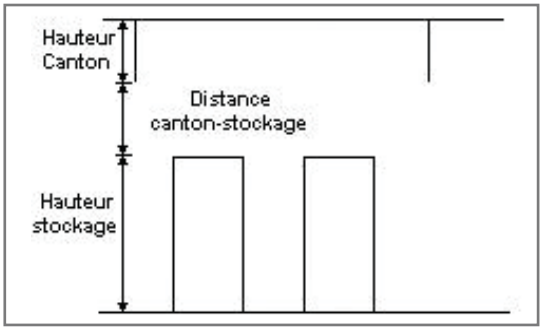
Stockage de la cellule n°1

Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	



Dimensions

Longueur de stockage	78,5	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	6,9	m
Longueur de préparation B	23,5	m
Hauteur maximum de stockage	10,2	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	8	m
Largeur d'un double rack	2,5	m
Nombre de racks simples	2	m
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	3,4	m

Palette type de la cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2	m
Largeur de la palette :	0,8	m
Hauteur de la palette :	1,5	m
Volume de la palette :	1,4	m^3
Nom de la palette :	Palette type 1510	

Poids total de la palette : Par défaut

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

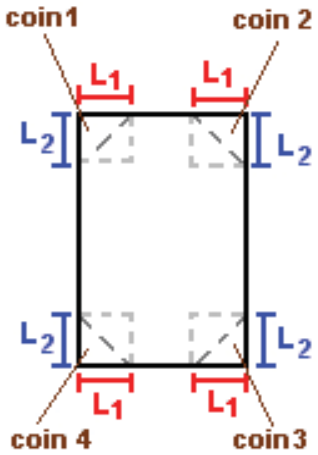
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

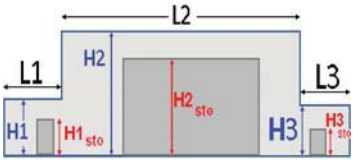
Durée de combustion de la palette :	45,0	min
Puissance dégagée par la palette :	1525,0	kW

Géométrie Cellule 2

Nom de la Cellule : Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	108,9		
Largeur maximum de la cellule (m)	54,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	12,2		
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



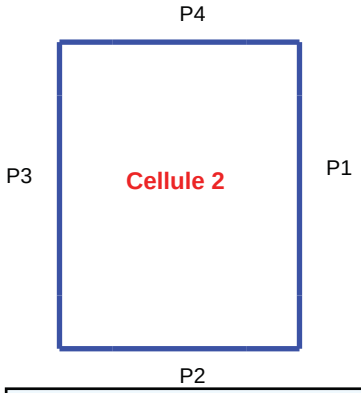
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

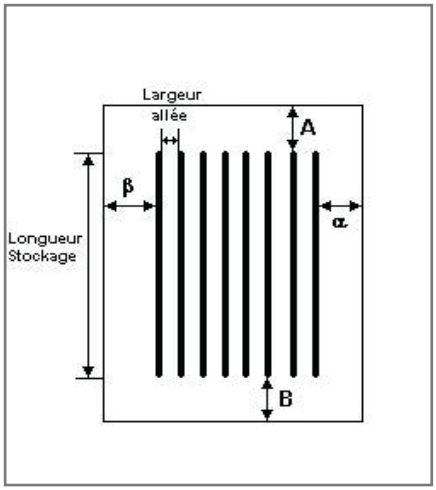
Parois cellule n°2



	Paroi 1	Paroi 2	Paroi 3	Paroi 4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Multicomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Poteau beton	Autostable	Autostable
Nombre de Portes de quais	0	5	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	2,8	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	3,5	4,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Partie en haut à gauche*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau	bardage double peau	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	60	60	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	15	15	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	15	15	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	15	15	120
Largeur (m)			66,0	
Hauteur (m)			5,2	
			Partie en haut à doite	
Matériau			bardage double peau	
R(i) : Résistance Structure(min)			60	
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)			15	
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)			15	
Y(i) : Résistance des Fixations (min)			15	
Largeur (m)			42,9	
Hauteur (m)			5,2	
			Partie en bas à gauche	
Matériau			bardage double peau	
R(i) : Résistance Structure(min)			60	
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)			15	
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)			15	
Y(i) : Résistance des Fixations (min)			15	
Largeur (m)			66,0	
Hauteur (m)			7,5	
			Partie en bas à doite	
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)			42,9	
Hauteur (m)			7,5	

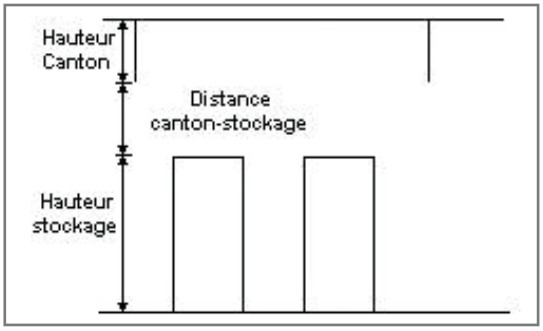
Stockage de la cellule n°2

Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	



Dimensions

Longueur de stockage	78,5	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	6,9	m
Longueur de préparation B	23,5	m
Hauteur maximum de stockage	10,2	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	8	m
Largeur d'un double rack	2,5	m
Nombre de racks simples	2	m
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	3,4	m

Palette type de la cellule n°2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2	m
Largeur de la palette :	0,8	m
Hauteur de la palette :	1,5	m
Volume de la palette :	1,4	m^3
Nom de la palette :	Palette type 2662	

Poids total de la palette : Par défaut

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

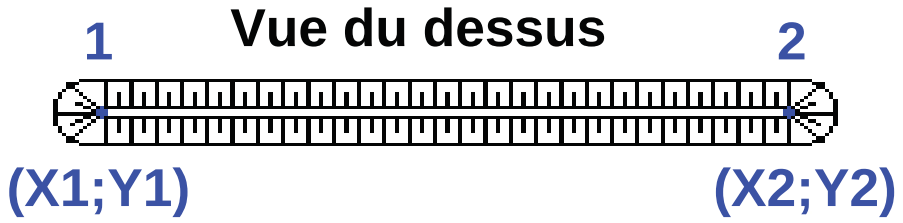
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0	min
Puissance dégagée par la palette :	1875,0	kW

Merlons



		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	3,0	-25,0	-104,0	70,0	-104,0
2	5,0	-81,0	6,0	-81,0	24,0
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

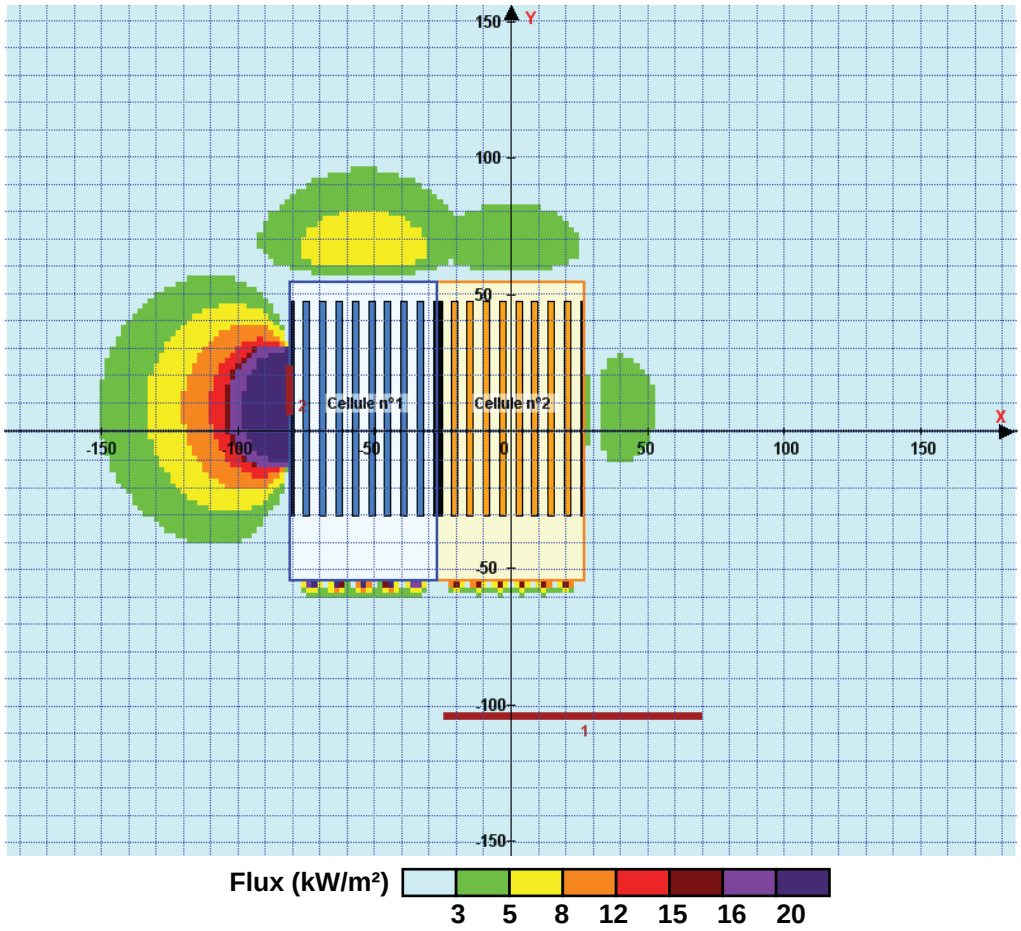
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 120,0 min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 93,0 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.

FLUM*ilog*

Interface graphique v. 4.0.0.4

Outil de calcul V4.00

Flux Thermiques
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	**sr**
Société :	**BIGS**
Nom du Projet :	**NGIG23c**
Cellule :	**2 et 3**
Commentaire :	**incendie généralisé de 2 vers 3**
Date de création du fichier de données d'entrée :	**25/09/2015 à 11:03:46**
Date de création du fichier de résultats :	**25/9/15**

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

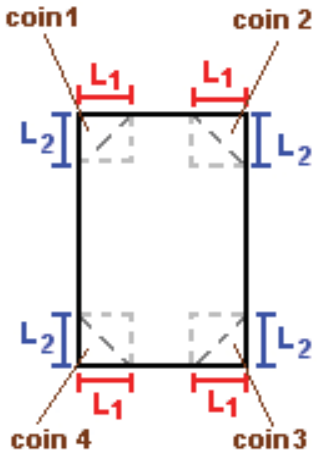
Hauteur de la cible : 1,8 m

Données murs entre cellules

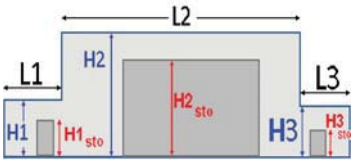
REI C1/C2 : 1 min ; REI C1/C3 : 120 min

Géométrie Cellule 1

Nom de la Cellule : Cellule n°3a			
Longueur maximum de la cellule (m)	48,9		
Largeur maximum de la cellule (m)	54,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	12,2		
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



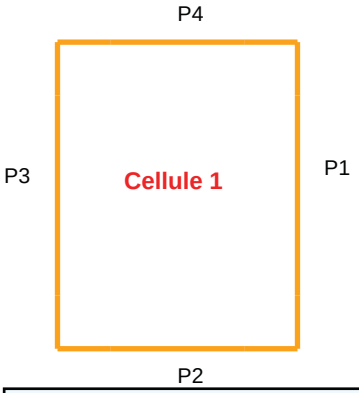
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

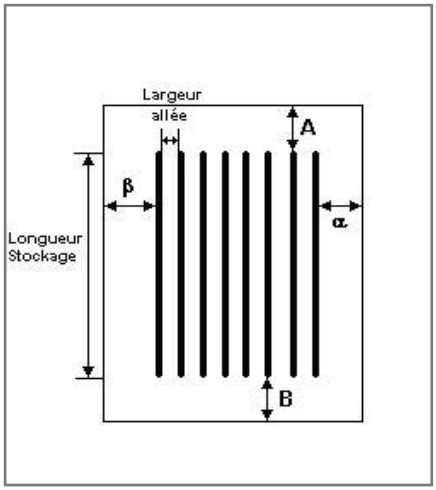
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	9
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois cellule n°1



	Paroi 1	Paroi 2	Paroi 3	Paroi 4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Multicomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau beton	Autostable	Poteau Acier
Nombre de Portes de quais	0	6	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	2,8	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	3,5	4,0	0,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Partie en haut à gauche*
Matériau	bardage double peau	bardage double peau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	60	60	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	15	15	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	15	15	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	15	15	120	120
Largeur (m)				18,0
Hauteur (m)				6,1
				Partie en haut à doite
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)				36,0
Hauteur (m)				6,1
				Partie en bas à gauche
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)				18,0
Hauteur (m)				6,1
				Partie en bas à doite
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)				36,0
Hauteur (m)				6,1

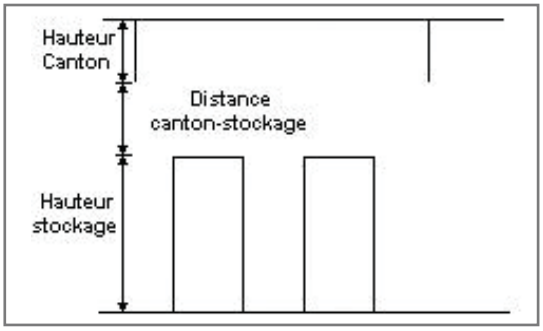
Stockage de la cellule n°1



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	25,0	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	0,0	m
Longueur de préparation B	23,9	m
Hauteur maximum de stockage	10,2	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	8	m
Largeur d'un double rack	2,5	m
Nombre de racks simples	2	m
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	3,4	m

Palette type de la cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2	m
Largeur de la palette :	0,8	m
Hauteur de la palette :	1,5	m
Volume de la palette :	1,4	m^3
Nom de la palette :	Palette type 2662	

Poids total de la palette : Par défaut

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

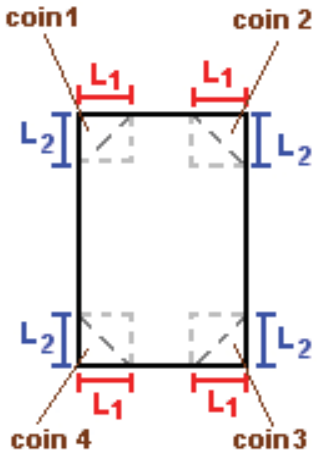
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

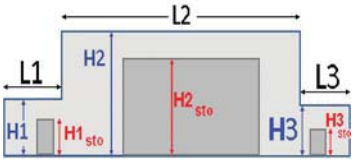
Durée de combustion de la palette :	45,0	min
Puissance dégagée par la palette :	1875,0	kW

Géométrie Cellule 2

Nom de la Cellule : Cellule n°3b			
Longueur maximum de la cellule (m)	60,0		
Largeur maximum de la cellule (m)	36,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	12,2		
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



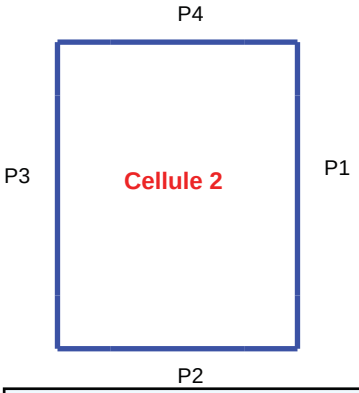
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

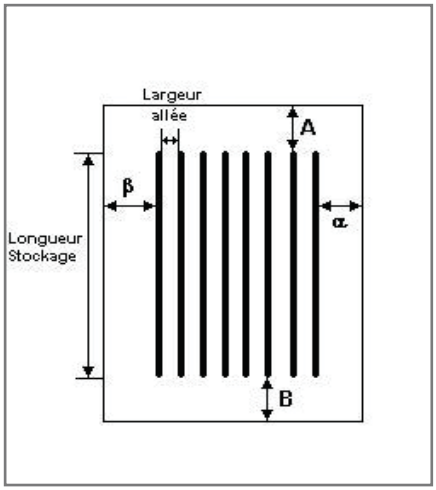
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	7
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois cellule n°2



	Paroi 1	Paroi 2	Paroi 3	Paroi 4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Poteau Acier	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	4,0	4,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	1	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	1	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	1	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	1	120	120

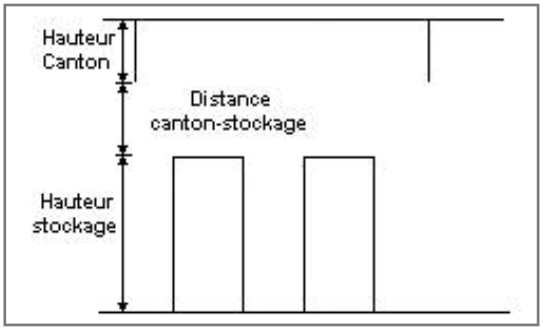
Stockage de la cellule n°2



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	53,5	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	6,5	m
Longueur de préparation B	0,0	m
Hauteur maximum de stockage	10,2	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	5	m
Largeur d'un double rack	2,5	m
Nombre de racks simples	2	m
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	3,4	m

Palette type de la cellule n°2

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2	m
Largeur de la palette :	0,8	m
Hauteur de la palette :	1,5	m
Volume de la palette :	1,4	m^3
Nom de la palette :	Palette type 2662	

Poids total de la palette : Par défaut

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

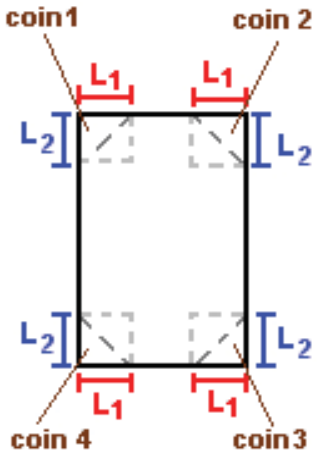
NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

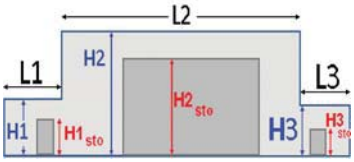
Durée de combustion de la palette :	45,0	min
Puissance dégagée par la palette :	1875,0	kW

Géométrie Cellule 3

Nom de la Cellule : Cellule n°2			
Longueur maximum de la cellule (m)	108,9		
Largeur maximum de la cellule (m)	54,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	12,2		
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



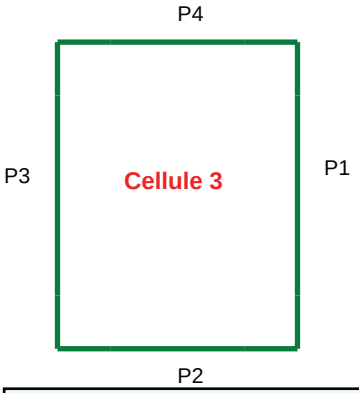
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0,0	0,0	0,0
H (m)	0,0	0,0	0,0
H sto (m)	0,0	0,0	0,0



Toiture

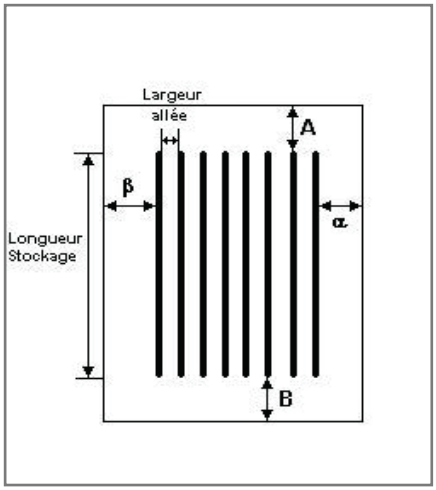
Résistance au feu des poutres (min)	60
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique multicouches
Nombre d'exutoires	20
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois cellule n°3



	Paroi 1	Paroi 2	Paroi 3	Paroi 4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Poteau beton	Autostable	Autostable
Nombre de Portes de quais	0	6	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	2,8	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	3,5	4,0	4,0
	Un seul type de paroi	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*	*Un seul type de paroi*
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage double peau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	60	120	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	15	120	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	15	120	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	15	120	120

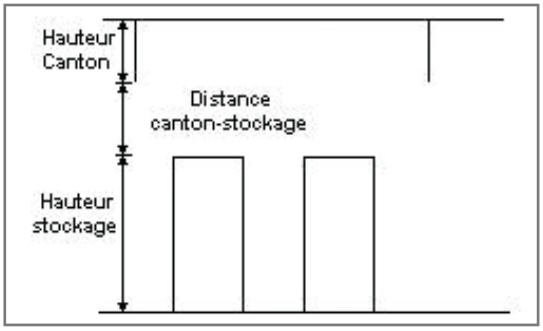
Stockage de la cellule n°3



Nombre de niveaux	6	
Mode de stockage	Rack	

Dimensions

Longueur de stockage	78,5	m
Déport latéral α	0,3	m
Déport latéral β	0,3	m
Longueur de préparation A	6,9	m
Longueur de préparation B	23,5	m
Hauteur maximum de stockage	10,2	m
Hauteur du canton	2,0	m
Ecart entre le haut du stockage et le canton	0,0	m



Stockage en rack

Sens du stockage	dans le sens de la paroi 1	
Nombre de double racks	8	m
Largeur d'un double rack	2,5	m
Nombre de racks simples	2	m
Largeur d'un rack simple	1,2	m
Largeur des allées entre les racks	3,4	m

Palette type de la cellule n°3

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,2	m
Largeur de la palette :	0,8	m
Hauteur de la palette :	1,5	m
Volume de la palette :	1,4	m^3
Nom de la palette :	Palette type 1510	

Poids total de la palette : Par défaut

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

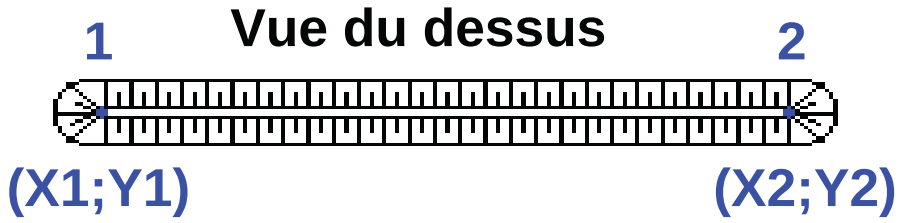
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

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

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	45,0	min
Puissance dégagée par la palette :	1525,0	kW

Merlons



		Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
Merlon n°	Hauteur (m)	X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	3,0	-79,0	-74,0	16,0	-74,0
2	12,7	27,0	24,0	27,0	84,0
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 :

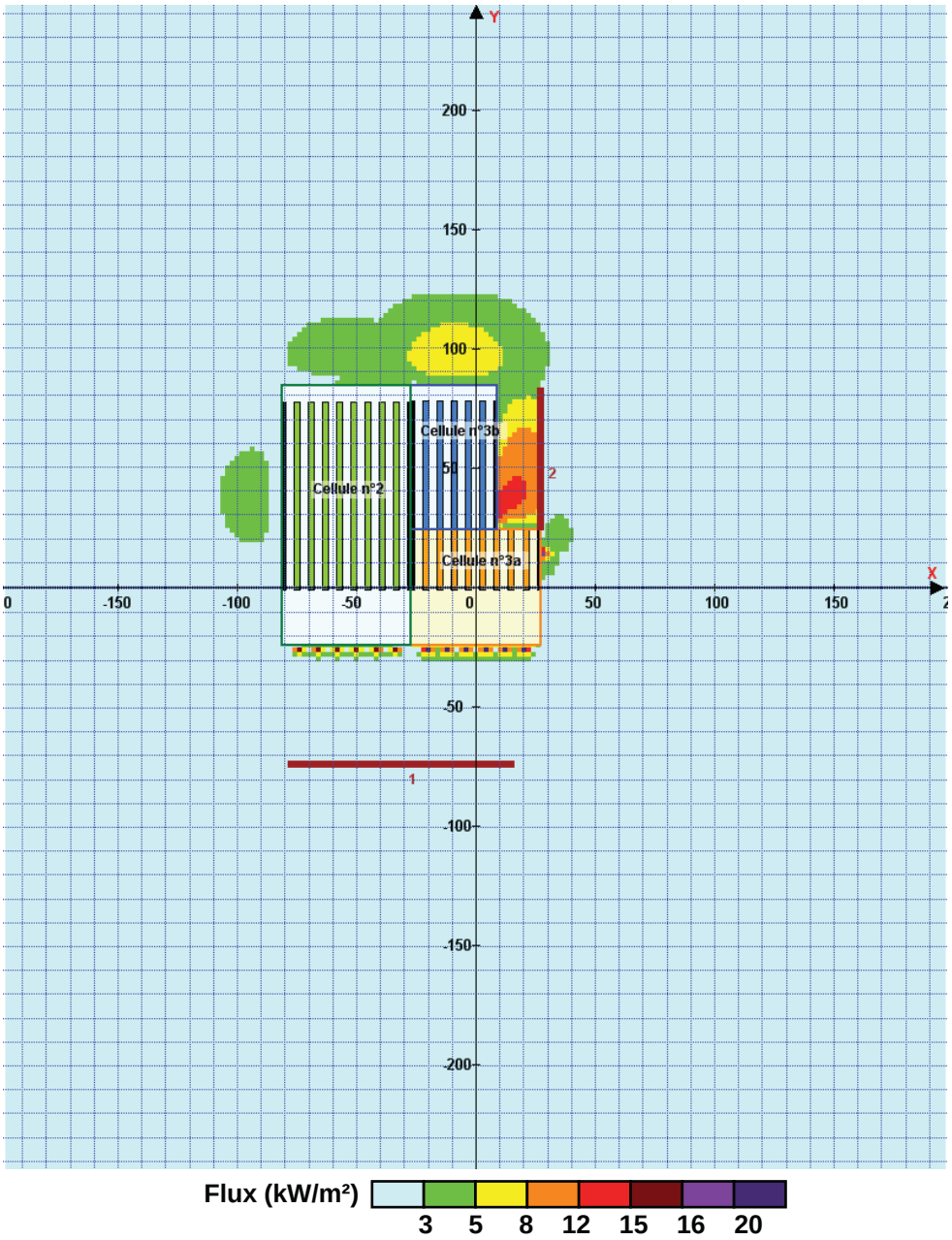
Départ de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3a

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3a 84,0 min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°3b 92,0 min

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 120,0 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.

ANNEXE B

Cartographie des effets thermiques

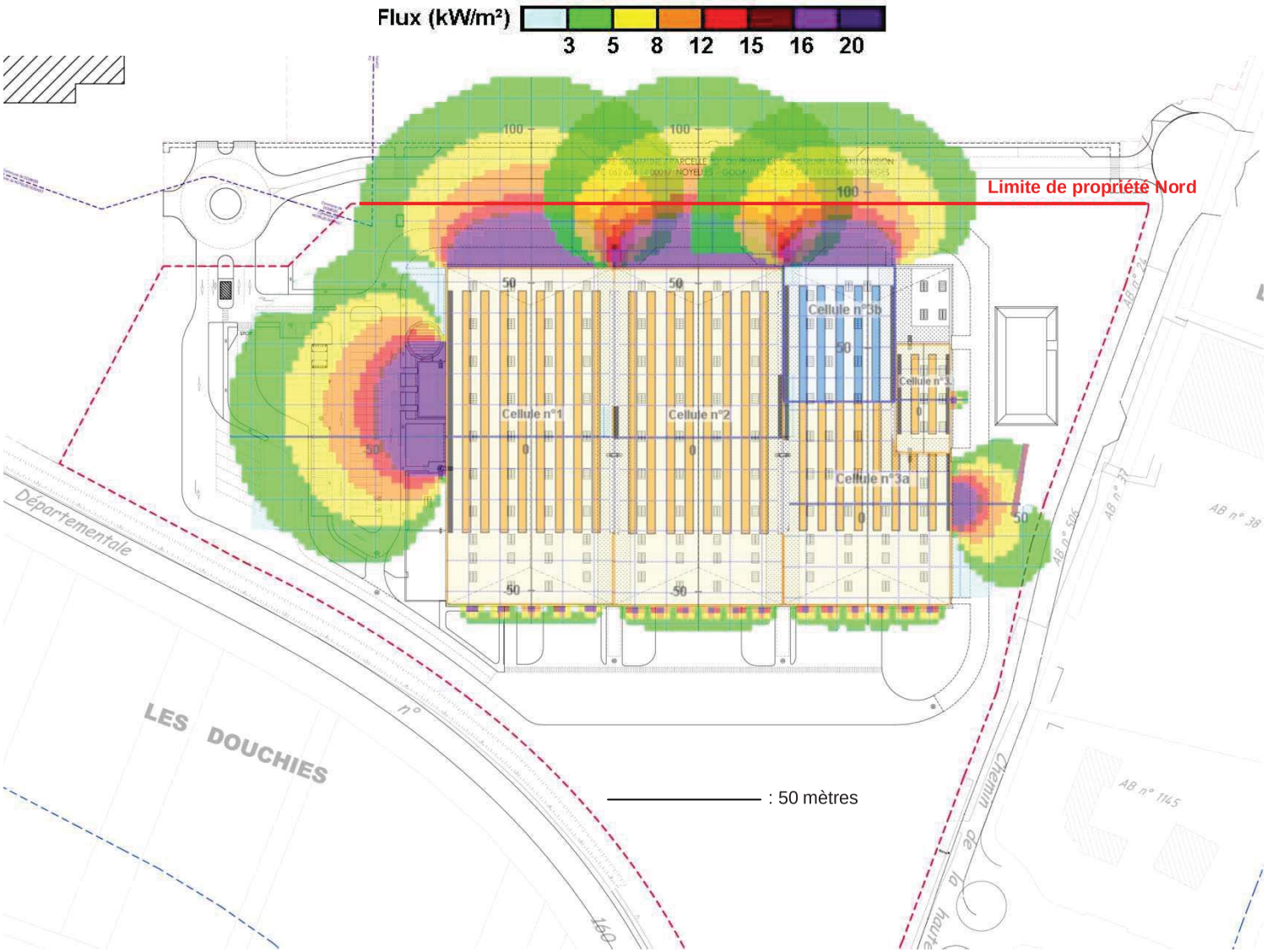


Figure 1 : cartographie des flux thermiques maximaux sans mesure de maîtrise des risques – incendie d'une cellule

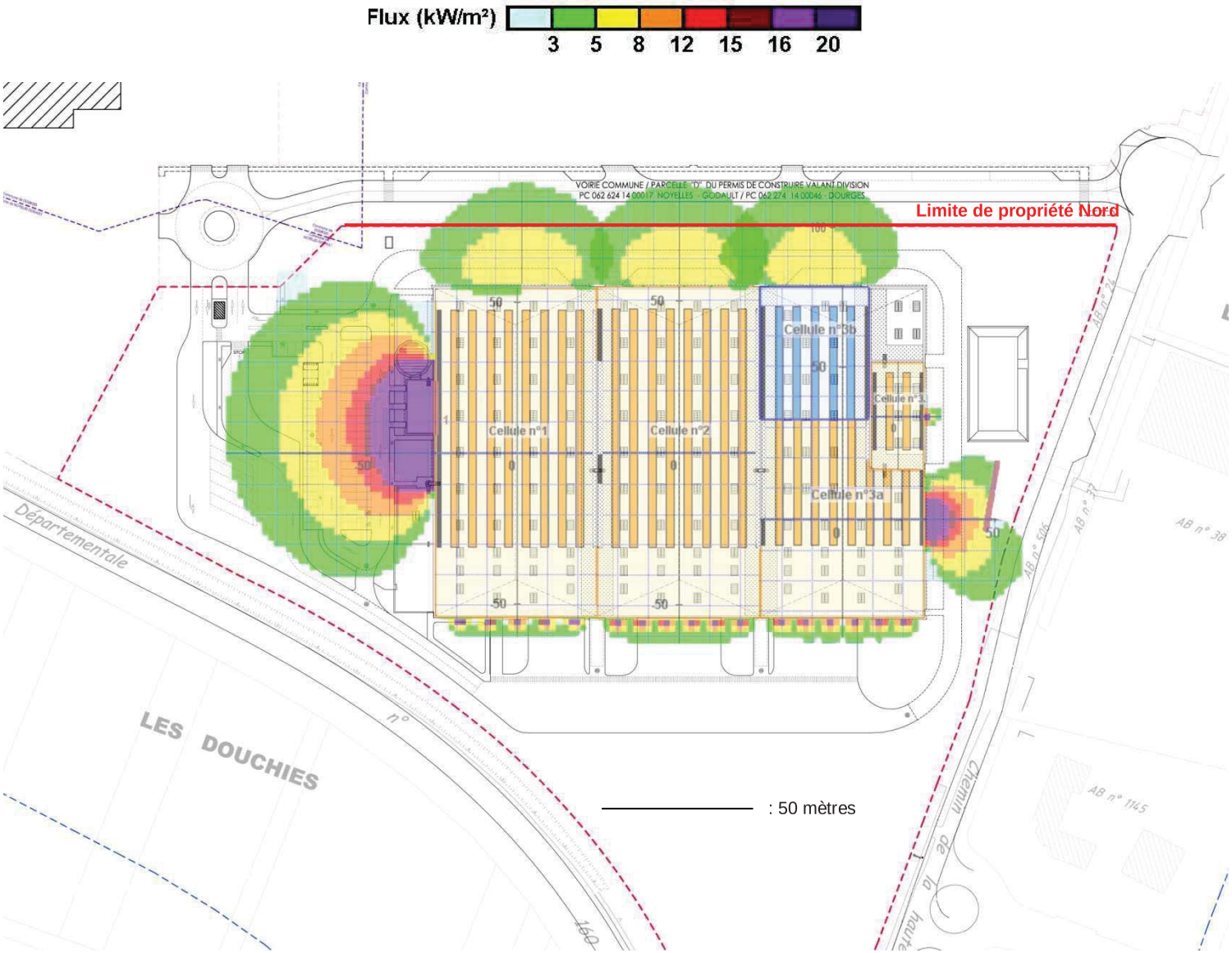


Figure 2 : cartographie des flux thermiques maximaux avec mesure de maîtrise des risques – incendie d'une cellule

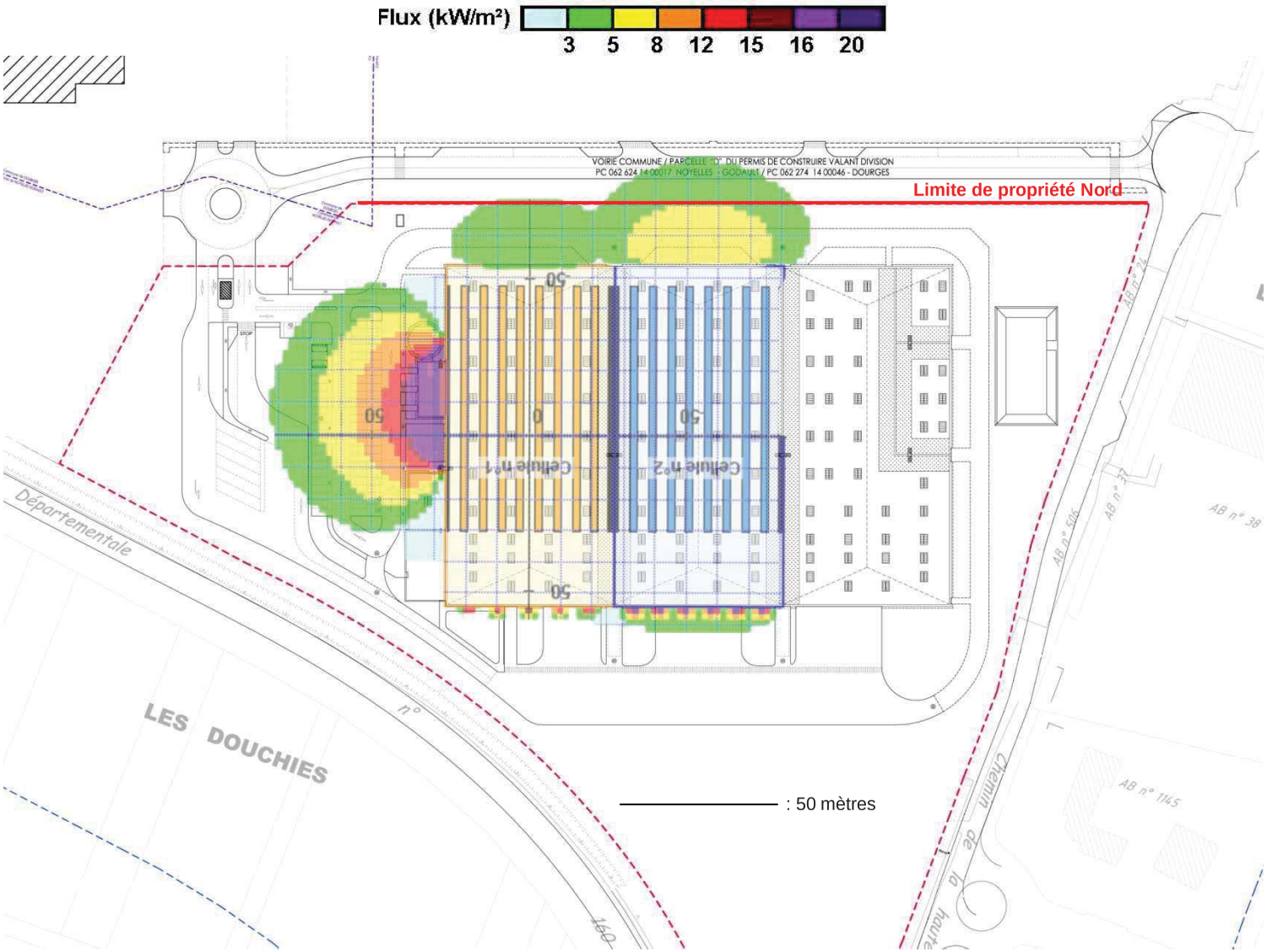


Figure 3 : cartographie des flux thermiques maximaux – incendie généralisé de la cellule 1 vers la cellule 2

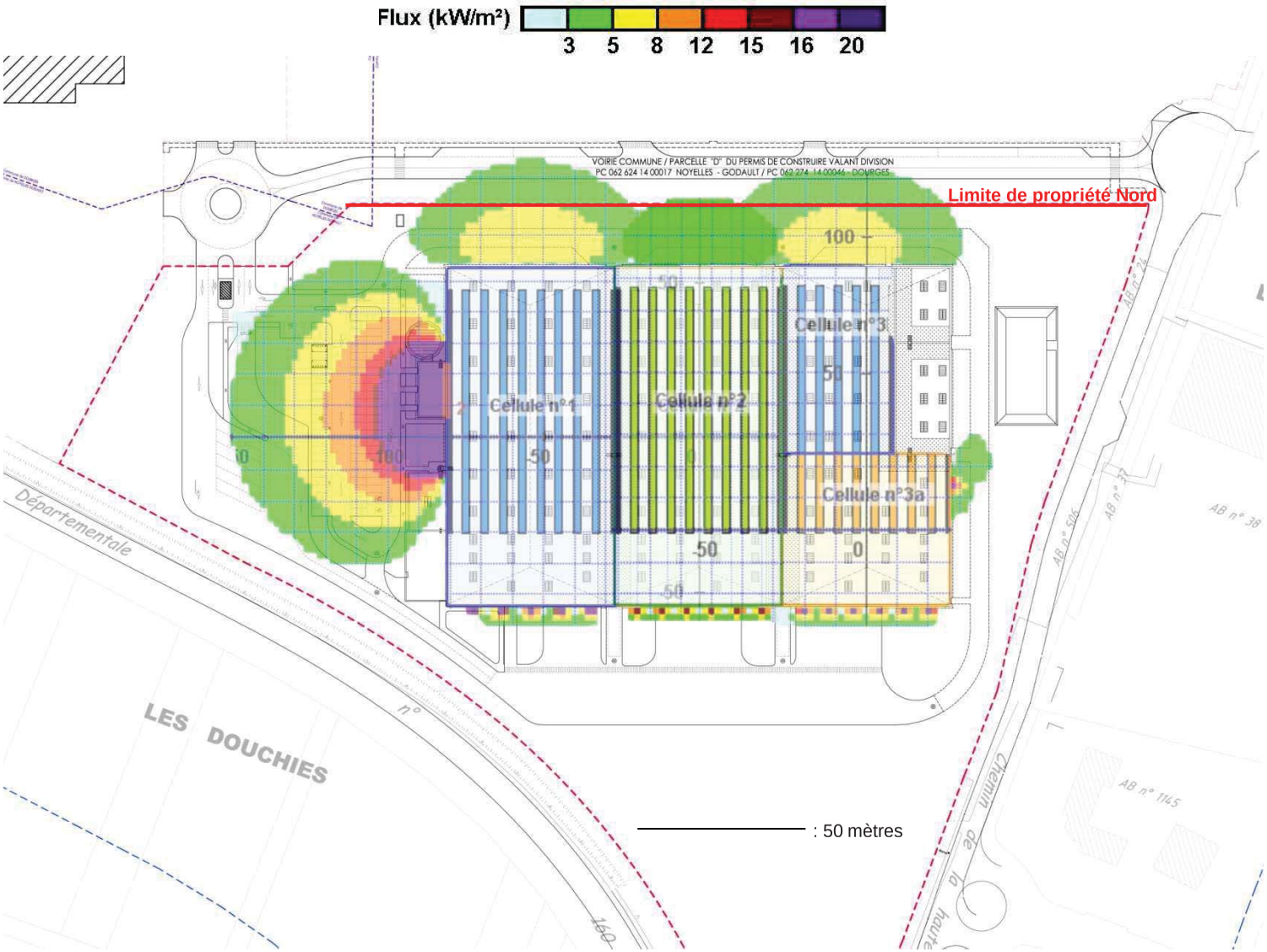


Figure 4 : cartographie des flux thermiques maximaux – incendie généralisé de la cellule 2 vers les cellules 1 et 3

ANNEXE C

Méthodologie de calcul des effets thermiques des aérosols et feuilles de résultat

□□□ □
□□ *rue □ela□ bre*
□□□□□ *P□□□*
tel □□□ □□ □□ □□ □□

MODELISATION DES FLUX THERMIQUES RAYONNES

FEU DE RETENTION OU FEU DE BATIMENT

1. Rappel

L'incendie est un phénomène nécessitant un combustible, un comburant et une source d'allumage apportant l'énergie d'activation à la réaction de combustion. La suppression de l'un de ces trois éléments évite son apparition.

L'incendie est une réaction de combustion, dite aussi oxydation thermique : à condition d'être suffisamment alimenté en combustible et comburant, le foyer initial se développera sans contrôle dans l'espace et le temps. C'est donc une réaction particulièrement exothermique dont environ 10% de l'énergie libérée est consommée par le brasier pour s'alimenter. Les 90% restants sont libérés sous forme de rayonnement, de conduction et de convection.

Un observateur à proximité d'un incendie ne perçoit donc que le rayonnement. C'est cette perception qui est dimensionnée lors du calcul des flux thermiques.

2. Le calcul

Utilisé pour la maîtrise foncière autour des sites en activité, le calcul se doit d'être conservatoire tout en étant réaliste.

Le code utilisé par BIGS pour modéliser le flux thermique rayonné est le modèle de la flamme solide, détaillé ci-dessous.

Les scénarii retenus permettent de dimensionner géométriquement la surface en feu :

- Feu de cuvette de rétention (cas des liquides inflammables) ;
- Feu dans un local compartimenté coupe-feu (cas des cellules d'entrepôt) ;
- Feu dans plusieurs locaux en cas de non-efficacité, ou d'absence, de compartimentage coupe-feu ; dans ce cas, et uniquement dans ce cas, il est tenu compte de la vitesse de propagation de l'incendie.

Le flux thermique reçu est fonction des caractéristiques des flammes (l'émetteur de chaleur), de la taille de la personne (le récepteur) ainsi que de sa position par rapport au foyer.

La flamme sera vue soit comme un radiateur plan vertical (foyer rectangulaire) soit comme un cylindre vertical (foyer circulaire).

□□□ □
□□ rue □ela□ bre
□□□□□ P□□ □□
tel □□□ □□ □□ □□ □□

La radiation thermique reçue par une cible est donnée par la relation suivante :

$$\phi = \phi_0 \times F_{cible\square la\square\square e} \times \tau$$

avec :

Φ	:	flux thermique reçu par la cible (kW/m²)
Φ_0	:	flux thermique émis en surface de la flamme (kW/m²)
$F_{cible\square la\square\square e}$	:	facteur de vue (sans dimension)
τ	:	transmission atmosphérique (sans dimension)

Les trois paramètres influant le flux thermique reçu sont explicités ci-après.

2.1 Flux thermique émis en surface de flamme

Le pouvoir émissif de la flamme est donné par la relation de Stefan-Boltzman :

$$\Phi_0 = \sigma\, \varepsilon\, Tf^4$$

avec :

Φ_0	:	flux radiatif émis (W/m²)
σ	:	constante de Stefan-Boltzman - σ = 5,67x10-8 W/m².K4
ε	:	pouvoir émissif de la flamme (sans dimension)
Tf	:	température de flamme (K)

En pratique, cette formule s'avère souvent difficile à appliquer pour de multiples raisons (température de la flamme difficile à mesurer, présence de fumées jouant un rôle d'écran, etc.). C'est pourquoi, pour estimer le flux radiatif émis, il est préférable :

- soit d'utiliser les valeurs expérimentales disponibles dans la littérature (TNO, INERIS, TEWARSON…),
- soit de décider à priori d'un flux radiatif émis moyenné sur toute la hauteur des flammes, le plus souvent pris aux alentours de 30 kW/m² pour les grands feux pétroliers (> 2000 m²) (LANNOY),
- soit, pour les feux très fumigènes, d'employer la relation de Mudan (MUDAN□□ rappelée ci-dessous :

$$\Phi_0 = 140 \exp(-0.12 Deq) + 20(1 - \exp(-0.12 Deq))$$

avec :

Φ_0	:	flux radiatif émis (kW/m²)
Deq	:	diamètre équivalent de la surface en feu (m)

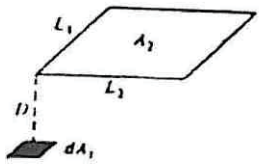
Cette corrélation rend compte de la diminution de Φ_0 avec l'augmentation de la surface en feu, en raison, principalement, de la recrudescence des imbrûlés (suies) et donc de l'obscurcissement de la flamme. Elle a été établie notamment à partir de feux de kérosène ou de GPL et n'est adaptée qu'à des feux produisant des suies en quantités significatives.

2.2 Facteur de vue

En physique, le facteur de forme $F_{□\rightarrow B}$ est un coefficient qui exprime la part du flux quittant A qui atteint B. Il est utilisé notamment dans le calcul des transferts de chaleur par rayonnement.

Il s'exprime comme suit lorsque les surfaces émettrices et réceptrices sont parallèles et que le récepteur est situé en face du coin de l'émetteur :

Surface élémentaire parallèle à un élément rectangulaire de surface finie.



$$F_{dA_1-A_2} = \frac{1}{2\pi}\left(\frac{X}{\sqrt{1+X^2}}\tan^{-1}\frac{Y}{\sqrt{1+X^2}} + \frac{Y}{\sqrt{1+Y^2}}\tan^{-1}\frac{X}{\sqrt{1+Y^2}}\right)$$

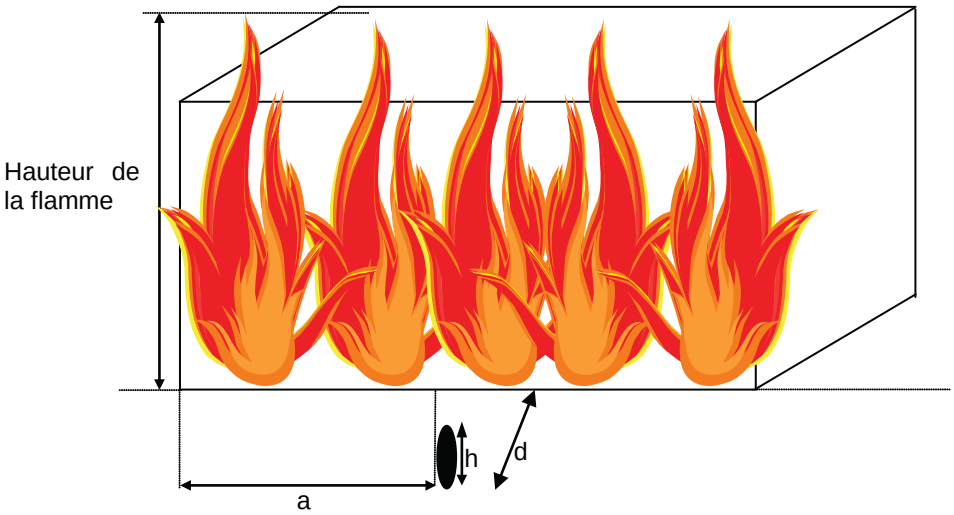
où $X = \frac{L_1}{D}$ et $Y = \frac{L_2}{D}$

Le facteur de vue nous intéressant, c'est-à-dire $\mathbf{F}_{□la□□e\rightarrow cible}$, est fonction de l'angle solide sous lequel la cible reçoit le rayonnement et a été évalué selon la méthodologie développée dans l'ouvrage « Yellow Book » du TNO, Chapitre 6 « Heat flux from fires ».

Il a été tabulé en fonction de la géométrie de l'émetteur et des positions respectives de l'émetteur et de la cible pour une cible verticale.

Le flux thermique reçu par un point situé face à un mur de flamme varie selon :

- la distance entre le récepteur et le mur de flamme (d),
- la hauteur de la cible par rapport au sol (c'est-à-dire base de la surface en feu) (h),
- la distance entre l'extrémité latérale du mur de flamme et la perpendiculaire au point concerné (a),
- la hauteur de la flamme.



Tous paramètres étant égaux par ailleurs, le flux thermique est maximal au niveau de la médiatrice du mur de flamme et minimum aux extrémités latérales.

Les variables d, h et a correspondent à une mise en situation précise : personne de taille généralement prise égale à 1,80 mètre et que l'on déplace parallèlement au mur de feu, la hauteur par rapport au sol étant fonction de la topographie locale. Par contre, la hauteur de flamme se calcule car elle dépend :

- du diamètre équivalent du foyer : **Deq**, déduit des caractéristiques géométriques de la cuvette ou du local en feu ;
- de la vitesse de combustion[1] (ou taux massique surfacique de combustion) : **m″**, dépendante de la nature du combustible, de son état de division, de son mode stockage et de son conditionnement.

La corrélation de THOMAS est usuellement utilisée :

$$Hf = 42 Deq \left[\frac{m''}{\rho_a (gDeq)^{0.5}} \right]^{0.61}$$

avec :

Hf	:	hauteur de la flamme (m)
Deq	:	diamètre du feu circulaire ou diamètre équivalent du feu non circulaire (m)
m''	:	vitesse de combustion (kg/m².s)
ρa	:	densité de l'air ambiant (kg/m^3) – ρa = 1,22 kg/m3 à 15°C
g	:	accélération de la pesanteur (m/s²) – g = 9,81 m²/s

[1] La vitesse de combustion d'un produit est une donnée obtenue expérimentalement (cf. DRYSDALE, SFPE, …). La vitesse de combustion d'un mélange de produits est évaluée comme étant la somme pondérée du taux de combustion de chacun des produits impliqués.

Néanmoins, cette corrélation possède une limite de validité dépendante de la surface en feu et est majorante lorsque ladite surface est supérieure à 2 000 m². C'est la raison pour laquelle, dans un souci de réalisme et en tenant compte du retour d'expérience résultant de l'observation des hauteurs de flammes constatées sur des sinistres industriels, la hauteur de flamme est très souvent limitée à trois fois la hauteur sous poutre.

2.3 Transmission atmosphérique

La radiation de la flamme vers l'environnement est partiellement atténuée tout au long de son parcours dans l'air. Ceci est le fait de la vapeur d'eau, du dioxyde de carbone et des poussières qui absorbent et dissipent une partie des radiations émises. La vapeur d'eau est le principal facteur d'absorption.

Le coefficient de transmission atmosphérique (τ) correspond donc à la fraction de chaleur transmise à l'atmosphère.

Ce coefficient de transmission peut être déterminé à l'aide d'abaque, comme une fonction de la distance et de l'humidité relative de l'air.

Nous avons retenu le modèle de Brzustowski :

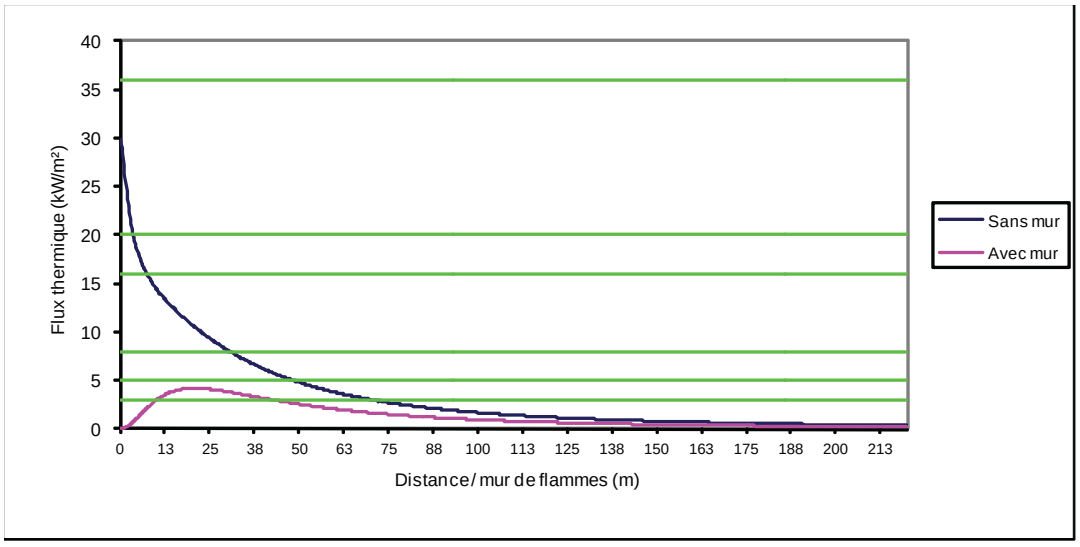
$$\tau = 0.79\left(\frac{100}{RH}\right)^{1/16}\left(\frac{30.5}{d}\right)^{1/16}$$

avec :

τ	:	coefficient de transmission atmosphérique (sans dimension)
RH	:	taux d'humidité de l'air (%)
d	:	distance entre le centre de la flamme et la cible (m)

3. Prise en compte des écrans

La présence éventuelle d'écrans coupe feu (mur, merlons, etc…) est prise en compte car la distance d'effets se trouve atténuée.



Comme le montre la figure ci-dessus, l'absence de mur se traduit par un rayonnement thermique diminuant avec la distance. Ceci s'explique par la diminution de la transmission de l'air et du facteur de vue.

En plaçant un écran thermique en limite périphérique du foyer, nous constatons que le rayonnement est moins intense, mais aussi que son évolution spatiale diffère : il est d'abord croissant, puis décroissant. En effet, une personne placée juste derrière l'écran thermique verra peu la flamme. En s'éloignant, le facteur de vue augmentera, les effets thermiques également, puis au-delà d'une certaine distance, l'éloignement deviendra prépondérant et les effets s'estomperont.

En cas d'écran déporté du type merlon de terre, le flux reçu jusqu'au merlon est inchangé. Lorsque le récepteur se place derrière le merlon, il ne voit plus ou peu la flamme. Le flux reçu s'affaiblit en conséquence.

BIGS
22 rue Delambre
75014 PARIS
tel : 01 56 54 33 99

4. Effets des flux thermiques

Les effets des flux thermiques dépendent de la valeur du flux reçu.

Effets du flux thermique	
Flux reçu (kW/m²)	**Effets**
0,7	Coup de soleil pour une exposition de très longue durée sans protection ni préparation
1	Rayonnement solaire en zone tropicale
1,5	Seuil maximum en continu pour des personnes non protégées
2	Douleur en 1 minute. Exposition de 40 à 140 secondes, avec un temps moyen de 100 secondes, rougissement de la peau
2,5	Les personnes normalement habillées, sans fragilités particulières, peuvent s'exposer plusieurs minutes en bougeant
3	Exposition de 1 minute, début d'apparition de cloques sur les peaux très sensibles. Seuil retenu pour les ERP (Etablissement Recevant du Public)
5	Cloques possibles pour des expositions de 20 à 90 secondes. Seuil retenu pour les habitations
10	Douleur en 5 à 10 secondes. Brûlures du 2ème degré en 40 secondes. Pour une exposition de 50 secondes, 1% de décès
15	Pyrolyse de certains matériaux et début d'émission de vapeurs inflammables qui peuvent s'enflammer selon les circonstances (contacts de flammèches, brandons enflammés)
20	Tenue du béton plusieurs heures. La température atteint 100°C à 3 cm dans le béton en 45 minutes. Inflammation possible de certains plastiques
25	Inflammation possible de certains bois secs
30	Condition de l'essai réglementaire de réaction au feu, en présence d'une flamme pilote
50	Brûlures immédiates et 1% de décès après une exposition de 10 secondes
100	La température atteint 100°C à 10 cm dans le béton en 3 heures

Les valeurs de référence pour les installations classées sont les suivantes (arrêté ministériel du 29 septembre 2005) :

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

- Effets sur l'homme :
  - 3 kW/m², seuil des effets irréversibles correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine
  - 5 kW/m², seuil des premiers effets létaux correspondant à la zone des dangers graves pour la vie humaine
  - 8 kW/m², seuil des effets létaux significatifs correspondant à la zone des dangers très graves pour la vie humaine

CARACTERISTIQUE DE LA CELLULE :

Longueur (m)	24
Largeur (m)	18
Hauteur sous toiture (m)	5

Méthode utilisée pour la hauteur de flamme	Ecrêtée
Taux de pyrolyse (kg/m2.s)	-
Hauteur de flamme (m)	15,0
Largeur du front de flamme (m)	24
Emittance minimale de la flamme (kW/m²)	100
Emittance maximale de la flamme (kW/m²)	100

Caractéristiques constructives

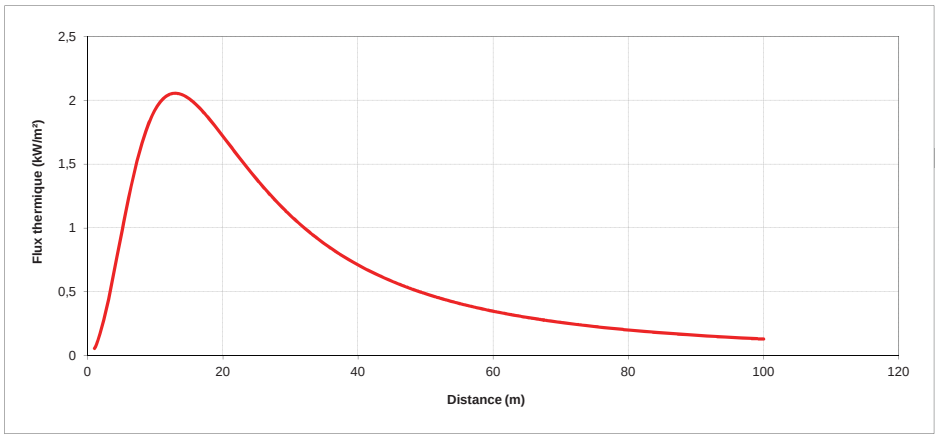
Hauteur ETF ou MCF (m)	12,7

Distance de l'écran par rapport au bâtiment (m)	0
Hauteur de l'écran (m)	12,7

Caractéristiques de la cible

Hauteur de la cible (m)	1,8

Limite flux de 3 kW/m²	**NA**	**m**
Limite flux de 5 kW/m²	**NA**	**m**
Limite flux de 8 kW/m²	**NA**	**m**
Limite flux de 16 kW/m²	**NA**	**m**
Limite flux de 20 kW/m²	**NA**	**m**



PRD Quai du Rivage III

Cellule : **3.2**

Stockage concerné : **bombes aérosols**

Longueur de la façade concernée : **24 m**

Nature de la façade concernée : **béton cellulaire**

Résistance au feu de la façade : **REI120**

Constantes

Masse volumique de l'air à l'ambiante (kg/m3)	1,276
Accélération de la pesanteur (kg/s2)	9,81
Capacité calorifique de l'air (J/kg.K)	1005
Température de l'air (K)	293
Taux d'humidité de l'air (%)	50

22, rue Delambre
75014 PARIS

CARACTERISTIQUE DE LA CELLULE :

Longueur (m)	24
Largeur (m)	18
Hauteur sous toiture (m)	5

Méthode utilisée pour la hauteur de flamme	Ecrêtée
Taux de pyrolyse (kg/m2.s)	0
Hauteur de flamme (m)	15,0
Largeur du front de flamme (m)	18
Emittance minimale de la flamme (kW/m²)	100
Emittance maximale de la flamme (kW/m²)	100

Caractéristiques constructives

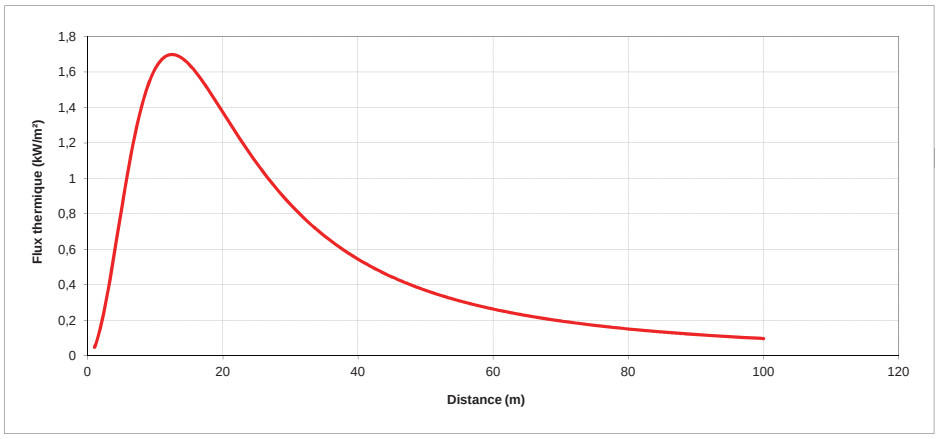
Hauteur ETF ou MCF (m)	12,7

Distance de l'écran par rapport au bâtiment (m)	0
Hauteur de l'écran (m)	12,7

Caractéristiques de la cible

Hauteur de la cible (m)	1,8

Limite flux de 3 kW/m²	**NA**	**m**
Limite flux de 5 kW/m²	**NA**	**m**
Limite flux de 8 kW/m²	**NA**	**m**
Limite flux de 16 kW/m²	**NA**	**m**
Limite flux de 20 kW/m²	**NA**	**m**



PRD Quai du Rivage III

Cellule : **3.2**

Stockage concerné : **bombes aérosols**

Longueur de la façade concernée : **18 m**

Nature de la façade concernée : **Béton cellulaire**

Résistance au feu de la façade : **REI120**

Constantes

Masse volumique de l'air à l'ambiante (kg/m3)	1,276
Accélération de la pesanteur (kg/s2)	9,81
Capacité calorifique de l'air (J/kg.K)	1005
Température de l'air (K)	293
Taux d'humidité de l'air (%)	50

22, rue Delambre
75014 PARIS

ANNEXE 6

Note de calcul : désenfumage et amenées d’air frais

PRD - QUAI DU RIVAGE - BAT 18 K

Aff. 1501
PC
2015,09,19

NOTE DE CALCUL DE DESENFUMAGE & AMENEE D'AIR

La hauteur des écrans de cantonnement est conforme à l'IT 246. Il est prévue une SUI minimum correspondant à 2% de la surface du canton considéré.

DENOMINATION DES CELLULES ET CANTONS	Surface du cantons	2% SUE	SUE par exutoire	Nbr. Exutoires	SUI
CELLULE 1					
Cantons 1A	845	16,9	4,5	4	18
Cantons 1B	1300	26	4,5	6	27
Cantons 1C	1067	21,34	4,5	5	23
Cantons 1D	1296	25,92	4,5	6	27
Cantons 1E	1299	25,98	4,5	6	27
Totaux	5807			27	122

La surface d'amenée d'air pour la cellule est égale à la surface de désenfumage du plus grand canton, assurée par l'ouverture des portes de quai d'une surface unitaire de 9 m². Soit pour la cellule 1, ouverture de 3 portes de quai (3x9m² = 27m²).

DENOMINATION DES CELLULES ET CANTONS	Surface du cantons	2% SUE	SUE par exutoire	Nbr. Exutoires	SUI
CELLULE 2					
Cantons 1A	866	17,32	4,5	4	18
Cantons 2B	1300	26	4,5	6	27
Cantons 2C	1081	21,62	4,5	5	23
Cantons 2D	1296	25,92	4,5	6	27
Cantons 2E	1300	26	4,5	6	27
Totaux	5843			27	122

La surface d'amenée d'air pour la cellule est égale à la surface de désenfumage du plus grand canton, assurée par l'ouverture des portes de quai d'une surface unitaire de 9 m². Soit pour la cellule 2, ouverture de 3 portes de quai (3x9m² = 27m²).

DENOMINATION DES CELLULES ET CANTONS	Surface du cantons	2% SUE	SUE par exutoire	Nbr. Exutoires	SUI
CELLULE 3					
Cantons 3A	850	17	4,5	4	18
Cantons 3B	1300	26	4,5	6	27
Cantons 3C	1296	25,92	4,5	6	27
Cantons 3D	1299	25,98	4,5	6	27
		0	4,5	-	-
Totaux	4745			22	99

La surface d'amenée d'air pour la cellule est égale à la surface de désenfumage du plus grand canton, assurée par l'ouverture des portes de quai d'une surface unitaire de 9 m². Soit pour la cellule 3, ouverture de 3 portes de quai (3x9m² = 27m²).

DENOMINATION DES CELLULES ET CANTONS	Surface du cantons	2% SUE	SUE par exutoire	Nbr. Exutoires	SUI
CELLULE 3.1					
Cantons 3.1 A	212	4,24	4,5	1	5
Cantons 3.1 B	424	8,48	4,5	2	9
		0	4,5	-	-
		0	4,5	-	-
		0	4,5	-	-
Totaux	636			3	14

La surface d'amenée d'air pour la cellule est égale à la surface de désenfumage du plus grand canton, assurée par l'ouverture des portes de quai d'une surface unitaire de 9 m². Soit pour la cellule 3,1, ouverture de la porte sectionnelle (9m²).

DENOMINATION DES CELLULES ET CANTONS	Surface du cantons	2% SUE	SUE par exutoire	Nbr. Exutoires	SUI
CELLULE 3.2					
Cantons 3.2 A	425	8,5	4,5	2	9
		0	4,5	-	-
		0	4,5	-	-
		0	4,5	-	-
		0	4,5	-	-
Totaux	425			2	9

La surface d'amenée d'air pour la cellule est égale à la surface de désenfumage du plus grand canton, assurée par l'ouverture des portes de quai d'une surface unitaire de 9 m². Soit pour la cellule 3,2, ouverture de la porte sectionnelle (9m²).

Définitions

SG	***Surface Géométrique d'Ouverture***
SUE	***Surface Utile de l'Exutoire***
SUI	***Surface Utile de l'installation***
DENFC	***Dispositif d'Evacuation Naturelle de Fumées et de Chaleur***

ANNEXE 7

Besoins en eau incendie et en rétention – guide D9D9A

L’évaluation des besoins en rétention des eaux incendie est directement liée aux volumes d’eau utilisés par les pompiers pour combattre le sinistre.

Les volumes d’eau nécessaires aux services de secours sont évalués selon l’instruction technique D9 (INESC - FFSA - CNPP).

Les besoins en rétention sont évalués selon l’instruction technique D9a (INESC - FFSA - CNPP). Ils ont été évalués sur la plus grande surface en feu.

Besoins en eau incendie

Les besoins en eau incendie sont évalués pour les plus grandes surfaces en feu et pour les deux principales rubriques 1510 et 2663 ainsi que pour le stockage de liquides inflammables (rubrique 4330). Nous avons écarté la sous-cellule 3.2 destinée aux bombes aérosols car sa superficie est trop modeste pour être dimensionnante.

Voir grilles de calcul page suivante

Stockage 1510 :

Les hypothèses sont les suivantes :

- Surface en feu : 5 880 m²
- Hauteur de stockage : 10,20 m < 12 m
- Type de construction : structure béton, stabilité au feu 1h
- Détection incendie : oui (le sprinkler fait office de détection de chaleur et une détection de fumées sera ajoutée)
- Catégorie de risque : 2
- Sprinkler : oui

Les besoins en eau sont évalués à 300 m^3/h.

Stockage 2663 :

Les hypothèses sont les suivantes :

- Surface en feu : 5 880 m²
- Hauteur de stockage : 8 m < 12 m
- Type de construction : structure béton, stabilité au feu 1h
- Détection incendie : oui (le sprinkler fait office de détection et une détection de fumées sera ajoutée)
- Catégorie de risque : 3 (plastiques alvéolaires ou expansés)
- Sprinkler : oui

Les besoins en eau sont évalués à 360 m^3/h.

Stockage 4330 :

Les hypothèses sont les suivantes :

- Surface en feu : 648 m²
- Hauteur de stockage : 10,2 m< 12 m (les liquides inflammables ne seront pas stockés à une hauteur supérieure à 5 mètres mais les niveaux supérieurs seront occupés par des marchandises combustibles)
- Type de construction : structure béton, stabilité au feu 1h
- Détection incendie : oui (le sprinkler fait office de détection)
- Catégorie de risque : 3
- Sprinkler : oui

Les besoins en eau sont évalués à 60 m^3/h.

BIGS
22 RUE DELAMBRE
75014 PARIS
TEL : 01 56 54 33 99

Date :	4-sept.-15
Affaire :	422 PRD Quai du Rivage
Commune :	Noyelles-Godault
Cellule :	1 et 2

Calcul des besoins en eaux d'extinction incendie
Instruction technique D9

Données d'entrée :

Surface :	5880	m²
hauteur de stockage :	10,2	m
Stabilité au feu :	1	h
accueil 24h/24 (O/N) :	n	
Détection incendie (O/N) :	o	
Service de sécurité incendie (O/N) :	n	
Catégorie de risque :	2	
Sprinklage (O/N) :	o	

CRITERE	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE CALCUL
HAUTEUR DE STOCKAGE		
jusqu'à 3 m	0	0,20
jusqu'à 8 m	+ 0,1	
jusqu'à 12 m	+ 0,2	
au-delà de 12 m	+ 0,5	
TYPE DE CONSTRUCTION		
ossature stable au feu >=1 h	- 0,1	-0,1
ossature stable au feu >= 1/2 h	0	
ossature stable au feu < 1/2 h	+ 0,1	
TYPE D'INTERVENTION INTERNE		
accueil 24h/24	- 0,1	0,0
DAI généralisé 24h/24, 7J/7	- 0,1	-0,1
service de sécurité incendie	- 0,3	0,0
SURFACE DE REFERENCE		5880 m²
CATEGORIE DE RISQUE		
Risque 1	1	1,5
Risque 2	1,5	
Risque 3	2	
RISQUE SPRINKLE		
oui	0,5	0,5
non	1	
Débit théorique		***265 m3/h***

Débit nécessaire : 300 m3/h

BIGS
22 RUE DELAMBRE
75014 PARIS
TEL : 01 56 54 33 99

Date :	4-sept.-15
Affaire :	422 PRD Quai du Rivage
Commune :	Noyelles-Godault
Cellule :	1 et 2

Calcul des besoins en eaux d'extinction incendie
Instruction technique D9

Données d'entrée :

Surface :	5880	m²
hauteur de stockage :	8	m
Stabilité au feu :	1	h
accueil 24h/24 (O/N) :	n	
Détection incendie (O/N) :	o	
Service de sécurité incendie (O/N) :	n	
Catégorie de risque :	3	
Sprinklage (O/N) :	o	

CRITERE	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE CALCUL
HAUTEUR DE STOCKAGE		
jusqu'à 3 m	0	0,10
jusqu'à 8 m	+ 0,1	
jusqu'à 12 m	+ 0,2	
au-delà de 12 m	+ 0,5	
TYPE DE CONSTRUCTION		
ossature stable au feu >=1 h	- 0,1	-0,1
ossature stable au feu >= 1/2 h	0	
ossature stable au feu < 1/2 h	+ 0,1	
TYPE D'INTERVENTION INTERNE		
accueil 24h/24	- 0,1	0,0
DAI généralisé 24h/24, 7J/7	- 0,1	-0,1
service de sécurité incendie	- 0,3	0,0
SURFACE DE REFERENCE		5880 m²
CATEGORIE DE RISQUE		
Risque 1	1	2,0
Risque 2	1,5	
Risque 3	2	
RISQUE SPRINKLE		
oui	0,5	0,5
non	1	
Débit théorique		***318 m3/h***

Débit nécessaire : 360 m3/h

BIGS
22 RUE DELAMBRE
75014 PARIS
TEL : 01 56 54 33 99

Date :	4-sept.-15
Affaire :	422 PRD Quai du Rivage
Commune :	Noyelles-Godault
Cellule :	3.1

Calcul des besoins en eaux d'extinction incendie
Instruction technique D9

Données d'entrée :

Surface :	648	m²
hauteur de stockage :	10,2	m
Stabilité au feu :	1	h
accueil 24h/24 (O/N) :	n	
Détection incendie (O/N) :	o	
Service de sécurité incendie (O/N) :	n	
Catégorie de risque :	3	
Sprinklage (O/N) :	o	

CRITERE	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE CALCUL
HAUTEUR DE STOCKAGE		
jusqu'à 3 m	0	0,20
jusqu'à 8 m	+ 0,1	
jusqu'à 12 m	+ 0,2	
au-delà de 12 m	+ 0,5	
TYPE DE CONSTRUCTION		
ossature stable au feu >=1 h	- 0,1	-0,1
ossature stable au feu >= 1/2 h	0	
ossature stable au feu < 1/2 h	+ 0,1	
TYPE D'INTERVENTION INTERNE		
accueil 24h/24	- 0,1	0,0
DAI généralisé 24h/24, 7J/7	- 0,1	-0,1
service de sécurité incendie	- 0,3	0,0
SURFACE DE REFERENCE		648 m²
CATEGORIE DE RISQUE		
Risque 1	1	2,0
Risque 2	1,5	
Risque 3	2	
RISQUE SPRINKLE		
oui	0,5	0,5
non	1	
Débit théorique		***39 m3/h***

Débit nécessaire : 60 m3/h

Les besoins retenus sont les plus importants, soit 360 m^3/h.

Disponibilités en eau incendie :

Un réseau interne maillé de six bornes incendie normalisées est mis en place autour du bâtiment. Il sera alimenté par le réseau public qui assure un débit en eau de 360 m^3/h ce qui est suffisant pour répondre aux besoins.

Besoins en rétention des eau incendie

Voir grilles de calcul page suivante

Les besoins en rétention sont calculés pour l'incendie d'une cellule de 5 880 m² avec un stockage de matières plastiques alvéolaires ou expansées qui correspond aux besoins en eau incendie les plus importants et pour la sous-cellule 3.1 qui contient des liquides inflammables.

Stockage 2663 :

Les hypothèses sont les suivantes

- Débit d'eau incendie : 360 m^3/h, soit 720 m^3 sur deux heures
- Volume de la cuve de sprinkler : 500 m^3
- Volume de liquide stocké dans le bâtiment : 0
- Volume lié à l'utilisation des RIA : 0*
- Surface imperméabilisée : 19 080 m² (= surface imperméabilisée + surface de la cellule)

Les besoins en rétention sont évalués à 1 411 m^3

** : si le système d'extinction automatique se met en marche (ce qui est notre hypothèse), le personnel évacue la zone et n'utilise pas les RIA. Les pompiers intervenant sur un sinistre déjà de grande ampleur n'utilisent pas non plus ce matériel. Pour ces différentes raisons, nous ne prenons pas en compte le volume des RIA sachant que les volumes de la cuve sprinkler ET l'eau des bornes incendie utilisées par les pompiers sont comptabilisés.*

Rétentions mises en place :

La rétention des eaux d'incendie est assurée dans le bassin de rétention étanche où elles seront confinées par fermeture automatique (asservissement sur déclenchement du sprinkler) de la vanne barrage disposée à la sortie de ce bassin. Ce bassin développe 1 411 m^3 correspondant au volume à retenir. En outre, les canalisations enterrées d'eaux de voirie en amont offriront un volume complémentaire.

La vanne barrage disposera également d'une fermeture manuelle en secours.

Stockage 4330 :

Les hypothèses sont les suivantes

- Débit d'eau incendie : 60 m^3/h
- Volume de la cuve de sprinkler : 500 m^3
- Volume lié à l'utilisation des RIA : 0*
- Surface imperméabilisée : 13 848 m² (= surface imperméabilisée + surface de la sous-cellule 3.1)
- Volume de liquides dans la cellule : 738 m^3, soit 147,6 m^3 retenus (20% du volume de liquide stocké)

Les besoins en rétention sont évalués à 906 m^3.

Rétention mise en place :

La sous-cellule 3.1 est en rétention grâce à des avaloirs et une canalisation enterrée munie d'un siphon coupe-feu acheminant les effluents dans le bassin étanche de 1 411 m^3. Ce dispositif permet également d'assurer la capacité de rétention pour l'intégralité du volume de liquides inflammables en cas de déversement accidentel dans la sous-cellule 3.1.

Nota : *la sous-cellule 3.2 est également reliée au bassin via le même dispositif.*

BIGS
22 rue Delambre
75014 PARIS
tel : 01 56 54 33 99

Date :	**4-sept.-15**
Affaire :	**422 PRD Quai du Rivage**
Commune :	**Noyelles-Godault**
Cellule :	**1 et 2**

Calcul des besoins en rétention des eaux d'extinction incendie
Instruction technique D9a

Données d'entrées

Débit D9	**360**	**m3/h**
Volume spk	**500**	**m3**
Débit rideau d'eau	**0**	**m3/min**
Débit additifs	**0**	**m3/min**
Volume brouillard d'eau	**0**	**m3**
Surface imperméabilisée	**19 080**	**m²**
Volume de liquides stockés	**0**	**m3**

Besoins pour la lutte extérieure		Résultat document D9 : (Besoins x 2 heures au minimum)	720
			+
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinkleurs	volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	500
			+
	Rideau d'eau	besoins x 90 mn	0
			+
	RIA	A négliger	0
			+
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x tempsde noyage (en gal. 15 -25 mn)	0
			+
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0
			+
Volumes d'eau liés aux intempéries		10 l/m² de surface de drainage	190,8
			+
Présence stock de liquides		20% du volume contenu dans le localcontenant le plus grand volume	0
		Total :	1410,8

Volume de rétention nécessaire =	***1410,8***	**m3**

BIGS
22 rue Delambre
75014 PARIS
tel : 01 56 54 33 99

Date :	**4-sept.-15**
Affaire :	**422 PRD Quai du Rivage**
Commune :	**Noyelles-Godault**
Cellule :	**3.1**

Calcul des besoins en rétention des eaux d'extinction incendie
Instruction technique D9a

Données d'entrées

Débit D9	**60**	**m3/h**
Volume spk	**500**	**m3**
Débit rideau d'eau	**0**	**m3/min**
Débit additifs	**0**	**m3/min**
Volume brouillard d'eau	**0**	**m3**
Surface imperméabilisée	**13 848**	**m²**
Volume de liquides stockés	**738**	**m3**

Besoins pour la lutte extérieure		Résultat document D9 : (Besoins x 2 heures au minimum)	120
			+
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinkleurs	volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	500
			+
	Rideau d'eau	besoins x 90 mn	0
			+
	RIA	A négliger	0
			+
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x tempsde noyage (en gal. 15 -25 mn)	0
			+
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0
			+
Volumes d'eau liés aux intempéries		10 l/m² de surface de drainage	138,48
			+
Présence stock de liquides		20% du volume contenu dans le localcontenant le plus grand volume	147,6
		Total :	906,08

Volume de rétention nécessaire =	***906,08***	**m3**

ANNEXE 8

Etude foudre

ANALYSE DU RISQUE FOUDRE

P.R.D.

ZA Quai du Rivage
62950 NOYELLES-GODAULT

Réf. : ARF	Réalisée par : D. BRAZZALE	Vérifiée par : A. OUBAH
N° 15.09.4791		
Le : 14 Septembre 2015		

ETUDES • INSTALLATIONS PARATONNERRES & PARAFOUDRES • VERIFICATIONS
70 Avenue du Général de Gaulle - 94000 Créteil - Tél. : 01 60 18 20 10 - Fax : 01 60 18 20 11
E-mail : contact@energiefoudre.com - Internet : http://www.energie-foudre.com
SASU au capital 10.000 €. - R.C.S Créteil B 397 672 593 - Siret 397 672 593 00043 - Code APE 4321 A - N° TVA : FR 47 397 672 593

SOMMAIRE

1. PREAMBULE 1
1.1. Rappel sur le phénomène foudre 1
1.2. Définitions des différents coups de foudre 2

2. PRESENTATION DE L'ANALYSE DU RISQUE FOUDRE (A.R.F.) 4
2.1. Objet de l'Analyse du Risque Foudre 4
2.2. Méthode 4
2.3. Limites de l'Analyse du Risque Foudre 5
2.4. Principaux paramètres influents dans la méthode d'analyse du risque foudre 5
2.5. Quelques termes et définitions utilisés 8
2.6. Normes et réglementations 10
2.7. Présentation du document 10
2.8. Limites d'intervention 11
2.9. Documents à disposition 11

3. CARACTERISTIQUES DU SITE ETUDIE 12
3.1. Adresse 12
3.2. Activité 12
3.3. Liste des rubriques 12
3.4. Type de zone d'implantation 12
3.5. Densité de foudroiement sur le site 12
3.6. Identification des événements redoutés 12
3.7. Structures et zones objet de l'étude 13
3.8. Nature du sol extérieur 13

4. ANALYSE DU RISQUE FOUDRE SUR LE BATIMENT PRD 14

5. CONCLUSION DE L'ANALYSE DU RISQUE FOUDRE 16

ANNEXE : DONNEES DU LOGICIEL JUPITER & CARTE DE DENSITE DE FOUDROIEMENT 18

SYNTHESE DE L'ANALYSE DU RISQUE FOUDRE

L'analyse du risque foudre sur le site est réalisée conformément à la norme NF EN 62305-2. Elle est modélisée par le logiciel officiel de l'UTE « Jupiter - version 1.3.0 ».

Le résultat de l'analyse du risque foudre sur le site PRD de Noyelles-Godault pour obtenir une valeur du risque de perte de vie humaine R1 inférieure à 10^{-5} (limite supérieure du risque tolérable fixée par la norme NF EN 62305-2) est le suivant :

Le niveau de protection défini dans l'analyse du risque foudre est le niveau IV

EIPS : les équipements importants pour la sécurité doivent être protégés par des dispositifs adaptés ; ces équipements à prendre en considération sont les suivants :

- ***la détection incendie***
- ***l'alarme anti-intrusion***
- ***la détection fuite de gaz***
- ***la détection flamme***
- ***l'autocom***
- ***le sprinkler.***

Cette liste n'est pas exhaustive et peut être complétée par le département Sécurité Environnement du site.

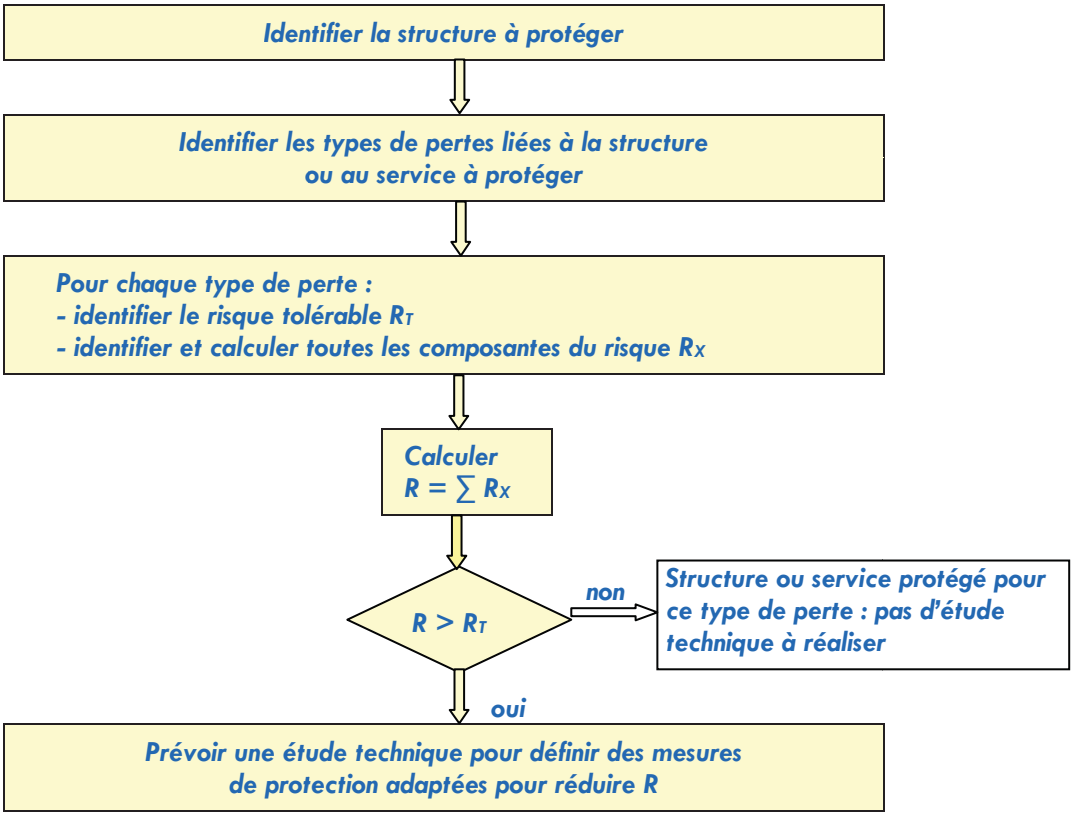
Moyen de prévention : aucun système de prévention n'a été recensé sur le site.

Conformément à l'arrêté du 4 Octobre 2010 modifié, une étude technique doit être réalisée par un organisme compétent et définissant précisément les mesures de prévention et les dispositifs de protection, le lieu d'implantation ainsi que les modalités de leur vérification et de leur maintenance.

Une notice de vérification et de maintenance est rédigée lors de l'étude technique puis complétée, si besoin, après la réalisation des dispositifs de protection.

Un carnet de bord doit être tenu par l'exploitant. Les chapitres qui y figurent sont rédigés lors de l'étude technique.

Les systèmes de protection contre la foudre prévus dans l'étude technique sont conformes aux normes françaises ou à toute norme équivalente en vigueur dans un Etat membre de l'Union Européenne.

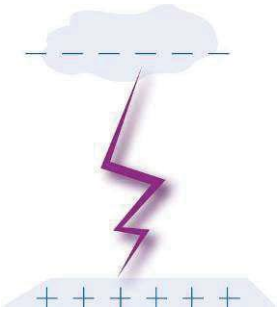


1. PREAMBULE

1.1. Rappel sur le phénomène foudre

Les orages naissent de la confrontation d'un air chaud et humide avec un air froid et sec. L'air chaud se condense au contact de l'air froid pour former de multiples nuages qui vont rapidement s'agglomérer et former parfois des cellules convectives géantes.

Dans ces nuages orageux appelés cumulo-nimbus, la partie supérieure est constituée de cristaux de glace et est généralement chargée positivement, tandis que la partie inférieure constituée de gouttelettes d'eau est chargée négativement. Par influence, la partie inférieure du nuage entraîne le développement de charges de signe opposé (donc positives sur la partie du sol qui se trouve à proximité).



La présence du cumulo-nimbus implique donc la mise en place d'un gigantesque condensateur plan nuage-sol dont la distance intermédiaire atteint souvent 1 à 2 km. Le champ électrique au sol qui est par beau temps d'une centaine de volts par mètre est alors inversé et peut atteindre 15 à 20 kV/m. La décharge au sol est alors imminente ; c'est le coup de foudre.

Le courant écoulé lors d'un éclair peut atteindre de 15 000 à 100 000 Ampères dans nos régions. On peut enregistrer jusqu'à 250 000 Ampères à l'équateur ou dans certaines régions du globe.

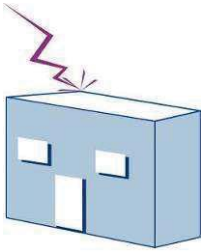
Quant au bruit du tonnerre il est dû à la subite dilatation de l'air qui laisse passer l'éclair. En un temps très court, le canal passe de 20-25° à 14 000, l'onde de choc liée à cette variation provoque le bruit du tonnerre.

Il faut rappeler que si la foudre est à l'origine de nombreux incendie, l'orage peut créer aussi des dégâts par d'autres phénomènes (vent violent, abondance des pluies, grêle).

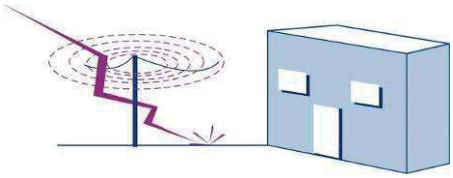
1.2. Définitions des différents coups de foudre

Les différents coups de foudre :

- Effets directs :
  - effets thermiques : effets de fusion liés à la quantité de charges électriques au point d'impact, effets de dégagement de chaleur par effet Joule
  - effets dus aux amorçages : impédances différentes (canalisations, bâtiments…) = différence de potentiel
  - effets d'induction : champs rayonnés : électriques et magnétiques
  - effets électrodynamiques : décomposition galvanique
  - effets acoustiques : tonnerre
  - effets lumineux : éclairs.


impact direct

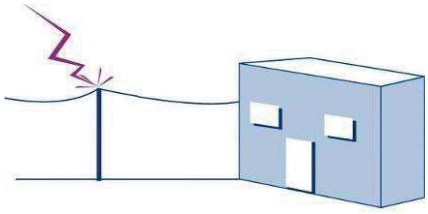
- Effets indirects : effets des champs électriques et magnétiques rayonnés sur les installations, dont les principaux modes de propagation sont : le couplage ohmique, le couplage inductif et le couplage capacitif.

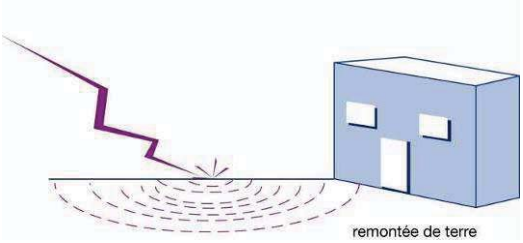

induction

Les coups de foudre à la terre peuvent être dangereux pour les personnes, les structures et les services :

- le danger pour la structure peut donner lieu à :
  - des dommages affectant la structure et son contenu
  - des défaillances des réseaux électriques et électroniques associés
  - des blessures sur des êtres vivants dans la structure ou à proximité.

  Les effets consécutifs à des dommages et à des défaillances peuvent s'étendre à la proximité immédiate de la structure ou peuvent impliquer son environnement
- le danger pour les services peut donner lieu à :
  - des dommages affectant le service lui-même
  - des défaillances des équipements électriques et électroniques associés.


conduction


remontée de terre

Les coups de foudre impliquant une structure peuvent être divisés en :

- coups de foudre directs sur la structure
- coups de foudre à proximité de la structure et/ou à proximité des services connectés (réseaux d'énergie, réseaux de communication, autres services).

Les coups de foudre impliquant un service peuvent être divisés en :

- coups de foudre directs sur le service
- coups de foudre à proximité du service ou coups de foudre directs sur une structure connectée au service.

À titre d'illustration, le tableau suivant présente de façon simplifiée les principaux effets d'un coup de foudre sur une installation.

Effets de coups de foudre	Phénomènes physiques	Conséquences	Risques potentiels
Effets thermiques	Effets de fusion liés à la quantité de charges électriques au point d'impact. Effets de dégagement de chaleur par effet Joule.	Échauffement suite au passage de l'énergie de foudre.	Perçage de capacité = incendie. Allumage d'une atmosphère suroxygénée ou explosible.
Effets d'amorçage	Impédances différentes (canalisations, bâtiments…) = différence de potentiel.	Liés à la mise en œuvre des paratonnerres. Liés aux différences de potentiel. Liés à l'onde de choc sur les circuits électriques et électroniques. Liés aux champs électriques ou champs magnétiques rayonnés.	Allumage d'une atmosphère suroxygénée ou explosible. - Etincelles. - Arcs électriques. - Risque d'électrocution.
Effets électrodynamiques	Apparition de forces.	Liés aux passages de courants importants.	Déformation ou rupture d'éléments : - descente paratonnerre - canalisations - câbles électriques.
Coupure de tension	/	Destruction de sources d'énergie.	Arrêt de certaines fonctions de sécurité.
Surtension transitoires générées par les décharges atmosphériques	Augmentation de la tension aux bornes des équipements due aux surtensions véhiculées par les lignes d'alimentation. Ces surtensions sont créées par conduction induction ou remontée de terre	Destruction du matériel sensible et de commande du process par surtension causée par l'onde de chocs ou par des IEMF (Impulsions Electro Magnétiques de Foudre). Mauvaise information des capteurs locaux. Dysfonctionnement de la supervision du process. Destruction de tout ou partie du système de sécurité. Destruction des moyens de communication.	Arrêt de certaines fonctions. Destruction du matériel. Ordres intempestifs (rejets non contrôlés…). Non prise en compte d'informations de « sécurité ». Isolement par rapport aux services de secours.

2. PRESENTATION DE L'ANALYSE DU RISQUE FOUDRE (A.R.F.)

2.1. Objet de l'Analyse du Risque Foudre

Par ses multiples effets, la foudre est susceptible d'engendrer dans les installations industrielles des sinistres sur les structures des bâtiments et des perturbations au niveau des équipements et des moyens de production. Les conséquences dues à ces phénomènes peuvent entraîner directement ou indirectement des risques graves pour la sécurité du personnel, la sûreté du matériel et la qualité de l'environnement.

L'Analyse du Risque Foudre permet de définir s'il y a nécessité de mettre en place un système de protection contre la foudre et, si oui, quel est le niveau de protection à atteindre.

Elle est réalisée conformément à l'arrêté du 04 Octobre 2010 modifié et la circulaire d'application du 24 Avril 2008.

2.2. Méthode

L'Analyse du Risque Foudre est réalisée conformément à la norme NF EN 62305-2 « Protection contre la foudre Partie 2 : Analyse du risque ».

La méthode d'évaluation de la norme NF EN 62305-2 prend en compte différent critères influents tels que la densité de foudroiement, les dimensions et la structure du bâtiment, l'activité qu'il abrite et les dommages que peut engendrer la foudre en cas de foudroiement sur ou à proximité des bâtiments concernés.

Les coups de foudre directs sur la structure ou les services connectés peuvent causer des dommages physiques et mettre en danger la vie des personnes. Les coups de foudre indirects à proximité d'une structure ou d'un service, comme les coups de foudre directs, peuvent causer des défaillances des réseaux électriques et électroniques en raison des surtensions dues à un couplage résistif ou inductif entre ces matériels et le courant de foudre.

La probabilité des dommages dus à la foudre dépend de la structure, du service et des caractéristiques du courant de foudre ainsi que du type et de l'efficacité des mesures de protection appliquées.

La norme NF EN 62305-2 fixe la limite supérieure du risque tolérable à 10^{-5}. Le risque de dommages causés par la foudre est calculé et comparé à cette valeur. Lorsque la valeur est supérieure au risque acceptable des solutions de protection et/ou de prévention sont introduites dans les calculs pour réduire le risque à une valeur inférieure ou égale à la valeur limite tolérable.

Le résultat obtenu fournit le niveau de protection à atteindre pour chaque bâtiment ou zone étudié. Le niveau de protection peut aller de I pour le plus sévère à IV pour le moins sévère. Cette méthode permet d'optimiser les différentes solutions de protection à mettre en œuvre à l'aide de système paratonnerre et ou parafoudre.

La méthode d'analyse du risque NF EN 62305-2 est modélisée par le logiciel officiel de l'UTE « **Jupiter - Version 1.3.0** » qui est utilisé dans les calculs qui suivent.

2.3. Limites de l'Analyse du Risque Foudre

L'Analyse du risque Foudre est établie à partir des connaissances existantes au jour de son élaboration. Elle peut être sujette à des modifications en fonction de l'évolution des normes, des techniques et des réglementations.

La foudre est un phénomène naturel et aléatoire ; la présente Analyse du Risque Foudre ne peut garantir l'efficacité totale des résultats obtenus. En conséquence, en cas de foudroiement des installations étudiées, la responsabilité de la société Energie Foudre ne saurait être engagée au-delà du montant de l'étude.

Les protections existantes ne sont pas prises en compte dans l'Analyse du Risque Foudre. L'Etude Technique traitera des moyens de protection à mettre en œuvre et de la mise en conformité des protections existantes si nécessaire.

2.4. Principaux paramètres influents dans la méthode d'analyse du risque foudre

En fonction de la configuration du site, certains bâtiments peuvent être découpés en différentes zones afin de tenir compte de la diversité des risques et d'optimiser l'analyse de risque et les protections qui en découlent.

Les critères pris en compte dans les calculs de l'analyse du risque seront choisis, entre autres, en fonction des paramètres suivants :

- <u>Densité de foudroiement sur le site</u>
  La densité de foudroiement Ng prise en compte dans l'étude correspond au nombre d'impacts par an au km^2 sur le département concerné. Cette valeur est issue de la carte du niveau kéraunique présente dans le logiciel Jupiter.

- <u>Dimensions du bâtiment</u>
  Le risque foudre sur un bâtiment dépend de ses dimensions (longueur, largeur et hauteur).

- <u>Facteur d'emplacement</u>
  L'emplacement relatif de la structure dépend des objets environnants ou de l'exposition de la structure. Différents cas peuvent se présenter :
  - bâtiment entouré par des structures plus hautes
  - bâtiment entouré par des structures de même hauteur ou plus petites
  - bâtiment isolé (pas d'autres structures à proximité)
  - bâtiment isolé au sommet d'une colline ou sur un monticule.

- Dangers particuliers
  - pas de risque de panique
  - faible niveau de panique : structures limitées à deux étages et nombre de personnes inférieur à 100
  - niveau de panique moyen : structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec un nombre de personnes compris entre 100 et 1 000
  - difficulté d'évacuation : structures avec personnes immobilisées, hôpitaux
  - niveau de panique élevé : structures destinées à des événements culturels ou sportifs avec un nombre de personnes supérieur à 1 000
  - danger pour l'environnement : émission de substances biologiques, chimiques et/ou radioactives dans le périmètre immédiat de la structure ou du site
  - contamination de l'environnement : émission de substances biologiques, chimiques et/ou radioactives dans une zone débordant largement du périmètre immédiat de la structure ou du site au-delà des valeurs autorisées.

- Risque d'incendie
  Le risque d'incendie est lié à la charge calorifique de la structure et de son contenu Elle s'exprime en Mégajoule par m² (MJ/m²). Les définitions sont données ci-après :
  - pas de risque : structure concernée par aucun des cas ci-dessous
  - risque faible : charge calorifique inférieure à 400 MJ/m²
  - risque ordinaire : charge calorifique comprise entre 400 MJ/m² et 800 MJ/m²
  - risque élevé : charge calorifique supérieure à 800 MJ/m²
  - risque d'explosion : structure contenant des mélanges explosifs.

- Protection anti-incendie
  La présence ou non de moyens de lutte contre l'incendie est pris en compte. Les définitions sont données ci-après :
  - pas de protection : aucune des dispositions indiquées ci-dessous
  - protection manuelle : une des dispositions suivantes : extincteurs, installations d'extinction fixes déclenchées manuellement, installations manuelles d'alarme, prises d'eau, compartiments étanches, voies d'évacuation protégées
  - protection automatique : une des dispositions suivantes : installations d'extinction fixes déclenchées automatiquement, installations d'alarme automatiques
    * seulement si elles sont protégées contre les surtensions ou d'autres dommages et si le temps d'intervention des pompiers est inférieur à 10 minutes.

- Type de sol
  - béton
  - bois
  - moquette
  - etc…

- Facteur d'environnement de la ligne entrante dans le bâtiment
  L'emplacement relatif de la ligne dépend des objets environnants. Différents cas peuvent se présenter :
  - urbain avec bâtiments dont la hauteur est supérieure à 20 mètres
  - urbain avec bâtiments dont la hauteur est comprise entre 10 et 20 mètres
  - suburbain avec bâtiments dont la hauteur est inférieure à 10 mètres
  - rural pour des zones présentant une faible densité de bâtiment (ex : la campagne).

- <u>Résistivité du terrain</u>
  Pour les lignes enterrées, lorsque la résistivité du terrain est inconnue, il convient d'estimer la valeur maximale de 500 Ωm

- <u>Longueur de la ligne entrante</u>
  Lorsque la longueur de la ligne est inconnue on estime une valeur maximale de celle-ci égale à 1000 mètres.

- <u>Type de câblage</u>
  - câble non écranté $K_{s3} = 1$: pas de précaution de cheminement afin d'éviter les boucles
  - câble non écranté $K_{s3} = 0,2$: précaution de cheminement afin d'éviter des boucles de grande taille
  - câble non écranté $K_{s3} = 0,02$: précaution de cheminement afin d'éviter les boucles
  - câble écranté avec résistance d'écran $K_{s3} = 0,001$: $5 < R_s \leq 20$ Ω/km
  - câble écranté avec résistance d'écran $K_{s3} = 0,0002$: $1 \leq R_s < 5$ Ω/km
  - câble écranté avec résistance d'écran $K_{s3} = 0,0001$: $R_s < 1$ Ω/km

- <u>Tension de tenue</u>
  - catégorie 1 : composants électroniques dont la tension de tenue aux chocs est faible ; cette tension de tenue aux chocs est spécifiée par le constructeur
  - catégorie 2 : matériels d'utilisation destinés à être connectés à l'installation électrique fixe du bâtiment ; leur tenue aux chocs est au moins égale à 2 kV
  - catégorie 3 : matériels appartenant à l'installation fixe et d'autres matériels pour lesquels un plus haut niveau de fiabilité est demandé ; leur tenue aux chocs est au moins égale à 4 kV
  - catégorie 4 : matériels utilisés à l'origine ou au voisinage de l'origine de l'installation en amont du tableau de distribution ; leur tenue aux chocs est au moins égale à 6 kV.

2.5. Quelques termes et définitions utilisés

- Structures à protéger
  Structure pour laquelle une protection contre les effets de la foudre est exigée.
- Structures dangereuses pour l'environnement
  Structures qui peuvent être à l'origine d'émissions biologiques, chimiques ou radioactives à la suite d'un foudroiement, par exemple les installations chimiques, nucléaires, etc…
- Environnement urbain
  Zone présentant une forte densité de bâtiments, avec une population importante et des immeubles élevés (ex : centre-ville).
- Environnement suburbain
  Zone présentant une densité moyenne de bâtiment (ex : les zones à la périphérie immédiate des villes).
- Environnement rural
  Zone présentant une faible densité de bâtiments (ex : campagne).
- Réseau interne
  Réseaux électriques et électroniques à l'intérieur d'une structure.
- Service à protéger
  Service pénétrant dans une structure pour lequel la protection contre les effets de la foudre est exigée, conformément à la présente norme.
- Système de protection contre la foudre (SPF)
  Installation complète utilisée pour réduire les dommages physiques dus aux coups de foudre qui frappent une structure. Elle comprend à la fois des installations extérieures et intérieures de protection contre la foudre (IEPF et IIPF).
- Installation Extérieure de Protection Foudre (IEFP)
  Partie du système de protection contre la foudre comprenant un dispositif de capture, des conducteurs de descente et une prise de terre.
- Installation Intérieure de Protection Foudre (IIPF)
  Partie du système de protection contre la foudre comprenant des liaisons équipotentielles de foudre et des parafoudres.
- Parafoudre coordonné
  Parafoudre dont les caractéristiques sont choisies de façon cordonnée (coordination en énergie) et qui est installé de manière appropriée pour réduire les défaillances des réseaux électriques et électroniques.
- Liaison équipotentielle de foudre
  Interconnexion des parties métalliques d'une installation de SPF par des connexions directes ou par des parafoudres réduisant les différences de potentiel engendrés par le courant de foudre.

Types d'impacts

- S1 : impact sur une structure
- S2 : impact à proximité d'une structure
- S3 : impact sur un service
- S4 : impact à proximité d'un service.

Impacts sur la structure

- RA : composante du risque lié aux blessures sur les êtres vivants
- RB : composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure
- RC : composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes.

Impacts à proximité de la structure

- RM : composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes.

Impacts sur le service connecté

- RU : composante du risque lié aux blessures sur les êtres vivants
- RV : composante du risque lié aux dommages physiques sur la structure
- RW : composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes.

Impacts à proximité d'un service

- RZ : composante du risque lié aux défaillances des réseaux internes.

Risques de pertes

- R1 : Risque de perte de vie humaine dans une structure
- R2 : risque de perte de service public dans une structure
- R3 : risque de perte d'héritage culturel dans une structure
- R4 : Risque de perte de valeur économique dans une structure.

2.6. Normes et réglementations

Les principaux documents de référence sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Normes

NF EN 62305-1	*Juin 2006*	Protection contre la foudre, Partie 1 : principe généraux
NF EN 62305-2	*Déc 2006*	Protection contre la foudre, Partie 2 : analyse du risque

Textes officiels

ARRETE DU 4 OCTOBRE 2010	Protection contre la foudre de certaines installations classées
CIRCULAIRE DU 24 AVRIL 2008	Circulaire relative à l'arrêté du 15 janvier 2008
ARRETE DU 5 AOUT 2002	Prévention des sinistres dans les entrepôts couverts soumis à autorisation sous la rubrique 1510
ARRETE DU 23 DECEMBRE 2008	Prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à déclaration sous la rubrique 1510 (article 4.3)

Nota : l'arrêté du 4 Octobre 2010 a été modifié par l'arrêté du 19 Juillet 2011.

2.7. Présentation du document

L'Analyse du Risque Foudre est décomposée comme suit :

- l'identification des risques liés à une agression foudre
  Cette analyse est faite à partir des renseignements qui nous ont été communiqués afin d'identifier les activités et processus pour lesquelles une agression foudre et les effets qui s'en suivent peuvent devenir des facteurs déclenchants.

- l'analyse du risque
  L'analyse du risque foudre sur le site est établie conformément à la norme NF EN 62305-2. Cette analyse prend en compte différents critères influents qui permettent de déterminer les risques de pertes dus à la foudre et s'il y a nécessité de protection.
  Cette analyse permet de déterminer, pour chaque bâtiment (ou zone) étudié, le niveau de protection approprié afin de réduire le risque de perte de vie humaine R1 à une valeur inférieure ou égale à la valeur limite tolérable fixée à 10^{-5}. Le niveau de protection peut aller de I pour le plus sévère à IV pour le moins sévère.

2.8. Limites d'intervention

L'Analyse du Risque Foudre concerne les risques liés à un impact direct et indirect de la foudre sur le site.

2.9. Documents à disposition

L'analyse est réalisée à partir des éléments en notre possession :

- étude de dangers : non
- zonage Atex : non
- plan de masse du site : oui
- plan des façades des bâtiments : non
- plan des réseaux (VRD, terre, électrique…) : non
- liste des équipements importants pour la sécurité : oui
- schéma de distribution BT et TBT : non
- liste des renseignements communiquée par BIGS : oui.

3. CARACTERISTIQUES DU SITE ETUDIE

3.1. Adresse

P.R.D. - ZA Quai du Rivage - 62950 NOYELLES-GODAULT.

3.2. Activité

Entrepôt logistique.

3.3. Liste des rubriques

Rubriques n° : 1510 ; 1530 ; 1532 ; 2662 ; 2663.1 ; 2663.2 ; 2925 ; 4320 ; 4331.
Le classement ICPE du site sous les rubriques listées ci-dessus, impose la réalisation d'une ARF conformément à l'arrêté du 04 Octobre 2010.

3.4. Type de zone d'implantation

Le site est implanté en zone industrielle.

3.5. Densité de foudroiement sur le site

La densité de foudroiement prise en compte dans l'étude correspond au nombre d'impacts par an au km2 sur le département du **Pas de Calais**.
Cette valeur est issue de la carte présente dans la norme NFC 17-102 F11 de Mai 2015 (cf. annexe).
Ng retenue dans l'étude : Ng = **1**

3.6. Identification des événements redoutés

Le risque principal pour le site PRD de Noyelles-Goudault est l'incendie.

L'origine de cet incendie peut être diverse :

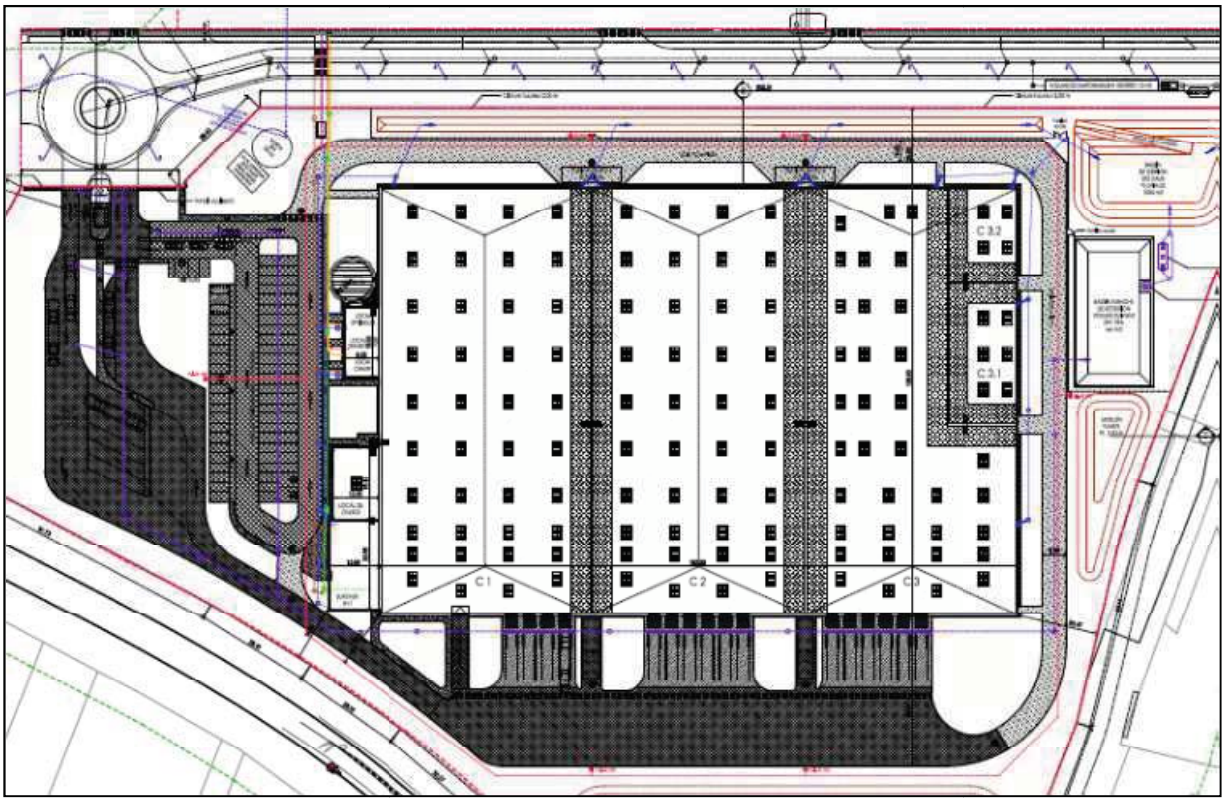
- acte de malveillance
- étincelle initiée par un équipement électrique
- problème électrique
- travail par point chaud
- l'impact direct ou indirect de la foudre sur le bâtiment ou sur les services peut être aussi à l'origine d'un départ de feu.

Les conséquences sont principalement des risques pour les personnes et/ou des dégâts matériels. Cependant, ils peuvent influencer fortement la pérennité et la continuité de service de la société.

3.7. Structures et zones objet de l'étude

La structure projetée, objet de l'étude, est le bâtiment dans sa totalité.

Nota : nous considérerons comme risque majeur l'incendie en cas d'impact sur les structures.



3.8. Nature du sol extérieur

Terre végétale engazonnée et zone de circulation avec enrobés bitumineux.

Le tableau ci-dessous indique à titre indicatif la valeur de la résistivité en fonction de la nature du terrain rencontré.

Désignation	Nature du terrain (exemple)	Résistivité en Ω/m
Très faible	Terrain marécageux	< 100
Faible	Marnes - Argiles	30 à 200
Moyenne	Sable, Sol pierreux	200 à 500
Forte	Calcaire	500 à 1000
Très forte	Granit	> 1000

Nota : nous retiendrons, par défaut, une résistivité de 500 Ω/m, qui correspond à une valeur standard.

4. ANALYSE DU RISQUE FOUDRE SUR LE BATIMENT PRD

Activité du bâtiment : entrepôt logistique.

Caractéristiques de la structure	
Facteur d'emplacement (dépend des structures environnantes)	Le bâtiment est entouré par des structures plus petites (bâtiment voisin)
Surface équivalente d'exposition du bâtiment (Ad = L x l + 6H (L+l) + 9π.H^2)	L max : 108,90 m ; l max : 54,00 m ; H max : 12,70 m →Ad = 11 426,97 m^2
Type de construction	Charpente : béton ; Façade : bardage métallique/ béton ; Toiture : étanchéité
Type de sol à l'intérieur	Béton

Description de la zone concernée	
Dangers particuliers Risque de panique en cas d'évacuation	Compte tenu des caractéristiques de la structure et de l'effectif, le risque de panique est considéré comme faible (moins de 2 étages et moins de 100 personnes)
Dangers particuliers Risque pour l'environnement pouvant créer un risque de perte de vie humaine	Compte tenu de l'activité, il n'y a pas de danger pour l'environnement en cas de sinistre
Risque d'incendie *	Compte tenu de l'activité du bâtiment et des produits stockés, le risque d'incendie est considéré comme élevé
Moyens de lutte contre l'incendie	Protection automatique (installations d'extinction fixes déclenchées automatiquement, installations d'alarme automatiques)
Protection tension de contact	Terre équipotentielle

EIPS	
Liste des Equipements Importants Pour la Sécurité reliés au bâtiment	Détection incendie, alarme anti-intrusion, détection fuite de gaz, détection flamme, autocom

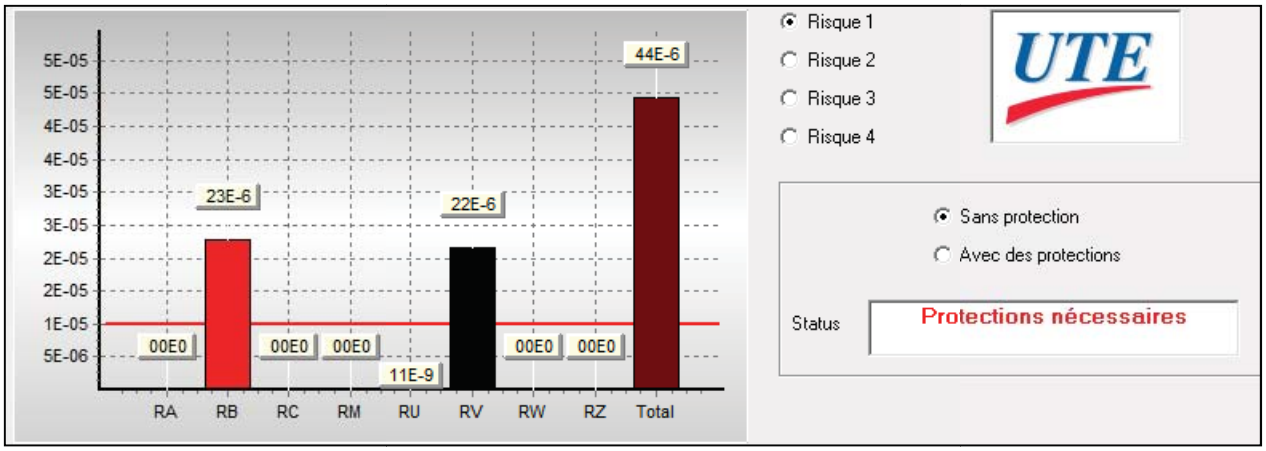
Ligne d'alimentation énergie Basse Tension	
Provenance de la ligne BT alimentant le bâtiment	TGBT
Type de ligne	Souterrain sans transformateur HT/BT
Longueur estimée de la ligne entre l'origine de l'alimentation et l'équipement *	1 000 mètres
Position relative de la ligne	Entourée par des structures plus hautes
Tenue aux surtensions de l'équipement *	2,5 kV

Ligne téléphonique	
Désignation de l'équipement relié dans la structure	Autocommutateur
Type de ligne	Souterrain
Longueur estimée de la ligne entre l'origine et l'équipement *	1 000 mètres
Position relative de la ligne	Entourée par des structures plus hautes

* En l'absence de données précises, nous avons retenu des valeurs par défaut.
Nota 1 : les hypothèses de calcul ci-dessus ont été déterminées en concertation avec BIGS et suivant les paramètres définis au § 2.3.
Nota 2 : l'ensemble des données d'entrée est détaillé en annexe (cf. données Jupiter).

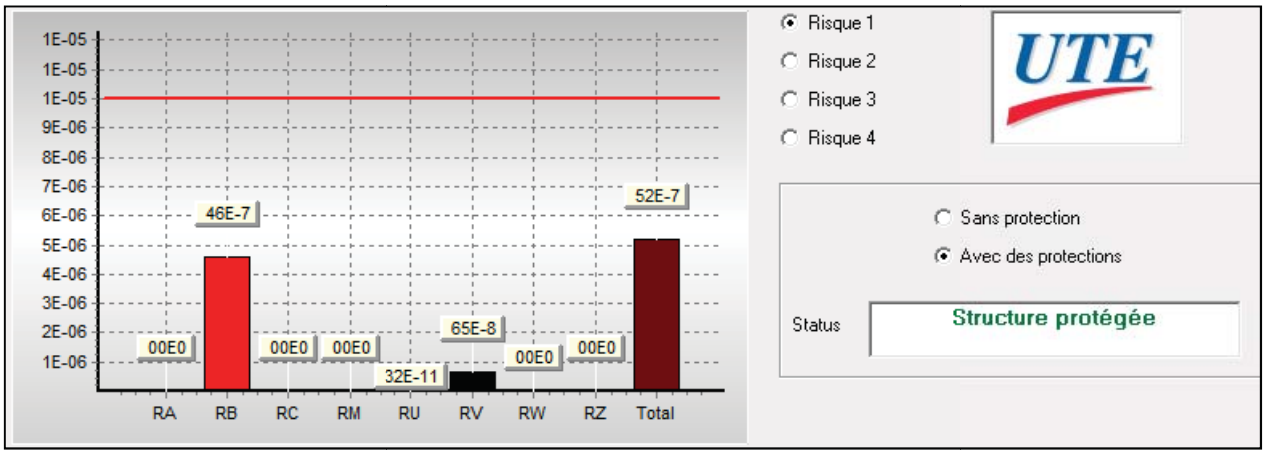
Résultats de l'analyse du risque foudre sur le bâtiment PRD

Bâtiment sans protection



Lorsque le bâtiment n'est pas équipé de protection contre la foudre, le diagramme ci-dessus montre que la valeur du risque de perte de vie humaine R1, égale à $4{,}4.10^{-5}$, est supérieure au risque tolérable, dont la valeur est fixée à $10.^{-5}$.

Bâtiment avec protection



Le diagramme ci-dessus montre que la mise en œuvre d'un système de protection contre la foudre, de niveau IV minimum, abaisse le risque de perte de vie humaine R1 à une valeur égale à $0{,}52.10^{-5}$; valeur inférieure au risque tolérable RT fixée à 10^{-5}.

<u>Conclusion</u> : le bâtiment PRD doit être équipé d'un système de protection contre la foudre de niveau IV minimum.

5. CONCLUSION DE L'ANALYSE DU RISQUE FOUDRE

L'analyse du risque foudre sur le site est réalisée conformément à la norme NF EN 62305-2. Elle est modélisée par le logiciel officiel de l'UTE « **Jupiter - version 1.3.0** ».

Le résultat de l'analyse du risque foudre sur le site PRD de Noyelles-Godault pour obtenir une valeur du risque de perte de vie humaine R1 inférieure à 10^{-5} (limite supérieure du risque tolérable fixée par la norme NF EN 62305-2) est le suivant :

Le niveau de protection défini dans l'analyse du risque foudre est le niveau IV

EIPS : les équipements importants pour la sécurité doivent être protégés par des dispositifs adaptés ; ces équipements à prendre en considération sont les suivants :

- la détection incendie
- l'alarme anti-intrusion
- la détection fuite de gaz
- la détection flamme
- l'autocom
- le sprinkler.

Cette liste n'est pas exhaustive et peut être complétée par le département Sécurité Environnement du site.

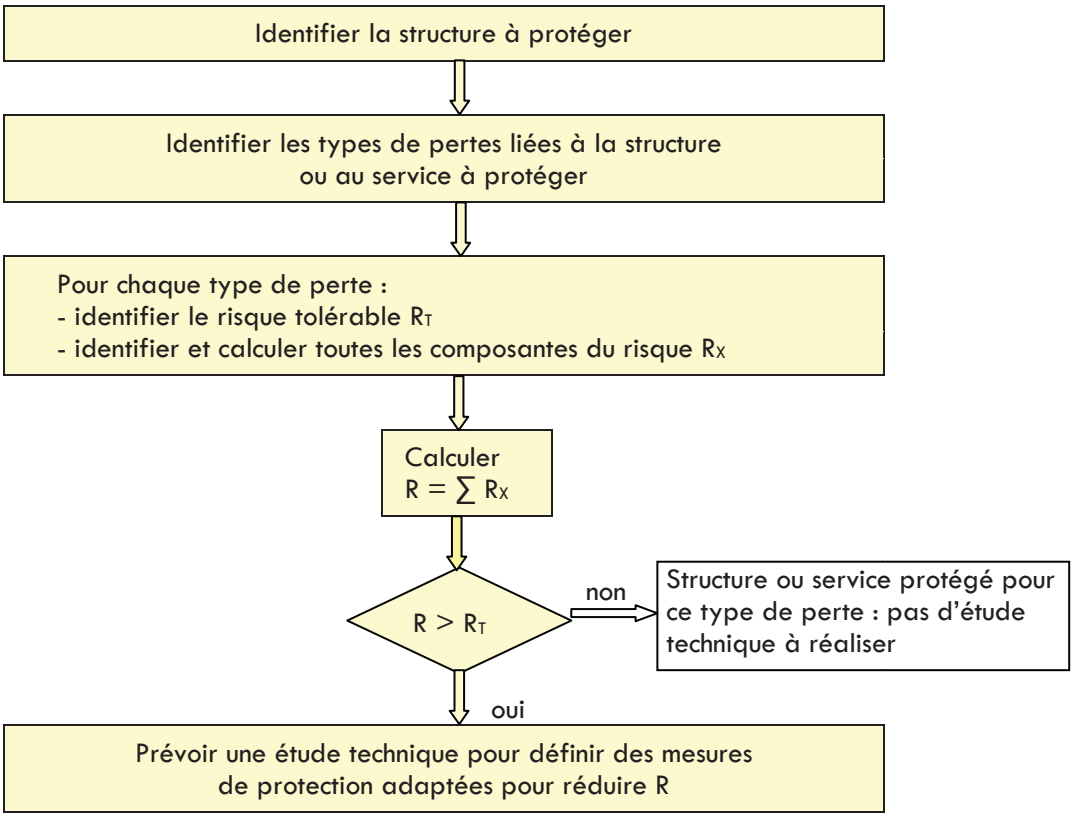
Moyen de prévention : aucun système de prévention n'a été recensé sur le site.

Conformément à l'arrêté du 4 Octobre 2010 modifié, une étude technique doit être réalisée par un organisme compétent et définissant précisément les mesures de prévention et les dispositifs de protection, le lieu d'implantation ainsi que les modalités de leur vérification et de leur maintenance.

Une notice de vérification et de maintenance est rédigée lors de l'étude technique puis complétée, si besoin, après la réalisation des dispositifs de protection.

Un carnet de bord doit être tenu par l'exploitant. Les chapitres qui y figurent sont rédigés lors de l'étude technique.

Les systèmes de protection contre la foudre prévus dans l'étude technique sont conformes aux normes françaises ou à toute norme équivalente en vigueur dans un Etat membre de l'Union Européenne.



ANNEXE :
DONNEES DU LOGICIEL JUPITER
& CARTE DE DENSITE DE FOUDROIEMENT

Données logiciel Jupiter

BIGS - PRD - QUAI DU RIVAGE III
Adresse: ZA Quai du rivage
Commune: NOYELLES-GODAULT

Structure
- Fréquence de foudroiement
  Ng: 1
- Utilisation principale: industriel
- Type: entouré d'objets plus petits
- Blindage: absent
- Surface équivalente d'exposition
  A (m): 108,9
  B (m): 54
  H (m): 12,7
  Surface (m²): 11426,97
- Particularité: Aucune

Lignes externes
Ligne1: energie BT
Type: énergie - souterrain
Caractéristique de la ligne
Ligne de longueur (m): 1000
Résistivité (ohm x m): 500
Blindage (ohm/km): pas de protection
Position relative
entouré d'objets plus hauts
Facteur d'environnement
urbain (10 < h < 20 m)
Système intérieur: TGBT
Type de câblage: boucle 50 m²
Tension de tenue: 2,5 kV
Parafoudres coordonnés: Absent
Parafoudres arrivée ligne: Absent
Ligne2: TELECOM
Type: signal - souterrain
Caractéristique de la ligne
Ligne de longueur (m): 1000
Résistivité (ohm x m): 500
Blindage (ohm/km): pas de protection
Position relative
entouré d'objets plus hauts
Facteur d'environnement
urbain (10 < h < 20 m)
Système intérieur: AUTOCOM
Type de câblage: boucle 50 m²
Tension de tenue: 1,5 kV
Parafoudres coordonnés: Absent
Parafoudres arrivée ligne: Absent

Zone

Zone Z1: BATIMENT PRINCIPAL

Dangers particuliers: risque de panique faible
Risque d'incendie: élevé
Protections anti-incendie: automatique
Blindage (ohm/km): absent
Type de sol: béton
Protections contre les tensions de pas et de contact: terre équipotentielle
Systèmes intérieurs présents dans la zone:
TGBT - Le système est relié à la ligne: energie BT
AUTOCOM - Le système est relié à la ligne: TELECOM

Risque tolérable

En prenant en compte la destination d'utilisation de la structure, sont présents les risque de :
Perte de vie humaine
La valeur Ra du risque tolérable est :
Ra1 = 0,00001 pour le risque de type 1

Analyse du risque

L'analyse des risques présents dans la structure, conduite sur la base des valeurs relatives des composantes du risque, a mise en évidence:
Perte de vie humaine
Le risque total R1 n'est pas plus grand que le risque tolérable Ra1.

Protections

Protections communes:
SPF de niveau: IV
Zone Z1: BATIMENT PRINCIPAL
Aucune protection présente
Ligne1: energie BT
Parafoudres arrivée ligne: IV
Ligne2: TELECOM
Parafoudres arrivée ligne: IV

Conclusions

SELON LE GUIDE UTE 17-100-2 LA STRUCTURE EST PROTEGEE CONTRE LA FOUDRE APRES MISE EN PLACE DES MESURES DE PROTECTION.

Carte de densité de foudroiement

ETUDE TECHNIQUE DE PROTECTION CONTRE LA FOUDRE

P.R.D.

ZA Quai du Rivage
62950 NOYELLES-GODAULT

Réf. : ET	Réalisée par : D. BRAZZALE	Vérifiée par : A. OUBAH
N° 15.09.4791		
Le : 14 Septembre 2015		

ETUDES • INSTALLATIONS PARATONNERRES & PARAFOUDRES • VERIFICATIONS
70 Avenue du Général de Gaulle - 94000 Créteil - Tél. : 01 60 18 20 10 - Fax : 01 60 18 20 11
E-mail : contact@energiefoudre.com - Internet : http://www.energie-foudre.com
SASU au capital 10.000 €. - R.C.S Créteil B 397 672 593 - Siret 397 672 593 00043 - Code APE 4321 A - N° TVA : FR 47 397 672 593

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DE L'ETUDE TECHNIQUE 1

2. INSTALLATIONS EXTERIEURES DE PROTECTION FOUDRE (IEPF) 3
2.1. Normes et réglementations 3
2.2. Type de Système de Protection Foudre (SPF) 4
2.3. Choix du type de l'Installation Extérieure de Protection Foudre 4
2.4. Principes d'Installations Extérieures de Protection Foudre 4
2.5. Paratonnerre à tige simple (protection non isolée) 6
2.6. Conducteurs maillés (protection non isolée) 6
2.7. Paratonnerre à dispositif d'amorçage - PDA (protection non isolée) 7
2.8. Fils tendus (protection isolée) 7

3. DISPOSITIONS PRECONISEES CONCERNANT L'INSTALLATION EXTERIEURE DE PROTECTION FOUDRE (IEPF) 8
3.1. Niveau de protection calculé dans l'analyse du risque foudre 8
3.2. Mode de protection préconisé 8
3.3. Installations à réaliser sur le bâtiment PRD 10
3.4. Principe d'une installation type par paratonnerre à dispositif d'amorçage 13

4. INSTALLATIONS INTERIEURES DE PROTECTION FOUDRE (IIPF) 18
4.1. Rappel 18
4.2. Equipements recensés importants pour la sécurité sur le site 19

5. DISPOSITIONS PRECONISEES CONCERNANT L'INSTALLATION INTERIEURE DE PROTECTION FOUDRE (IIPF) 20
5.1. Généralités sur le principe de protection contre les surtensions transitoires 20
5.2. Les types de parafoudres 20
5.3. Protection à réaliser sur l'alimentation électrique du réseau BT 22
5.4. Détermination des caractéristiques du parafoudre type 1 23
5.5. Règles pour le raccordement des parafoudres 24

6. MOYENS DE PREVENTION 25
6.1. Protection contre les tensions de contact à proximité des conducteurs de descente 25
6.2. Mesures de protection contre les tensions de pas 25
6.3. Détecteurs d'orage 26
6.4. Mesures actives 27

7. EQUIPOTENTIALITE DES PRISES DE TERRE ET DES STRUCTURES METALLIQUES (GENERALITES) 28

8. ÉQUIPOTENTIALITE DES CANALISATIONS / TUYAUTERIES AVEC LA TERRE (GENERALITES) 29

9. PROCEDURES DE VERIFICATION PERIODIQUE 30
9.1. Procédure de vérification périodique des installations paratonnerre 31
9.2. Procédure de maintenance des installations paratonnerres 32
9.3. Procédure de vérification et maintenance des parafoudres 32

10. NOTICES DE VERIFICATION 33
10.1. Notices de vérification des paratonnerres à dispositif d'amorçage (PDA) 33
10.2. Notice de vérification des conducteurs de descente 34
10.3. Notice de vérification de l'équipotentialité 35
10.4. Notice de vérification de la prise de terre (hors vérification visuelle) 36
10.5. Notice de vérification du parafoudre (type 1 ou type 2) 37

11. CARNET DE BORD SELON LE MODELE QUALIFOUDRE 38

ANNEXES : FICHES TECHNIQUES 41

SYNTHESE DE L'ETUDE TECHNIQUE

Conformément à l'arrêté du 4 Octobre 2010 (modifié le 19 Juillet 2011), une étude technique est réalisée par un organisme compétent et définissant précisément les mesures de prévention et les dispositifs de protection, le lieu d'implantation ainsi que les modalités de leur vérification et de leur maintenance.
Les installations, dans les normes en vigueur, des dispositifs de protection contre la foudre préconisées dans la présente étude ne peuvent assurer de façon absolue la protection sans faille des personnes ou des biens.
Cependant, la mise en œuvre des préconisations doit réduire de façon significative les dégâts susceptibles d'être causés par la foudre sur les structures et équipements protégés, et diminuer le risque de perte de vie humaine jusqu'à la valeur fixée par la norme NF EN 62305-2.
Les installations suivantes doivent être réalisées.

➔ INSTALLATION EXTERIEURE DE PROTECTION FOUDRE (IEPF)

Nous préconisons une Installation Extérieure de Protection Foudre (IEPF) qui sera réalisée au moyen de trois paratonnerres à dispositif d'amorçage (PDA) :

- *Dispositif de capture : 3 PDA 60 µs en inox - Niveau de protection : IV - Rayon de protection : 64,20 m (réduit de 40 %)*
- *Les PDA seront reliés entre eux en toiture*
- *Circuit de liaison à la terre : un circuit de descente par paratonnerre*
- *Distance de séparation : les conducteurs de toiture seront éloignés d'au moins 0,3 m de toutes masses métalliques*
- *Joint de contrôle - Tube de protection : sur le bas de chaque descente*
- *Comptage des coups de foudre : sur la descente de chaque paratonnerre*
- *Pancarte d'avertissement : sur le bas de chaque descente*
- *Prise de terre : chaque descente sera reliée à une prise de terre (< 10 Ω), raccordée dans un regard de visite pour permettre son interconnexion sur le circuit de terre général.*

➔ INSTALLATION INTERIEURE DE PROTECTION FOUDRE (IIPF)

Caractéristiques du parafoudre	Localisation
1 parafoudre Type 1 Tri + N - Iimp 12,5 kA	TGBT du bâtiment
1 parafoudre Type 2 Mono - Up 1,5 kV	Armoire alimentant la détection incendie
1 parafoudre Type 2 MonoN - Up 1,5 kV	Armoire alimentant l'alarme anti-intrusion
1 parafoudre Type 2 Mono - Up 1,5 kV	Armoire alimentant la détection fuite de gaz
1 parafoudre Type 2 Mono - Up 1,5 kV	Armoire alimentant la détection flamme
1 parafoudre Type 2 Mono - Up 1,5 kV	Armoire alimentant l'autocom
1 parafoudre Type 2 Mono - Up 1,5 kV	Armoire alimentant les motopompes sprinkler

➔ PERIODICITE DE VERIFICATION DES INSTALLATIONS PARATONNERRES

L'arrêté du 4 Octobre 2010 fixe, quel que soit le niveau de protection, les périodicités suivantes :

- ***vérification complète au plus tard 6 mois après l'installation des protections sur le site***
- ***vérification visuelle tous les ans***
- ***vérification complète tous les 2 ans.***

Les travaux doivent être réalisés par une société spécialisée, agréée Qualifoudre de niveau C. L'installateur pourra proposer à Energie Foudre des modifications sur l'emplacement des circuits de descente des paratonnerres en fonction des contraintes présentes sur le site. Ces modifications devront être soumises à l'approbation d'Energie Foudre.
Les solutions proposées représentent un des moyens d'atteindre l'objectif fixé. D'autres solutions techniquement équivalentes peuvent être adoptées.
L'installateur devra fournir un DOE et mettra à jour le carnet de bord.

1. PRESENTATION DE L'ETUDE TECHNIQUE

La présente étude technique fait suite à l'Analyse du Risque Foudre réalisée par nos soins, le 14 Septembre 2015, sous la référence ARF 15.09.4791.

Le but de l'étude est de définir les dispositions à prendre contre les coups de foudre directs et indirects pour obtenir, dans l'état actuel des connaissances de la technique et de la réglementation en vigueur, un système de protection satisfaisant des personnes et des structures :

- Installation Extérieure de Protection contre la Foudre (IEPF) : Protection contre les effets directs de la foudre.
  L'étude tient compte des risques inhérents du site.
  La solution proposée sera adaptée aux spécificités de chaque bâtiment ou structure étudié.

- Installation Intérieure de Protection contre la Foudre (IIPF) : Protection contre les effets indirects de la foudre.
  Les coups de foudre sur le site ou à proximité peuvent provoquer des effets de claquage et des courants vagabonds qui sont des facteurs déclenchants dans les zones à risque ou bien destructeurs pour les équipements électroniques.
  Les réseaux de terre doivent être réalisés de manière à s'assurer une montée en potentiel uniforme des terres et des masses sur le site.
  Par ailleurs, il faut vérifier que les surtensions transitoires susceptibles d'être transmises par des lignes électriques ne soient pas un éventuel facteur déclenchant dans les zones à risque et prévoir, s'il y a lieu, des parafoudres.

Une partie sera consacrée aux procédures et notices de vérification :
L'inspection d'un système de protection doit être menée par une entreprise spécialisée et qualifiée. Les vérifications ont pour objet de s'assurer que :

- l'installation de protection contre la foudre est conforme à la conception de l'étude technique
- tous les composants de l'installation de protection contre la foudre sont en bon état et peuvent assurer les fonctions auxquelles ils sont destinés et qu'il n'y a pas de corrosion
- toutes les dispositions ou constructions récemment ajoutées sont intégrées dans le système de protection contre la foudre.

Une dernière partie sera consacrée au carnet de bord :
Le carnet de bord est un document dans lequel est consigné l'historique de l'installation de protection contre la foudre ; il doit être tenu à disposition de l'organisme d'inspection des installations classées.

Limites de l'étude technique

L'Etude Technique est établie à partir des connaissances existantes au jour de son élaboration. Elle peut être sujette à des modifications en fonction de l'évolution des normes, des techniques et des réglementations.

La foudre est un phénomène naturel et aléatoire ; la présente Etude Technique ne peut garantir l'efficacité totale des moyens de protection proposés. En conséquence, en cas de foudroiement des installations étudiées, la responsabilité de la société Energie Foudre ne saurait être engagée au-delà du montant de l'étude.

Documents à disposition

L'étude technique est réalisée à partir des éléments en notre possession :

- étude de dangers : non
- zonage Atex : non
- plan de masse du site : oui
- plan des façades des bâtiments : non
- plan des réseaux (VRD, terre, électrique…) : non
- liste des équipements importants pour la sécurité : oui
- schéma de distribution BT et TBT : non
- liste des renseignements communiquée par BIGS : oui.

2. INSTALLATIONS EXTERIEURES DE PROTECTION FOUDRE (IEPF)

2.1. Normes et réglementations

Les principaux documents de référence sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Normes

NF EN 62305-1	*Juin 2006*	Protection contre la foudre, Partie 1 : principe généraux
NF EN 62305-3	*Déc. 2006*	Protection contre la foudre, Partie 3 : dommages physiques sur les structure et risques humain
NF EN 62305-4	*Déc. 2006*	Protection contre la foudre, Partie 4 : réseaux de puissance et de communication dans les structures
NF C 17-102	*Sept. 2011*	Protection contre la foudre : protection par paratonnerre à dispositif d'amorçage
NF C 15-100	*Juin 2005*	Installations électriques à basse tension
NF EN 50164-1	*Août 2008*	Composants de protection contre la foudre (CPF) - Partie 1 : prescriptions pour les composants de connexion
NF EN 50164-2	*Novembre 2008*	Composants de protection contre la foudre (CPF) - Partie 2 : caractéristiques des conducteurs et des électrodes de terre
NF EN 50164-3/A1	*Mars 2009*	Composants de protection contre la foudre (CPF) - Partie 3 : prescriptions pour les éclateurs d'isolement
NF EN 50164-4	*Novembre 2008*	Composants de protection contre la foudre (CPF) - Partie 4 : prescriptions pour les fixations de conducteur
NF EN 50164-5	*Avril 2009*	Composants de protection contre la foudre (CPF) - Partie 5 : prescriptions pour les regards de visite et les joints d'étanchéité des électrodes de terre
NF EN 50164-6	*Avril 2009*	Composants de protection contre la foudre (CPF) - Partie 6 : compteurs de coups de foudre
NF EN 50164-7	*Novembre 2008*	Composants de protection contre la foudre (CPF) - Partie 7 : prescription pour les enrichisseurs de terre

Guides

GUIDE UTE C 15-443	*Août 2004*	Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres
RAPPORT GESIP N°2009/01	*Oct. 2009*	Protection des installations industrielles contre les effets de la Foudre

Textes officiels

ARRETE DU 4 OCTOBRE 2010	Protection contre la foudre de certaines installations classées
CIRCULAIRE DU 24 AVRIL 2008	Circulaire relative à l'arrêté du 15 janvier 2008 (dans l'attente de la parution d'une nouvelle circulaire)
ARRETE DU 5 AOUT 2002	Prévention des sinistres dans les entrepôts couverts soumis à autorisation sous la rubrique 1510
ARRETE DU 23 DECEMBRE 2008	Prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à déclaration sous la rubrique 1510 (article 4.3)

Nota : l'arrêté du 4 Octobre 2010 a été modifié par l'arrêté du 19 Juillet 2011.

2.2. Type de Système de Protection Foudre (SPF)

Les types de Systèmes de Protection Foudre sont déterminés en fonction des caractéristiques de la structure à protéger et des niveaux de protection définis dans l'Analyse du Risque Foudre.

Les correspondances entre les niveaux de protection et les types de SPF sont les suivantes :

Niveaux de protection	Types de SPF
I	I
II	II
III	III
IV	IV

2.3. Choix du type de l'Installation Extérieure de Protection Foudre

Une installation extérieure de protection foudre permet de protéger une structure contre les impacts directs de la foudre ; elle peut être isolée ou non de la structure à protéger.

- Installation non isolée : dans la plupart des cas, le système de protection extérieur peut être fixé sur la structure à protéger
- Installation isolée : il est recommandé qu'une installation isolée soit utilisée si l'écoulement du courant de foudre dans les parties conductrices internes peut entraîner des dommages pour la structure. Les SPF isolés sont réalisés avec des tiges ou des mâts de capture installés à proximité de la structure à protéger ou par des fils tendus entre les mâts.

2.4. Principes d'Installations Extérieures de Protection Foudre

La foudre est un phénomène électrique qui véhicule des courants forts avec un spectre de fréquences étendu. Pour assurer une bonne protection contre l'atteinte directe, il faut respecter les principes de base suivants :

- capter et canaliser les courants de foudre vers la terre à travers des conducteurs de faible impédance
- l'installation de protection est conçue de telle manière que le chemin de liaison à la terre soit le plus direct possible
- la valeur des prises de terre paratonnerre recommandée est inférieure à 10 ohms
- l'équipotentialité des différentes prises de terre est réalisée
- les masses métalliques sont reliées à la terre
- l'installation de protection contre la foudre doit permettre un contrôle et un entretien aisés.

Une installation IEPF comporte, reliés entre eux :

- le système de capture
- le système d'écoulement à la terre
- les prises de terre.

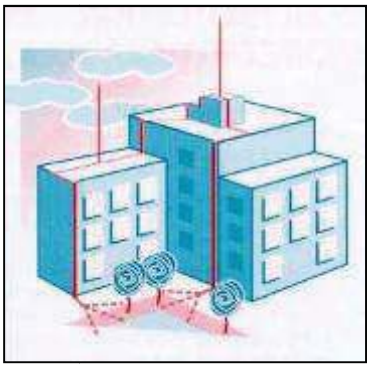
La probabilité de pénétration d'un coup de foudre dans la structure à protéger est considérablement réduite par la présence d'un dispositif de capture convenablement conçu.

Il existe des systèmes de protection qui diffèrent en fonction des dispositifs de capture et du principe d'écoulement des courants de foudre à la terre. Ces dispositifs de capture peuvent être constitués par une combinaison des composants suivants :

- paratonnerre à tige simple
- conducteurs maillés
- paratonnerre à dispositif d'amorçage
- fils tendus
- composants naturels, etc...

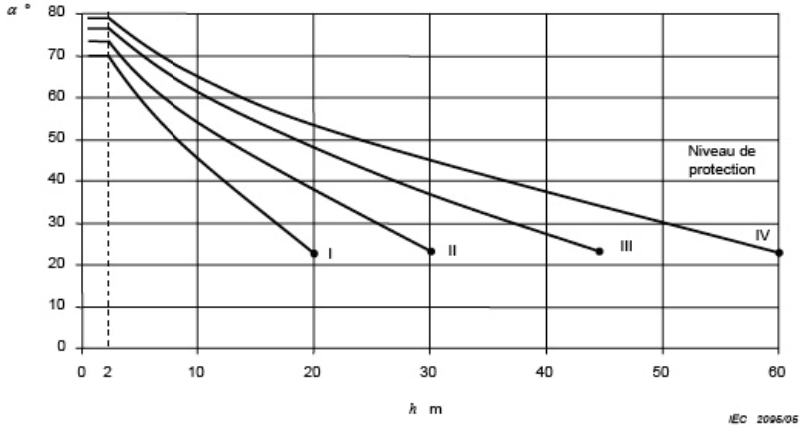
Nota : les dispositifs de capture radioactifs éventuellement existants sur un site doivent être déposés avant le 1er janvier 2012.

2.5. Paratonnerre à tige simple (protection non isolée)

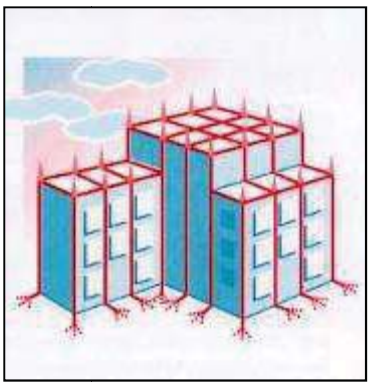


Ce type d'installation consiste en la mise en place d'un ou plusieurs paratonnerres à tiges, érigés en partie haute des structures à protéger.
L'angle de protection concernant la zone protégée par ces tiges dépend du niveau de protection requis sur le bâtiment concerné et de la hauteur du dispositif de capture au-dessus du volume à protéger.

Détermination de l'angle de protection en fonction de la hauteur de la tige du paratonnerre et du niveau de protection



2.6. Conducteurs maillés (protection non isolée)

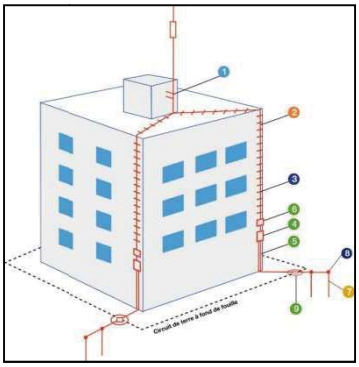


La protection par cage maillée consiste en la réalisation sur le bâtiment d'une cage à mailles reliées à des prises de terre.
Le système à cage maillée répartit l'écoulement des courants de foudre entre les diverses descentes, et ceci d'autant mieux que les mailles sont plus serrées.
La largeur des mailles en toiture et la distance moyenne entre deux descentes dépendent du niveau de protection requis sur le bâtiment.

Largeur des mailles et distances habituelles entre les descentes et le ceinturage en fonction du niveau de protection

Niveau de protection	Taille des mailles en toiture (m)	Distance moyenne entre 2 descentes (m)
I	5 x 5	10
II	10 x 10	10
III	15 x 15	15
IV	20 x 20	20

2.7. Paratonnerre à dispositif d'amorçage - PDA (protection non isolée)



La protection offerte dépend de l'avance à l'amorçage, de l'implantation et de l'émergence.
Les paratonnerres à dispositif d'amorçage comportant un système d'émission et de génération d'ions et d'électrons offrent une zone de protection plus étendue.
La norme NF C 17-102 définit la méthode d'essai permettant d'évaluer l'avance à l'amorçage et, par voie de conséquence, le rayon de protection offert par ce type de paratonnerre.

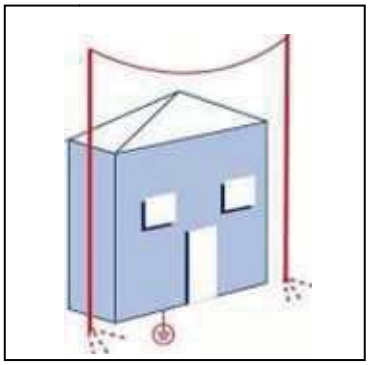
Rayon de protection des PDA en fonction de la hauteur du paratonnerre, de l'avance à l'amorçage et du niveau de protection

Rayons de protection des PDA												
H *	I			II			III			IV		
	30	45	60	30	45	60	30	45	60	30	45	60
2	11,4	15	19,2	13,2	16,8	21	15	19,2	24	16,8	21,6	26,4
3	16,8	22,8	28,8	19,8	25,2	31,2	22,8	28,8	35,4	25,2	34,2	39
4	22,8	30,6	38,4	26,4	34,2	41,4	30	39	46,8	34,2	43,2	52,2
5	28,8	37,8	47,4	33	42,6	51,6	37,8	48,6	58,2	42,6	53,4	64,2
6	28,8	37,8	47,4	33	42,6	52,2	38,4	48,6	58,2	43,2	54	64,8
8	29,4	38,4	47,4	33,6	43,2	52,2	39,6	49,8	59,4	45	55,2	65,4

* H = Hauteur de la pointe (m) au dessus de la surface à protéger

Nota : le tableau ci-dessus tient compte du coefficient de réduction de 40 % appliqué aux rayons de protection des PDA, conformément à la circulaire du 24 Avril 2008 concernant les ICPE.

2.8. Fils tendus (protection isolée)



Ce système est composé d'un ou plusieurs fils conducteurs tendus au-dessus des installations à protéger.
La zone de protection se détermine par application du modèle électro géométrique.
Les conducteurs doivent être reliés à la terre à chacune de leur extrémité.
L'installation de fils tendus nécessite une étude particulière tenant compte notamment de la tenue mécanique, de la nature de l'installation et des distances d'isolement.

Nota : la protection isolée peut également être réalisée au moyen d'un ou plusieurs paratonnerres (tige simple ou paratonnerre à dispositif d'amorçage) positionnés sur des mâts situés à proximité de la zone à protéger.

3. DISPOSITIONS PRECONISEES CONCERNANT L'INSTALLATION EXTERIEURE DE PROTECTION FOUDRE (IEPF)

3.1. Niveau de protection calculé dans l'analyse du risque foudre

Le niveau de protection déterminé dans l'analyse du risque foudre sur le site PRD de Noyelles-Goudault pour obtenir une valeur du risque de perte de vie R1 inférieure à 10^{-5} est le suivant :

Niveau de protection IV

3.2. Mode de protection préconisé

Les différentes méthodes de positionnement du dispositif de capture sont les suivantes (cf. annexe 3) :

- méthodes issues de la norme NF EN 62305-3 :
  - angle de protection
  - sphère fictive
  - mailles
- méthode issue de la norme NF C 17-102 (septembre 2011) : rayon de protection des paratonnerres en fonction du niveau de protection, de l'avance à l'amorçage et de la hauteur du paratonnerre.

Différents types de protection contre les effets directs de la foudre peuvent être envisagés (cf. § 2.5. à 2.8.) :

- protection par paratonnerre à tige simple
- protection par dispositif type cage maillée (utilisation des composants naturels et/ou maillage)
- protection par paratonnerre à dispositif d'amorçage
- protection par fil tendu.

Sous certaines conditions, les composants naturels en matériaux conducteurs qui resteront toujours dans la structure et qui ne seront pas modifiés (ex : armatures en acier, structures métalliques, etc…) peuvent être utilisés comme une partie de l'installation de protection (cf. annexe 7).

Dans le cas présent, cette méthode ne peut pas être retenue pour les raisons suivantes :

- la section du circuit de terre existant est inférieure à 50 mm^2
- continuité approximative entre les éléments de structure
- structure en béton armé : aucune garantie sur la continuité des fers à béton.

Nous avons retenu le système de protection par paratonnerre à dispositif d'amorçage (PDA), issu de la norme NF C 17-102 (septembre 2011).

Ce type d'installation, adapté à la configuration du site, offre les avantages suivants :

- mise en œuvre aisée
- nombre de dispositifs de capture et de conducteurs de descente diminués
- travaux de terrassement moins conséquents
- vérification et maintenance simplifiées
- coût des travaux moindre par rapport aux autres SPF cités ci-dessus.

L'implantation des dispositifs de protection est définie de telle manière que les rayons de protection permettent de protéger le bâtiment et les zones concernées. Les rayons de protection des paratonnerres à dispositif d'amorçage sont réduits de 40 %. L'application de cette disposition vise à obtenir une protection optimale vis-à-vis des effets directs de la foudre, conformément à la circulaire du 24 Avril 2008.

Les paratonnerres installés devront avoir subi les tests d'essai et répondre aux impositions de la norme NF C 17-102 (septembre 2011). Par ailleurs, le dispositif d'amorçage devra être testable, de préférence, à distance.

Nota : Les solutions proposées dans ce rapport visent à augmenter l'immunité du site face à la foudre sans toutefois obtenir une garantie d'efficacité à 100 %.
Cependant, la mise en œuvre des dispositions préconisées doit réduire de façon significative les dégâts susceptibles d'être causés par la foudre sur les structures et les équipements et diminuer le risque de perte de vie humaine jusqu'à la valeur fixée par la norme NF EN 62305-2.

Les travaux doivent être réalisés par une société spécialisée, agréée Qualifoudre de niveau C. L'installateur pourra proposer à Energie Foudre des modifications sur l'emplacement des circuits de descente des paratonnerres en fonction des contraintes présentes sur le site. Ces modifications devront être soumises à l'approbation d'Energie Foudre.
Les solutions proposées représentent un des moyens d'atteindre l'objectif fixé. D'autres solutions techniquement équivalentes peuvent être adoptées.
L'installateur devra fournir un DOE et mettra à jour le carnet de bord.

3.3. Installations à réaliser sur le bâtiment PRD

Mode de protection

La protection contre la foudre du bâtiment sera réalisée par l'installation de trois paratonnerres à dispositif d'amorçage (PDA), conformes à la norme NF C 17-102 (sept. 2011). Les PDA installés devront être testables, de préférence à distance (type Active 2D Franklin France ou équivalent).

Dispositif de capture

- 3 PDA 60 µs en inox, hauteur 5 mètres y compris mât rallonge
- Niveau de protection : IV - Rayon de protection : 64,20 mètres (le rayon de protection est réduit de 40 %, conformément à la circulaire d'Avril 2008)
- Implantation : en toiture (cf. plan page 12)
- Les 3 PDA seront reliés entre eux en toiture par un circuit section 50 mm^2
- Fixation : pattes en acier galvanisé / trépied auto-stable.

Circuit de liaison à la terre

Chaque paratonnerre sera relié à la terre par un circuit de descente constitué par du conducteur normalisé (cf. annexe 4) et fixé à raison de trois attaches au mètre adaptées au support.

Prévoir des réservations dans les acrotères pour le passage du conducteur si les remontées sont supérieures à 40 cm.

Calcul de la distance de séparation

La distance de séparation est la distance minimale pour laquelle il n'y a pas de formation d'étincelle dangereuse entre un conducteur de descente et une masse conductrice voisine (cf. annexe 6). Distance de séparation = $S(m) = k_i \frac{k_c}{k_m} l$

$$S(m) = 0{,}04 \times \frac{0{,}6}{1} \times 12{,}7 = 0{,}30 \text{ mètre}$$

k_i	dépend du type de SFP choisi (annexe 6 - cf. tableau 1)
k_c	dépend du courant de foudre s'écoulant dans les conducteurs de descente (annexe 6 - cf. tableau 3)
k_m	dépend du matériau de séparation (annexe 6 - cf. tableau 2)
l	est la longueur, en mètres, le long des dispositifs de capture ou des conducteurs de descente entre le point où la distance de séparation est prise en considération et le point de la liaison équipotentielle la plus proche.

Joint de contrôle - Tube de protection

Le bas de chaque descente sera muni d'un joint de contrôle permettant la mesure de la prise de terre. Sous chaque borne, le conducteur sera protégé sur une hauteur de 2 mètres contre d'éventuels chocs mécaniques à l'aide d'un tube de protection en acier galvanisé.

Comptage des coups de foudre

Afin de comptabiliser le nombre d'impacts réels sur l'installation et conformément aux dispositions définies dans l'application de l'arrêté ministériel, un dispositif de comptage de coups de foudre sera intercalé sur la descente de chaque paratonnerre, au-dessus du joint de contrôle.

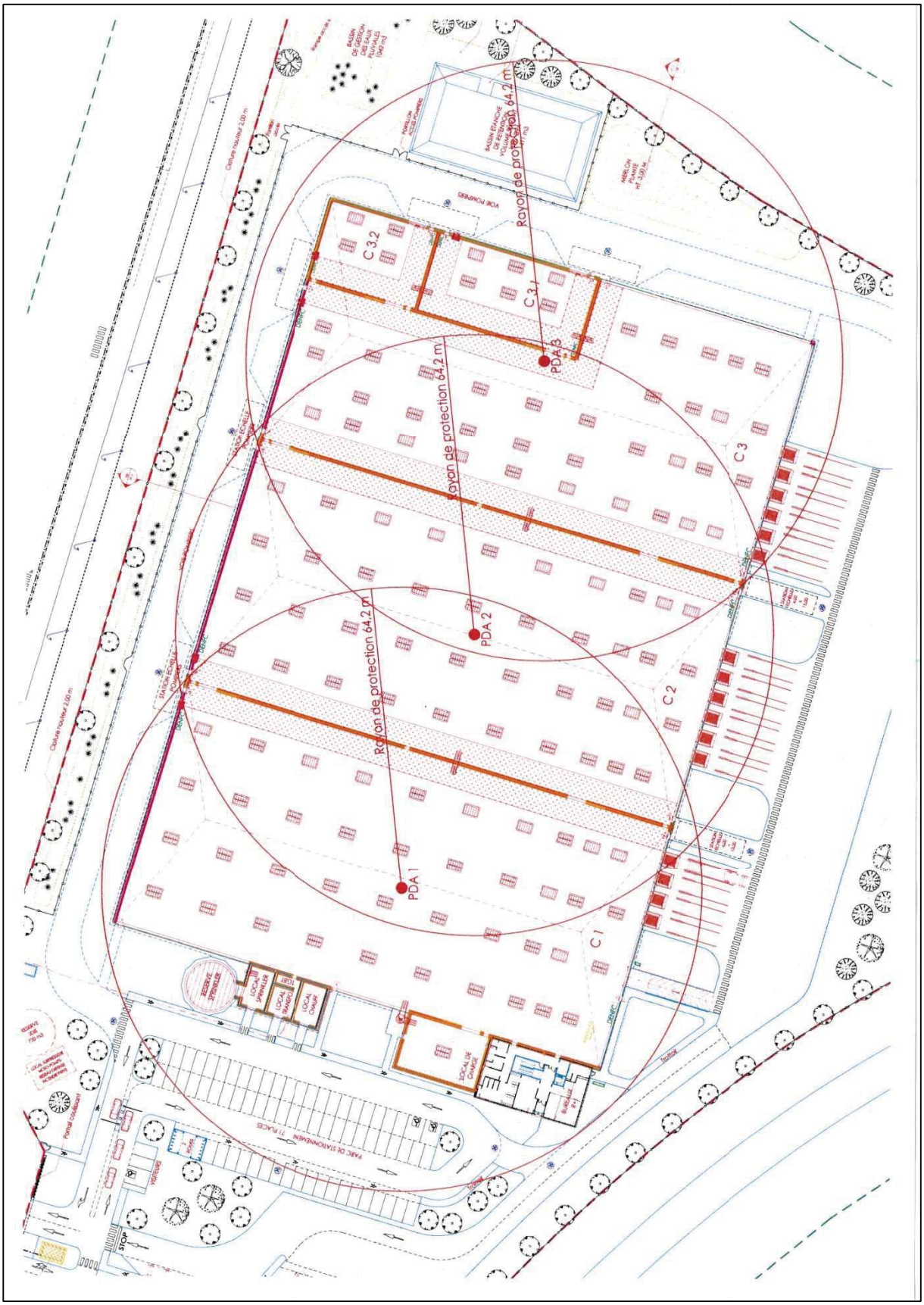
Prise de terre

Chaque descente sera reliée à une prise de terre (dont la valeur sera inférieure à 10 Ω) constituée d'un ensemble de piquets en acier auto-allongeables diamètre 20 mm, longueur 1 m reliés entre eux par du conducteur normalisé.

Chaque prise de terre paratonnerre sera raccordée dans un regard de visite pour permettre l'interconnexion sur le circuit de terre général. Le conducteur d'équipotentialité peut être de même nature et de même section que le conducteur de descente ou être un câble normalisé.

Des pancartes d'avertissement seront installées sur les descentes cheminant à proximité des zones de passage du personnel.

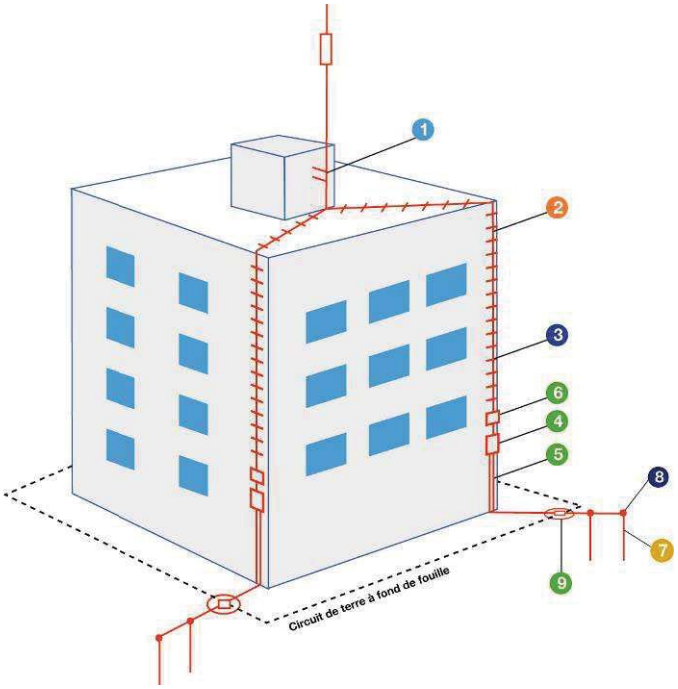
Plan d'implantation des paratonnerres



3.4. Principe d'une installation type par paratonnerre à dispositif d'amorçage

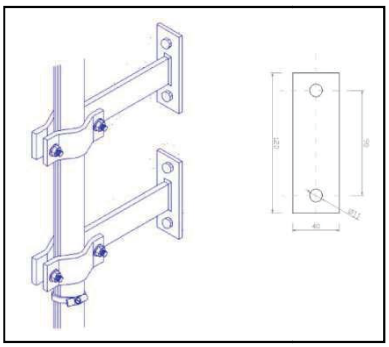
L'installation permet de capter et d'écouler à la terre le courant de foudre sans pénétrer à l'intérieur du bâtiment.

Les différents éléments composant l'Installation Extérieure de Protection Foudre doivent répondre à la série des normes NF EN 50 164 - 1 à 7.

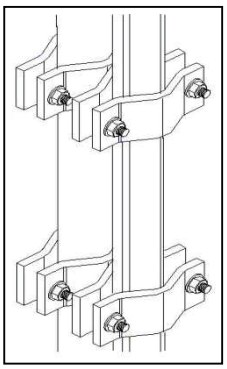


1 Implantation et fixation du paratonnerre

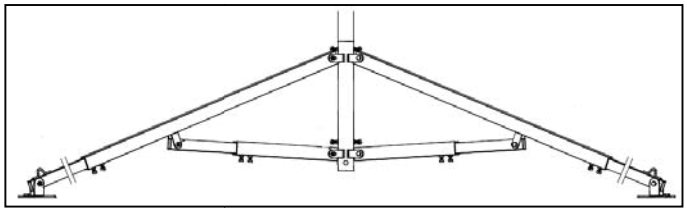
Le paratonnerre doit, d'une façon générale, dépasser les points hauts du bâtiment. Il doit être solidement fixé avec le type de fixation adapté au support et de manière à ne pas nuire à l'étanchéité de la toiture.



Pattes déport



Colliers de déport en X



Trépied auto-stable

2 Circuit de liaison à la terre

L'écoulement des courants de foudre, compte tenu de leur fréquence, se fait d'autant mieux sur des conducteurs offrant la plus grande surface latérale.

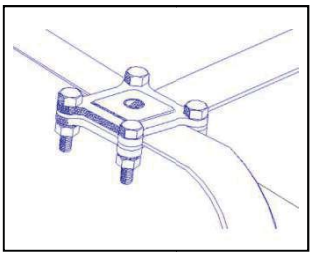
Conformément à la norme NF C 17-102 (septembre 2011), chaque paratonnerre sera relié à la terre par un circuit de descente. Ces circuits, constitués par du conducteur normalisé (cf. annexe 4), seront positionnés à l'extérieur du bâtiment et fixés à raison de trois attaches au mètre adaptées au support.
Lorsque plusieurs PDA se trouvent sur le même bâtiment, les conducteurs de descente peuvent être mutualisés à condition que la distance de séparation calculée pour le système complet le permette.

Ces circuits sont destinés à canaliser le courant de foudre du dispositif de capture vers les prises de terre, le tracé est le plus rectiligne possible en empruntant le chemin le plus court et en évitant tout coude brusque ou remontée éventuelle. Les rayons de courbure sont supérieurs à 20 cm.

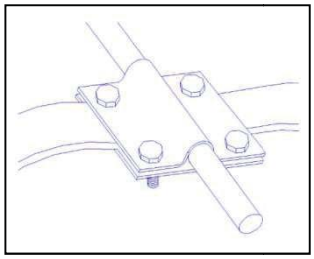
En cas d'installation de conducteurs de descente sur des murs en matériaux combustibles et de risque d'élévation dangereuse de température de la descente, une des exigences suivantes devra être respectée :
1ère exigence : respecter un écartement minimal de 0,10 m
2ème exigence : porter la section du conducteur à 100 mm².

Le tracé des descentes doit être choisi de manière à éviter la proximité des canalisations électriques et leur croisement. Dans la mesure du possible, les descentes doivent être éloignées des portes et accès du bâtiment.

Le raccordement des différents conducteurs entre eux s'opère par serrage à l'aide de pièces de raccordement et brasure.

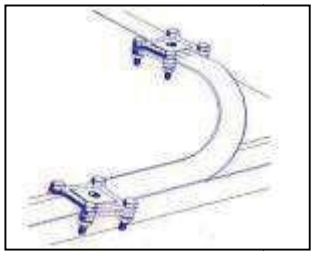


Raccord plat/plat



Raccord plat/rond

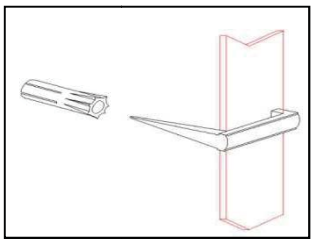
Pour le dévoiement des rubans de descente, des coudes formés sur chant sont utilisés. Les éléments métalliques extérieurs importants situés à moins d'un mètre des escentes leur sont reliés électriquement. Les éléments métalliques continus sur la hauteur du bâtiment sont interconnectés en partie haute et en partie basse.



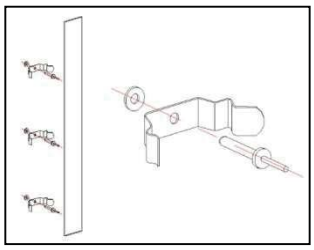
Coude sur chant

3 Fixation du conducteur

La fixation du conducteur est assurée par des attaches appropriées au support, à raison de trois au mètre.



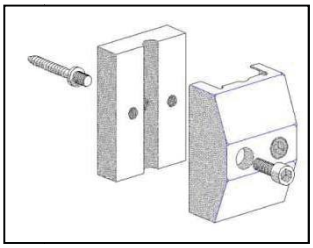
Fixation crampons et cheville pour béton



Fixation clips inox pour bardage

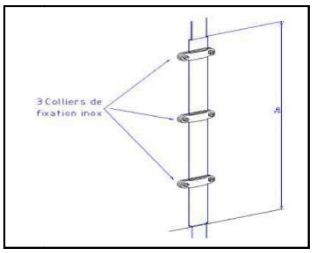
4 Joint de contrôle

Le bas de la descente est muni d'un joint de contrôle de très faible impédance en cupro alu permettant la mesure de la prise de terre. Celui-ci porte la mention paratonnerre et le repère prise de terre ; il est intercalé à 2 mètres au-dessus du sol.



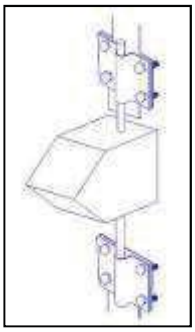
5 Tube de protection

Sous la borne, le conducteur de descente est protégé sur une hauteur de 2 m contre d'éventuels chocs mécaniques à l'aide d'un tube de protection en acier galvanisé.



6 Comptage des coups de foudre

Conformément aux dispositions définies dans l'application de l'arrêté, un dispositif de comptage de coups de foudre est intercalé sur la descente au-dessus de la borne de coupure.



7 Prise de terre paratonnerre

La prise de terre est le lieu de contact électrique entre le sol et l'installation de protection. De la qualité de ce contact dépend le bon écoulement des charges électriques vers le sol.

La prise de terre doit répondre aux exigences suivantes :
- résistance inférieure à 10 Ω
- valeur d'impédance d'onde la plus faible possible.

Afin de minimiser la force contre électromotrice qui vient s'ajouter à la montée en potentiel ohmique, il convient de ne pas réaliser des prises de terre constituées par un seul brin horizontal enterré ou par un seul piquet vertical.

En pratique, les prises de terre des installations paratonnerre sont réalisées en type « patte d'oie » ou « piquets triangulés » ou « piquets alignés »

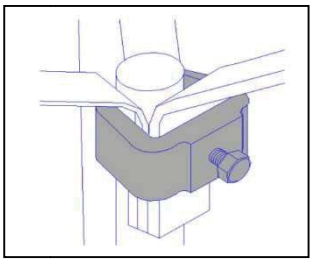
Patte d'oie

Piquets alignés

Piquets triangulés
(ensemble de 3 piquets)

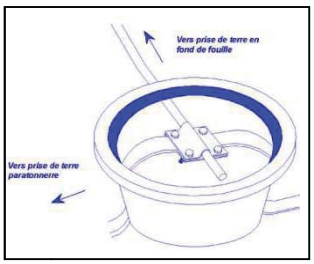
8 Connexion sur les piquets de terre

Le raccordement du conducteur sur les piquets est réalisé à l'aide de colliers de serrage.

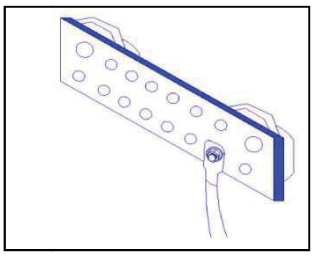


9 Regard de visite

Si le bâtiment comporte un circuit de terre à fond de fouille pour les masses des installations électriques, les prises de terre paratonnerre lui sont reliées par du conducteur en cuivre section 50mm².



Dans le cas où le circuit à fond de fouille ne serait pas identifiable lors des travaux de terrassement, la prise de terre paratonnerre est interconnectée sur la barrette de terre la plus proche.



D'une façon générale, les différentes prises de terre sur le site doivent être interconnectées entre elles et les structures métalliques reliées à la terre, l'objectif recherché étant lorsque le bâtiment est directement atteint par la foudre d'éviter l'apparition de différences de potentiel dangereuses susceptibles de provoquer des incendies ou des explosions.

- **Chronologie des travaux d'installation d'un paratonnerre**

Étape 1
- Réalisation des tranchées nécessaires à la réalisation des prises de terre.
- Un permis de fouille est nécessaire pour s'assurer qu'il n'existe pas de réseaux enterrés (câbles électriques, canalisations d'eau, gaz, etc…) susceptibles d'être endommagés.

Étape 2
- Création des prises de terre par fonçage de piquets et mise en place du circuit en cuivre étamé 50mm^2 reliant les piquets de terre entre eux.
- La valeur des prises de terre doit être inférieure à 10 Ω.
- Mise en place des regards de visite permettant d'interconnecter les prises de terre paratonnerre avec la terre des masses du bâtiment.

Étape 3
- Pose du tube de protection et du joint de contrôle dans le bas de chaque descente.
- Raccordement du compteur de coups de foudre au-dessus du joint de contrôle.

Étape 4
- Mise en place des circuits de descente en cuivre étamé 50mm^2, fixés à raison de trois attaches au mètre.
- L'installation peut être réalisée à la corde avec harnais de sécurité et stop chute ou nacelle élévatrice.

Étape 5
- Mise en place du circuit de toiture, fixé au moyen d'attaches adaptées au support et de façon à ne pas nuire à l'étanchéité (tous les 33 cm).

Étape 6
- Installation du paratonnerre et raccordement aux circuits de descente à la terre.

- **Qualification de l'entreprise**

La mise en œuvre des préconisations doit être réalisée par une société spécialisée et agréée *Qualifoudre* de niveau C. La qualité de l'installation des systèmes de protection est essentielle pour assurer une efficacité de la protection foudre. L'entreprise devra fournir son attestation *Qualifoudre* à la remise de son offre.

- **La marque *Qualifoudre***

La marque *Qualifoudre* identifie les sociétés compétentes dans le domaine de la foudre. Ce label garantit la qualité des services fournis liés à la protection et la prévention contre la foudre. Il peut être attribué aux fabricants, aux bureaux d'études, aux installateurs et aux bureaux de contrôle.

L'INERIS vérifie, selon les exigences définies dans le référentiel, que les moyens mis en œuvre par l'entreprise qualifiée sont appropriés et suffisants.

4. INSTALLATIONS INTERIEURES DE PROTECTION FOUDRE (IIPF)

4.1. Rappel

Les surtensions transitoires peuvent être définies comme des élévations rapides élevées et souvent imprévisibles du potentiel d'un point donné.

Les parafoudres sont des appareils de sécurité dont le rôle est d'empêcher que la tension ne dépasse un seuil compatible avec le bon fonctionnement des équipements. Ils sont raccordés en parallèle ou en série sur la ligne qui alimente l'équipement à protéger et permettent d'écrêter puis d'écouler à la terre une surtension apparaissant aux bornes de l'équipement.

Les modules parafoudres sont constitués par l'association de composants tels que varistances et diodes permettant d'obtenir les caractéristiques essentielles à leur fonction qui sont entre autres, temps de réponse court, pouvoir d'écoulement important.

Rappel sur les catégories de tenue aux chocs des matériels :

- catégorie 1 — Composants électroniques dont la tension de tenue aux chocs est faible. Cette tension de tenue aux chocs est spécifiée par le constructeur
- catégorie 2 — Matériels d'utilisation destinés à être connectés à l'installation électrique fixe du bâtiment. Leur tenue aux chocs est au moins égale à 2 kV
- catégorie 3 — Matériels appartenant à l'installation fixe et d'autres matériels pour lesquels un plus haut niveau de fiabilité est demandé. Leur tenue aux chocs est au moins égale à 4 kV
- catégorie 4 — Matériels utilisés à l'origine ou au voisinage de l'origine de l'installation en amont du tableau de distribution. Leur tenue aux chocs est au moins égale à 6 kV.

Les installations Basse Tension peuvent être soumises à des surtensions d'origine atmosphérique dans les cas suivants :

- coup de foudre direct sur le réseau HTA : un tel coup de foudre engendre une surtension qui se transmet partiellement sur le réseau BT, par couplage des enroulements du transformateur HTA/BT ou par couplage des prises de terre
- coup de foudre direct sur le réseau BT
- coup de foudre à proximité d'un réseau HTA : une surtension induite sur le réseau HTA est transmise au réseau BT ; elle est moins énergétique qu'un coup de foudre direct
- coup de foudre à proximité d'un réseau BT : une surtension est induite sur ce réseau par couplage électromagnétique
- coup de foudre au sol dans le voisinage immédiat d'un bâtiment ou sur un bâtiment équipé d'un paratonnerre : le potentiel de la terre de l'installation s'élève.

Nota : la norme NF C 15-100 impose l'installation d'un parafoudre (type 1) sur l'alimentation principale d'un bâtiment équipé d'un paratonnerre.

4.2. Equipements recensés importants pour la sécurité sur le site

Dans cette étude, nous avons opté pour une démarche ciblée visant à prendre en compte la protection contre les effets indirects de la foudre des équipements importants pour la sécurité et dont la perte serait à l'origine d'un risque potentiel ou dégraderait le niveau de sécurité.

On considère comme fonction, équipement et paramètre de fonctionnement important pour la sécurité, des installations dont le dysfonctionnement les placerait en situation dangereuse ou susceptible de le devenir, en fonctionnement normal, en fonctionnement transitoire ou en situation accidentelle.

Certains autres équipements peuvent contribuer à assurer sur le site un niveau de sécurité mais pour lesquels, cependant, un défaut n'entraînerait pas une situation à risque majeur.

Les équipements recensés importants pour la sécurité qui pourraient, en cas de destruction ou de dysfonctionnement, nuire à la sécurité d'une manière générale sont :

- **la détection incendie**
- **l'alarme anti-intrusion**
- **la détection fuite de gaz**
- **la détection flamme**
- **l'autocom**
- **les motopompes sprinkler.**

Cette liste n'est pas exhaustive et peut être complétée par le département Sécurité Environnement du site.

5. DISPOSITIONS PRECONISEES CONCERNANT L'INSTALLATION INTERIEURE DE PROTECTION FOUDRE (IIPF)

5.1. Généralités sur le principe de protection contre les surtensions transitoires

La protection a deux objectifs :

- éviter qu'une surtension ne soit à l'origine d'un dysfonctionnement d'un équipement important pour la sécurité
- éviter qu'une surtension ne soit à l'origine d'un amorçage dans une zone à risque.

Il est donc nécessaire d'assurer une continuité de service du matériel important pour la sécurité vis-à-vis des risques foudre. Par conséquent, une protection est à mettre en place sur les équipements concernés.

Dans tous les cas et pour chaque élément, le niveau de fiabilité déterminé comme nécessaire par cette étude vis-à-vis du risque foudre devra être atteint.

5.2. Les types de parafoudres

- Définitions :
  - Iimp (kA) : courant impulsionnel foudre de forme d'onde 10/350 µs pouvant être écoulé par le parafoudre sans destruction
  - Imax (kA) : courant maximal de décharge : valeur du courant impulsionnel de forme d'onde 8/20 µs pouvant être écoulé par le parafoudre avant d'être détruit
  - In (kA) : courant nominal de décharge : valeur du courant impulsionnel de forme d'onde 8/20 µs pouvant être écoulé par le parafoudre au moins 15 fois avant d'être détruit
  - Up (kV) : niveau de protection : valeur indiquant la tension résiduelle maximale qui sera transmise au matériel à protéger après fonctionnement du parafoudre. C'est la tension disponible à ses bornes lors de l'écoulement d'un courant de décharge
  - Uoc : tension de décharge combinée utilisée pour les parafoudres de type 3.

- Parafoudres de type 1 (classe d'essai 1 selon la norme NF EN 61643-11)
  - Niveau de protection Up : ≤ 2,5 kV
  - Courant de choc Iimp (onde 10/350) µs) ≥ 12,5 kA
  - Préconisations : tableau général BT en particulier si présence de paratonnerre sur le bâtiment ou à moins de 50 mètres du paratonnerre.

- Parafoudres de type 2 (classe d'essai 2 selon la norme NF EN 61643-11)
  - Niveau de protection Up : ≤ 2,5 kV
  - Courant nominal In (onde 8/20) µs) : ≥ 5 kA
  - Préconisations : tableaux et circuits divisionnaires.

- Parafoudres de type 3 (classe d'essai 3 selon la norme NF EN 61643-11)
  - Niveau de protection Up en mode commun et mode différentiel : ≤ 1,5 kV (le mode commun étant la protection entre conducteurs de terre, le mode différentiel étant la protection entre conducteurs)
  - Courant nominal In (onde 8/20) µs) : 1 kA
  - Préconisations : protection fine des appareils terminaux.

- Parafoudres de type 1+2 : parafoudres qui satisfont aux essais de parafoudres de type 1 et de type 2.

Nota : le dispositif de protection des courants de défaut et les surintensités est défini par le fabricant du parafoudre.

5.3. Protection à réaliser sur l'alimentation électrique du réseau BT

La protection IIPF sera réalisée comme suit :

Type de parafoudre	Localisation
1 parafoudre Type 1 Tri + N - Iimp 12,5 kA	TGBT du bâtiment
1 parafoudre Type 2 Mono - Up 1,5 kV	Armoire alimentant la détection incendie
1 parafoudre Type 2 MonoN - Up 1,5 kV	Armoire alimentant l'alarme anti-intrusion
1 parafoudre Type 2 Mono - Up 1,5 kV	Armoire alimentant la détection fuite de gaz
1 parafoudre Type 2 Mono - Up 1,5 kV	Armoire alimentant la détection flamme
1 parafoudre Type 2 Mono - Up 1,5 kV	Armoire alimentant l'autocom
1 parafoudre Type 2 Tri + N - Up 1,5 kV	Armoire alimentant les motopompes sprinkler

Nota : cette liste n'est pas exhaustive et peut être complétée par le département Sécurité Environnement du site.

Remarque :
La configuration retenue pour le bâtiment est la suivante : 1 TGBT principal alimente les armoires divisionnaires de chaque cellule.
Dans le cas où chaque cellule serait alimentée en direct par une ligne BT extérieure, un parafoudre de type 1 devra être installé dans chaque armoire divisionnaire.

5.4. Détermination des caractéristiques du parafoudre type 1

Détermination du courant limp que doit pouvoir écouler le parafoudre sans destruction : le parafoudre doit pouvoir écouler au minimum 50 % du courant de foudre direct en onde 10/350 µs.

Niveau de protection	Courant de foudre direct maxi (kA)
I	200
II	150
III	100
IV	100

Le niveau de protection calculé dans l'Analyse du Risque Foudre conduit à déterminer le courant foudre que doit pouvoir écouler le parafoudre. Ce courant est donné par la formule suivante :

$$limp = \frac{Imax\ direct}{2} \times \frac{1}{m.n}$$

(m = nombre de lignes)
(n = nombre de pôles)

Caractéristiques des parafoudres type 1 en fonction du niveau de protection :

- niveau de protection Up : ≤ 2,5 kV

Courant de choc limp (onde 10/350 µs) : ≥ 12,5 kA. (cf. tableau ci-dessous)

Niveau de protection	IT avec neutre (4 pôles) limp (kA)	IT sans neutre (3 pôles) limp (kA)	TN-C (3 pôles) limp (kA)	TN-S (4 pôles) limp (kA)
I	25	33,3	33,3	25
II	18,75	25	25	18,75
III	12,5	16,7	16,7	12,5
IV	12,5	16,7	16,7	12,5

Nota : les lignes de télécommunication ne sont pas prises en compte.

Les travaux doivent être réalisés par une société spécialisée, agréée QUALIFOUDRE de niveau C. L'emplacement et le type de parafoudre (coffret ou module) sera défini par l'installateur en concertation avec le service technique du site en fonction de la place disponible dans les tableaux.

5.5. Règles pour le raccordement des parafoudres

5.5.1. Parafoudre type 1 dans un Tableau Général Basse Tension (TGBT)

La protection Type 1 doit être raccordée au niveau du jeu de barres principal de chaque TGBT, conformément à la norme NF C 15-100 et au guide UTE C 15-443.

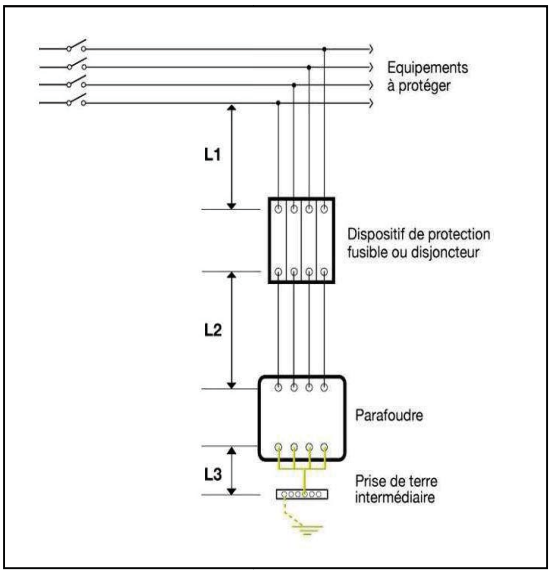
Il est prévu un dispositif de protection contre les courants de défaut et les surintensités (ex : HPC125 A, disjoncteur 250 A…).

Le parafoudre doit permettre une bonne tenue aux chocs de foudre, ainsi qu'une résistance aux courants de court-circuit adaptée. Il doit également garantir la protection contre les contacts indirects en cas de destruction du parafoudre.

Il est conseillé de prévoir la signalisation du déclenchement du dispositif de protection.

Le raccordement doit être réalisé de la manière la plus courte et la plus rectiligne possible. La longueur de câble cumulée L1+L2+L3 ne devra pas excéder 0,50 mètre.

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au guide UTE C 15-443.



5.5.2. Parafoudre type 2 dans une armoire divisionnaire

La protection Type 2, est dédiée à la protection contre les effets indirects de la foudre et a pour but de limiter la tension résiduelle de la protection primaire.

La protection de type 2 doit être raccordée dans les armoires divisionnaires alimentant les équipements recensés importants pour la sécurité.

Le niveau de protection est inférieur à 1,5 kV (tenue aux chocs réduite) pour les matériels connectés à une installation fixe et dont la tenue aux chocs ne dépasse pas 1,5 kV suivant NF C 15-100.

La protection Type 2 doit être raccordée au niveau de l'armoire en amont du matériel classé important pour la sécurité, conformément à la NF C 15-100 et du guide UTE C 15-443.

La protection est débrochable afin de faciliter les opérations de maintenance.

Une signalisation par voyant mécanique indiquera le défaut (en option un contact inverseur pourra assurer le report d'alarme à distance).

Il est prévu un dispositif de protection contre les courants de défaut et les surintensités (ex : fusible 50 AgG, disjoncteur 32 A courbe C…).

Le dispositif de protection doit permettre une bonne tenue aux chocs de foudre, ainsi qu'une résistance aux courants de court-circuit adaptée. Il doit également garantir la protection contre les contacts indirects après destruction du parafoudre.

Le raccordement doit être réalisé de la manière la plus courte et la plus rectiligne possible. La longueur de câble cumulée, du parafoudre/barres et parafoudre/terre, ne devra pas excéder 0,50 mètre.

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au guide UTE C 15-443 (les règles de raccordement sont identiques à celles du parafoudre type 1 indiquées sur le schéma ci-dessus).

6. MOYENS DE PREVENTION

6.1. Protection contre les tensions de contact à proximité des conducteurs de descente

Les risques sont réduits à un niveau tolérable si une des conditions suivantes est satisfaite :

- la probabilité pour que les personnes s'approchent et la durée de leur présence à l'extérieur de la structure et à proximité des conducteurs de descente est très faible
- les conducteurs naturels de descente sont constitués de plusieurs colonnes de la structure métallique de la structure ou de plusieurs poteaux en acier interconnectés, assurant leur continuité électrique
- la résistivité de la couche de surface du sol, jusqu'à 3 m des conducteurs de descente, n'est pas inférieure à 5 kΩm.

Si aucune de ces conditions n'est satisfaite, des mesures de protection doivent être prises contre les lésions d'êtres vivants en raison des tensions de contact telles que:

- l'isolation des conducteurs de descente est assurée pour 100 kV, sous une impulsion de choc 1,2/50 µs, par exemple par une épaisseur minimale de 3 mm en polyéthylène réticulé
- des restrictions physiques et/ou des pancartes d'avertissement afin de minimiser la probabilité de toucher les conducteurs de descente.

Les mesures de protection doivent être conformes aux normes (voir ISO 3864-1).

Des pancartes d'avertissement seront installées sur les descentes cheminant à proximité des zones de passage du personnel.

6.2. Mesures de protection contre les tensions de pas

Les risques pour les personnes peuvent être considérées comme négligeables si les conditions suivantes sont satisfaites :

- la probabilité pour que les personnes s'approchent et la durée de leur présence à l'extérieur de la structure et à proximité des conducteurs de descente est très faible
- la résistivité de la couche de surface du sol, jusqu'à 3 m des conducteurs de descente, n'est pas inférieure à 5 kΩm.

Si aucune de ces conditions n'est satisfaite, des mesures de protection doivent être prises contre les lésions d'êtres vivants en raison des tensions de pas telles que :

- équipotentialité au moyen d'un réseau de terre maillé
- des restrictions physiques et/ou des pancartes d'avertissement afin de minimiser la probabilité de toucher les conducteurs de descente, jusqu'à 3 m.

Les mesures de protection doivent être conformes aux normes (voir ISO 3864-1).

6.3. Détecteurs d'orage

Un détecteur d'orage mesure et enregistre en temps réel la valeur et les variations du champ électrique ambiant. Il détecte les signes imminents de l'approche ou de la formation d'un orage avant que le coup de foudre ne se déclenche.

Le système est composé d'un capteur type moulin à champ et d'une centrale d'acquisition.
Il dispose de plusieurs niveaux de champs seuils qui permettent de gérer les différents niveaux d'alertes.

Certains systèmes peuvent couvrir un rayon de détection allant de 10 à 20 km, ce qui laisse un préavis suffisant pour entreprendre des actions préventives, ce préavis peut être compris entre 15 à 20 minutes.

Une couverture de zones plus étendues peut être réalisée par l'association de plusieurs capteurs.

Le paramétrage s'effectue sur une centrale d'acquisition qui permet d'adapter l'appareil au site et aux contraintes particulières d'exploitations.

La centrale d'acquisition peut être raccordée à un modem ou un ordinateur pour la visualisation et l'enregistrement de l'évolution du champ électrique dû aux nuages d'orage. Une supervision à distance est également possible sur certains modèles.

Nota : la mise en place d'un système de détection et d'alerte d'orage peut éventuellement être décidée par le service sécurité du site. Dans cette éventualité, il peut permettre de suivre l'évolution des orages et prendre des dispositions visant à garantir la sécurité des personnes sur le site.

La mise en place d'un système de détection d'orage sur le site ne semble pas adapté et indispensable compte tenu de l'activité du site.

6.4. Mesures actives

Le danger est effectif lorsque l'orage est proche et, par conséquent, la sécurité des personnes en période d'orage doit être garantie.

Les personnels doivent être informés du risque consécutif soit à un foudroiement direct, soit à un foudroiement rapproché :

- un homme sur une toiture représente un pôle d'attraction
- lorsque le terrain est dégagé à environ 15 mètres du bâtiment ou d'un pylône d'éclairage par exemple, il y a risque de foudroiement direct ou risque de choc électrique par tension de pas
- toute intervention sur un réseau électrique (même un réseau de capteurs) présente des risques importants de choc électrique par surtensions induites.

Les formations, les procédures, les instructions lors des permis de feu ou de travail doivent par conséquent informer ou rappeler ce risque.

En période d'orage proche, on ne doit pas

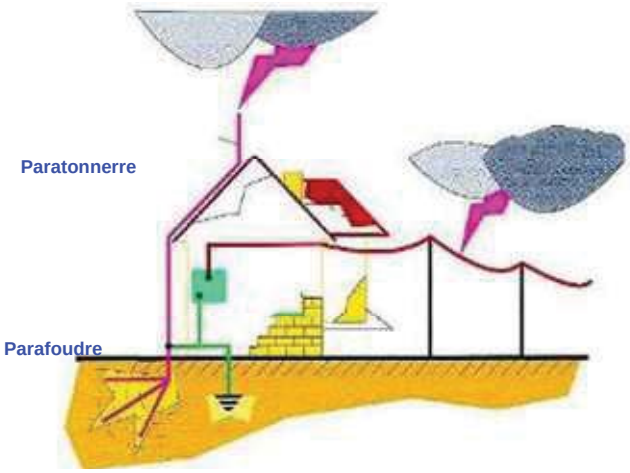
- entreprendre de tournée d'inspection
- travailler en hauteur
- rester dans les endroits dégagés ou à risques tels que définis précédemment.

7. EQUIPOTENTIALITE DES PRISES DE TERRE ET DES STRUCTURES METALLIQUES (GENERALITES)

La protection des réseaux locaux contre les phénomènes électriques dangereux fait appel à un nombre important de mises à la terre, dont la qualité de réalisation conditionne pour une grande part l'efficacité de la protection recherchée, et en particulier celle des parafoudres.

La construction des mises à la terre de protection revêt donc une importance particulière car, bien que non indispensable le plus souvent au fonctionnement des équipements, elles en complètent la protection, fonction essentielle pour la qualité de service et la limitation des coûts de maintenance.

D'une façon générale, les différentes prises de terre sur le site doivent être interconnectées entre elles et les structures métalliques reliées à la terre ; l'objectif recherché étant, lorsque le bâtiment est directement atteint par la foudre, d'éviter l'apparition de différences de potentiel dangereuses susceptibles de provoquer des incendies ou des explosions.



8. ÉQUIPOTENTIALITE DES CANALISATIONS / TUYAUTERIES AVEC LA TERRE (GENERALITES)

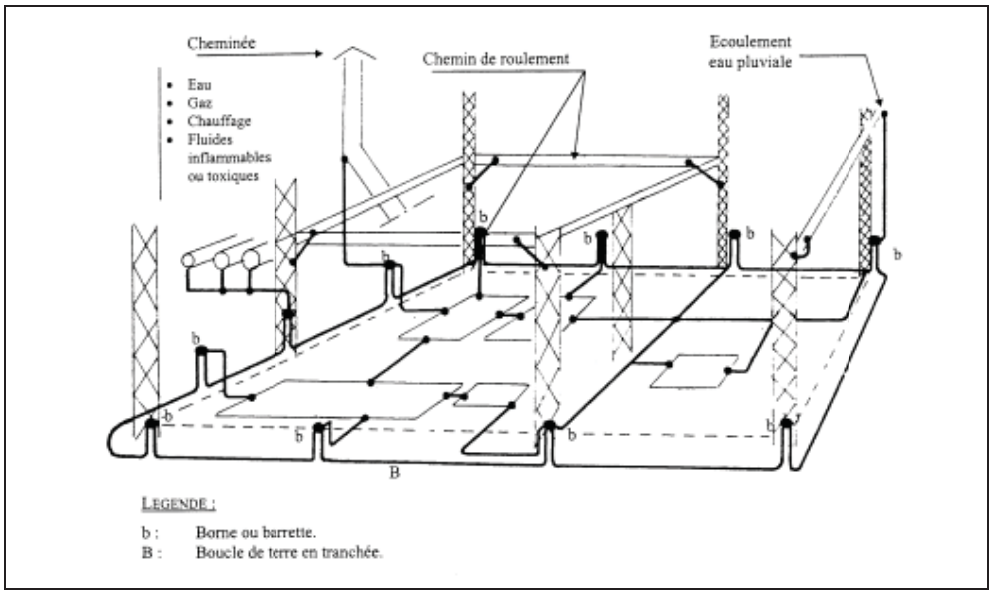
Suivant les recommandations du rapport GESIP n°2009/01, si l'épaisseur des différentes canalisations éventuellement existantes sur le site est supérieure à 4 mm, celle-ci peut assurer la capture et l'écoulement de courant de foudre sans risque de perçage ou de point chaud.

Il faut pour autant s'assurer d'une mise à la terre correcte des différentes tuyauteries.

Les masses métalliques telles que charpentes, armatures, chemins de roulement des ponts roulants, châssis de machines, réservoirs, silos, évents, chemins de câbles, etc… doivent être interconnectées et reliées électriquement à la terre. On crée ainsi dans chaque structure, en prenant en compte les composants conducteurs naturels, un ensemble équipotentiel et maillé relié au réseau de terre.

Dans sa mise en œuvre et en particulier pour les tuyauteries de toute nature, l'équipotentialité sera d'autant plus rigoureuse que la zone considérée sera dangereuse.

Réseau équipotentiel - Plan de masse



Extrait du rapport GESIP n°2009/01

9. PROCEDURES DE VERIFICATION PERIODIQUE

Il convient que l'inspection d'un système de protection soit menée par un spécialiste. Les vérifications ont pour objet de s'assurer que :

- l'installation de protection contre la foudre est conforme à la conception de l'étude technique
- tous les composants de l'installation de protection contre la foudre sont en bon état et peuvent assurer les fonctions auxquelles ils sont destinés et qu'il n'y a pas de corrosion
- toutes les dispositions ou constructions récemment ajoutées sont intégrées dans le système de protection contre la foudre.

L'arrêté fixe, quel que soit le niveau de protection, les périodicités suivantes :

- **vérification complète au plus tard 6 mois après l'installation des protections sur le site**
- **vérification visuelle tous les ans**
- **vérification complète tous les 2 ans.**

De plus, il convient d'inspecter le système de protection lors de toute modification ou réparation de la structure protégée.

En cas de coup de foudre enregistré, une vérification visuelle des dispositifs de protection doit être réalisée dans un délai maximum d'un mois.

Si l'une de ces vérifications fait apparaître la nécessité d'une remise en état, celle-ci doit être réalisée dans un délai maximum d'un mois.

Lors des inspections périodiques, les points suivants doivent être particulièrement contrôlés :

- vérification de la documentation technique pour s'assurer de la conformité à la norme et de la cohérence avec les plans d'exécution
- aucune extension de la structure protégée n'impose de protection complémentaire
- la détérioration et la corrosion des dispositifs de capture, des conducteurs et des connexions
- la corrosion des prises de terre
- la résistance globale de la prise de terre (excepté pour la vérification visuelle)
- les connexions, les équipotentialités et les fixations
- aucun dommage du système de protection des parafoudres et des fusibles n'est relevé.

Des vérifications régulières constituent le principe même d'un entretien fiable d'une installation de protection contre la foudre. Toute défectuosité constatée doit être réparée sans retard.

9.1. Procédure de vérification périodique des installations paratonnerre

Les points de vérification sont les suivants :

- Niveau de protection
  Contrôle du rayon de protection offert par le paratonnerre en vérifiant que les différents points protégés n'ont pas fait l'objet de modifications pouvant entraîner une diminution de la protection.

- Etat des dispositifs de capture
  Examen du paratonnerre proprement dit et test du dispositif d'amorçage, de la qualité de la liaison du conducteur au dispositif, de la bonne tenue de la fixation sur le support.

- Continuité électrique du circuit en toiture
  Examen visuel du conducteur.

- Equipotentialité des masses métalliques
  Vérification de l'interconnexion des différentes masses métalliques au conducteur de toiture.

- Etat des conducteurs de descente
  Contrôle visuel du conducteur.

- Fixation des circuits de descente
  Le conducteur doit être maintenu sur le support à raison de trois fixations au mètre. Le contrôle est visuel ou manuel en fonction de l'accessibilité.

- Tube de protection et joint de contrôle
  Vérification de la continuité du joint de contrôle et de l'état du tube destiné à la protection mécanique du conducteur dans le bas de la descente.

- Comptage des coups de foudre
  Relevé des indications enregistrées sur le compteur de coups de foudre intercalé sur la descente paratonnerre.

- Valeur ohmique des prises de terre paratonnerre (excepté pour la vérification visuelle)
  L'efficacité de la protection est directement liée à la résistance de la prise de terre qui doit être inférieure à 10 Ohms. Celle-ci peut évoluer dans le temps, c'est pourquoi elle doit être vérifiée.
  La mesure est faite avec un appareil type Electra par la méthode des trois points.

- Equipotentialité des prises de terre
  D'une façon générale, les différentes prises de terre sur un site doivent être interconnectées entre elles et toutes les masses métalliques reliées à la terre. L'objectif recherché étant lorsque le bâtiment est directement atteint par la foudre d'éviter l'apparition de différences de potentiel dangereuses.

- Rapport de vérification
  A l'issue de la mission de vérification périodique, il sera rédigé les documents de contrôle et le descriptif technique concernant les éventuels travaux de remise en conformité. Cette prestation fait l'objet d'un contrat de vérification.

9.2. Procédure de maintenance des installations paratonnerres

Une personne responsable doit être désignée par le chef d'établissement pour répondre aux exigences de l'arrêté ministériel.

Une procédure définira les conditions d'action de cette personne qui doit, lors de tous travaux sur la structure protégée ou sur le voisinage, s'assurer :

- qu'il n'est pas porté préjudice à l'installation de protection foudre
- que tous les éléments naturellement conducteurs sont convenablement reliés aux conducteurs de l'installation de protection foudre.

Après une activité orageuse locale, chaque impact enregistré par un compteur de coups de foudre doit être daté et consigné dans le carnet de bord. L'incrémentation d'un compteur déclenche obligatoirement une vérification de l'installation.

On peut également, en complément, organiser un relevé trimestriel des impacts affichés par les compteurs de coups de foudre.

Le carnet de bord est un document qui doit être tenu à disposition de l'inspection des installations classées (cf. § 11). Dans ce document sont consignés tous les évènements survenus dans l'installation de protection foudre :

- modification
- vérification
- coup de foudre
- opération de maintenance.

9.3. Procédure de vérification et maintenance des parafoudres

Lors des inspections périodiques, les points suivants doivent être vérifiés :

- l'état de fonctionnement du parafoudre visualisé par un voyant éventuel
- l'état des fusibles sur le circuit d'alimentation du parafoudre
- la conformité du raccordement du parafoudre (règle des 50 cm respectée)
- les connexions sont serrées et aucune rupture de conducteur ou de jonction n'existe
- aucune partie du système n'est fragilisé par la corrosion
- il n'existe pas d'ajouts ou de modification nécessitant une protection complémentaire
- le cheminement des câbles est maintenu.

10. NOTICES DE VERIFICATION

10.1. Notices de vérification des paratonnerres à dispositif d'amorçage (PDA)

- Description de l'équipement à vérifier
  Le PDA est un type de dispositif actif de capture de la foudre ; il est relié à la terre par deux circuits de descente. La partie contrôlée selon cette notice est comprise entre la pointe de l'élément de capture et la connexion au conducteur de descente. La mention du fabricant est généralement indiquée sur le produit.

- Document de référence
  Norme NF C 17-102 de septembre 2011.

- Matériel utilisé
  Télé-testeur.

- Compétence particulière pour le vérificateur
  Habilitation à vérifier des installations de protection contre la foudre délivrée par une société reconnue compétente dans le domaine de la protection contre la foudre : niveau de compétence C.
  Conditions d'accès particulières :
  - plan de prévention
  - l'accès aux toitures doit faire l'objet d'une procédure particulière ; l'accès dans les zones non équipées de protection collective est réservé à des personnes formées aux travaux en hauteur.

- Mode opératoire : la vérification initiale comprend les étapes suivantes :
  - vérifier la partie active du paratonnerre à l'aide du boîtier de test. Ce test est réalisé lors que chaque vérification complète. Pour l'utilisation du boîtier de test, se référer au mode d'emploi
  - vérifier que le PDA domine d'au moins 2 mètres l'ensemble de la zone protégée
  - vérifier que le nombre de conducteurs de descente respecte les critères de la norme
  - vérifier la bonne fixation mécanique du conducteur de descente au PDA
  - vérifier la continuité électrique entre le PDA et le conducteur de descente.

  Pour la vérification périodique, les vérifications de la situation du PDA et du nombre de descente sont remplacées par :
  - un contrôle fonctionnel de la tête active
  - un contrôle de la bonne fixation mécanique du mât sur l'installation et du PDA sur le mât.

- Critères de conformité
  Le PDA est conforme s'il satisfait à l'ensemble des critères suivants :
  - le PDA doit être en bon état
  - le nombre de conducteurs de descente est conforme
  - les conducteurs de descente sont correctement fixés au PDA
  - la tête active est fonctionnelle.

10.2. Notice de vérification des conducteurs de descente

- Description de l'équipement à vérifier
  Un conducteur de descente relie le paratonnerre à dispositif d'amorçage (PDA) à la prise de terre. La partie contrôlée est comprise entre l'élément de capture et la borne de coupure.

- Document de référence
  Norme NF C 17-102 de septembre 2011.

- Matériel utilisé
  Ohmmètre et jumelles.

- Compétence particulière pour le vérificateur
  Habilitation à vérifier des installations de protection contre la foudre délivrée par une société reconnue compétente dans le domaine de la protection contre la foudre : niveau de compétence C.
  Conditions d'accès particulières :
  - plan de prévention
  - l'accès aux toitures doit faire l'objet d'une procédure particulière ; l'accès dans les zones non équipées de protection collective est réservé à des personnes formées aux travaux en hauteur.

- Mode opératoire
  La vérification initiale comprend les étapes suivantes :
  - vérifier la fixation du conducteur (nombre de fixations suffisant)
  - vérification de la section et du type de matériau
  - vérification du cheminement du conducteur
  - mesure de la continuité des parties du conducteur non visible
  - vérifier que le bas de la descente est muni d'un joint de contrôle et d'un fourreau de protection contre les chocs mécaniques sur une hauteur de 2 mètres
  - vérifier l'enregistrement du compteur de coups de foudre intercalé sur la descente
  - indication de la conformité ou non du conducteur dans une fiche de contrôle.

  Pour la vérification périodique, les vérifications de la section et du type de matériau sont remplacées par une inspection de l'état de corrosion.

- Critères de conformité
  Le conducteur de descente est conforme s'il satisfait à l'ensemble des critères suivants :
  - le conducteur doit être en bon état
  - le conducteur doit être correctement fixé
  - le cheminement du conducteur doit respecter les règles de l'art.

10.3. Notice de vérification de l'équipotentialité

- Description de l'équipement à vérifier
  Le conducteur d'équipotentialité relie différents éléments métalliques en vue de réduire les différences de potentiel électrique entre ces derniers (réduction du risque d'étincelage et de perturbation électrique). Il peut être de même nature qu'un conducteur de descente ou être un conducteur électrique (le conducteur doit être nu).

- Documents de référence
  Norme NF C 17-102 de septembre 2011
  Norme NF EN 62 305-3 de décembre 2006.

- Matériel utilisé
  Ohmmètre.

- Compétence particulière pour le vérificateur
  Habilitation à vérifier des installations de protection contre la foudre délivrée par une société reconnue compétente dans le domaine de la protection contre la foudre : niveau de compétence C.
  Condition d'accès particulière : plan de prévention.

- Mode opératoire
  La vérification initiale comprend les étapes suivantes :
  - vérifier la fixation du conducteur
  - vérification de la section et du type de matériau
  - vérification du cheminement du conducteur (le plus court possible)
  - mesure de la continuité des parties du conducteur non visible
  - indication de la conformité ou non du conducteur dans une fiche de contrôle.

  Pour la vérification périodique, les vérifications de la section et du type de matériau sont remplacées par une inspection de l'état de corrosion.

- Critères de conformité :
  Le conducteur d'équipotentialité est conforme s'il satisfait à l'ensemble des critères suivants :
  - le conducteur doit être en bon état
  - le conducteur doit être correctement fixé
  - le cheminement du conducteur doit respecter les règles de l'art.

10.4. Notice de vérification de la prise de terre (hors vérification visuelle)

- Description de l'équipement à vérifier
  Les prises de terre selon la norme NF C 17-102 peuvent être constituées par :
  - des conducteurs en cuivre étamé 50mm², longueur 8 mètres, disposés en patte d'oie et enfouis horizontalement à au moins 50 cm de profondeur
  - ou un ensemble de plusieurs piquets de terre verticaux disposés en ligne ou en triangle espacés de 2 mètres environ et reliés entre eux par un conducteur en cuivre étamé 50mm².

Patte d'oie

Piquets alignés

Piquets triangulés

- Document de référence
  Norme NF C 17-102 de septembre 2011.

- Matériel utilisé
  Mesureur de terre type Tellurohm, outillage pour l'ouverture du joint de contrôle, décamètre.

- Compétence particulière pour le vérificateur
  Habilitation à vérifier des installations de protection contre la foudre délivrée par une société reconnue compétente dans le domaine de la protection contre la foudre : niveau de compétence C.
  Condition d'accès particulière : plan de prévention.

- Mode opératoire
  La vérification initiale comprend les étapes suivantes :
  - inspection visuelle des éléments visibles (section, état et fixation des éléments)
  - mesure de la prise de terre avec le joint de contrôle ouvert)
  - report du résultat de la vérification dans une fiche de contrôle.

  La vérification périodique est identique à la vérification initiale.

- Critères de conformité
  La prise de terre est conforme si elle satisfait à l'ensemble des critères suivants :
  - la valeur de résistance de la prise de terre (déconnectée de la terre du bâtiment) doit être inférieure ou égale à 10 Ω
  - les éléments visibles sont en bon état et sont correctement fixés
  - la section des conducteurs est conforme à la norme listée dans les documents de référence.

10.5. Notice de vérification du parafoudre (type 1 ou type 2)

- Description de l'équipement à vérifier
  Le parafoudre est généralement installé dans un coffret électrique. Il est relié électriquement entre le conducteur de terre et un ou plusieurs conducteurs de distribution électrique. Il est associé à un système de protection contre les courts circuits situé en amont (disjoncteur ou fusible).

- Documents de référence
  Norme NF EN 62305-4 de décembre 2012
  Guide UTE C 15-443 concerne l'installation.

- Matériel utilisé
  Voltmètre.

- Compétence particulière pour le vérificateur
  Habilitation à vérifier des installations de protection contre la foudre délivrée par une société reconnue compétente dans le domaine de la protection contre la foudre : niveau de compétence C.
  Condition d'accès particulière : plan de prévention.

- Mode opératoire
  La vérification initiale comprend les étapes suivantes :
  - vérifier que les caractéristiques du parafoudre et du déconnecteur associé sont celles indiquées dans l'étude technique
  - vérifier la section et la longueur des conducteurs de connexions du parafoudre à l'installation
  - vérifier que l'indicateur n'indique pas le remplacement du parafoudre
  - vérifier que le déconnecteur est en ordre de marche

  La vérification périodique est identique à la vérification initiale.

- Critères de conformité :
  Le parafoudre est conforme s'il satisfait à l'ensemble des critères suivants :
  - les caractéristiques du parafoudre sont celles prévues dans l'étude technique
  - le câblage du parafoudre et du déconnecteur respecte les règles de l'art
  - le déconnecteur est fermé et l'indicateur n'indique pas de défaillance.

11. CARNET DE BORD SELON LE MODELE QUALIFOUDRE

INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA FOUDRE

CARNET DE BORD

Raison sociale : _____

Désignation de l'Établissement : _____

Adresse de l'Établissement : _____

Adresse du Siège Social : _____

CARNET DE BORD

Ce carnet de bord est la trace de l'historique de l'installation de protection foudre et doit être tenu à jour sous la responsabilité du Chef d'Établissement.
Il doit rester à la disposition des Agents des Pouvoirs Publics chargés du contrôle de l'Établissement.
Il ne peut sortir de l'Établissement ni être détruit lorsqu'il est remplacé par un autre carnet de bord.

Renseignements sur l'Établissement

Nature de l'activité :
……...

N° de classification INSEE : …….....

Classement de l'Établissement
- À la date du :…..…….Type :……..….Catégorie :…….
- À la date du :…..…….Type :……..….Catégorie :…….
- À la date du :…..…….Type :……..….Catégorie :…….

Pouvoirs publics exerçant le contrôle de l'établissement :

Inspection du travail
- ……
- ……

Commission de sécurité
- ……
- ……

DRIEE (Ile de France) Ou DREAL (hors Ile de France
- ……
- ……

Personnes responsables de la surveillance des installations

NOM	QUALITE	DATE D'ENTREE EN FONCTION

Historique des installations de protection contre la foudre

I - Définition des besoins de protection contre la foudre

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR ou N°QUALIFOUDRE

II - Etude technique des protections et notice de contrôle / maintenance

DATE DE REDACTION	INTITULE DU RAPPORT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR ou N°QUALIFOUDRE

III - Installations des protections

Les installations de protection sont décrites dans le rapport initial, leurs modifications sont signalées dans les rapports suivants.

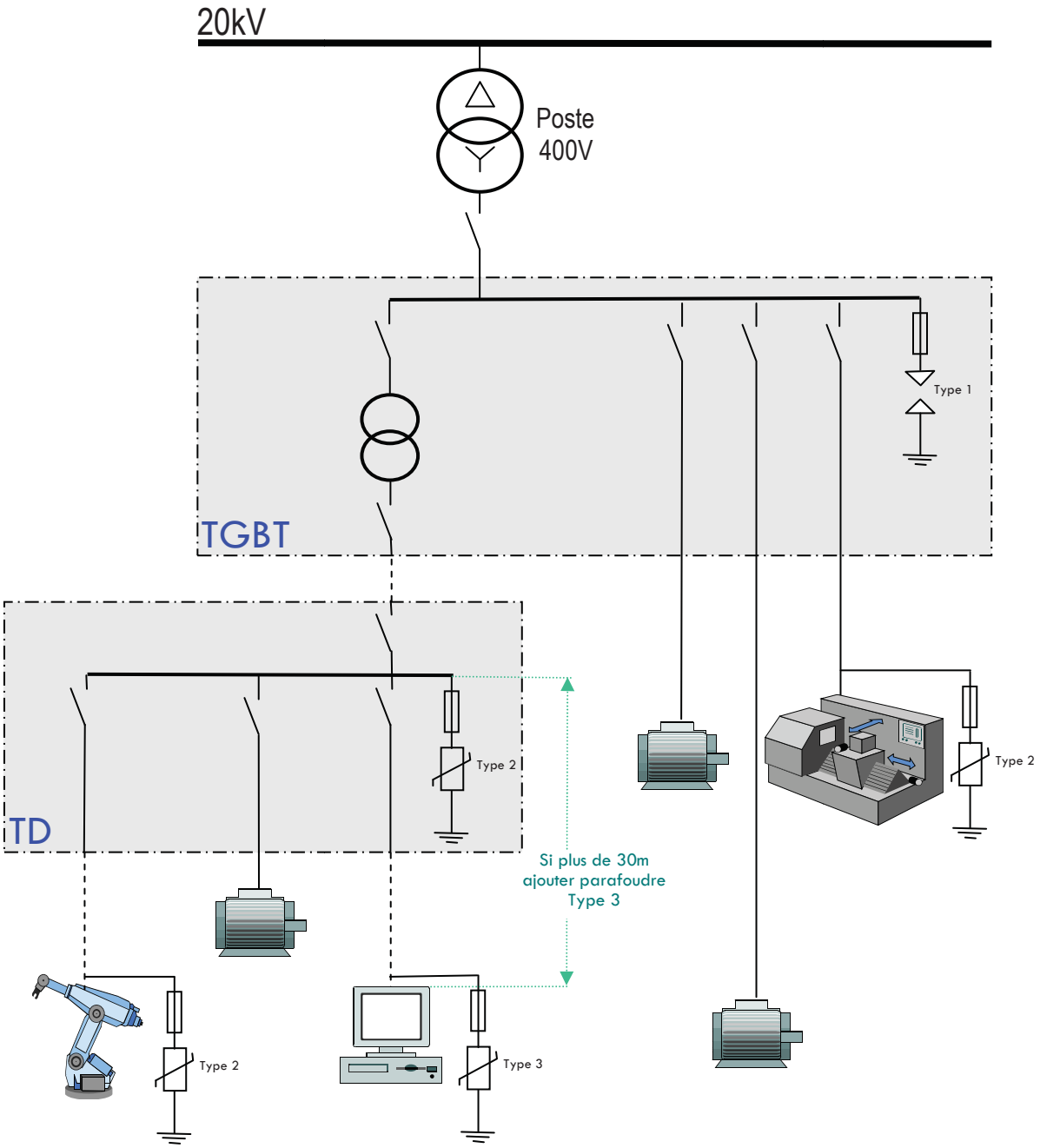
DATE DE RECEPTION	INTITULE DU DOCUMENT	SOCIETE	NOM DU REDACTEUR ou N°QUALIFOUDRE

IV - Vérifications périodiques

DATE	NATURE DE LA VERIFICATION Mesure de continuité, de la résistance des terres. Vérification à la suite d'un accident. Vérification simplifiée ou complète.	RESULTATS DE LA VERIFICATION Indiquer les valeurs obtenues ou les constations faites. Référence des rapports	NOM ET QUALITE de la personne qui a effectué la vérification ou N°QUALIFOUDRE

ANNEXES :
FICHES TECHNIQUES

Annexe 1 : Schéma type d'une protection par parafoudres



Annexe 2 : Règles d'installation des parafoudres

(Extrait du guide UTE C 15-443)

1) Emplacement du parafoudre dans l'installation

Le parafoudre (et ses dispositifs de protection) destiné à protéger une installation doit être installé le plus près possible de l'origine de l'installation. Le parafoudre complémentaire destiné à protéger un matériel particulièrement sensible est installé à proximité de ce matériel.

2) Raccordement des parafoudres dans un tableau électrique

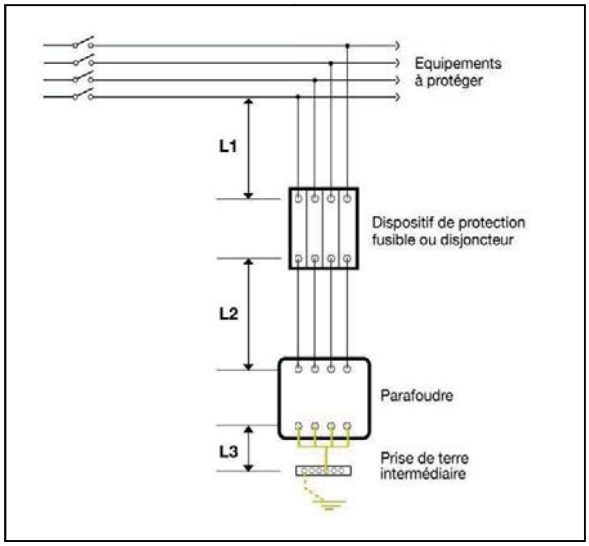
Les conducteurs de raccordement sont ceux reliant les conducteurs actifs au parafoudre et reliant le parafoudre à la liaison équipotentielle ou au conducteur de protection ou au PEN. Ils doivent avoir une section minimale de 4 mm2 en cuivre. En cas de présence d'un paratonnerre, cette section minimale est de 10 mm2.

Règle 1 : la longueur L (L1+L2+L3) doit être inférieure à ,50 m en utilisant des borniers de raccordement intermédiaires si nécessaire.

Règle 2 : réduire la surface de boucle générée par le montage des câbles phases, neutre et PE en les regroupant ensemble d'un même côté du tableau.

Règle 3 : séparer les câbles d'arrivée (en provenance du réseau) et les câbles de départ (vers installation) pour éviter de mélanger les câbles perturbés et les câbles protégés. Ces câbles ne doivent pas non plus traverses la boucle (règle 2).

Règle 4 : plaquer les câbles contre la structure métallique du tableau lorsqu'elle existe afin de minimiser la boucle de masse et de bénéficier de l'effet réducteur des perturbations.



3) Mise à la terre de l'installation

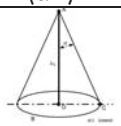
L'installation de parafoudre n'entraîne pas d'exigence particulière en ce qui concerne la valeur de la résistance de la prise de terre des masses. Les valeurs des prises de terre des masses qui résultent de l'application de la norme NF C 15-100 sont satisfaisantes pour l'installation de parafoudres. Dans le cas d'une installation comportant un paratonnerre, la valeur de la résistance de la prise de terre du paratonnerre connectée à la prise de terre des masses doit être inférieure ou égale à 10 Ohms. Si différentes prises de terre existent pour un même bâtiment, elles doivent être interconnectées. Dans le cas d'une installation desservant plusieurs bâtiments, il est aussi recommandé d'interconnecter les prises de terre de ces bâtiments si la distance est courte.

4) Maintenance/Remplacement

Il convient de vérifier régulièrement leur état. Ceci consiste à vérifier l'indicateur du parafoudre ainsi que celui des dispositifs de protection associés. En cas de défaut signalé par l'un de ces indicateurs, il convient de changer le ou les éléments défectueux.

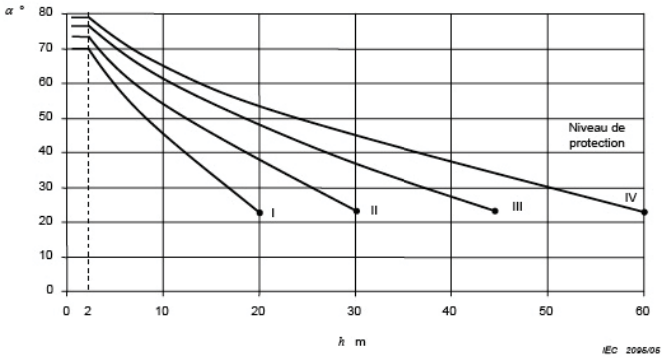
Annexe 3 : Méthode de positionnement des systèmes de protection foudre

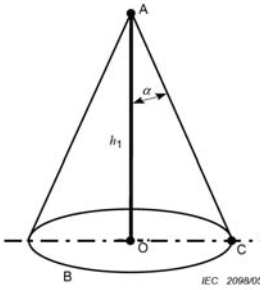
En fonction du niveau de protection défini dans l'Analyse du Risque Foudre, les valeurs de l'angle de protection, du rayon de la sphère fictive, des dimensions des mailles et des rayons de protection des paratonnerres à dispositif d'amorçage (PDA) sont données dans le tableau ci-dessous :

	Méthode de protection				
Niveau de protection	Courant de foudre direct maxi (kA)	Rayon de la sphère fictive (m)	Dimension des mailles (m)	Angle de protection (α °)	Rayon de protection du PDA
I	200	20	5 x 5		Cf. page suivante
II	150	30	10 x 10		
III	100	45	15 x 15		
IV	100	60	20 x 20		

Méthode de l'angle de protection

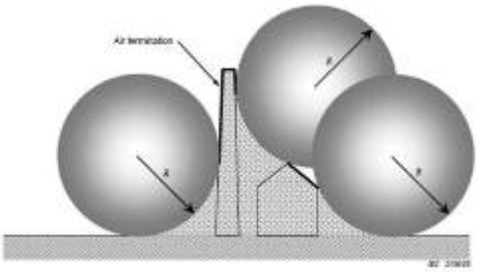
Conformément au tableau ci-dessous, l'angle de protection α varie en fonction du niveau de protection et selon les différentes hauteurs du dispositif de capture au-dessus de la surface à protéger. Le volume protégé par une tige de capture verticale est censé avoir la forme d'un cône droit ayant pour axe la tige de capture, de demi-angle α fonction du type de SPF, et de la hauteur de la tige de capture.





Note 1 : non applicable au-delà des valeurs marquées •. Seules les méthodes de la sphère fictive et des mailles sont applicables en ce cas.
Note 2 : *H* est la hauteur du dispositif de capture au-dessus de la zone à protéger.
Note 3 : l'angle ne changera pas pour des valeurs de *H* inférieures à 2 m.

Méthode de la sphère fictive



Niveau de protection	Rayon de la sphère fictive (m)
I	20
II	30
III	45
IV	60

En appliquant cette méthode, le positionnement du dispositif de capture est approprié si aucun point du volume à protéger n'est en contact avec le rayon de la sphère *r* roulant sur le sol, autour et sur la structure dans toutes les directions possibles. C'est pourquoi il convient que la sphère ne touche que le sol et/ou le dispositif de capture.
Il y a lieu que le rayon *r* de la sphère fictive soit conforme au niveau de protection choisi du système de protection selon le tableau ci-dessus.

Annexe 3 : Méthode de positionnement des systèmes de protection foudre (suite)

Méthode du maillage

Pour la protection de surfaces planes, un maillage est considéré comme protégeant l'ensemble de la surface si les conditions suivantes sont satisfaites :

- les conducteurs de capture sont :
  - sur des extrémités de toitures
  - sur des débords de toitures
  - sur des bords de toitures si la pente dépasse 1/10
  - sur les surfaces latérales de la structure pour des hauteurs supérieures à 60 m et pour les 20 % supérieurs de la hauteur lesquels sont équipés de dispositifs de capture
- les dimensions des mailles du réseau de capture ne sont pas supérieures aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous
- le réseau de capture est réalisé de manière que le courant de foudre se répartisse toujours entre au moins deux chemins métalliques distincts vers la terre et qu'aucune installation métallique ne dépasse le volume protégé par le dispositif de capture
- les conducteurs de capture suivent des chemins aussi directs et courts que possible.

Largeur des mailles et distances habituelles
entre les descentes et le ceinturage en fonction du niveau de protection

Niveau de protection	Taille des mailles en toiture (m)	Distance moyenne entre 2 descentes (m)
I	5 x 5	10
II	10 x 10	10
III	15 x 15	15
IV	20 x 20	20

Méthode de protection par paratonnerre à dispositif d'amorçage (PDA)

La protection offerte dépend de l'avance à l'amorçage, de l'implantation et de l'émergence.
Les paratonnerres à dispositif d'amorçage comportant un système d'émission et de génération d'ions et d'électrons offrent une zone de protection plus étendue.
La norme NF C 17-102 de septembre 2011 définit la méthode d'essai permettant d'évaluer l'avance à l'amorçage et, par voie de conséquence, le rayon de protection offert par ce type de paratonnerre.

Rayon de protection des PDA en fonction de la hauteur du paratonnerre,
de l'avance à l'amorçage et du niveau de protection
(avec coefficient de réduction de 40 % appliqué aux rayons de protection des PDA, conformément à la circulaire du 24 Avril 2008 concernant les ICPE)

Rayons de protection des PDA												
H *	I			II			III			IV		
	30	45	60	30	45	60	30	45	60	30	45	60
2	11,4	15	19,2	13,2	16,8	21	15	19,2	24	16,8	21,6	26,4
3	16,8	22,8	28,8	19,8	25,2	31,2	22,8	28,8	35,4	25,2	34,2	39
4	22,8	30,6	38,4	26,4	34,2	41,4	30	39	46,8	34,2	43,2	52,2
5	28,8	37,8	47,4	33	42,6	51,6	31,8	48,6	58,2	42,6	53,4	64,2
6	28,8	37,8	47,4	33	42,6	52,2	38,4	48,6	58,2	43,2	54	64,8
8	29,4	38,4	47,4	33,6	43,2	52,2	39,6	49,8	59,4	45	55,2	65,4

* H = Hauteur de la pointe (m) au dessus de la surface à protéger

Annexe 4 : Les conducteurs de descente (NF C 17-102)

Les conducteurs de descente sont constitués par des rubans, tresses ou ronds. Leur section, de 50 mm^2 minimum, est définie dans le tableau ci-dessous :

Conducteurs de descente		
Matière	Observations	Dimensions minimales
Cuivre électrolytique nu ou étamé (1)	Recommandé pour sa bonne conductibilité électrique et sa tenue à la corrosion	Ruban 30 x 2 mm Rond ∅ 8 mm (2) Tresse 30 x 3,5 mm
Acier inoxydable 18/10, 304	Recommandé dans certaines atmosphères corrosives	Ruban ∅ 30 x 2 Rond ∅ 8 mm (2)
Aluminium A 5/L	Doit être utilisé sur des surfaces en aluminium (bardages, murs, rideaux)	Ruban 30 x 3 mm Rond ∅ 10 mm (2)
(1) Compte tenu de ses propriétés physiques, mécaniques et électriques (conductibilité, malléabilité, tenue à la corrosion, etc…) le cuivre étamé est recommandé. (2) Etant donné le caractère impulsionnel du courant de foudre, le conducteur plat, offrant à section identique une plus grande surface extérieure, est préféré au conducteur rond.		

L'utilisation de câbles coaxiaux isolés comme descentes de paratonnerres n'est pas admise. L'emploi de gaines ou revêtements isolants autour des conducteurs n'est pas admis (épaisseur inférieure ou égale à 0,5 mm tolérée).

Annexe 5 : Les prises de terre

Généralités

Afin d'assurer l'écoulement du courant de foudre dans la terre (comportement à haute fréquence) en minimisant des surtensions, la forme et les dimensions des prises de terre sont les critères importants. Une résistance de terre inférieure à 10 Ω (mesure à basse fréquence) est généralement recommandée.

Prises de terre selon la norme NF C 17-102 (septembre 2011) : elles peuvent être constituées par :

- des conducteurs en cuivre étamé 50mm², longueur 8 mètres, disposés en patte d'oie et enfouis horizontalement à au moins 50 cm de profondeur
- ou un ensemble de plusieurs piquets de terre verticaux disposés en ligne ou en triangle espacés de 2 mètres environ et reliés entre eux par un conducteur en cuivre étamé 50mm².

Patte d'oie

Piquets alignés

Piquets triangulés

Les prises de terre doivent être interconnectées, l'équipotentialité est réalisée par l'interconnexion de l'installation extérieure de protection contre la foudre avec :

- l'ossature métallique de la structure
- les installations métalliques
- les systèmes intérieurs
- les éléments conducteurs extérieurs et les lignes connectées à la structure.

Les matériaux et les dimensions minimales des électrodes de terre sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Électrodes de terre		
Matière	Observations	Dimensions minimales
Cuivre électrolytique nu ou étamé (1)	Recommandé pour sa bonne conductibilité électrique et sa tenue à la corrosion	Ruban 30 x 2 mm Rond ∅ 8 mm (2) Grille en fil de section mini de 10 mm² Piquet plein : ∅ 15 mm, L : 1 m Piquet tubulaire : ∅ 25 ext, L : 1 m
Acier cuivré (250 µ)	/	Piquet plein ∅ 15 mm, L : 1 m
Acier inoxydable 18/10, 304	Recommandé dans certains types de sols corrosifs	Ruban ∅ 30 x 2 Rond ∅ 10 mm Piquet plein : ∅ 15 mm, L : 1 m Piquet tubulaire : ∅ 25 mm, L : 1 m
Acier galvanisé à chaud (50 µ)	Réservé aux installations provisoires et de courte durée de vie compte tenu de sa mauvaise tenue à la corrosion	Ruban 30 x 3,5 mm Rond ∅ 10 mm Piquet plein : ∅ 19 mm, L : 1 m Piquet tubulaire : ∅ 21 mm, L : 1 m
(1) Compte tenu de ses propriétés physiques, mécaniques et électriques (conductibilité, malléabilité, tenue à la corrosion, etc…) le cuivre étamé est recommandé.		

Annexe 6 : Distances de séparation

La distance de séparation est la distance minimale pour laquelle il n'y a pas de formation d'étincelle dangereuse entre un conducteur de descente et une masse conductrice voisine. Elle est définie par la formule suivante :

$$S(m) = k_i \frac{k_c}{k_m} l$$

où :

k_i dépend du type de SFP choisi (cf. tableau 1)

k_c dépend du courant de foudre s'écoulant dans les conducteurs de descente (cf. tableau 3)

k_m dépend du matériau de séparation (cf. tableau 2)

l est la longueur, en mètres, le long des dispositifs de capture ou des conducteurs de descente entre le point où la distance de séparation est prise en considération et le point de la liaison équipotentielle la plus proche.

Tableau 1 : Valeur du coefficient k_i

Type de SPF	k_i
I	0,08
II	0,06
III et IV	0,04

Tableau 2 : Valeur du coefficient k_m

Matériaux	K_m
Air	1
Béton, briques	0,5

Si plusieurs matériaux isolants sont en série, une bonne pratique est de choisir la valeur la plus faible de k_m. L'utilisation d'autres matériaux isolants est à l'étude

Dans le cas de lignes ou de parties conductrices extérieures pénétrant dans la structure, il est toujours nécessaire de réaliser une équipotentialité de foudre (directe ou par parafoudre) au point de pénétration dans la structure.
Dans des structures en béton armé avec armatures métalliques interconnectées, une distance de séparation n'est pas requise.

Le coefficient de répartition K_c du courant de foudre entre les conducteurs de descente dépend du nombre n de ceux-ci, de leur position, de la présence des ceinturages, du type du dispositif de capture et du type de prise de terre (cf. tableau ci-dessous).
Pour une prise de terre de type A, et sous la condition que la résistance de chacune des électrodes a la même valeur, et pour une prise de terre de type B le tableau ci-dessous est applicable.

Tableau 3 : Valeur du coefficient k_c

Nombre de conducteurs de descente n	k_c	
	Disposition de terre type A	Disposition de terre type B
1	1	1
2	0,75 (d)	1 … 0,5 (a)
4 et +	0,60 (d)	1 … 1/n (b)
4 et +, connectés par un ceinturage horizontal	0,41 (d)	1 … 1/n (c)

(a) Voir l'Annexe E
(b) Si les conducteurs de descente sont connectés horizontalement par un ceinturage, la distribution de courant est plus homogène dans la partie inférieure et k_c est réduit. Cela est particulièrement applicable aux structures élevées.
(b) Ces valeurs sont valables pour de simples électrodes présentant des valeurs comparables de résistance. Si ces résistances sont très différentes, il est pris $k_c = 1$

Note : d'autres valeurs de k_c peuvent être utilisées si des calculs détaillés sont effectués

Annexe 7 : Composants « naturels »

Les éléments suivants de la structure peuvent être considérés comme des descentes « naturelles » :

a) Les installations métalliques, à condition que :

- la continuité électrique entre les différents éléments soit réalisée de façon durable, conformément aux exigences du § 5.5.2. de la norme NF EN en 62305-3
- leurs dimensions soient au moins égales à celles qui sont spécifiées pour les descentes normales dans le tableau 6 de la norme NF EN 62305-3 (voir page suivante).
  Les canalisations transportant des mélanges inflammables ou explosifs ne doivent pas être considérées comme des composants naturels de descente si le joint entre brides n'est pas métallique ou si les brides ne sont pas connectées entre elles de façon appropriée.
  Note 1 : les installations métalliques peuvent être revêtues de matériau isolant.

b) L'ossature métallique de la structure présentant une continuité électrique.
Note 2 : pour les éléments préfabriqués en béton armé, il est important de réaliser des points d'interconnexion entre les éléments de renforcement. Il est aussi essentiel que le béton armé intègre une liaison conductrice entre ces points. Il est recommandé de réaliser ces interconnexions « in situ » lors de l'assemblage.
Note 3 : dans le cas de béton précontraint, il convient de veiller au risque d'effets mécaniques inadmissibles dus, pour une part aux courants de décharge atmosphérique et, d'autre part, au raccordement de l'installation de protection contre la foudre.

c) Les armatures armées en acier interconnectés de la structure en béton.
Note 4 : les ceinturages ne sont pas nécessaires si l'ossature métallique ou si les interconnexions des armatures du béton sont utilisées comme conducteur de descente.

d) Les éléments de façade, profilé et support des façades métalliques, à condition que :

- leurs dimensions soient conformes aux exigences relatives aux descentes et que leur épaisseur ne soit pas inférieure à 0,5 mm
- leur continuité électrique dans le sens vertical soit conforme aux exigences du § 5.2.2. de la norme NF EN 62305-3.

Les parties suivantes de structures peuvent être considérées comme dispositifs de capture « naturels » et constituer des parties du SPF :

a) Les tôles métalliques recouvrant la structure à protéger, sous réserve que :

- la continuité électrique entre les différentes parties soit réalisée de façon durable (par exemple par brassage, soudage, sertissage, vissage ou boulonnage)
- l'épaisseur des tôles métalliques ne soit pas inférieure à la valeur *t'* figurant dans le tableau 3 de la norme NF EN 62305-3 (ci-après), de façon à empêcher la performation des tôles ou à prendre en compte l'inflammabilité des matériaux placés dessous
- l'épaisseur des tôles métalliques ne soit pas inférieure à la valeur *t* figurant dans le tableau 3 la norme NF EN 62305-3 (ci-après) de façon à les protéger contre les perforations ou à éviter les problèmes de points chauds
- elles ne soient pas revêtues de matériau isolant.

b) Les éléments métalliques de construction du toit (fermes, armatures d'acier interconnectées, etc…) recouverts de matériaux non métalliques, à condition que ces derniers puissent être exclus de la structure à protéger

c) Les parties les parties métalliques du type gouttières, décorations, rambardes, etc… dont la section n'est pas inférieure à celle qui est spécifiée pour les composants normaux du dispositif de capture

d) Les tuyaux et réservoirs métalliques sur la toiture si l'épaisseur et la section de leur matériaux est conforme au tableau 6 (ci-dessous)

e) Les tuyaux et réservoirs métalliques de mélanges combustibles et explosifs, s'ils sont réalisés en un matériau d'épaisseur non inférieure à la valeur appropriée de *t* figurant dans le tableau 3 (ci-dessous) et si l'élévation de température de la surface intérieure au point d'impact ne constitue pas un danger.

Si les conditions d'épaisseur ne sont pas satisfaites, les canalisations et réservoirs doivent être intégrés dans la structure à protéger.

Les canalisations écoulant des mélanges combustibles ou explosifs ne doivent pas être considérées comme des dispositifs de capture si le joint des brides n'est pas métallique ou si les brides ne son pas connectées entre elles de façon appropriée.

Tableau 3
Epaisseur minimale des tôles ou canalisations métalliques du dispositif de capture

Niveau de protection	Matériau	Épaisseur [a] *t* mm	Épaisseur [b] *t'* mm
I à IV	Plomb	-	2,0
	Acier (inox galvanisé)	4	0,5
	Titanium	4	0,5
	Cuivre	5	0,5
	Aluminium	7	0,65
	Zinc	-	0,7

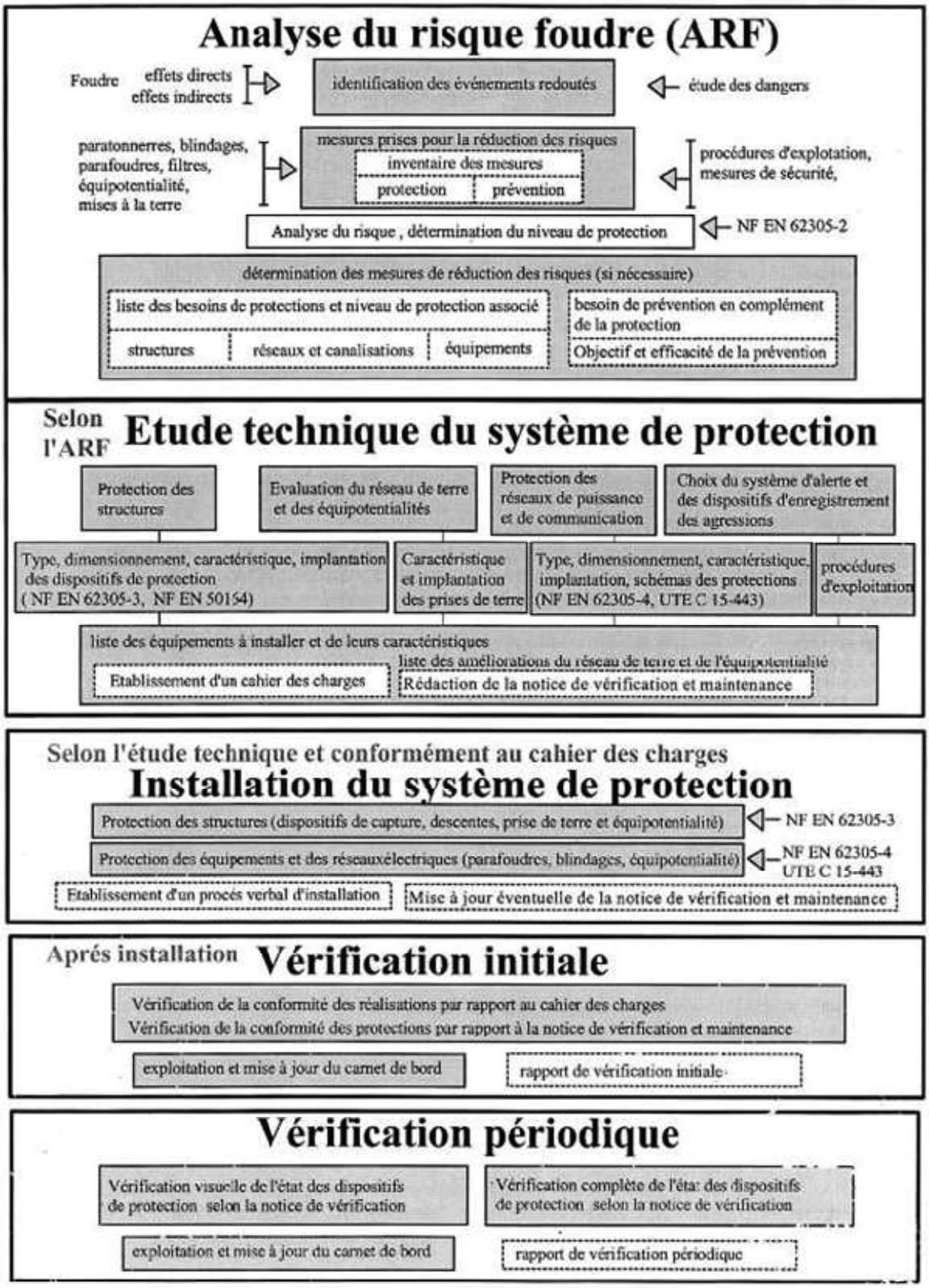
[a] *t* en cas de problème de performation, de point chaud ou d'inflammation
[b] *t'* seulement pour les feuilles métalliques s'il n'est pas nécessaire de protéger contre les problèmes de perforation, de point chaud ou d'inflammation

Tableau 6
Matériau, configuration et section minimale des conducteurs de capture, des tiges et des conducteurs de descente

Matériau	Configuration	Section mini (mm^2)	Commentaires
Cuivre	Plaque pleine Rond plein (7) Torsadé Rond plein (3-4)	50 (8) 50 (8) 50 (8) 200 (8)	Épaisseur mini 2 mm ∅ 8 mm ∅ mini d'une torsade 1,7 mm ∅ 16 mm
Cuivre étamé (1)	Plaque pleine Rond plein (7) Torsadé	50 (8) 50 (8) 50 (8)	Épaisseur mini 2 mm ∅ 8 mm ∅ mini d'une torsade 1,7 mm
Aluminium	Plaque pleine Rond plein Torsadé	70 50 (8) 50 (8)	Épaisseur mini 2 mm ∅ 8 mm ∅ mini d'une torsade 1,7 mm
Alliage d'aluminium	Plaque pleine Rond plein (7) Torsadé Rond plein (3-4)	50 (8) 50 50 (8) 200 (8)	Épaisseur mini 2,5 mm ∅ 8 mm ∅ mini d'une torsade 1,7 mm ∅ 16 mm
Acier galvanisé à chaud (2)	Plaque pleine Rond plein (9) Torsadé Rond plein (3-4-9)	50 (8) 50 50 (8) 200 (8)	Épaisseur mini 2,5 mm ∅ 8 mm ∅ mini d'une torsade 1,7 mm ∅ 16 mm
Acier inoxydable (5)	Plaque pleine Rond plein (6) Torsadé Rond plein (3-4)	50 (8) 50 70 (8) 200 (8)	Épaisseur mini 2 mm ∅ 8 mm ∅ mini d'une torsade 1,7 mm ∅ 16 mm

1) Galvanisé à chaud ou épaisseur galvanique ou d'électrolyte de 1 µm.
2) Il convient que le revêtement soit doux, continu et sans flus d'étain avec une épaisseur minimale de 50 µm.
3) Applicable seulement aux tiges. Pour les applications soumises à des contraintes mécaniques non critiques telles que le vent, un ∅ de 10 mm, une tige de longueur maxi de 1 m et une fixation complémentaire peuvent être mise en œuvre.
4) Applicable seulement aux électrodes de terre guidées.
5) Chrome ≥ 16 %, nickel ≥ 8 %, carbone ≤ 0,07 %.
6) Pour l'acier inox enfoui dans du béton et/ou en contact direct avec des matériaux inflammables, il convient d'augmenter les dimensions à 78 mm^2 (∅ 10 mm) pour les ronds pleins et à 75 mm^2 (épaisseur minimale de 3 mm) pour les plaques pleines.
7) 50 mm^2 (∅ 8 mm) peut être réduit à 28 mm^2 (∅ 6 mm) dans certains cas om les contraintes mécaniques ne sont pas essentielles. Il convient alors de prendre en compte la réduction des fixations.
8) Si les aspects thermiques et mécaniques sont importants, ces dimensions peuvent être augmentées jusqu'à 60 mm^2 pour une plaque pleine et 78 mm^2 pour un rond plein.
9) La section minimale pour éviter la fusion est de 16 mm^2 (cuivre), 25 mm^2 (aluminium, 50 mm^2 (acier) et 50 mm^2 (acier inox) pour une énergie spécifique de 10 000 Kj/Ω. Pour des informations complémentaires.
10) Epaisseur, largeur et ∅ sont définis à ± 10 %.

Annexe 8 : Extrait de la circulaire du 24 Avril 2008



Démarche globale de protection contre la foudre

ANNEXE 9

Note de calcul : dimensionnement du décanteur/séparateur d'hydrocarbures

Pré-dimensionnement du décanteur séparateur d'hydrocarbures

Selon la norme NF EN 858-2

Note préalable : attention, il s'agit ici d'un calcul simplifié. A ce stade du dossier (dépôt du permis de construire), nous n'avons pas le détail des caractéristiques techniques des réseaux d'assainissement (diamètres, linéaires, pentes). Un calcul plus précis sera à la charge de la société en charge des VRD qui appliquera les normes en vigueur et se référera aux contraintes locales.

Le site est équipé d'un décanteur séparateur d'hydrocarbures traitant l'ensemble des eaux de voirie et de stationnement avant rejet dans le bassin de gestion de eaux pluviales..

--*-*-*-*-*-*

1. Dimensionnement

Le dimensionnement des installations de séparation d'hydrocarbures doit être basé sur la nature et le débit des effluents à traiter. Les éléments à prendre en compte sont donc les suivants :

- ✓ le débit maximum des eaux de pluie ;
- ✓ le débit maximum des eaux usées de production ;
- ✓ la masse volumique des hydrocarbures ;
- ✓ la présence de substances pouvant entraîner la séparation comme les détergents.

Selon la **norme NF EN 858-2 sur le dimensionnement des installations de séparation d'hydrocarbures**, la taille nominale du séparateur doit être calculée à l'aide de la formule suivante :

$$TN = (QR + fx \cdot QS) \cdot fd$$

Avec :

TN : *Taille nominale du séparateur calculée*
QR : *Débit maximum des eaux de pluie en entrée du séparateur, en litres par seconde*
fx : *Facteur relatif à l'entrave selon la nature du déversement. Pour les eaux de pluie uniquement, il est égal à 0*
QS : *Débit maximum des eaux usées de production en entrée du séparateur, en litres par seconde*
fd : *Facteur relatif à la masse volumique des hydrocarbures concernés. Pour les essences et le gasoil, Fd est égal à 1.*

Dans le cas du traitement d'eaux de voirie et de parking, sans activités associées, la formule se résume donc à :

$$TN = Q_R$$

Calcul du débit maximum des eaux de pluies en entrée du séparateur (Q_R)

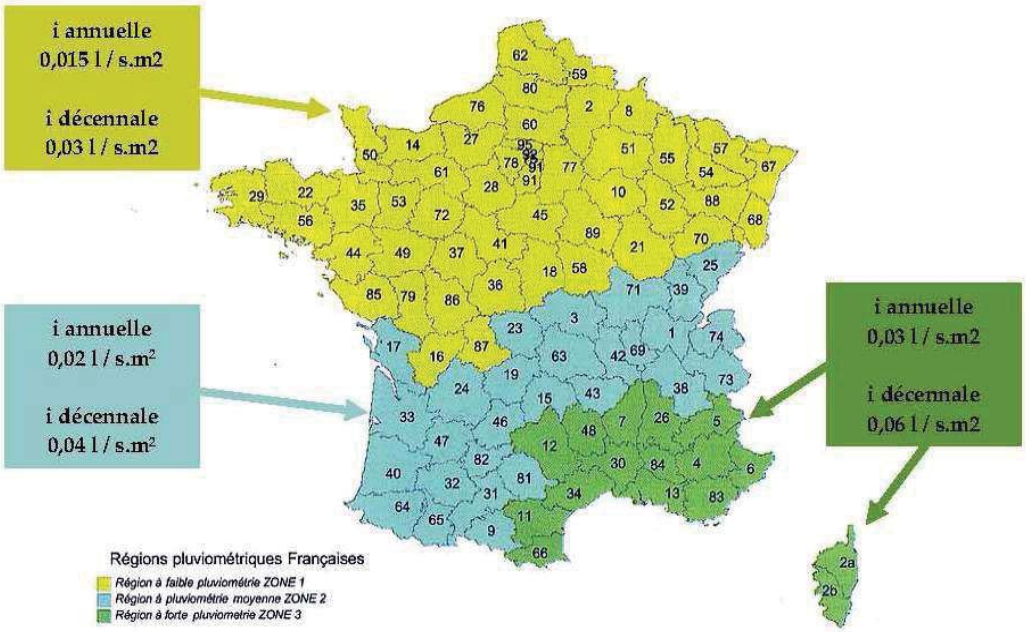
Ce débit peut être calculé à partir de la méthode présentée ci-après et dépend de conditions pluviométriques locales.

Pour un type de déversement d'eaux pluviales de voirie, la dimension du séparateur dépend de la conception, de l'intensité pluviométrique et de la zone de captage se déversant dans ledit séparateur. Conformément à la norme NF EN 752-4, le débit maximum d'eaux de pluie en entrée du séparateur doit être calculé à partir de la formule suivante :

$$Q_R = \Psi \cdot i \cdot A$$

Avec :

Q_R : *Débit maximum des eaux de pluie en entrée du séparateur, en litres par seconde*
Ψ : *oefficient de ruissellement, sans dimension (en règle générale, un coefficient de ruissellement **Ψ= 0,9** est appliqué)*
i : *ntensité pluviométrique, en litres par seconde et par m². L'intensité pluviométrique i (annuelle ou décennale) dépend principalement de l'analyse des données pluviométriques locales ; elle doit être adoptée conformément aux règlements locaux.*
A : *Surface découverte de la zone de réception des eaux de pluie, mesurée horizontalement, en m²*



Le terrain se trouve en ZONE 1,

i = 0,03 l/s.m².

La formule est donc la suivante, pour un orage décennal :

$$Q_R = 0{,}027\ A$$

La zone imperméabilisée drainée vers le décanteur séparateur à hydrocarbures correspond aux zones étanchées soit 13 200 m².

Le débit de pointe est donc de 356,4 l/s, le débit de traitement sera égal à 20% du débit de pointe soit 71 l/s.

NB : la taille des appareils est normalisée :

1, 3, 5, 6, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 65, 80, 100, 125, 150, 200, 300, 400 et 500 l/s

L'appareil aura donc une capacité de 80 l/s.

2. Calcul du volume du décanteur (QR)

Selon l'article 4.4. de la norme NF EN 858-2 sur le dimensionnement des installations de séparation d'hydrocarbures, le volume du décanteur S se détermine suivant les données du tableau suivant :

Quantités de boues	**Applications**	**Volume minimal du débourbeur (en l)**
Aucune	Condensats	Pas de débourbeur
Faible	Parkings Eaux usées avec faibles volume de boues	$\frac{100\ TN}{f_d}$
Moyenne	Stations-services ; lavage de véhicules, eaux usées de garages	$\frac{200\ TN}{f_d}$
Elevées	Lavage d'engins de chantiers, véhicules agricoles, camions Stations de lavage automatique de véhicules	$\frac{300\ TN}{f_d}$

fd : *□acteur relatif □ la masse volumique des hydrocar□ures concernés. □our les essences et le gasoil, □d est égal □ □.*

Dans notre cas (parking), le volume du décanteur sera donc égal à 100 TN soit 8 000 litres.

ANNEXE 10

Note de calcul : dimensionnement du bassin de gestion des eaux pluviales

PRD - QUAI DU RIVAGE

Bâtiment LOGISTIQUE 18 K

N° affaire	**1501**	
PHASE	**PC**	Mise à jour
Indice		2015,09,02

NOTE DE PREDIMENSIONNEMENT DE BASSIN D'ORAGE

Rappel règlementaire: PLU

Limitation du débit de fuite à : **2,00** L/s.ha

	Surface m²	Débit de fuite L/s.ha	débit de fuite de la parcelle q_p L/s
Terrain	54560,00	2,000	10,91

Calcul du coefficient de ruissellement global de la parcelle: Ca = ∑ Ca' x Sp / S
Ca' coefficient de ruissellement par surface - Sp: surface perméable considérée - Sa: surface équivalente

Détail des surfaces	Sp (m²)	Coefficient de ruissellement Ca' (hypothèse)	Sa' (m²) = Sp x Ca'	Q (m^3/min) = (q_p x 60 / 1000) x Sa' / Sa
Surface toitures	18411,00	0,95	17490,45	0,3543
Surface voiries	13200,00	0,95	12540,00	0,2540
		0,80	0,00	0,0000
		0,80	0,00	0,0000
Espaces verts	22949,00	0,10	2294,90	0,0465
	0,00	0,00	0,00	0,0000
	0,00	0,00	0,00	0,0000
	0,00	0,00	0,00	0,0000
	0,00	0,00	0,00	0,0000
Global	**Surface totale S m²**	**Ca**	**Sa (m²) = ∑ Sa'**	**débit à la parcelle Q m^3/min**
	54560,00	**0,59**	**32325,35**	**0,6547**

Coefficients de ruissellement types, pour des périodes de retour comprises entre 5 et 10 ans, d'après la CG 1333 de 1949:

Type de surface	Coefficient de ruissellement Ca'
Pelouse (sols terreux, faible pente)	0,15 - 0,20
Pelouse (sols sableux, faible pente)	0,05 - 0,10
Trottoirs	0,75 - 0,90
Rue	0,80 - 0,85
Cimetières - parcs	0,10 - 0,25
Zone industrielle	0,50 - 0,90
Zone de centre ville	0,7 - 0,95

Par extension:

Type de surface	Coefficient de ruissellement Ca' retenu
Espaces verts pleine terre	**0,10**
Voiries	**0,95**
Toitures	**0,95**

Détermination du volume de rétention par la méthode des volumes :

Région considérée : 1

Période de retour : 10 ans

S m²	Sa =S x Ca ha	**qf =(Q/Sa) x (60/10) mm/h**	ha **LIRE SUR ABAQUE** mm	V =10 x ha x Sa m^3	coefficient de sûreté	**Volume du bassin**
54560	3,23	**1,2152**	32,0	1034,41	0%	**1034 m3**

ANNEXE 11

Avis des mairies relatifs à la cessation d’activité

NOYELLES GODAULT

SERVICE URBANISME
Dossier suivi par Maryse LAISNE
URB/ML/CW - CD n° 451

Jean URBANIAK
Maire de NOYELLES-GODAULT
Vice-Président de la Communauté
d'Agglomération Hénin-Carvin

PRD. REÇU LE
17 SEP. 2015

à

Société PRD
Monsieur François BONNEVILLE
8, rue Lamennais
75008 PARIS

Noyelles-Godault, le 10 Septembre 2015

OBJET : Projet de plateforme logistique zone Quai du Rivage

Monsieur,

J'accuse réception de votre correspondance en date du 7 septembre 2015, relative à la demande d'autorisation d'exploiter un nouveau site logistique dans la zone du Quai du Rivage, et sollicitant l'avis de la Municipalité sur l'état dans lequel devra être remis le site lors de l'arrêt définitif de l'installation (conformément à l'article R512-6, alinéa 7 du Code de l'Environnement (Livre V – Titre Ier – Chapitre II).

Je vous informe qu'à ce jour, la Commune n'a pas de souhait précis quant à l'usage qui devra être fait de ce terrain ou des bâtiments. Je vous rappelle cependant que les dispositions à prendre aux fins de préserver l'environnement demeurent de votre seule responsabilité. Les installations devront être laissées en bon état pour une réutilisation industrielle.

Je vous engage à respecter les dispositions légales selon les prescriptions définies par les articles R.512-39-1 et suivants du Code de l'Environnement (Livre V – Titre Ier – Chapitre II) et en particulier :

- L'exploitant de l'installation à la date de la cessation définitive de l'activité informera le Préfet trois mois avant la fermeture du site.

- Il assurera la mise en sécurité du site et notamment :

  - L'Evacuation ou l'élimination des produits dangereux,
  - L'élimination et l'évacuation des déchets,
  - La dépollution du sol et des eaux souterraines éventuellement pollués,
  - L'interdiction d'accès au site ou aux installations pouvant présenter des risques pour la sécurité des personnes,
  - La surveillance des effets de l'installation sur l'environnement si nécessaire.

- Tous les documents, rapports, études relatifs à la dépollution et mise en sécurité du site ainsi que les plans seront transmis à la Mairie et au Préfet. Ces pièces seront accompagnées d'une note de proposition sur le type d'usage futur que l'exploitant envisagera de considérer.

Espérant avoir répondu à votre attente,

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.

Mairie de NOYELLES-GODAULT (P.-de-C.)

Le Maire,

Jean URBANIAK

Communauté d'Agglomération Hénin-Carvin

Sté P.R.D. REÇU
15 OCT. 2015

Direction Générale des Services Techniques
Direction Travaux
Jean-Charles MASSON

Service Infrastructure - Réseaux
Affaire suivie par :
Ludovic NOURTIER
Chargé de Mission Travaux
(à rappeler dans toute correspondance)
☏ : 03.21.79.72.24
Fax : 03.21.49.74.88
ludovic.nourtier@agglo-henincarvin.fr

JCM/FQ/LN/CL/DTRA/2015/09/25/12899

Hénin Beaumont, le 13 OCT. 2015

PRD
Monsieur Bonneville
8, rue Lamennais

75008 PARIS

Objet : Projet de plateforme industrielle et logistique zone Quai du Rivage

Monsieur,

J'accuse réception de votre demande relative à la demande d'autorisation d'exploiter un nouveau site logistique dans la zone du Quai du Rivage, et qui sollicite notre avis sur l'état dans lequel devra être remis le site lors de l'arrêt définitif de l'installation (conformément à l'article R 512-6, alinéa 7 du Code de l'Environnement (Livre V – Titre Ier – Chapitre II).

Nous n'avons pas à l'heure actuelle de souhait précis quant à l'usage qui devra être fait de ce terrain ou des bâtiments. Nous vous rappelons cependant que les dispositions à prendre pour préserver l'environnement restent de votre seule responsabilité. Les installations devront être laissées en bon état pour une réutilisation industrielle.

Nous vous demandons de respecter les dispositions légales selon les prescriptions définies par les articles R. 512-39-1 et suivants du Code de l'Environnement (Livre V – Titre Ier – Chapitre II) et en particulier :

- L'exploitant de l'installation à la date de la cessation définitive de l'activité informera le Préfet trois mois avant la fermeture du site.

- Il assurera la mise en sécurité du site et notamment :
  . L'évacuation ou l'élimination des produits dangereux
  . L'élimination et l'évacuation des déchets,
  . La dépollution du sol et des eaux souterraines éventuellement pollués,
  . L'interdiction d'accès au site ou aux installations pouvant présenter des risques pour la sécurité des personnes,
  . La surveillance des effets de l'installation sur l'environnement si nécessaire.

- Tous les documents, rapports, études relatifs à la dépollution et mise en sécurité du site ainsi que les plans seront transmis à la mairie et au préfet. Ces documents seront accompagnés d'une proposition sur le type d'usage futur du site que l'exploitant envisagera de considérer.

Espérant avoir répondu à votre attente, je vous prie d'agréer, **Monsieur**, l'expression de nos salutations distinguées.

Le Président,

Jean-Pierre CORBISEZ