



**SITOM SUD GARD**  
**Immeuble le Marc Aurèle**  
**67, avenue Jean Jaurès**  
**30900 NIMES**



**SITOM Sud Gard**

*SITOM SUD GARD*

*oix d'implantation d'un centre de tri des déchets issus de collecte collective*

*Etude multicritères*

**VERSION 2 – JUILLET 2011**

Ce dossier a été réalisé avec le concours de l'Unité Conseil



**APAVE SUDEUROPE SAS**  
10 RUE FRANCOIS PERROUX  
PARC D'ACTIVIT S A TALION  
34670 BAILLARGUES



## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>OBJET DE L'ETUDE</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>PRESENTATION DU CENTRE DE TRI</b>	<b>5</b>
2.1	DESCRIPTION DES INSTALLATIONS	5
2.2	DESCRIPTION DE L'ACTIVITE	7
2.2.1	CARACTERISTIQUES DES DECHETS ENTRANTS	8
2.2.2	GESTION DES REFUS DE TRI	12
<b>3</b>	<b>PRESENTATION DE LA METHODE D'ORDONNANCEMENT DE HOLMES</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>DEROULEMENT DE LA METHODE D'ORDONNANCEMENT DE HOLMES</b>	<b>14</b>
4.1	IDENTIFICATION DE L'OBJECTIF GLOBAL	14
4.2	ETAPE 1 : CHOIX DES CRITERES DE COMPARAISON	14
4.3	PRESENTATION DES 4 OPTIONS	22
4.4	ETAPE 2 : POSITIONNEMENT DES OPTIONS	40
4.5	ETAPE 3 : CLASSEMENT FINAL	50
<b>5</b>	<b>CONCLUSION GENERALE</b>	<b>55</b>

*Cette étude comporte 55 pages hors annexes.*



## 1 OBJET DE L'ETUDE

Le SITOM SUD GARD est une entité qui assure directement ou via des communautés de communes le traitement des déchets de 80 communes (représentant 284 000 habitants) dans le sud du département du Gard.

Pour réaliser la mission d'élimination des déchets de sa zone géographique, le SITOM utilise plusieurs équipements de transits ou de traitement :

- un réseau de 24 déchèteries (encombrants, gravats, déchets verts, ferrailles bois,...),
- une unité de valorisation énergétique (ordures ménagères, encombrants incinérables, DIB, DASRI,...)
- trois plates-formes de compostage de boues de STEP et de déchets verts (dont le SITOM n'est pas propriétaire)
- un CET privé (encombrants non incinérables, nettoyage des voies publiques)
- d'un centre de tri privé pour séparation des emballages et papiers issus de collectes sélectives.

Pour des raisons d'optimisation de son activité, le SITOM SUD GARD a décidé le 28 juillet 2008 de **créer son propre centre de tri des déchets issus de collectes sélectives** (Porte à Porte (PAP), Points d'Apport Volontaires (PAV) et déchèteries).

Le futur centre de tri aura une capacité de 20 000 T/an environ sur un poste, avec une possibilité d'extension à un 2<sup>ème</sup> poste (représentant donc 20 000 Tonnes par an de capacité supplémentaire).

Le choix d'implantation du site n'est pas encore arrêté et 4 sites candidats ont été répertoriés dans le territoire géographique d'emprise du Syndicat.

Dans ce contexte, le SITOM SUD GARD a missionné APAVE en sa qualité de conseil et d'organisme indépendant, en vue de réaliser une étude multicritères. Cette dernière constitue un outil d'aide à la décision en vue du choix définitif d'implantation optimale du centre de tri par rapport à des critères environnementaux et technico-économiques prédéfinis.

Le présent rapport constitue la restitution de ce travail d'étude, et comprend :

- la présentation des installations et des activités du centre de tri,
- la présentation de la méthode d'ordonnancement d'Holmes (étude multicritère),
- l'application de la méthode d'ordonnancement d'Holmes comprenant notamment la présentation des 4 sites, le choix des critères de sélection et les tableaux d'analyse
- une conclusion sur le résultat de cette analyse multicritère.



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 4/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

Enfin, il convient de noter que la définition, dans cette étude, du site le mieux adapté pour accueillir le centre de tri, est établie à partir des seuls critères d'ordre technique, économique et environnementaux.

Les dimensions non quantifiables et variables dans le temps comme la notion de réaction du public ont été volontairement exclues de la présente étude.

**Cette dernière est donc un outil d'aide à la décision, qui reste du ressort final du SITOM SUD GARD.**





## 2 PRESENTATION DU CENTRE DE TRI<sup>1</sup>

Le projet consistera en la réalisation d'un centre de tri des déchets des collectes sélectives provenant du territoire du SITOM Sud Gard.

Le Centre de tri séparera l'ensemble des matériaux par type de matériaux de même famille :

- Papiers et cartons,
- Briques alimentaires,
- Flaconnages plastiques,
- Films plastiques,
- Emballages ferreux
- Emballages non ferreux,
- Verre.

Le produit de ces séparations étant à destination des industries du recyclage et les refus non valorisables à destination de l'incinérateur pour y être valorisés sous forme énergétique.

### 2.1 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS

Le bâtiment principal du Centre de tri est d'une superficie d'environ 5 900 m<sup>2</sup> au sol avec des locaux en étage d'environ 520 m<sup>2</sup>.

L'articulation des espaces de traitement se décompose ainsi :

- |  |                      |
|--|----------------------|
| - Le local destiné à la réception des collectes sélectives | 1.620 m <sup>2</sup> |
| - Le local destiné au tri des déchets                      | 2.700 m <sup>2</sup> |
| - Le local destiné au conditionnement des matériaux triés  | 1.080m <sup>2</sup>  |

Les locaux de gestion et du personnel sont répartis, au rez-de-chaussée sur une surface de 520 m<sup>2</sup>, et se décomposent ainsi :

- Hall d'accueil
- Bureaux
- Archives, centre de tri
- Attente déchargement
- WC H et F, bureaux

---

<sup>1</sup> Extrait de la présentation générale du centre de tri des déchets valorisables réalisé par le SITOM SUD GARD avec des compléments ajoutés par l'APAVE



- Ascenseur
- Vestiaires Femmes
- Vestiaires Hommes 1<sup>er</sup> quart
- Vestiaires Hommes 2<sup>ème</sup> quart
- Sanitaires Hommes
- Sanitaires Femmes
- Réfectoire du personnel
- Magasin des pièces détachées

Les locaux de réception du public et du SITOM Sud Gard sont répartis, à l'étage sur une surface de 520 m<sup>2</sup>, et se décomposent ainsi :

- Hall d'exposition
- Dégagement
- Sanitaires
- Vestiaires
- Auditorium conférence
- Balcon panoramique de visite
- Bureaux SITOM
- Salle de réunion du personnel
- Rangements SITOM
- Ascenseur

A côté du bâtiment principal sera réalisé un bâtiment de stockage des produits conditionnés sous forme de balles compressées.

Ce bâtiment, d'une surface de 1 320 m<sup>2</sup>, est un abri ouvert uniquement fermé sur 3 côtés. Il est envisagé selon la configuration du site final retenu, qu'il soit adossé par sa façade Nord aux vents dominants.

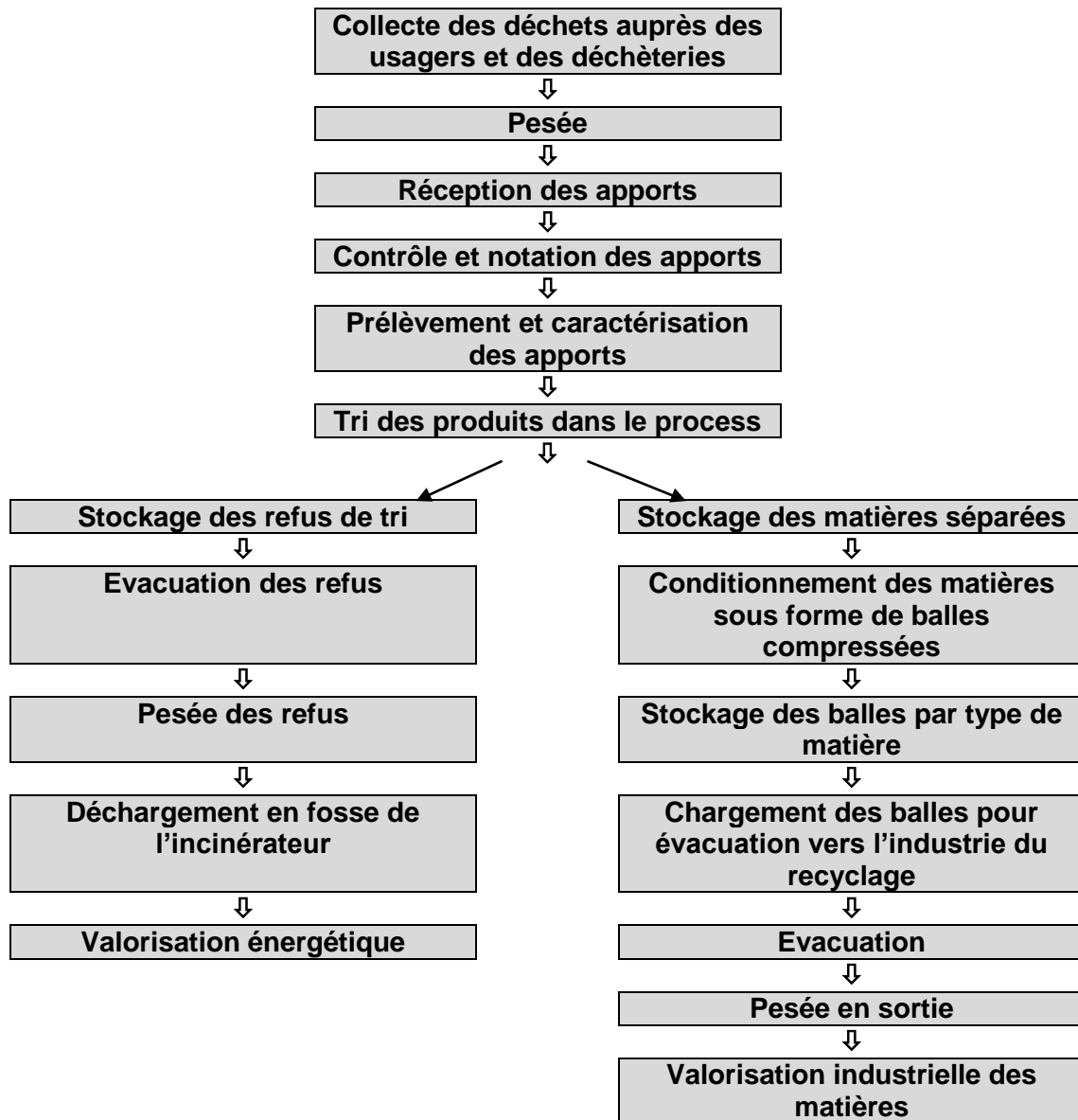
L'ensemble des 2 bâtiments principaux est desservi par une globalité de surface goudronnée à destination des parkings, de la circulation des camions et de la manœuvre des engins de manutention. La superficie de ces aires représente environ 17 000 m<sup>2</sup>.

Toutes ces aires seront imperméabilisées par un enrobé bitumineux ouvert de granulométrie 0/10 ou 0/14, percolé par un coulis de ciment de charge minérale et de résine en émulsion. La globalité des surfaces goudronnées sera équipée de façon à recueillir les eaux de ruissellement y ayant transité. Ces eaux seront décantées au travers de débourbeurs déshuileurs avant stockage tampon et rejets en milieu naturel.

## 2.2 DESCRIPTION DE L'ACTIVITE

Le tri des déchets des collectes sélectives est un procédé de séparation des matériaux qui les composent, à la fois mécanique et manuel. Toutefois, il est à relever que la part de mécanisation automatique du tri prend une part de plus en plus importante dans les centres de tri modernes et de grande capacité de traitement, ce qui sera le cas du projet du SITOM SUD GARD.

**Figure 2-1 : Principe de fonctionnement**





## 2.2.1 Caractéristiques des déchets entrants

### 2.2.1.1 Composition

Le principe des collectes sélectives répond aux objectifs contenus dans les plans départementaux de traitement des déchets PDEDMA (Plan Départemental d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés), ainsi qu'aux objectifs fixés dans le Grenelle de l'Environnement qui fixe de recycler à l'horizon 2015 75 % des emballages ménagers.

La collecte sélective, sous la responsabilité des Collectivités et EPCI, répond aux exigences fixées dans les contrats de durée signés entre les Collectivités et les Eco-organismes :

- Eco-Emballages pour les emballages ménagers,
- Eco-Folio pour les papiers, journaux, magazines et les publipostages ou courriers non sollicités par l'utilisateur.

Les flux arrivant au centre de tri proviennent principalement de 3 types de collecte :

- La collecte en Porte à Porte (PAP) en bac ou en sac,
- La collecte en Point d'Apport Volontaire (PAV) en conteneur adapté,
- La collecte provenant des déchèteries composée de l'apport exclusif des cartons de déchèterie ou du papier de déchèterie.

En conséquence, selon les consignes de tri qui ont été diffusées par communication à la population, les matériaux suivants seront triés par le Centre de tri :

- Les papiers/cartons :
- Les journaux/magazines (catégorie 1.11)
  - Le gros papier de magasin (catégorie 1.02)
  - Les cartons d'emballage (catégorie 5.02)
  - Les briques alimentaires (ELA catégorie 5.03)

- Les plastiques :
- Le PET clair
  - Le PET foncé
  - Le PEHD et PP
  - Les films plastiques

- Les métaux :
- Emballages métalliques ferreux
  - Emballages métalliques non ferreux (aluminium)

- Le verre :
- Le verre résiduel\*

*\*Nota : Le verre étant directement collecté sur les PAV, les apports vont directement à la verrerie. Seul un verre constitué par les erreurs de tri est collecté en centre de tri.*



### **2.2.1.2 Réception et contrôle**

Les déchets des collectes sélectives sont réceptionnés au centre de tri, après passage par un pont bascule et gérés par le SITOM SUD GARD avec son personnel.

La pesée se fait par double-pesée (entrée/sortie). Le producteur, la provenance et le véhicule sont identifiés à l'entrée. Ces informations figurent sur le ticket de pesée.

Les déchets provenant des collectes en porte à porte ou en point d'apport volontaire sont transportés par 2 types de transport :

- des BOM d'une capacité de 12 – 14 – 16 ou 20m<sup>3</sup> provenant des collectes en PAP
- des caissons (type Empirole) de 30 m<sup>3</sup> provenant des déchèteries ou des collectes de PAV

Les déchets sont dévidés dans le centre de tri sur la zone de réception des apports.

Un contrôle visuel est effectué, déterminant une notation de la collecte concernée.

Régulièrement des prélèvements sont exécutés (+ 400 par an) sur les apports. Ces quantités (35 kg minimum) prélevées sont alors triées et pesées par catégorie de matériaux. Cette action permet de caractériser le gisement collecté de la collectivité concernée. C'est aussi à partir de ces données que l'opérateur du centre de tri s'engage sur un taux de valorisation des tonnages entrant par type de matériaux.

**Tableau 2-1 : Fonctionnement du centre de tri**

	<b>Rythme de réception des déchets de collectes sélectives</b>	<b>Rythme d'exploitation du centre de tri</b>	
Jour / semaine	6	5 à 6	
Heures / jour	8	5	7
Heures / semaine	48	30	35
Semaines / an	52	52	
Heures ouvrables / an	2 496	3 380	

### **2.2.1.3 Quantités collectées et traitées**

Les quantités collectées et traitées sont issues du rapport d'activité du SITOM SUD GARD pour l'année 2009.

**Tableau 2-2 : Total de la collecte en 2009**

Provenance	Tonnages 2009	Ratio en kg/hab/an	Tonnage 2008	Evolution
Collecte sélective en PAP (bacs et sacs bleus)	14302	50,7	14605	-2,1 %
Papiers en PAV	2 054	7,3	2395	-14,2 %
Cartons en déchèteries	1079	3,8	1144	-5,7 %
Verre en PAV	6 764	24,0	6705	0,9 %
Total des tonnages collectés	24198	85,8	24849	-2,6 %

La totalité de cette collecte représente un ratio de 85,8 kg/hab/an.

84 % de cette collecte, soit 20 326 tonnes, ont été valorisées dans les filières de recyclage portant ainsi le rendement du recyclage matière à 72 kg/hab/an, soit une baisse de 3,5 % par rapport à 2008.

**Tableau 2-3 : Répartition des matières de la collecte sélective recyclée**

Matériaux	Tonnages 2009	Ratio 2009	Tonnages 2008	Evolution
Papiers Cartons	11431	40,5	12027	-5,0 %
Briques alimentaires	122	0,4	120	1,6 %
Flaconnages plastiques	1117	4,0	1222	-8,6 %
Films plastiques	358	1,3	381	6,1 %
Emballages ferreux	482	1,7	548	-12,0 %
Emballages non ferreux	52	0,2	54	-3,1 %
Verre	6 764	24,0	6 705	0,9 %
Total	20326	72,0	21057	-3,5 %



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 11/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

**Tableau 2-4 : Répartition de la valorisation matière de la collecte sélective entre les collectivités (centre de tri + verre)**

Collectivité	Population	Tonnage valorisé issu du centre de tri	Ratio CS en kg/hab/an	Tonnage valorisé par la collecte du verre	Ratio verre en kg/hab/an	Tonnage total valorisé	Ratio total en kg/hab/an
Bouillargues	5 496	345	62,8	256	46,6	602	109,5
CC Beaucaire Terre d'Argence	10340	485	46,9	269	26,0	753	72,9
CC Autour de Lédignan	4 096	255	62,3	149	36,4	404	98,7
CC Leins Gardonnenque	10 628	609	57,3	322	30,3	931	87,6
CC Petite Camargue	23 396	1 269	54,2	681	29,1	1 949	83,3
CC Pont du Gard	4 675	223	47,8	133	28,4	356	76,2
CC Région de Vézénobres	9 234	461	49,9	368	39,8	828	89,7
Garons	4 272	200	46,7	106	24,9	306	71,6
Générac	3 683	213	57,7	114	31,1	327	88,8
Manduel	5 812	239	41,1	125	21,4	363	62,5
Nîmes	147 114	6611	44,9	2542	17,3	9153	62,2
Saint Gilles	13 375	328	24,6	227	17,0	556	41,5
SIED de la Vaunage	10 786	654	60,6	367	34,0	1 021	94,6
S10M Garrigues Vistrenque	20 116	1 081	53,7	715	35,6	1 796	89,3
SMICTOM Saint Chaptès	7 164	280	39,0	232	32,3	511	71,4
La Calmette	1 994	89	44,4	76	37,9	164	82,3
SIVU de Choudeyrague	-	54	-	-	-	54	-
MU des Grimaudes	-	146	-	-	-	146	-
SIVU des Peyrières	-	28	-	-	-	28	-
ASF	-	4	-	-	-	4	-
BAN	-	27	-	-	-	27	-
Ecole de Police	-	5	-	-	-	5	-
Sous total	-	13 603	-	6 682	-	20 285	-
Divers	-	-41*	-	82*	-	42	-
TOTAL SITOM Sud Gard	282 181	13 562	48,1	6 764	24,0	20 326	72,0



\*41 tonnes de verre triées au centre de tri sont comptabilisées 2 fois dans ces tonnages : d'abord dans les tonnages valorisés issus du centre de tri, puis dans les tonnages de verre valorisés.

Refus de tri à destination de l'UVE EVOLIA : 3 965 tonnes de refus de tri ont été incinérées en 2009, soit une augmentation de 4,5 % par rapport à 2008.

**Tableau 2-5 : Bilan des tonnages**

Tonnages	2009	2008	Evolution
Tonnages collectés	24198	24849	-3 %
Tonnages de refus de tri	3 965	3 796	4%
Tonnages valorisés (CS + verre)	20 326	21057	-3 %
dont tonnages triés par le centre de tri	13 603	14 397	-6 %
Tonnages soutenus par Eco-Emballages	11947	11877	1%

## 2.2.2 Gestion des refus de tri

Tout au long de la chaîne de tri, le procédé de traitement génère des refus de tri qui sont stockés dans des conteneurs de 30 m<sup>3</sup>.

Annuellement, sur le gisement traité actuel, il est généré environ 4 000 T de refus de tri (3 965 T pour l'année 2009). Ces refus sont destinés à être traités et valorisés par incinération à l'UVE EVOLIA. Ainsi, près de 1 000 transports de caissons par an transitent vers l'usine d'incinération.





### 3 PRESENTATION DE LA METHODE D'ORDONNANCEMENT DE HOLMES<sup>2</sup>

Sous l'expression « méthodes comparatives multicritères » sont regroupées diverses méthodes ayant en commun l'utilisation de critères multiples de comparaison. Ces méthodes sont avant tout orientées vers l'évaluation à partir des valeurs possibles de chacun des différents paramètres d'étude. L'objectif ultime consiste à faire reposer le jugement final entre solutions de rechange, variantes ou projets divers, sur les multiples critères significatifs de comparaison.

A noter : Les méthodes comparatives multicritères représentent avant tout un examen synthèse comparatif et non une approche globale d'évaluation d'un projet. La prise en compte des **aspects temporel, spatial et cumulatif ne fait pas nécessairement partie de la démarche** d'étude.

La présentation complète de la méthode d'ordonnement d'Holmes est donnée en Annexe 1.

---

<sup>2</sup> « L'évaluation des impacts environnementaux : un outil d'aide à la décision », Gaétan A. Leduc, Michel Raymond, Editions multimondes, 2000



## 4 DEROULEMENT DE LA METHODE D'ORDONNANCEMENT DE HOLMES

### 4.1 IDENTIFICATION DE L'OBJECTIF GLOBAL

L'objectif de cette étude multicritère est de déterminer l'**implantation optimale** du nouveau centre de tri de déchets issus de la collecte sélective de 80 communes dans le sud du département du Gard, effectué par le SITOM SUD GARD. Le caractère optimal est vu en fonction de critères environnementaux et technico-économiques.

### 4.2 ETAPE 1 : CHOIX DES CRITERES DE COMPARAISON

Les critères de comparaison retenus pour cette étude sont de deux types :

- Critères environnementaux,
- Critères technico-économiques.

Pour chacun des critères, les tableaux ci-dessous apportent les informations suivantes :

- **N°** : Chaque critère a son propre numéro qui est repris dans l'ensemble des tableaux de l'étude,
- **CRITERE** : Chaque critère est défini de manière la plus détaillée possible afin d'avoir des points de comparaison clairs et précis pour l'étude,
- **CLASSE D'IMPORTANCE** : Chaque critère se voit attribué une classe d'importance. C'est en quelque sorte leur pondération ou bien leur poids relatif. 3 classes de critères sont définies, à savoir que la classe 1 (représente un critère de plus grande importance et la classe 3 ceux de moindre importance),
- **DEFINITION DES RANGS** : Chaque critère est défini par des rangs, au nombre de 2 ou 3. Les rangs sont déterminés à partir des objectifs de qualité ; le rang le plus favorable pour le projet sera le 1er rang (= meilleur) et le plus défavorable le 3ème rang (= moins bon),
- **REMARQUES** : Pour certains critères des remarques sont apportées afin d'appuyer le choix des rangs.

Les tableaux suivants donnent l'ensemble des critères, environnementaux et technico-économiques, retenus pour l'étude ainsi que leur classe d'importance et leur rang.



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 15/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

**Tableau 4-1 : Définition des critères environnementaux**

N°	CRITERES ENVIRONNEMENTAUX	CLASSE <small>D'IMPORTANCE</small>	DEFINITION DES RANGS	REMARQUES
<b>LOCALISATION ET CARACTERISTIQUES</b>				
1	Topographie (relief du terrain)	3	1 er rang : Relief relativement plat 2 ème rang : Relief avec des pentes (valonné) 3 ème rang : Fort relief	/
2	Vocation de la zone d'implantation (POS)	1	1 er rang : Conforme à la vocation de la zone (PLU) et activités admises 2 ème rang : Activités admises 3 ème rang : Inadéquation avec le PLU	/
3	Servitudes (POS) d'utilité publique (mis à part les caractéristiques concernant les inondations)	2	1 er rang : Site ayant le nombre de servitude le plus faible 2 ème rang : Site ayant le 2ème le nombre de servitude la plus faible 3 ème rang : Autres sites ne correspondant ni au 1er ni au 2ème rang	/
<b>ENVIRONNEMENT HUMAIN</b>				
4	Proximité d'une zone résidentielle : distance de la zone la plus proche (m)	1	1 er rang : Site ayant la distance la plus grande 2 ème rang : Site ayant le 2ème distance la plus forte 3 ème rang : Autres sites ne correspondant ni au 1er ni au 2ème rang	/
5	Habitations voisines : densité de population dans un rayon de 1 km	1	1 er rang : Site ayant la densité la plus faible 2 ème rang : Site ayant la 2ème densité la plus faible 3 ème rang : Autres sites ne correspondant ni au 1er ni au 2ème rang	/
6	Contexte économique : Industries et activités voisines	2	1 er rang : Adéquation avec les industries et activités voisines 2 ème rang : Inadéquation avec les industries et activités voisines	/
7	Activités industrielles induisant un risque à proximité	2	1 er rang : Absence 2 ème rang : 1 3 ème rang : 1 et +	Point de vue du risque industriel au voisinage qui peut potentiellement agresser le site



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 16/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

N°	CRITERES ENVIRONNEMENTAUX	CLASSE <small>D'IMPORTANCE</small>	DEFINITION DES RANGS	REMARQUES
8	Etablissements Recevant du Public (ERP) : effectif équivalent présent dans un rayon de 200 m	1	1 er rang : aucun 2 ème rang : entre 1 et 100 3 ème rang : > 100	/
9	Activités de loisirs / tourisme	2	1 er rang : Pas d'activité de loisirs / tourisme 2 ème rang : Présence moyenne d'activités de loisirs / tourisme 3 ème rang : Très nombreuses activités de loisirs / tourisme	/
<b>INFRASTRUCTURES</b>				
10	Réseau routier (impact sur le réseau existant)	2	1 er rang : Très peu d'impact sur le réseau routier actuel (< = 0,4%) 2 ème rang : Peu d'impact sur le réseau routier actuel (0,4 à 2%) 3 ème rang : Impact moyen significatif sur le réseau routier actuel (> = 2%)	/
11	Réseau ferroviaire, aéroport / aéroport et réseau fluvial	3	1 er rang : Accessibilité de l'ensemble de ces réseaux 2 ème rang : Accessibilité de certains de ces réseaux 3 ème rang : Absence des ces réseaux	/
<b>BIENS ET PATRIMOINES HISTORIQUES</b>				
12	Biens et patrimoines historiques (rayon de 500 m)	2	1 er rang : Absence 2 ème rang : Présence d'1 unité 3 ème rang : Présence > 1	Avis de l'Architecte des Bâtiments de France - Obligatoire si rayon < 500 m
<b>PAYSAGE</b>				
13	Intégration dans le paysage	2	1 er rang : Bonne intégration 2 ème rang : Moyenne intégration 3 ème rang : Faible intégration	/



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 17/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

N°	CRITERES ENVIRONNEMENTAUX	CLASSE <small>D'IMPORTANCE</small>	DEFINITION DES RANGS	REMARQUES
<b>FAUNE, FLORE, MILIEUX NATURELS</b>				
14	Intérêt écologique, faunistique et floristique : présence de ZNIEFF, Site, Natura 2000, ZICO, Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope, Réserves Naturelles, Parc Naturel Régional, Zone A.O.C., Site classé inscrit présentant un intérêt écologique	1	1 er rang : Absence de ce type de site 2 ème rang : Présence d'au moins 1 type de ces sites 3 ème rang : Présence de 2 types de ces sites ou plus	Article L 414-4 et R414-19 du code de l'Environnement + AP n°2011088-0002 du 23/03/2011
15	Impact sur l'agriculture : surface de terre d'élevage ou de terre agricoles dans un rayon de 1 km (ha)	3	1 er rang : Site ayant la surface la plus faible 2 ème rang : Site ayant la 2ème surface la plus faible 3 ème rang : Autres sites ne correspondant ni au 1er ni au 2ème rang	/
16	Soustraction des terres agricoles	2	1 er rang : Site actuellement non dédié à l'agriculture 2 ème rang : Site actuellement partiellement dédié à l'agriculture 3 ème rang : Site actuellement dédié à l'agriculture	/
<b>DONNEES PHYSIQUES ET CLIMATIQUES</b>				
17	Vulnérabilité géologique et hydrogéologique	2	1 er rang : Peu vulnérable 2 ème rang : Vulnérable 3 ème rang : Très vulnérable	Référentiel BRGM
18	Qualité de la première masse d'eau classée du bassin versant (Matières Organiques et Oxydables - MOX)	2	1 er rang : Très bonne / Bonne 2 ème rang : Médiocre 3 ème rang : Mauvaise / Très mauvaise	Référentiel SEQ-Eau : Système d'Evaluation de la Qualité des cours d'eau - Version 2 - Mars 2003



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 18/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

N°	CRITERES ENVIRONNEMENTAUX	CLASSE D'IMPORTANCE	DEFINITION DES RANGS	REMARQUES
19	Captage AEP (Alimentation en Eau Potable)	2	1 er rang : Absence de Périmètre de protection pour un captage 2 ème rang : Présence d'un Périmètre de Protection Eloigné (PPE) 3 ème rang : Présence d'un Périmètre de Protection Rapproché (PPR) ET/OU d'un périmètre de protection immédiat (PPI)	Article L1321-2 du Code de la Santé Publique
20	Existence de nuisances olfactives dans le voisinage (rayon de 200m)	2	1 er rang : Nombreuses nuisances 2 ème rang : Moyen 3 ème rang : Absence de nuisance	/
21	Risques naturels : Risque d'inondation	1	1 er rang : Absence de classement par rapport au R 111-3 OU PPR OU autres documents / cartes d'urbanisme local 2 ème rang : une partie de la parcelle en « zone naturelle » (R.111-3) OU « Zone Urbanisée – Secteur 1 » (R.111-3) OU servitude (PLU) OU une partie de la parcelle en zone inondable au sens d'autres documents / cartes d'urbanisme local 3 ème rang : Totalité de la parcelle en « zone de grand écoulement » (R.111-3) OU « Zone Urbanisée – Secteur 2 & 3 » (R.111-3) OU servitude (PLU) OU la totalité de la parcelle en zone inondable au sens d'autres documents / cartes d'urbanisme local	Référentiel : R.111-3 (Code de l'Urbanisme) & PPR & PLU
22	Risques naturels : Risque de mouvement de terrain / sismicité	1	1 er rang : Pas de risque 2 ème rang : Risque faible 3 ème rang : Risque moyen à fort	Décret n° 2010-1254 du 22/10/10 relatif à la prévention du risque sismique

A noter : le critère de bilan carbone de l'activité



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 19/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

**Tableau 4-2 : Définition des critères technico-économiques**

N°	CRITERES TECHNICO-ECONOMIQUES	CLASSE <small>D'IMPORTANCE</small>	DEFINITION DES RANGS
<b>LOCALISATION ET CARACTERISTIQUES</b>			
23	Surfaces maîtrisées foncièrement	1	1er rang : Maîtrise totale 2ème rang : Mairie, communauté d'agglomération ou autre établissements public 3ème rang : Propriétaire privé
24	Position par rapport au barycentre de la collecte	1	1er rang : Site étant le plus proche du barycentre 2ème rang : Site étant le 2ième plus proche du barycentre 3ème rang : Autres sites ne correspondant ni au 1er ni au 2ème rang
25	Position par rapport au centre de traitement des refus de tri (site EVOLIA - mitoyen au site n°3)	1	1er rang : Site étant le plus proche du site EVOLIA 2ème rang : Site étant le 2ième plus proche du site EVOLIA 3ème rang : Autres sites ne correspondant ni au 1er ni au 2ème rang
26	Position par rapport au garage de retour des transporteurs (Bennes à Ordures Ménagères...)	3	1er rang : Site étant le plus proche des garages de bennes à ordures ménagères 2ème rang : Site étant le 2ième plus proche de bennes à ordures ménagères 3ème rang : Autres sites ne correspondant ni au 1er ni au 2ème rang
27	Investissement nécessaire à l'aménagement de l'accès par rapport aux voies principales de communication routières	1	1er rang : Bonne accessibilité - Pas de travaux à prévoir 2ème rang : Moyenne accessibilité - Petits travaux d'aménagement à prévoir 3ème rang : Mauvaise accessibilité - Grands travaux d'aménagement à prévoir
28	Investissement nécessaire à l'alimentation en eau incendie	2	1er rang : Site ayant la distance par rapport au réseau AEP la plus faible 2ème rang : Site ayant la 2ème distance par rapport au réseau AEP la plus faible 3ème rang : Autres sites ne correspondant ni au 1er ni au 2ème rang
29	Existence de projets à court ou moyen terme	2	1er rang : Existence de projet à court terme 2ème rang : Existence de projet à moyen terme 3ème rang : Pas de projets en perspective



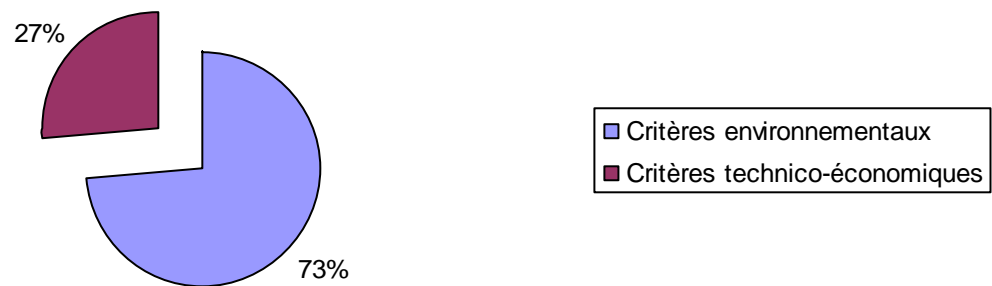
Le tableau suivant récapitule le titre et le nombre de critères relatifs à chaque classe d'importance.

CLASSE D'IMPORTANCE	CRITERES ENVIRONNEMENTAUX	CRITERES TECHNICO-ECONOMIQUES
1	<ul style="list-style-type: none"><li>- Vocation de la zone d'implantation</li><li>- Zone résidentielle</li><li>- Densité (Habitations voisines)</li><li>- Etablissements Recevant du Public</li><li>- Risques naturels : Risque d'inondation</li><li>- Risque de mouvement de terrain</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Surfaces maîtrisées foncièrement</li><li>- Position par rapport au barycentre</li><li>- Accès</li><li>- Position par rapport à l'incinérateur</li></ul>
2	<ul style="list-style-type: none"><li>- Servitudes d'utilité publique</li><li>- Contexte économique</li><li>- Activités industrielles</li><li>- Activités de loisirs / tourisme</li><li>- Impact réseau routier</li><li>- Biens et patrimoines historiques</li><li>- Intégration dans le paysage</li><li>- Intérêt écologique</li><li>- Soustraction des terres agricoles</li><li>- Vulnérabilité géo et hydrogéologique</li><li>- Qualité de la première masse d'eau</li><li>- Captage AEP</li><li>- Nuisances olfactives</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Eau incendie</li><li>- Existence de projets</li></ul>
3	<ul style="list-style-type: none"><li>- Topographie</li><li>- Réseau ferroviaire, aéroport et fluvial</li><li>- Impact sur l'agriculture</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Position par rapport au garage des transporteurs</li></ul>



La figure suivante illustre la répartition des poids associés aux critères environnementaux et ceux associés aux critères technico-économiques.

**Figure 4-1 : Répartition des poids associés aux différents types de critères**



### 4.3 PRESENTATION DES 4 OPTIONS

Les 4 sites candidats (répertoriés dans le territoire géographique d'emprise du Syndicat) sont :

- Site 1 : Zone d'activité de RODILHAN
- Site 2 : Zone MITRA à ST GILLES
- Site 3 : Eco-pôle de NIMES Métropole
- Site 4 : Zone nord de GARONS

Les 4 sites sont localisés sur la carte suivante.

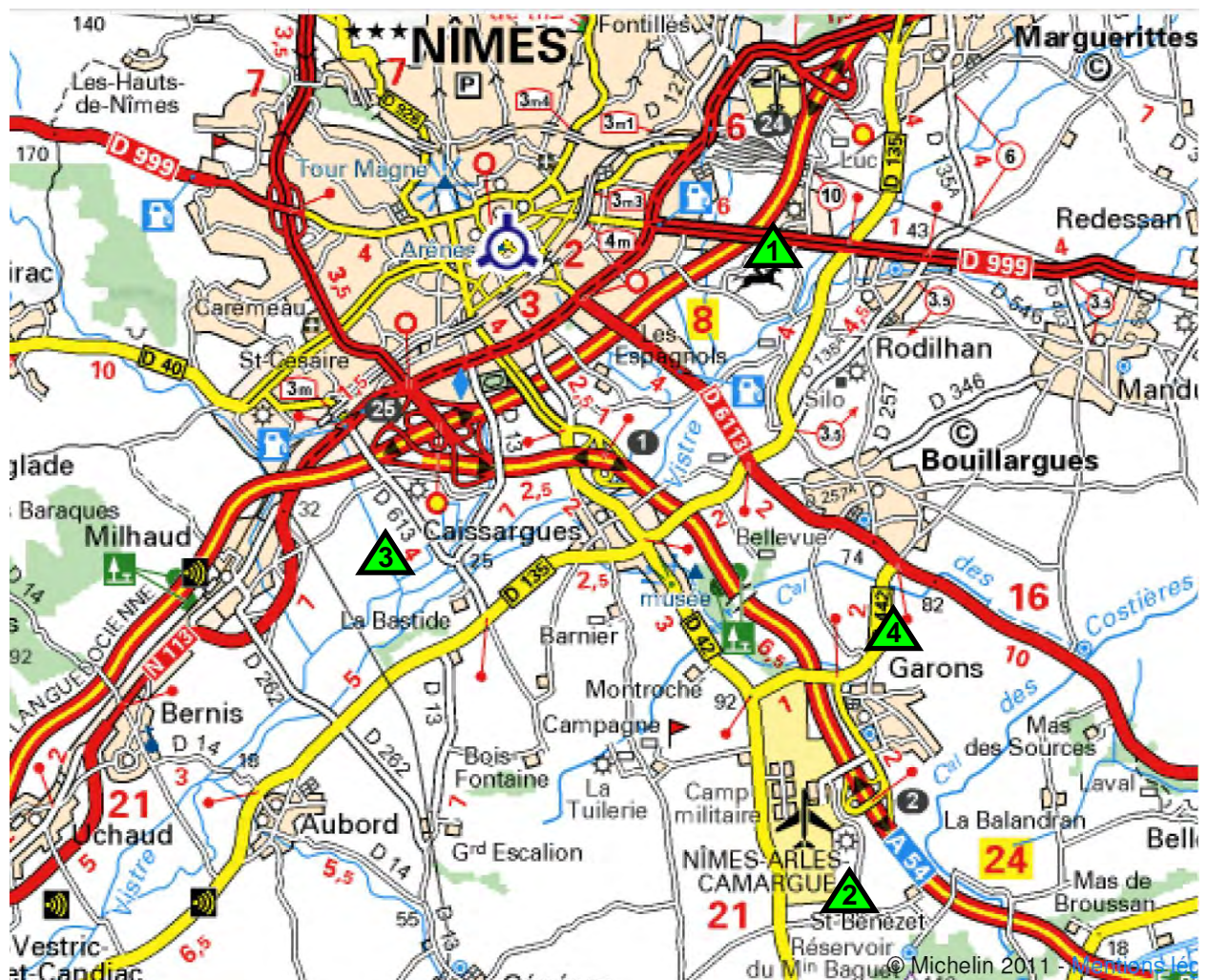


Figure 4-2 : Localisation des 4 sites candidats



Le tableau ci-dessous donne les caractéristiques des sites potentiels (options) dans cette étude.

Il recoupe les données concernant :

1. La localisation et les caractéristiques
2. L'environnement humain
3. Les infrastructures
4. Les biens et patrimoines historiques
5. Le paysage
6. La faune, la flore, les milieux naturels
7. Les données physiques et climatiques
8. Les niveaux sonores et les vibrations
9. Les caractéristiques technico-économiques complémentaires.



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 24/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

**Tableau 4-3 : Description générale des 4 sites potentiels**

OPTIONS				
	Site 1 Zone d'activité de NIMES- GREZAN (RODILHAN)	Site 2 Zone MITRA à ST GILLES	Site 3 Eco-pôle de NIMES Métropole	Site 4 Zone nord de GARONS
<b>Relevé détaillé</b> dans un rayon de 200 m (=équivalent au 1/5 du rayon d'affichage pour rubrique 2714) puis <b>sommaire</b> sur 1 km				
<b>1/ LOCALISATION ET CARACTERISTIQUES</b>				
1. 1. Contexte géographique général				
- Implantation (Source : carte IGN 2942 O de 2005)				
▣ Département	Gard			
▣ Communauté d'agglomération	C.A. de Nîmes métropole			
▣ Commune / Lieu dit / code INSEE	- <b>Rodilhan</b> (Limite nord-ouest du territoire communale) - Code INSEE : 30356	- <b>St Gilles</b> (Limite nord du territoire communale) - Lieu-dit : Saint Bénézet - code INSEE : 30258	- <b>Nîmes</b> (Limite sud du territoire communal) - Lieu dit : Eco-Pôle de Nîmes Métropole - Code INSEE : 30189	- <b>Garons</b> (Limite nord du territoire communal) - Code INSEE : 30125
▣ Eloignement par rapport au centre ville de la commune (vol oiseau)	- env. 1,4 km	- env. 7,7 km	- env. 4,8 km	- env. 1,6 km
▣ Type de zone (Corine land cover 2006)	Terres arables hors périmètre d'irrigation	Système structuraux et parcellaires complexes	Territoire agricole	Territoire agricole
▣ Accès	- Accès au site directement par la D 999 (Nîmes-Beaucaire)	- Accès par la D 42 puis accès au site par la voie communale 8 de Bouillargues (voie à élargir et goudronner + création d'un carrefour)	- Accès par la D613 et D13 puis accès au site par Chemin du Mas de Cheylon (voie existante)	- Accès par la N113 et la D42 puis accès au site directement par la D442 (avec élargissement à prévoir)



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 25/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

OPTIONS				
	Site 1 Zone d'activité de NIMES-GREZAN (RODILHAN)	Site 2 Zone MITRA à ST GILLES	Site 3 Eco-pôle de NIMES Métropole	Site 4 Zone nord de GARONS
<b>Relevé détaillé dans un rayon de 200 m (=équivalent au 1/5 du rayon d'affichage pour rubrique 2714) puis <u>sommaire</u> sur 1 km</b>				
- Coordonnées				
	x = 767,31 à 767,45 km y = 3172,44 à 3172,64 km z = env. + 37,5 mNGF	x = 768,14 à 768,41 km y = 3162,88 à 3163,13 km z = env. + 22,5 mNGF	x = 760,90 à 761,55 km y = 3167,68 à 3168,08 km z = env. + 22,5 mNGF	x = 768,73 à 768,53 km y = 3167,25 à 3166,82 km z = env. + 75 mNGF
- Topographie	Relief plat	Relief Plat	Relief plat	Relief plat
1. 2. Références cadastrales	- Réf : AB185; AB013 et AB 012 - Superficie : 20 793 m <sup>2</sup>	- Réf : B107 - Superficie : 54 760 m <sup>2</sup>	- Réf : KE173 - Superficie : 63 722 m <sup>2</sup>	- Réf : ZA81; ZB175 à ZB187 (14 parcelles) - Superficie : 42 229 m <sup>2</sup>
1. 3. Voisinage immédiat (par rapport aux bords du terrain)				
- Description générale dans un rayon de 1 km	Terres à dominante agricole au sud et zone urbanisée dominante et nord avec : - Nord : ZA de Nîmes Grézan + Mas Merlet - Est et sud-est : D135 + Mas Neuf + Le Moulin de l'Hôpital - Sud : Cours d'eau Le Buffalon - Sud-ouest : Mas de Lacoste + Mas de la Costette - Nord-ouest : A9 + Mas Miramand + Mas Moussier <b>Annexe 2-1</b>	Terres à dominantes agricoles avec : - Nord-est : A54 + Mas de la Courbade + Mas de la Garonne - Sud-est : Mas de St-Bénézet + Mas de la Demoisselle - Quart nord-ouest : Aéroport de Nîmes-Arles-Camargue <b>Annexe 2-2</b>	Terres à dominante agricole avec : - Nord : Mas Sagnier - Nord-est : Mas Cheylon + Mas Devèze + Mas Petit + D613 - Sud-est : Village de vacances + Domaine la Bastide - Sud : Le Moulin Vedel <b>Annexe 2-3</b>	Terres à dominante agricole avec : - Nord : Canal de Campagne + N113 + entrée de ville de Garons avec habitations + ZI des 4 Vents - Sud-est : Mas de Fourniguet - Sud : entrée de ville de Garons avec habitations - Sud-ouest : maison de retraite + ZAE Saint-Estève/Aéropôle <b>Annexe 2-4</b>



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 26/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

OPTIONS				
	Site 1 Zone d'activité de NIMES- GREZAN (RODILHAN)	Site 2 Zone MITRA à ST GILLES	Site 3 Eco-pôle de NIMES Métropole	Site 4 Zone nord de GARONS
<b>Relevé détaillé dans un rayon de 200 m (=équivalent au 1/5 du rayon d'affichage pour rubrique 2714) puis <u>synthèse</u> sur 1 km</b>				
- Description détaillée dans un rayon de 200 m	- Nord : Zone d'activité de Nîmes Grézan + quelques habitations dans la zone - Est : Entreprise Legouez + 3 habitations individuelles - Sud : terres agricoles - Sud-ouest : Domaine comportant plusieurs habitations - Ouest : terres agricoles <b>Annexe 3-1 et Annexe 4 -1</b>	- Nord et sud : terres agricoles - Est : Mas de l'Espérance (plusieurs bâtiments) - Sud-ouest : BIOCAMA (Site de regroupement de tri et de valorisation des déchets du BTP) - Ouest : TARMAC Usine Cepecca (entrepôts) <b>Annexe 3 -2 et Annexe 4 -2</b>	- Nord et nord-est : Bassin du Mas de Cheylon Ouest (vergers) - Est : Plate-forme de compostage des boues de STEP + vergers - Sud-est : STEP - Sud : Unité d'incinération des déchets - Sud-ouest : terres agricoles + 5 habitations (La Mandarine, Le Mas de Mayan (2 maisons), La Planque, Le Moulin Vedel) - Ouest et nord-ouest : terres agricoles <b>Annexe 3-3 et Annexe 4 -3</b>	- Nord : 2 hangars puis terres agricoles - Est et sud : terres agricoles - Ouest : Habitation principale avec dépendances + BALZIN BELLAL (Entrepôts) <b>Annexe 3 -4 et Annexe 4-4</b>
- Habitations les plus proches (distance à vol d'oiseau)	- 136 m des limites sud-ouest de la parcelle AB12	- 48 m des limites est de la parcelle	- 170 m des limites sud-ouest de la parcelle	- 60 m des limites ouest de la parcelle ZA81
- Distances aux communes voisines (des limites de propriétés aux limites communales)	- env. 10 m de Nîmes (nord) - env. 275 m de Bouillargues (sud) - env. 1,5 km de Marguerites (nord-est)	- env. 800 m de Garons (nord-est) - env. 1,13 km de Bellegarde (est) - env. 1,57 km de Caissargues - env. 3 km de Nîmes	- env. 200 m de Milhau (ouest) - env. 2,13 km de Caissargues	- env. 475 m de Bouillargues - env. 1,45 km de Caissargues (sud-ouest) - env. 1,3 km de St Gilles (sud-ouest)
1.4. Réglementation d'urbanisme et servitudes				
- Vocation de la zone d'implantation et caractères de la zone ( <i>Sources : Mairies</i> )	- Zone IVNAb - Caractère de la zone : zone partiellement ou non équipée destinée à recevoir des constructions à usage d'activités artisanales, commerciales ou industrielles légères une fois les équipements réalisés (POS 6ème modification après 1ère révision) <b>Annexe 5-1</b>	- Zone IIINAc - Caractère de la zone : pour activité de services, artisanales, industrielles ou commerciales, secteur proche de l'aéroport <b>Annexe 5-2</b>	- Zone A --> zone IVAUb (en attente de validation - demande le 9 mars 2010) - Caractère de la zone (IVAUb) : emprise de l'usine d'incinération et de la station d'épuration (POS 6ème modification + Projet de 4ème révision simplifiée) <b>Annexe 5-3</b>	- Zone IVNAb - Caractère de la zone : zone naturelle insuffisamment ou non équipée, destinée à recevoir des activités multiples <b>Annexe 5-4</b>





## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 27/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

OPTIONS				
	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4
	Zone d'activité de NIMES-GREZAN (RODILHAN)	Zone MITRA à ST GILLES	Eco-pôle de NIMES Métropole	Zone nord de GARONS
<b>Relevé détaillé dans un rayon de 200 m (=équivalent au 1/5 du rayon d'affichage pour rubrique 2714) puis <u>sommaire</u> sur 1 km</b>				
<p>- Servitudes (Source site internet - communes)</p>	<p>- Recul de 75 m des constructions par rapport à la D999 - PT4 Télécommunications - I6 Mines et carrières <b>Annexe 5-1</b> - Complément pour risque INONDATION voir ligne 7.6. : Risques Naturels</p>	<p>- T5 - T4 : Relations aériennes - PT1 Transmissions radioélectriques concernant la protection des centres de réception contre les perturbations électro-magnétiques - PT2 Transmissions radioélectriques concernant les obstacles des centres d'émission et de réception exploitées par l'état (décret du 23 juillet 1965) - Plan d'exposition au bruit : Arrêté Préfectoral du 3 août 1984 (non retrouvé - en recherche) <b>Annexe 5-2</b> - Complément pour risque INONDATION voir ligne 7.6. : Risques Naturels</p>	<p>- PT4 Elagage-Telecommunication - I4 Electricité - A2 Dispositifs d'irrigation (Canalisation souterraine d'irrigation) - Art. R111-3 du code de l'Urbanisme PERIM NIMES CADEREAUX Sect 3 La Plaine s.s. 3.0 à hauteur de 35.05% - Art. R111-3 du code de l'Urbanisme PERIM MOYEN VISTRE Sect 3 La Plaine s.s. 3.3 à hauteur de 64.95% - Art. R111-3 du code de l'Urbanisme PERIMETRE MOYEN VISTRE Casier n° -461 à hauteur de 86.38% - Art. R111-3 du code de l'Urbanisme PERIMETRE MOYEN VISTRE Casier n° -451 à hauteur de 11.75% - Art. R111-3 du code de l'Urbanisme PERIMETRE MOYEN VISTRE Zone de Grand Ecoulement à hauteur de 4.33% - Art. R111-3 du code de l'Urbanisme PERIMETRE MOYEN VISTRE Zone Naturelle à hauteur de 60.62% <b>Annexe 5-3</b>  A NOTER : Constructions hors de la zone naturelle du PERIMETRE MOYEN VISTRE  - Complément pour risque INONDATION voir ligne 7.6. : Risques Naturels</p>	<p>- PT1 Transmissions radioélectriques concernant la protection des centres de réception contre les perturbations électro-magnétiques - T5 Aéronautiques de dégagement (NGF 141 et 151) - PT2 Transmissions radioélectriques concernant les obstacles des centres d'émission et de réception exploitées par l'état (décret du 23 juillet 1965) - PT4 Elagage relatives aux lignes de télécommunication empruntant le domaine public - I6 Mines et carrières (toute la commune) - A2 Canalisations souterraines d'irrigation de la CNABRL (longeant le site sur sa partie ouest) <b>Annexe 5-4</b> - Complément pour risque INONDATION voir ligne 7.6. : Risques Naturels</p>



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 28/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

OPTIONS				
	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4
	Zone d'activité de NIMES-GREZAN (RODILHAN)	Zone MITRA à ST GILLES	Eco-pôle de NIMES Métropole	Zone nord de GARONS
<b>Relevé détaillé</b> dans un rayon de 200 m (=équivalent au 1/5 du rayon d'affichage pour rubrique 2714) puis <b>sommaire</b> sur 1 km				
<b>2/ ENVIRONNEMENT HUMAIN</b>				
2.1. Population et habitat				
- Population = nombre d'habitants dans la ville d'implantation (Source INSEE - recensement 2008)	2 741	13 696	143 199	4 427
- Comptage des personnes (densité) dans un rayon de 1 km soit env. 314 ha (Analogie à la circulaire du 10 mai 2010 (A) appuyé d'observations terrain + site géoportail documents économiques sur internet)	- Zone rurale avec habitat très peu dense (env. 75% de la zone des 1 km) : 1 pers./ha soit 236 pers. - Zone d'activité de Rodilhan : env. 20 emplois/ha de ZA soit 1 580 pers. pour 79 ha - Voie de circulation D999 : sur 2,2 km comptage de 176 pers. - Voie de circulation D135 : sur 1,8 km comptage de 89 pers. - Voie de circulation de l'A9 : sur 1,5 km comptage de 235 pers. --> total de 2 316 pers.	- Zone rurale avec habitat très peu dense (env. 65% de la zone des 1 km) : 1 pers./ha soit 204 pers. - Voie de circulation de l'A54 : sur 1,8 km comptage de 266 pers. --> total de 470 pers.	- Zone rurale avec habitat très peu dense (env. 80% de la zone des 1 km) : 1 pers./ha soit 251 pers. - Voie de circulation de la D613 : sur 1,5 km comptage de 54 pers. - Domaine de La Bastide (Complexe plein air) / Cat. 5 : 400 000 utilisateurs/année soit env. 1 123 pers. - Jardins ouvriers : env. 100 pers. --> total de 1 528 pers.	- Zone rurale avec habitat très peu dense (env. 80% de la zone des 1 km) : 1 pers./ha soit 251 pers. - Zone pavillonnaire dense (env. 15% de la zone des 1 km) : 40 pers./ha soit 1 884 pers. - Voie de circulation de la N113 : sur 2 km comptage de 109 pers. - Maisons de retraite / Cat. 5J : env. 300 pers. --> total de 2 544 pers.
2.2. Contexte économique				
- Activité économique				
□ Commune (INSEE)	- Commune de Rodilhan : 1 672 personnes actives soit 62,1% de la population active (2007)	- Commune de St Gilles : 8 933 personnes actives soit 64,8 % de la population active (2007)	- Commune de Nîmes : 92 130 personnes actives soit 66,1% de la population active (2007)	- Commune de Garons : 2 764 personnes actives soit 70,9% de la population active (2007)





## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 29/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

OPTIONS				
	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4
	Zone d'activité de NIMES-GREZAN (RODILHAN)	Zone MITRA à ST GILLES	Eco-pôle de NIMES Métropole	Zone nord de GARONS
<b>Relevé détaillé dans un rayon de 200 m (=équivalent au 1/5 du rayon d'affichage pour rubrique 2714) puis <u>sommaire</u> sur 1 km</b>				
<p>α Bassin d'emploi (L'annuaire économique du Languedoc-Roussillon 2005-2006)</p>	<p>Le bassin d'emploi de Nîmes comptabilise 354 618 habitants. Les 3 principaux employeurs sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CHU de Nîmes (4 000 employés)</li> <li>- Conseil Général du Gard (2 374 employés)</li> <li>- Nestlé Waters Supplu Sud (2 167 employés)</li> </ul>			
<p>- Industries et activités assimilées voisines (rayon 1 km) (Source DREAL)</p>	<p>- ICPE classé SEVESO SB : --&gt; Société SA ASKLE (Transformation de matières plastiques) située à 550 m au nord est</p> <p>- ICPE soumis à autorisation : --&gt; Société BS ENVIRONNEMENT (Traitement des déchets urbains) située à 380 m à l'ouest --&gt; Société SARL LANGUEDOC LAVAGE (Industries diverses) située à 625 m au nord-est --&gt; Société LOGIDIS COMPTOIRS MODERNES (Commerces sauf carburant) située à 745 m au nord-est</p>	<p>- Absence de site ICPE soumis à autorisation</p> <p>- Absence de site SEVESO</p>	<p>- ICPE soumis à autorisation : --&gt; Société EVOLIA (traitements des déchets urbains) site mitoyen au sud</p> <p>- Absence de site SEVESO</p>	<p>- Absence de site ICPE classé à autorisation</p> <p>- Absence de site SEVESO</p>
<p>2. 3. ERP et Zone de fréquentation du public</p>				
<p>- Etablissements Recevant du Public (ERP) dans un rayon de 200 m (Observations terrain + site géoportail comptage approximatif)</p>	<p>- Union Départemental des associations / Cat. 5V : env. 10 pers. - Atelier CITROEN / Cat. 5T : env. 9 pers. - VIRGINIE Temp danse (Centre de fitness) / Cat. 5P : env. 150 pers. - Hippo OCCASS / Cat. 5M : env. 10 pers.</p>	<p>- Mas de l'Espérance / Possible cat. 5O : env. 8 pers.</p>	<p>- Absence d'ERP</p>	<p>- Absence d'ERP</p>



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 30/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

OPTIONS				
	Site 1 Zone d'activité de NIMES- GREZAN (RODILHAN)	Site 2 Zone MITRA à ST GILLES	Site 3 Eco-pôle de NIMES Métropole	Site 4 Zone nord de GARONS
<b>Relevé détaillé dans un rayon de 200 m (=équivalent au 1/5 du rayon d'affichage pour rubrique 2714) puis <u>sommaire</u> sur 1 km</b>				
- Activité de loisirs et de tourisme dans un rayon de 1 km ( <i>Observations terrain + site géoportail + comptage approximatif</i> )	- Hippodrome des Courbiers (env. 850 m à l'ouest)	- Aucune activité répertoriée	- Jardins ouvriers (le plus proche à env. 250 m à l'est)- Domaine de la Bastide comprenant des activités de plein air (env. 500 m au sud)--> Centre d'aide pour le travail--> Jardins familiaux--> Terrains de camping--> Lac de pêche--> Centre équestre--> Terrain d'activités de plein air	- 2 terrains de sport (env. 625 m au sud)
<b>3/ INFRASTRUCTURES</b>				
3. 1. Réseau routier (distance vol oiseau - Trafic Moyen Journalier Annuel) ( <i>Comptage : Conseil Général du Gard 2006-2008-2010 et ASF 2008</i> )	- D999 longe la partie nord du terrain reliant Nîmes et Rodhilan (20 005 véh./j en 2008) - D135 à env. 700 m à l'est (12 304 véh./j en 2008) - A9 situé à env. 630 m au nord-ouest (39 150 véh./j en 2008)	- D42 parallèle au site à l'ouest à 1,3 km (13 629 véh./j en 2010) - D442 à env. 2,7 km au nord - A54 situé à env. 500 m à l'est (36 983 véh./j en 2008)	- D613 parallèle au site à l'est à 375 m (9 000 véh./j en 2010) - D13 à env. 250 m à l'est - D135 à env. 1,6 km au sud-est (13 769 véh./j en 2006) - A9 situé à env. 1,2 km au nord-ouest (39 150 véh./ en 2008j)	- D442 longe la partie ouest du terrain reliant Bouillargues et Garons - N113 à env. 500 m au nord-est (13 624 véh./j en 2006) - D42 à env. 2,5 km au sud-ouest (13 629 véh./j en 2010) - A54 situé à env. 1,3 km au sud-ouest (36 983 véh./j en 2008)
3. 2. Réseau ferroviaire (distance à vol d'oiseau) ( <i>Source : Réseau ferré de France</i> )	- Chemin de fer à 2 voies à 1,1 km au sud en direction de Tarascon puis Arles et Avignon : 39 train de FRET, 71 Grandes lignes, 29 TER, 12 Divers = nombre de trains moyen par jour soit au total 152 ( <i>Données 2004 - RFF</i> ) - Gare la plus proche : Nîmes (env. 3,5 km)	- Absence (dans un rayon minimal de 3 km) - Gares les plus proches : Nîmes (env. 11,2 km) et Générac (env. 6,7 km)	- Chemin de fer à 1 voie à 825 m à l'ouest en direction de Le Grau du Roi : <1 train de FRET, 4 TER, <1 Divers = nombre de trains moyen par jour soit au total 5 ( <i>Données 2004 - RFF</i> ) - Gare la plus proche : Nîmes (env. 4,8 km)	- Absence (dans un rayon minimal de 3 km) - Gares les plus proches : Nîmes (env. 7,5 km) et Générac (env. 9 km)
3. 3. Aérodrome / Aéroport (distance à vol d'oiseau)	- Aéroport de Nîmes-Arles-Camargue : env. 6,5 km au sud - Aérodrome de Nîmes-Courbessac : env. 1,7 km au nord	- Aéroport de Nîmes-Arles-Camargue : env. 375 m à l'ouest	- Aéroport de Nîmes-Arles-Camargue : env. 5,7 km au sud-est	- Aéroport de Nîmes-Arles-Camargue : env. 1,5 km au sud-ouest
3. 4. Réseau fluvial	- Canal du Rhône à Sète à env. 11,1 km au sud-est	- Canal du Rhône à Sète à env. 5,8 km au sud-est	- Canal du Rhône à Sète à env. 13 km au sud-est	- Canal du Rhône à Sète à env. 9,6 km au sud-est



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 31/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

OPTIONS				
	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4
	Zone d'activité de NIMES-GREZAN (RODILHAN)	Zone MITRA à ST GILLES	Eco-pôle de NIMES Métropole	Zone nord de GARONS
<b>Relevé détaillé</b> dans un rayon de 200 m (=équivalent au 1/5 du rayon d'affichage pour rubrique 2714) puis <b>sommaire</b> sur 1 km				
<b>4/ BIENS ET PATRIMOINE HISTORIQUE</b>				
Biens et patrimoine historique (rayon de 500 m)	/	/	/	/
<b>5/ PAYSAGE</b>				
Paysage	- Unité paysagère : --> Nîmes et le rebord des Garrigues - Paysage d'activité commerciale (entrepôt) au nord et agricole au sud	- Unité paysagère : --> Plaine de la Costière - Paysage principalement agricole	- Unité paysagère : --> Nîmes et le rebord des Garrigues - Paysage principalement agricole avec une partie industriel (STEP/Incinérateur)	- Unité paysagère : --> Plaine de la Costière - Paysage principalement agricole
<b>6/ FAUNE, FLORE, MILIEUX NATURELS</b> sur un rayon de 1 km (Site de la DREAL)				
6. 1. ZNIEFF (y compris à proximité du site)	/	/	- Site à env. 500 m d'une ZNIEFF de type I n°0000-2112 nommée "Plaines de Caissargues et Aubord" d'étendue de 1607 ha	- Site situé dans une ZNIEFF de type I n°0000-2124 nommée "Plaine de Manduel et Meynes" d'étendue de 9805 ha
6. 2. Site Natura 2000	/	/	/	/
6. 3. ZICO	/	/	/	/
6. 4. Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope	/	/	/	/



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 32/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

	OPTIONS			
	Site 1 Zone d'activité de NIMES- GREZAN (RODILHAN)	Site 2 Zone MITRA à ST GILLES	Site 3 Eco-pôle de NIMES Métropole	Site 4 Zone nord de GARONS
<b>Relevé détaillé</b> dans un rayon de 200 m (=équivalent au 1/5 du rayon d'affichage pour rubrique 2714) puis <b>sommaire</b> sur 1 km				
6.5. Réserves naturelles	/	/	/	/
6.6. Parc Naturel Régional	/	/	/	/
6.7. Zone A.O.C. (INAO)				
- Costières de Nîmes	- Hors zone <i>Annexe 7-1</i>	- Zone intégrée aux Costières de Nîmes <i>Annexe 7-2</i>	- Hors zone	- Zone intégrée aux Costières de Nîmes <i>Annexe 7-3</i>
- Autres zone A.O.C.	Les quatre sites font partis des zones Taureau de Camargue (zone sèche), Olive de Nîmes et Huile d'olive de Nîmes			
6.8. Sites classés inscrits présentant un intérêt écologique	- 100% du site sur l'espace naturel sensible "Plaine de Nîmes"	- Mitoyen à l'espace naturel sensible "Sud de l'Aéroport de Nîmes-Garons" à l'ouest	- 100% du site sur l'espace naturel sensible "Vistre moyen"	/
6.9. Parc National (Arrêté Ministériel)	/	/	/	/



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 33/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

OPTIONS				
	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4
	Zone d'activité de NIMES-GREZAN (RODILHAN)	Zone MITRA à ST GILLES	Eco-pôle de NIMES Métropole	Zone nord de GARONS
<b>Relevé détaillé</b> dans un rayon de 200 m (=équivalent au 1/5 du rayon d'affichage pour rubrique 2714) puis <b>sommaire</b> sur 1 km				
<b>7/ DONNEES PHYSIQUES ET CLIMATIQUES</b>				
7.5. Contexte géologique et hydrogéologique				
- Description des terrains (Carte géologique détaillée imprimée 1/50000 - BRGM)	- Terrain quaternaire : Alluvions fluviatiles récentes : limons, sables => Sol perméable	- Terrain tertiaire - Pliocène : sables, argiles => Sol semi-perméable	- Terrain quaternaire : colluvions non différenciés : limons, cailloutis --> Intermédiaire entre les argiles et les sables => Sol semi-perméable	- Formations détritiques des Costières ("Cailloutis villefranchien) : galets, graviers, sables altérés sur plusieurs mètres : paléosols : Gress à gapan, Gress cavarant ET - Limons loessiques des Costières : couverture mince, discontinue sur Fvb (Quaternaire) --> Calcaire => Sol perméable
- Hydrogéologie (eaux souterraines) : Profondeur et vulnérabilité (BRGM)				
α Masse d'eau souterraine de niveau 1	'- DG 101 : Alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières --> Dominante sédimentaire --> Ecoulement Libre et captif, majoritairement libre --> Type alluvial --> Peu vulnérable à vulnérable <span style="color: red;">Annexe 8</span>			



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 34/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

OPTIONS				
	Site 1 Zone d'activité de NIMES- GREZAN (RODILHAN)	Site 2 Zone MITRA à ST GILLES	Site 3 Eco-pôle de NIMES Métropole	Site 4 Zone nord de GARONS
<b>Relevé détaillé dans un rayon de 200 m (=équivalent au 1/5 du rayon d'affichage pour rubrique 2714) puis <u>sommaire</u> sur 1 km</b>				
☐ Masse d'eau souterraine de niveau 2	- DG 117 : Calcaires du crétacé supérieur des garrigues nîmoises et extension sous couverture --> Dominante sédimentaire --> Ecoulement Libre et captif, majoritairement libre --> Type alluvial --> Vulnérabilité très forte <b>Annexe 9</b>	Absence	- DG 117 : Calcaires du crétacé supérieur des garrigues nîmoises et extension sous couverture --> Dominante sédimentaire --> Ecoulement Libre et captif, majoritairement libre --> Type alluvial --> Vulnérabilité très forte <b>Annexe 9</b>	Absence
- Forages : Niveaux d'eau / Périmètre de protection (rayon de 200m autour du site)				
☐ Forage eau potable / Périmètres de protection	- Absence de forage à proximité du site / Absence de périmètre de protection sur le site <b>Annexe 10-1</b>	- Absence de forage à proximité du site / Absence de périmètre de protection sur le site <b>Annexe 10-2</b>	- Absence de forage à proximité du site / Absence de périmètre de protection sur le site <b>Annexe 10-3</b>	- Absence de forage à proximité du site / Absence de périmètre de protection sur le site <b>Annexe 10-2</b>
☐ Ouvrages de puits et forages	- Mas Lacoste : Puits / Prof. 4m / Accès-Mesure-Non Exploité - Route de Beaucaire : Forage / Prof. 14 m - Mas Moussier : Forage / Prof. 9,7m / Accès-Mesure-Utilisation eau individuelle - Centrale béton de France : Forage / Prof. 21m / Utilisation Eau-Service-Public / Périmètre de protection (hors site étudié) - Puits de M. Saint Jean Paul : Référencé point d'eau - Mas de la Pépinère : Forage / Accès-Mesure / Référencé point d'eau / Prof. 6,42 m - Forage / Utilisation individuelle / Accès-Mesures <b>Annexe 11-1</b>	- Mas de Bezenet : Puits / Prof. 18,6 m / Référencé point d'eau <b>Annexe 11-2</b>	- Mas de Mayant : Puits / prof. 3,5 m / Référencé point d'eau - Mas de Mayan : Forage / Référencé point d'eau / Etat exploité - Station de pompage : Puits avec périmètre de protection de 100 m (hors site étudié) / prof. 15,15 m / Référencé point d'eau - Le Fiol : 2 puits / Référencés point d'eau / Etat exploités / Utilisation eau collective <b>Annexe 11 -3</b>	- Mas de Beaucourt : Puits / Référencé point d'eau - Mas de Beaucourt : Puits / Référencé point d'eau - Mas de Beaucourt : Puits / Référencé point d'eau <b>Annexe 11-4</b>



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 35/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

OPTIONS				
	Site 1 Zone d'activité de NIMES-GREZAN (RODILHAN)	Site 2 Zone MITRA à ST GILLES	Site 3 Eco-pôle de NIMES Métropole	Site 4 Zone nord de GARONS
<b>Relevé détaillé dans un rayon de 200 m (=équivalent au 1/5 du rayon d'affichage pour rubrique 2714) puis <u>sommaire</u> sur 1 km</b>				
▣ Ouvrages de piézométrie	/	/	- 4 ouvrages de piézométrie / suivi de la qualité des eaux souterraines en aval des installations classées : - 8 ouvrages de piézométrie / suivi de l'épandage des effluents de l'usine de Nîmes Sauvel au niveau du Mas du Cheylon (prof. 8,5 m)	/
▣ Ouvrages de campagne et sondage	/	/	- 7 ouvrages de campagne et sondage / suivi de l'épandage des effluents de l'usine de Nîmes Sauvel au niveau du Mas du Cheylon : - 2 ouvrages de sondage / près du Mas Sagnier et Mas Mayan / référencés point d'eau	/
7. 6. Eaux de surface				
- Hydrologie	- Sous-bassin versant de Vistre Costières : superficie de 590 km <sup>2</sup> , à vocation agricole en grande majorité, alimentation en eau potable de 42 communes- Plan qualitatif : présence excessive de nitrate- Zone hydrographique : Le vieux Vistre de sa source au Buffalon inclus	- Sous-Bassin versant de Petite Camargue : superficie 360 km <sup>2</sup> , répartis sur 8 communes du sud gardois, à vocation de la pêche, de la chasse et de la "Sagne" (exploitation du roseau), l'alimentation en eau potable est en partie assurée par des prélèvements effectués dans la principale nappe souterraine : la nappe de la Vistrenque- Zone hydrographique : Le Rhône du Gard au canal des Alpilles	- Sous-bassin versant de Vistre Costières : superficie de 590 km <sup>2</sup> , à vocation agricole en grande majorité, alimentation en eau potable de 42 communes- Plan qualitatif : présence excessive de nitrate - Zone hydrographique : Le vieux Vistre du Buffalon au Rieu inclus	- Sous-bassin versant de Vistre Costières : superficie de 590 km <sup>2</sup> , à vocation agricole en grande majorité, alimentation en eau potable de 42 communes- Plan qualitatif : présence excessive de nitrate- Zone hydrographique : Le vieux Vistre du Buffalon au Rieu inclus



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 36/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

OPTIONS				
	Site 1 Zone d'activité de NIMES- GREZAN (RODILHAN)	Site 2 Zone MITRA à ST GILLES	Site 3 Eco-pôle de NIMES Métropole	Site 4 Zone nord de GARONS
<b>Relevé détaillé dans un rayon de 200 m (=équivalent au 1/5 du rayon d'affichage pour rubrique 2714) puis <u>sommaire</u> sur 1 km</b>				
- Qualité des eaux de surface (Gest'eau)	- Le Buffalon s'écoule à env. 500 m au sud --> Prélèvement à Rodilhan / Lieu dit Mas de Payre (06192985) : Etat écologique moyen	- Le Canal des Costières s'écoule à env. 900 m à l'est --> Pas de prélèvement dans ce canal	- Le Vistre s'écoule à env. 400 m au sud --> Prélèvement Aubord / Pont D 14 (06193500) en 2009 : Bon état pour bilan O2 et Mauvais pour potentiel écologique	- Le Canal de campagne s'écoule à env. 400 m à l'est --> Pas de prélèvement dans ce canal
- SDAGE	- Bassin Rhône-Méditerranée			
- SAGE	- SAGE Vistre, nappes Vistrenques et Costières : en cours d'élaboration Le projet de SAGE (initié en août 2004 par le Syndicat Mixte d'Etude et de Gestion de la Nappe de la Vistrenque et le Syndicat Mixte du Bassin Versant du Vistre)			
- SAGE Syndicats	Absent	- Anciennement compris dans le SAGE de la Camargue Gardoise --> Révision du périmètre par arrêté préfectoral n° 2010-112-12 du 22 avril 2010 sortant le site du SAGE	Absent	Absent
- Contrat de milieux	Absence	Absence	Absence	Absence
<b>7.7. Climatologie</b>				
- Climat	Fortement dominé par l'influence méditerranéenne caractérisé par des températures douces, une faible pluviométrie et un facteur éolien important			
- Rose des vents	34 % des vents viennent entre le Nord / Nord - Est et le Nord / Nord - Ouest			
- Foudre (météorage)	- 13 jours d'orage / an avec un classement 11 834 ème sur la France	- 14 jours d'orage / an avec un classement 8 485 ème sur la France	- 14 jours d'orage / an avec un classement 8 485 ième sur la France	- 14 jours d'orage /an avec un classement 8 485 ième sur la France





## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 37/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

OPTIONS				
	Site 1 Zone d'activité de NIMES-GREZAN (RODILHAN)	Site 2 Zone MITRA à ST GILLES	Site 3 Eco-pôle de NIMES Métropole	Site 4 Zone nord de GARONS
<b>Relevé détaillé dans un rayon de 200 m (=équivalent au 1/5 du rayon d'affichage pour rubrique 2714) puis <u>sommaire</u> sur 1 km</b>				
7. 4. Qualité de l'air (Station urbaine de mesure la plus proche : région de Nîmes Sud)	- Source d'émission à proximité : --> proche des couloirs aériens de l'aérodrome de Nîmes Courbessac --> A9 (0,6 km au nord-ouest) --> zone d'activité de NIMES-GREZAN	- Source d'émission à proximité : --> très proche des couloirs aériens de l'aéroport de Nîmes-Arles-Camargue (certains polluants, comme l'ozone, pourront être plus présents pendant les périodes estivales) --> A54 (0,5 km à l'est) --> zone d'activité de MITRA	- Source d'émission à proximité : --> incinérateur (mitoyen au site) --> A9 (1,2 km au nord-ouest)	- Source d'émission à proximité : --> proche des couloirs aériens de l'aéroport de Nîmes-Arles-Camargue (certains polluants, comme l'ozone, pourront être plus présents pendant les périodes estivales) --> A54 (1,3 km au sud-ouest)
7. 5. Odeur	- Absence de source potentielle d'émission à proximité	- Source d'émission à proximité : --> Piste de l'aéroport (env. 575 m)	- Source d'émission à proximité directe : --> EVOLIA (incinérateur) --> STEP	- Absence de source potentielle d'émission à proximité
7. 6. Risques naturels (rayon de 1km) (Mairie, DREAL et sites internet)	- Inondation : --> Absence de PPRI --> Hors PPR - PERIMETRE MOYEN VISTRE (non soumis au R.111-3 du code de l'urbanisme) --> Atlas des zones inondables : 100% du site en zone d'inondation lit majeur exceptionnel (cartographie de la zone inondable centennale du Buffalon) - Séisme : --> Zone de sismicité 2 - Cavités souterraines : → Absence de cavité souterraines - Mouvements de terrain : → Absence de mouvements de terrain <b>Annexe 12-1</b>	- Inondation : --> Absence de PPRI --> Atlas des zones inondables : site hors zone d'inondation - Séisme : --> Zone de sismicité 1 - Rupture de barrage - Cavités souterraines : → Absence de cavité souterraines - Mouvements de terrain : → Absence de mouvements de terrain	- Inondation : --> Absence de PPRI --> Une partie de la zone classée en zone inondable PERIMETRE MOYEN VISTRE Zone naturelle et donc soumise à l'article du R.111-3 --> Atlas des zones inondables : 100% du site en zone d'inondation lit majeur - Séisme : --> Zone sismicité 2 - Cavités souterraines : → Absence de cavité souterraines - Mouvements de terrain : → Absence de mouvements de terrain <b>Annexe 12-2</b>	- Inondation : --> Absence de PPRI --> Atlas des zones inondables : site hors zone d'inondation - Séisme : --> Zone sismicité 2 - Cavités souterraines : → Absence de cavité souterraines - Mouvements de terrain : → Absence de mouvements de terrain



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 38/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

OPTIONS				
	Site 1 Zone d'activité de NIMES- GREZAN (RODILHAN)	Site 2 Zone MITRA à ST GILLES	Site 3 Eco-pôle de NIMES Métropole	Site 4 Zone nord de GARONS
<b>Relevé détaillé dans un rayon de 200 m (=équivalent au 1/5 du rayon d'affichage pour rubrique 2714) puis <u>sommaire</u> sur 1 km</b>				
8. 1. Niveaux sonores	- Zone de 75 m parallèle à la D999 : secteur affecté par le bruit imposant une catégorie 3 de l'infrastructure <b>Annexe 13</b> - Proximité de la zone d'activité de Rodilhan + Entrepôts LEGOUEZ (Commerce de gros de matériaux de construction et d'appareils sanitaires)	- Zone à proximité direct avec l'Aéroport de Nîmes-Arles-Camargues - Zone à proximité de l'A54	- Zone à prédominance agricole - Proximité de l'incinérateur et de la STEP - Zone à proximité de l'A9	- Zone à prédominance agricole ' - Zone de 100 m parallèle à la D442 : secteur affecté par le bruit imposant une catégorie 3 de l'infrastructure <b>Annexe 13</b>
8. 2. Vibrations	- Absence dans proches environs de sources connues générant des nuisances vibrantes notables	- Absence dans proches environs de sources connues générant des nuisances vibrantes notables	- Absence dans proches environs de sources connues générant des nuisances vibrantes notables	- Absence dans proches environs de sources connues générant des nuisances vibrantes notables
9. 1. Surfaces maîtrisées foncièrement	- Propriétaire privé	- Nîmes métropole	- SITOM SUD GARD	- Propriétaire privé
9. 2. Position par rapport au barycentre de la collecte (distance approximative en km à vol d'oiseau) <b>Annexe 14</b>	11,3	6,5	5,2	8,0



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 39/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

OPTIONS				
	Site 1 Zone d'activité de NIMES- GREZAN (RODILHAN)	Site 2 Zone MITRA à ST GILLES	Site 3 Eco-pôle de NIMES Métropole	Site 4 Zone nord de GARONS
<b>Relevé détaillé dans un rayon de 200 m (=équivalent au 1/5 du rayon d'affichage pour rubrique 2714) puis <u>sommaire</u> sur 1 km</b>				
9. 3. Estimation du bilan carbone	L'estimation du bilan carbone est associée au transport en fin de collecte vers le futur centre de tri, au transport de refus et au retour des BOM au dépôt Présentation et déroulement de la méthode en <a href="#">Annexe 15</a>			
9. 4. Investissement nécessaire à l'aménagement de l'accès par rapport aux voies principales de communication routières	- Voie de communication : accès au site directement par la D 999 (Nîmes-Beaucaire) = Accès par un rond point qui est l'entrée de la ZI, aménagement approprié --> Pas d'aménagement nécessaire	- Voie de communication : accès par la D 42 puis accès au site par la voie communale 8 de Bouillargues = Voie à élargir, goudronner sur env. 300 m et nécessite la création d'un carrefour ainsi que son élargissement (plateforme de 15 m) --> distance à aménager env. 300 m	- Accès par la D613 et D13 puis accès au site par Chemin du Mas de Cheylon = Voie existante pour le site EVOLIA et appropriée au passage de véhicules lourds --> Pas d'aménagement nécessaire	- Accès par la N113 et la D42 puis accès au site directement par la D44 Elargissement à prévoir pour accès au site par rapport à la D442 = Voie de circulation fréquentée et nécessite un aménagement pour l'entrée et la sortie du site afin de ne pas créer de zone de ralentissement --> distance à aménager : env. 25 m
9. 5. Réseau électrique à proximité	- Ligne électrique à proximité (passe en bordure du terrain) : --> Ligne HTA / 37 AA (à priori de 20kV) <a href="#">Annexe 16-1</a>	- Lignes électriques passant sur le terrain : --> Ligne HTA / 75 AM (à priori de 20kV) --> Ligne HTA (enterrée) / 750 AL S3 (à priori de 20kV) <a href="#">Annexe 16 -2</a>	- Ligne électrique passant sur le terrain : --> Ligne HTA (enterrée) / 240 AL S3 (à priori de 20kV) --> Ligne HTA (enterrée) / 240 AL SO (à priori de 20kV) → 2 lignes aériennes <a href="#">Annexe 16-3</a>	- Ligne électrique à proximité du terrain : --> Ligne HTA (enterrée) (à priori de 20kV) --> Ligne HTA / 345 AM (à priori de 20kV) <a href="#">Annexe 16-4</a>
9. 6. Investissement nécessaire à l'alimentation en eau incendie	- Réseau AEP : Canalisation (DN 1000) passe au nord du site au niveau de la D 999 --> Distance de raccordement : env. 20 m <a href="#">Annexe 17-1</a>	- Réseau AEP : Canalisation (PVC 200) passe parallèlement au site au niveau de la voie communale de Bouillargue 8 --> Distance de raccordement : env. 15 m <a href="#">Annexe 17-2</a>	- Réseau AEP : Canalisation (F100) passe au sud au niveau de la STEP --> Distance de raccordement : env. 275 m <a href="#">Annexe 17-3</a>	- Réseau AEP : 2 canalisations (DN 200) bordent les parties ouest et nord-est du site au niveau de la D442 et du chemin de Vauvert --> Distance de raccordement : env. 10 m <a href="#">Annexe 17-4</a>
9. 7. Existence de projets à court ou moyen terme	- Pas de permis de construire déposé autour du site	- STEP en construction à env. 1,5 km à l'est du site	- Extension : Plate-forme de compostage des déchets verts dans le cadre d'une Eco-pôle	- Aménagement prévu d'une ligne TGV passant à 125 au nord (échéance non communiquée)



#### 4.4 ETAPE 2 : POSITIONNEMENT DES OPTIONS

Chaque site (options) est noté par rapport aux critères environnementaux et technico-économiques. Deux matrices de notation en découlent. Elles sont données aux pages suivantes.

Pour chacune des matrices, les tableaux ci-dessous apportent les informations suivantes :

- Rappel du **CRITERE**, du **N°** et de sa **CLASSE D'IMPORTANCE**,
- Rappel de l'**OPTION** par son nom et son numéro,
- **RANG** : pour chaque site et chaque critère, un rang est attribué, de 1 à 3. Cette attribution est fonction de la définition des rangs respectifs à chaque critère,
- **RANG PONDERE** : pour chaque rang, la pondération attribuée est celle qui découle du tableau des rangs pondérés rappelé ci-dessous,
- **CUMULATIF DES RANGS PONDERES** : pour chaque type de rang (de 1 à 3)

Exemple :

Le critère « topographie » est défini par :

- 1<sup>er</sup> rang : Relief relativement plat,
- 2<sup>ème</sup> rang : Relief avec des pentes (valloné),
- 3<sup>ème</sup> rang : Fort relief.

Il est à noter que le rang le plus favorable pour l'implantation du site est un relief relativement plat soit le 1<sup>er</sup> rang. De plus, la classe d'importance pour le critère « topographie » est noté 3, ce qui signifie qu'il est de moindre importance (le rang 1 est le plus important).

En positionnant les options, le site X est noté 2<sup>ème</sup> rang sur le critère topographie car il présente un relief valloné.

D'après le tableau des rangs pondérés ci-dessous, le rang 2 de classe d'importance 3 aura un rang pondéré noté 4.

**Tableau 4-4 : Tableau des rangs pondérés**

CLASSE D'IMPORTANCE	RANG		
	1	2	3
1	1	2	3
2	2	3	4
3	3	4	5



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 41/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

**Tableau 4-5 : Matrice de positionnement des options d'après les critères environnementaux**

CRITERES ENVIRONNEMENTAUX	CLASSE D'IMPORTANCE	OPTIONS								Références dans le tableau de présentation des options	
		Site 1 Zone d'activité de NIMES-GREZAN (RODILHAN)		Site 2 Zone MITRA à ST GILLES		Site 3 Eco-pôle de NIMES Métropole		Site 4 Zone nord de GARONS			
		RANG	RANG PONDERE	RANG	RANG PONDERE	RANG	RANG PONDERE	RANG	RANG PONDERE		
1	Topographie (relief du terrain)	3	Relief relativement plat								1.1.
			1	3	1	3	1	3	1	3	
2	Vocation de la zone d'implantation (POS)	1	Zone IVNAb Activités admises		Zone IIIAc Activités admises		Zone A --> Zone IVAUb Activités admises		Zone IVNAb Activités admises		1.4.
			2	2	2	2	2	2	2		
3	Servitudes (POS) d'utilité publique (mis à part les caractéristiques concernant les inondations)	2	- Recul de 75 m - PT4 - I6		- T4 et T5 - PT1 et PT2 - Plan d'exposition au bruit		- PT4 - I4 - A2		- PT1 et PT2 - T5 - I6 - PT4		
			1	2	2	3	1	2	2	3	
4	Proximité d'une zone résidentielle : distance de la zone la plus proche (m)	1	136		48		170		60		1.3.
			2	2	3	3	1	1	3	3	
5	Habitations voisines : densité de population dans un rayon de 1 km	1	236		204		251		2 135		2.1.
			2	2	1	1	3	3	3	3	
6	Contexte économique : Industries et activités voisines	2	Pas de cohérence particulière dans le contexte économique		Pas de cohérence particulière dans le contexte économique		Cohérence par la création de l'éco-pôle de NIMES Métropole Rassemblement des activités liées à la gestion des déchets		Pas de cohérence particulière dans le contexte économique		2.2.
			2	3	2	3	1	2	2	3	



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 42/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

CRITERES ENVIRONNEMENTAUX	CLASSE D'IMPORTANCE	OPTIONS								Références dans le tableau de présentation des options	
		Site 1 Zone d'activité de NIMES-GREZAN (RODILHAN)		Site 2 Zone MITRA à ST GILLES		Site 3 Eco-pôle de NIMES Métropole		Site 4 Zone nord de GARONS			
		RANG	RANG PONDERE	RANG	RANG PONDERE	RANG	RANG PONDERE	RANG	RANG PONDERE		
7	Activités industrielles induisant un risque à proximité	2	4 sociétés ICPE		Absence		1 société ICPE		Absence		
			3	4	1	2	2	3	1	2	
8	Etablissements Recevant du Public (ERP) : effectif équivalent présent dans un rayon de 200 m	1	179		8		0		0		2.3.
			3	3	2	2	1	1	1	1	
9	Activités de loisirs / tourisme	2	Pas d'activité		Présence moyenne		Forte présence		Présence moyenne		2.3.
			1	2	2	3	3	4	2	3	
10	Réseau routier (impact sur le réseau existant) sachant que la moyenne journalière des camions générée par l'activité du centre de tri est de 50 véhicules / jour + 20 véhicules légers du personnel = 70 véhicules (camions et VL). (Source : SITOM SUD GARD)	2	- Impact sur la D999 (20 005 véh./j en 2008) --> 0,35 %		- Impact sur la D42 (13 629 véh./j en 2008) --> 0,51 %		- Impact sur la D613 (9 000 véh./j en 2010) --> 0,78 %		- Impact sur la N113 (13 624 véh./j en 2006) --> 0,51 %		3.1.
			1	2	2	3	2	3	2	3	



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 43/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

CRITERES ENVIRONNEMENTAUX		CLASSE D'IMPORTANCE	OPTIONS								Références dans le tableau de présentation des options
			Site 1 Zone d'activité de NIMES-GREZAN (RODILHAN)		Site 2 Zone MITRA à ST GILLES		Site 3 Eco-pôle de NIMES Métropole		Site 4 Zone nord de GARONS		
			RANG	RANG PONDERE	RANG	RANG PONDERE	RANG	RANG PONDERE	RANG	RANG PONDERE	
11	Réseau ferroviaire, aérodrome / aéroport et réseau fluvial	3	Accessibilité de l'ensemble de ces réseaux (ferroviaire, aéroport et fluvial)		Accessibilité de certains de ces réseaux (aéroport et fluvial) Gare plus éloignée		Accessibilité de l'ensemble de ces réseaux (ferroviaire, aéroport et fluvial)		Accessibilité de certains de ces réseaux (aéroport et fluvial) Gare plus éloignée		3.
			1	3	2	4	1	3	2	4	
12	Biens et patrimoines historiques (rayon de 500 m)	2	Absence		Absence		Absence		Absence		4.
			1	2	1	2	1	2	1	2	
13	Intégration dans le paysage	2	Moyenne intégration : positionnement de l'autre côté de la D999 mais proche de l'usine LEGOUZ		Faible intégration milieu/paysage très agricole même si présence de l'entreprise BIOCAMA		Moyenne intégration : présence de la STEP et de l'incinérateur mais le paysage reste très agricole		Faible intégration milieu/paysage très agricole même si présence de l'entreprise BALZIN BELLAL		1.1. et 1.3.
			2	3	3	4	2	3	3	4	



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 44/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

CRITERES ENVIRONNEMENTAUX	CLASSE D'IMPORTANCE	OPTIONS								Références dans le tableau de présentation des options
		Site 1 Zone d'activité de NIMES-GREZAN (RODILHAN)		Site 2 Zone MITRA à ST GILLES		Site 3 Eco-pôle de NIMES Métropole		Site 4 Zone nord de GARONS		
		RANG	RANG PONDERE	RANG	RANG PONDERE	RANG	RANG PONDERE	RANG	RANG PONDERE	
14	Intérêt écologique, faunistique et floristique : présence de ZNIEFF, Site, Natura 2000, ZICO, Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope, Réserves Naturelles, Parc Naturel Régional, Zone A.O.C., Site classé inscrit présentant un intérêt écologique, Parc National	2	Site non situé sur ce type de zone	Site non situé sur ce type de zone	Site non situé sur ce type de zone	Site situé dans une ZNIEFF	6.			
		1	2	1	2	1	2	2	3	
15	Impact sur l'agriculture : surface de terre d'élevage ou de terres agricoles dans un rayon de 1 km (soit une surface de 314 ha)	3	Env. 75% de terres potentiellement agricoles soit 236 ha	Env. 65% de terres potentiellement agricoles soit 204 ha	Env. 80% de terres potentiellement agricole soit 251 ha	Env. 80% de terres potentiellement agricole soit 251 ha	1.3.			
		2	4	1	3	3	5	3	5	
16	Soustraction des terres agricoles	2	Site actuellement dédié à la culture de vignes	Site actuellement non dédié à l'agriculture	Site actuellement non dédié à l'agriculture	Site actuellement non dédié à l'agriculture	1.1.			
		3	4	1	2	1	2	1	2	
17	Vulnérabilité géologique et hydrogéologique	2	Géologie : sol perméableHydrogéologie : vulnérabilité très forte	Géologie : sol semi-perméableHydrogéologie : peu vulnérable à vulnérable	Géologie : sol semi-perméableHydrogéologie : vulnérabilité très forte	Géologie : sol perméableHydrogéologie : peu vulnérable à vulnérable	7.5.			
		3	4	1	2	3	4	2	3	





## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 45/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

CRITERES ENVIRONNEMENTAUX	CLASSE D'IMPORTANCE	OPTIONS								Références dans le tableau de présentation des options	
		Site 1 Zone d'activité de NIMES-GREZAN (RODILHAN)		Site 2 Zone MITRA à ST GILLES		Site 3 Eco-pôle de NIMES Métropole		Site 4 Zone nord de GARONS			
		RANG	RANG PONDERE	RANG	RANG PONDERE	RANG	RANG PONDERE	RANG	RANG PONDERE		
18	Qualité de la première masse d'eau classée du bassin versant (Matières Organiques et Oxydables - MOX)	2	Etat écologique « moyen »	Pas de prélèvement		« Bon » état pour bilan O2 et « mauvais » pour potentiel écologique		Pas de prélèvement		7.6.	
			2	3	3	4	2	3	3	4	
19	Captage AEP (Alimentation en Eau Potable)	2	Absence de Périmètres de Protection Eloigné (PPE) ou Rapproché (PPR) impactant les sites								7.5.
			1	2	1	2	1	2	1	2	
20	Existence de nuisances olfactives dans le voisinage (rayon de 200m)	2	Absence de source potentielle d'émission à proximité	1 source potentielle d'émission à proximité (Aéroport)		2 sources potentielles d'émission olfactives (STEP et EVOLIA)		Absence de source potentielle d'émission à proximité		7.5.	
			3	4	2	3	1	2	3	4	
21	Risques naturels : Risque d'inondation	1	Atlas des zones inondables : 100% du site en zone d'inondation lit majeur exceptionnel	Site hors zone inondable		Une partie du site en zone inondable Périmètre moyen Vistre (R 111-3) + Atlas des zones inondables : 100% du site en zone d'inondation lit majeur		Site hors zone inondable		7.6.	
			2	2	1	1	3	3	1	1	
22	Risques naturels : Risque de mouvement de terrain / sismicité / autres	1	Pas de risque recensé pour mouvement de terrain Zone de sismicité : 2	Pas de risque recensé pour mouvement de terrain Zone de sismicité : 1		Pas de risque recensé pour mouvement de terrain Zone de sismicité : 2		Pas de risque recensé pour mouvement de terrain Zone de sismicité : 2			
			1	1	1	1	1	1	1	1	



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 46/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

		Site1 Zone d'activité de NIMES- GREZAN (RODILHAN)	Site2 Zone MITRA à ST GILLES	Site3 Eco-pôle de NIMES Métropole	Site4 Zone nord de GARONS
<b>CUMULATIF DES RANGS PONDERES</b>	<b>Nombre de 1er rang</b>	1	3	3	3
	<b>Nombre de 2ème rang</b>	10	8	8	5
	<b>Nombre de 3ème rang</b>	6	8	8	9
	<b>Nombre de 4ème rang</b>	5	3	2	4
	<b>Nombre de 5ème rang</b>	0	0	1	1
<b>CLASSEMENT d'après les critères environnementaux</b>		<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 47/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

**Tableau 4-6 : Matrice de positionnement des options d'après les critères technico-économiques**

CRITERES TECHNICO-ECONOMIQUES		CLASSE D'IMPORTANCE	OPTIONS								Références dans le tableau de présentation des options
			Site1 Zone d'activité de NIMES-GREZAN (RODILHAN)		Site2 Zone MITRA à ST GILLES		Site3 Eco-pôle de NIMES Métropole		Site4 Zone nord de GARONS		
			RANG	RANG PONDERE	RANG	RANG PONDERE	RANG	RANG PONDERE	RANG	RANG PONDERE	
23	Surfaces maîtrisées foncièrement	1	Propriétaire privé		Nîmes métropole		SITOM SUD GARD		Propriétaire privé		9.1.
			3	3	2	2	1	1	3	3	
24	Position par rapport au barycentre de la collecte	1	11,3		6,5		5,2		8		9.2.
			3	3	2	2	1	1	3	3	
25	Position par rapport au centre de traitement des refus de tri (site EVOLIA - mitoyen au site n°3 - trajet routier)	1	Environ 8,5 km		Environ 12 km		Site mitoyen au site EVOLIA (incinérateur)		Environ 10 km		9.3.
			2	2	3	3	1	1	3	3	
26	Position par rapport au garage de retour des transporteurs (Bennes à Ordures Ménagères...)	3	- SITA Nîmes (43%) : 11 km - Régie (16%) : 15 km - Océan (14%) : 4 km - Véolia Pro. (12%) : 14 km soit un total équivalent km de 9,4 (en incluant les pourcentages)		- SITA Nîmes (43%) : 13 km - Régie (16%) : 8 km - Océan (14%) : 23 km - Véolia Pro. (12%) : 15 km soit un total équivalent km de 11,9 (en incluant les pourcentages)		- SITA Nîmes (43%) : 1 km - Régie (16%) : 10 km - Océan (14%) : 11 km - Véolia Pro. (12%) : 3 km soit un total équivalent km de 3,9 (en incluant les pourcentages)		- SITA Nîmes (43%) : 12 km - Régie (16%) : 15 km - Océan (14%) : 12 km - Véolia Pro. (12%) : 15 km soit un total équivalent km de 11,0 (en incluant les pourcentages)		9.3.
			2	4	3	5	1	3	3	5	
27	Investissement nécessaire à l'aménagement de l'accès par rapport aux voies principales de communication routières	1	Pas d'aménagement nécessaire		Aménagement nécessaire (distance à aménager env. 300m)		Pas d'aménagement nécessaire		Aménagement nécessaire (distance à aménager env. 25m)		9.4.
			1	1	3	3	1	1	2	2	



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 48/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

CRITERES TECHNICO-ECONOMIQUES	CLASSE D'IMPORTANCE	OPTIONS								Références dans le tableau de présentation des options	
		Site1 Zone d'activité de NIMES-GREZAN (RODILHAN)		Site2 Zone MITRA à ST GILLES		Site3 Eco-pôle de NIMES Métropole		Site4 Zone nord de GARONS			
		RANG	RANG PONDERE	RANG	RANG PONDERE	RANG	RANG PONDERE	RANG	RANG PONDERE		
28	Investissement nécessaire à l'alimentation en eau incendie	2	Distance de raccordement env. 20 m		Distance de raccordement env. 15 m		Distance de raccordement env. 275 m		Distance de raccordement env. 10 m		9.6.
			3	4	2	3	3	4	1	2	
29	Existence de projets à court ou moyen terme	2	Aucun projet connu		STEP à env. 1,5 km		Extension : Plate-forme de compostage des déchets verts dans le cadre d'une Eco-pôle		Aucun projet connu		9.7.
			3	3	2	3	1	2	3	3	



## ANALYSE MULTICRITERE

Page : 49/55  
VERSION 2  
Date : juillet 2011

		Site1 Zone d'activité de NIMES- GREZAN (RODILHAN)	Site2 Zone MITRA à ST GILLES	Site3 Eco-pôle de NIMES Métropole	Site4 Zone nord de GARONS
<b>CUMULATIF DES RANGS PONDERES</b>	Nombre de 1er rang	1	0	4	0
	Nombre de 2ème rang	1	2	1	2
	Nombre de 3ème rang	3	4	1	4
	Nombre de 4ème rang	2	0	1	0
	Nombre de 5ème rang	0	1	0	1
<b>CLASSEMENT d'après les critères technico-économiques</b>		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>



#### 4.5 ETAPE 3 : CLASSEMENT FINAL

Le classement final entre les différents sites (options) tient en compte des notations des rangs pondérés des deux matrices de critères (environnementaux et technico-économiques).

Le classement relatif de chacune des options pour les critères de première importance permet de hiérarchiser les options.

L'agrégation des jugements est donnée dans le tableau suivant.

Le tableau ci-dessous apporte les informations suivantes :

- **RANG PONDERE CUMULES** des critères environnementaux et des critères technico-économiques,
- Rappel de l'**OPTION** par son nom et son numéro,
- **CLASSEMENT FINAL** : l'option ayant le nombre de premier rang pondéré cumulé le plus fort a le meilleur classement.

Pour rappel, le classement relatif de chacune des options pour **les critères de première importance permet de hiérarchiser les options.**

*Tableau 4-7 : Matrice de classement final des options*

RANGS PONDERES CUMULES	OPTIONS			
	Site 1 Zone d'activité de RODILHAN	Site 2 Zone MITRA à ST GILLES	Site 3 Eco-pôle de NIMES Métropole	Site 4 Zone nord de GARONS
1	2	3	7	3
2	11	10	9	7
3	9	12	9	13
4	7	3	3	4
5	0	1	1	2
<b>CLASSEMENT FINAL selon la méthode d'ordonnement d'Holmes</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>



Le classement des sites selon l'analyse multicritère par application de la méthode d'ordonnancement d'Holmes (nombre de premier rang) est donc le suivant :

- 1<sup>er</sup> position : site n°3 – Eco-pôle de NIMES Métropole sur la commune de Nîmes,
- 2<sup>ème</sup> position : site n°2 - Zone MITRA sur la commune de St Gilles,
- 3<sup>ème</sup> position : site n°4 – Zone nord sur la commune de Garons,
- 4<sup>ème</sup> position : site n°1 – Zone d'activité sur la commune de Rodilhan.

D'autre part, nous proposons de regarder le résultat dans la globalité des critères en calculant la somme des rangs pondérés.

**Tableau 4-8 : Matrice de classement final des options**

RANGS PONDERES CUMULES	OPTIONS			
	Site 1 Zone d'activité de RODILHAN	Site 2 Zone MITRA à ST GILLES	Site 3 Eco-pôle de NIMES Métropole	Site 4 Zone nord de GARONS
SOMME DES RANGS PONDERES	79	76	69	82
CLASSEMENT FINAL selon la somme des rangs pondérés cumulés	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>

Le classement des sites selon la somme des rangs pondérés est donc le suivant :

- 1<sup>er</sup> position : site n°3 – Eco-pôle de NIMES Métropole sur la commune de Nîmes
- 2<sup>ème</sup> position : site n°2 - Zone MITRA sur la commune de St Gilles
- 3<sup>ème</sup> position : site n°4 – Zone nord sur la commune de Garons et site n°1 – Zone d'activité sur la commune de Rodilhan

D'après les deux méthodes (ordonnancement de Holmes – rangs cumulés pondérés), le site n°3 se démarque de manière significative. Les sites 1, 2 et 4 donnent des résultats moyens équivalents.

Les figures suivantes illustrent les résultats des notations des rangs pondérés relatifs aux critères environnementaux puis technico-économiques (d'après le classement de la méthode d'Holmes).

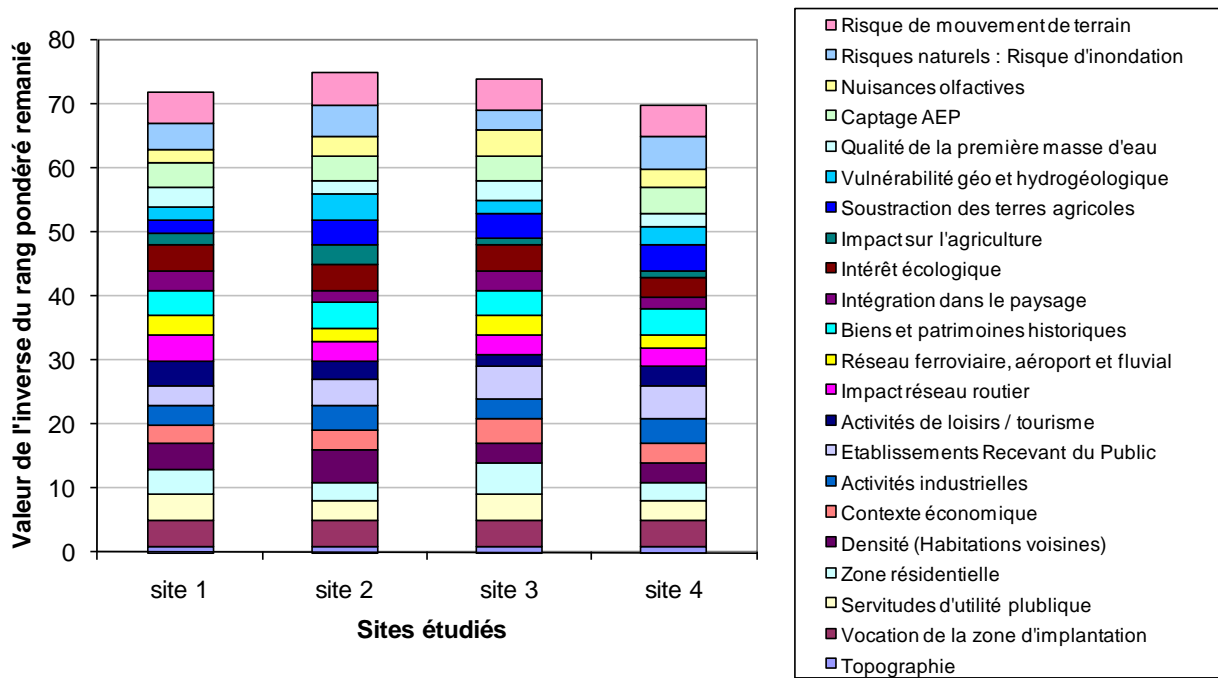
Pour une meilleure compréhension, les rangs pondérés ont été reformulés afin que les notes les plus hautes soient considérées comme les meilleures.

Le tableau ci-dessous est le tableau des rangs pondérés reformulés pour les graphiques.

Tableau 4-9 : Tableau des rangs pondérés reformulés

CLASSE D'IMPORTANT	RANG		
	1	2	3
1	5	4	3
2	4	3	2
3	3	2	1

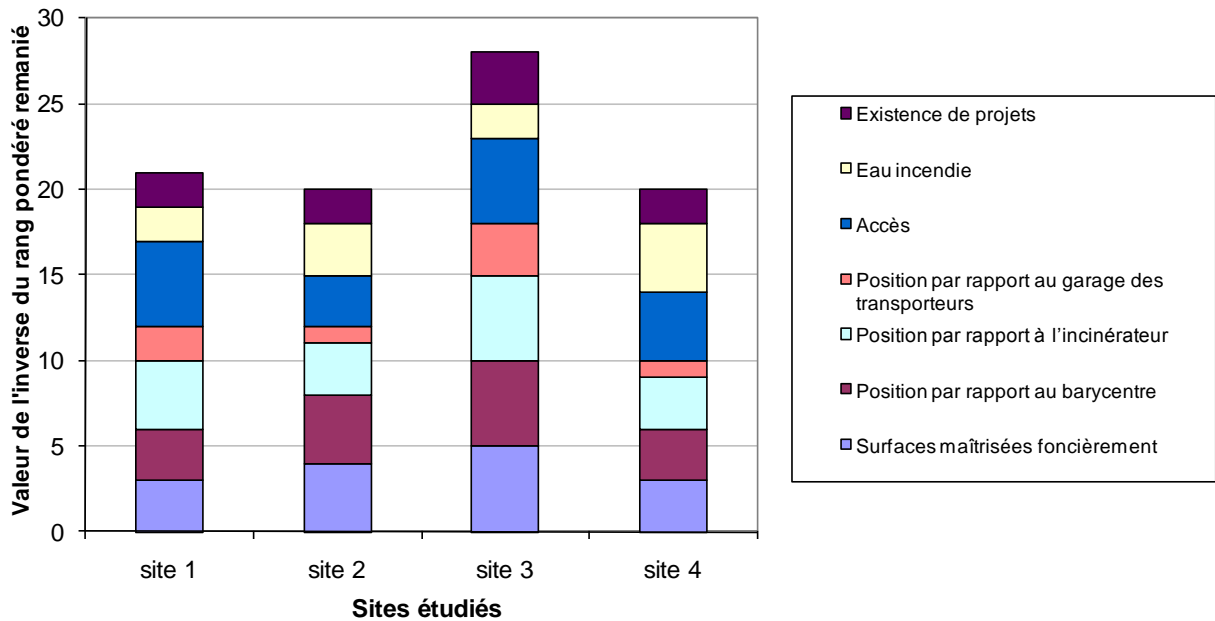
Figure 4-3 : Rangs pondérés reformulés relatifs aux critères environnementaux



D'après la dernière figure, on note que le site n°3 est quasiment au même niveau que le site n°2. En effet, sur le nombre de rang cumulé, les deux sites ont des notes identiques jusqu'au 4<sup>ème</sup> rang puis se différencient.

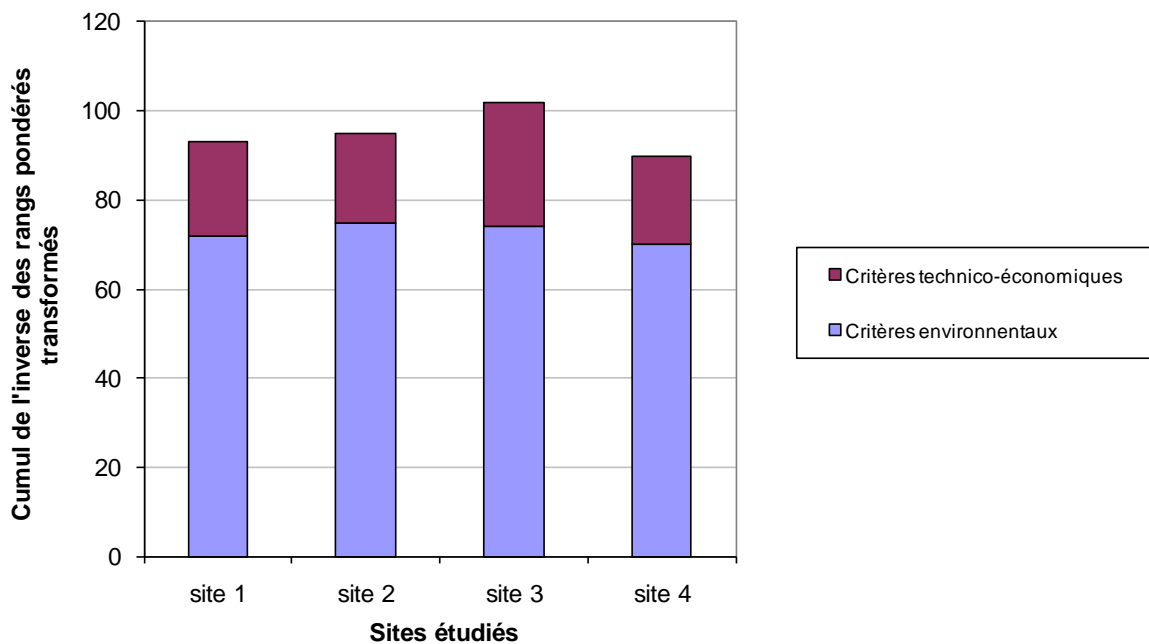


Figure 4-4 : Rangs pondérés reformulés relatifs aux critères technico-économiques



Le tableau suivant illustre la répartition des critères environnementaux et technico-économiques.

Figure 4-5 : Répartition des critères environnementaux et technico-économiques dans les résultats de l'étude



Cette dernière figure illustre le fait que les notes issues des critères environnementaux donnent les sites 2 et 3 à un niveau égal et supérieur au classement des sites n° 1 et 4 eux aussi quasiment au même niveau. Par contre, le site n°3 se démarque au titre des critères technico-économiques en comparaison avec les 3 autres sites qui sont eux au même niveau inférieur.

A titre qualitatif, le tableau suivant récapitule les points forts et les points faibles de chaque site par rapport aux autres sites étudiés, dans l'ordre du classement d'Holmes.

**Tableau 4-10 : Points forts et points faibles des sites par rapport aux autres sites**

	<b>Points forts par rapport aux autres sites étudiés</b>	<b>Points faibles par rapport aux autres sites étudiés</b>
1 <sup>er</sup> site : site n°3 – Eco-pôle de NIMES Métropole sur la commune de Nîmes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eloignement des zones résidentielles</li> <li>- Pas d'ERP dans un rayon 200 m</li> <li>- Pas de risque de mouvement de terrain</li> <li>- Surface totalement maîtrisées foncièrement</li> <li>- Position par rapport au barycentre de collecte</li> <li>- Position par rapport à l'incinérateur</li> <li>- Pas d'aménagement nécessaire pour l'accès au site</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Densité de population dans un rayon de 1 km</li> <li>- Partie du terrain en zone inondable</li> </ul>
2 <sup>ème</sup> site : site n°2 - Zone MITRA sur la commune de St Gilles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faible densité de population</li> <li>- Pas de risque d'inondation</li> <li>- Pas de risque de mouvement de terrain</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proximité d'une zone résidentielle</li> <li>- Eloignement par rapport à l'incinérateur</li> <li>- Aménagement nécessaire pour l'accès au site</li> </ul>
3 <sup>ème</sup> site : site n°4 – Zone nord sur la commune de Garons	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas d'ERP dans un rayon 200 m</li> <li>- Pas de risque de mouvement de terrain</li> <li>- Pas de risque d'inondation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proximité d'une zone résidentielle</li> <li>- Forte densité de population dans un rayon de 1 km</li> <li>- Eloignement par rapport au barycentre de collecte</li> <li>- Surfaces appartenant à un propriétaire privé</li> <li>- Eloignement par rapport à l'incinérateur</li> </ul>
4 <sup>ème</sup> site : site n°1 – Zone d'activité sur la commune de Rodilhan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de risque de mouvement de terrain</li> <li>- Pas d'aménagement nécessaire pour l'accès au site</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Présence d'ERP dans un rayon 200 m</li> <li>- Surfaces appartenant à un propriétaire privé</li> <li>- Eloignement par rapport au barycentre de collecte</li> </ul>



## 5 CONCLUSION GENERALE

L'APAVE a réalisé une étude multicritères pour le compte du SITOM SUD GARD afin de déterminer le choix optimal d'implantation géographique d'un nouveau centre de tri des déchets issus de la collecte sélective.

De cet examen, il ressort, d'après la méthode d'ordonnement d'Holmes, que le site n°3 (Eco-pôle de NIMES Métropole sur la commune de Nîmes) est le site le plus adapté pour l'implantation d'un centre de tri des déchets valorisables en ce qui concerne et les critères environnementaux et les critères technico-économiques. Il présente en effet le plus de critères de premier ordre d'importance (tout critères confondus). En comparaison avec les autres sites, son indice d'impact est le meilleur selon les critères technico-économiques qu'environnementaux.

Le site n°2 (Zone MITRA sur la commune de St Gilles) est classé en 2<sup>nd</sup> position avec un nombre de critère de premier ordre largement inférieur. Ce site présente un indice d'impact assez fort au niveau environnemental mais un indice d'impact plus faible au niveau technico-économique.

Le site n°4 (Zone nord sur la commune de Garons) est classé en 3<sup>ème</sup> position avec un classement au niveau des critères technico-économiques équivalent à celui du site n°2 mais un classement au niveau environnemental moins performant.

Le site n°1 (Zone d'activité sur la commune de Rodilhan) est lui classé en 4<sup>ème</sup> et dernière position. Il présente des caractéristiques globalement moins performantes par rapport aux critères environnementaux et technico-économiques retenus.



## **ANNEXES**

Annexe 1 : Présentation de la méthode d'ordonnancement d'Holmes

Annexe 2 : Plans de situation au 1 / 25 000°

Annexe 3 : Extraits des plans cadastraux et voisinage au 1 / 4 000° dans un rayon de 200 mètres

Annexe 4 : Localisations et vues des photographies des sites

Annexe 5 : Documents d'urbanismes

Annexe 6 : Références et informations complètes des ouvrages de forages

Annexe 7 : Cartes des délimitations de l'appellation AOC Costières de Nîmes

Annexe 8 : Données de la masse d'eau souterraine DG 101 (Alluvions anciennes de la Vistrenque et des Costières)

Annexe 9 : Données de la masse d'eau souterraine DG 117 (Calcaires du crétacé supérieur des garrigues nîmoises et extension sous couverture)

Annexe 10 : Localisation des captages pour AEP les plus proches des sites

Annexe 11 : Localisation des forages les plus proches des sites d'après la base de données Infoterre du BRGM

Annexe 12 : Extrait de carte concernant le risque inondation

Annexe 13 : Arrêté n°X98/3630 portant sur le classement sonore des infrastructures de transports terrestres dans le département du Gard

Annexe 14 : Etude du barycentre de la collecte du SITOM Sud Gard

Annexe 15 : Etude du Bilan Carbone associée à la collecte et au traitement des déchets valorisables

Annexe 16 : Plans du réseau EDF

Annexe 17 : Plans du réseau AEP



## ANALYSE MULTICRITERE

VERSION 2  
Date : juillet 2011

# Annexe 1 : Présentation de la méthode d'ordonnancement d'Holmes



## Méthode d'ordonnement d'Holmes

*Extrait de « L'évaluation des impacts environnementaux : un outil d'aide à la décision »,  
Gaétan A. Leduc, Michel Raymond, Editions multimondes, 2000*

La méthode d'ordonnement d'Holmes (1972) est classée parmi les plus connues des « techniques ordinales ». Ces techniques visent à évaluer l'importance respective des multiples éléments et impacts environnementaux afin de pouvoir comparer des options sans emploi de techniques numériques. La base de l'analyse comparative et l'agrégation des paramètres d'étude ne reposent donc pas sur un critère unique de comparaison.

Elle cherche à simplifier la pondération entre différents impacts ou éléments de l'environnement, grâce à l'utilisation d'une hiérarchisation comprenant un nombre réduit de classes d'impacts ou éléments. L'objectif visé par cette méthode est bien sûr de déterminer le choix optimal entre diverses options d'un projet.

De manière simplifiée, la méthode consiste à **déterminer une hiérarchisation (ordre d'importance) parmi les multiples** paramètres ou **critères de comparaison** possibles. La **hiérarchisation** conçue par Holmes **consiste à regrouper les différents critères de comparaison en un nombre restreint de classes d'importance**. Holmes suggérait quatre classes seulement ou un nombre égal ou inférieur au nombre d'options étudiées. Cette façon de procéder facilite considérablement le difficile exercice de hiérarchisation de tous les critères de comparaison. Bien entendu, dans chacune des classes d'importance, les critères de comparaison sont considérés comme possédant une importance égale. La démarche complète est donc divisée en trois étapes : hiérarchisation des critères, positionnement des options et classement global.

### **Etape 1 : Choix des critères de comparaison**

La première étape consiste d'abord à choisir les critères de comparaison à employer. La sélection des critères est simple ; il s'agit de ne retenir que les critères non communs ou possédant une valeur (importance) différente selon les diverses options. Il faut ensuite déterminer la hiérarchisation des critères, l'**étape** vraiment **fondamentale** de la méthode. Le classement ordinal des différents critères par ordre d'importance détermine l'ordonnement des différents critères sélectionnés de la première à la quatrième classe, leur pondération, en quelque sorte. Après la hiérarchisation des multiples critères sélectionnés, il ne reste plus que quatre types de critères en importance, tous étant par ailleurs considérés équivalents à l'intérieur d'une même classe.

### **Etape 2 : Positionnement des options**

La deuxième étape, le positionnement des options, consiste à **déterminer la performance** ou la position relative **de chacune des solutions proposées, et ce, par rapport à chacun des critères sélectionnés dans les quatre classes d'importance**. Afin de faciliter la compréhension de la hiérarchisation, Holmes propose une matrice spéciale servant de base au positionnement des options. Cette matrice décale successivement vers la droite (dans une autre colonne) la deuxième classe de critères par rapport à la première, ainsi de suite pour les classes subséquentes.



Tableau des rangs pondérés :

CLASSE D'IMPORTANCE	RANG		
	1	2	3
1	1	2	3
2	2	3	4
3	3	4	5

La performance des options par rapport à la hiérarchisation des critères selon les diverses classes devient ainsi plus manifeste. Le positionnement consiste à déterminer le rang (la position relative) des diverses options pour tous les critères de comparaison.

L'évaluation du positionnement se fait soit à partir de données quantitatives ou qualitatives plus ou moins complètes, soit à partir d'une évaluation issue d'une méthode d'expertise.

### **Etape 3 : Classement final**

La troisième étape détermine le classement final ou global des diverses options. Holmes suggère alors de relever pour chacune d'elles la position au classement (rang respectif) obtenue pour chacune des classes d'importance, indépendamment de la position respective des critères à l'intérieur d'une même classe. Le classement relatif de chacune des options pour **les critères de première importance permet de hiérarchiser les options**. Le choix optimal est alors obtenu si une option se démarque fortement des autres dès la comparaison des critères de première importance. L'accumulation de bonnes performances pour les classes inférieures de critères ne contribue donc pas à améliorer le rendement global d'une option. Dans les cas d'égalité entre deux ou plusieurs options, on effectue la même opération pour la deuxième classe d'importance, et ainsi de suite pour la troisième et quatrième, si nécessaire.

La méthode ordinale de Holmes présente de façon simple et explicite les résultats pour la comparaison de diverses options d'un projet ainsi que les critères de sélection et d'estimation sous-jacents à la méthode d'évaluation. La démarche et l'évaluation des résultats se prêtent donc bien à l'information et à l'intervention en public. De plus, elle est utile et facilement accessible aux différents décideurs. Elle s'avère donc fort utile quant au choix à faire entre diverses solutions de rechange ou variantes, et ce, pour la plupart sinon la totalité des intervenants impliqués.

## **17. Etude du barycentre de la collecte réalisée par APAVE**





## ANALYSE MULTICRITERE

**VERSION 2**  
Date : juillet 2011

### ETUDE DU BARYCENTRE GEOGRAPHIQUE DE COLLECTE

Le calcul utilisé est un calcul géométrique (tonnage x coordonnées X, Y), indépendant du réseau routier.

Type	Nom	Population		Tonnage valorisé issu du centre de tri		Coordonnées GPS	
						X	Y
Communes « indépendantes » au sens de la collecte SITOM	Bouillargues	5 496		345		43,79912870	4,42799200
	La Calmette	1 994		89		43,92418910	4,26370400
	Garons	4 272		200		43,77039900	4,42470020
	Générac	3 683		213		43,72816270	4,34818240
	Manduel	5 812		239		43,81905320	4,47395920
	Nîmes	147 114		6 611		43,83459000	4,36086370
	Saint Gilles	13 375		328		43,67420180	4,43239060
Communauté de communes de Beaucaire Terre d'Argence	Bellegarde	10 340	6 229	485	292	43,75381400	4,51449780
	Fourques		2 811		132	43,69552300	4,60857700
	Vallabrègues		1 301		61	43,85281100	4,62555100
SMICTOM Saint Chaptès	Aubussargues	7 164	316	280	12	44,00694960	4,32440610
	Baron		316		12	44,04942160	4,28328540
	Blauzac		1 068		42	43,96545440	4,36983330
	Bourdic		326		13	43,98315920	4,33278450
	Collorgues		497		19	44,00489790	4,29091470
	Garrigues Eulalie Sainte		699		27	43,99379540	4,31476790
	Ste Anastasie		1 582		62	43,93723510	4,32293090
	St Chaptès		1 504		59	43,97098760	4,27990600
	St Drézéry		322		13	43,71489410	3,99880090
	Dions		534		21	43,93198190	4,29678300



## ANALYSE MULTICRITERE

**VERSION 2**  
Date : juillet 2011

Type	Nom	Population		Tonnage valorisé issu du centre de tri		Coordonnées GPS	
						X	Y
Communauté de communes de la région de Vézénobres	Boucoiran et Nozières	9 234	706	461	35	43,99528750	4,18421170
	Brignon		791		39	43,98884470	4,21662110
	Castelnau Valence		301		15	44,00827930	4,25095380
	Cruviers Lascours		571		29	44,00402560	4,20533890
	Deaux		570		28	44,06838210	4,15039050
	Euzet		368		18	44,07548400	4,23443840
	Martignargues		360		18	44,04418230	4,17777800
	Méjannes les Alès		1 056		53	44,10053850	4,15502810
	Monteils		569		28	44,08918340	4,18142620
	Ners		680		34	44,02554690	4,15890410
	St Cézaire de Gauzignan		268		13	44,02901500	4,20523610
	St Etienne de l'Olm		313		16	44,05795340	4,18480460
	St Hippolyte de Caton		197		10	44,06981510	4,20279650
	St Jean de Ceyrargues		165		8	44,05149930	4,22784070
St Maurice de Cazevieille	594	30	44,03195100	4,23351670			
Vézénorbes	1 725	86	44,05270100	4,14104300			
Communauté de Communes de Petite Camargue	Aubord	23 396	2 346	1 269	127	43,75734980	4,31274510
	Aimargues		4 255		231	43,68503660	4,20911540
	Le Cailar		2 419		131	43,67439700	4,23713080
	Vauvert		11 008		597	43,69459470	4,27504930
	Beauvoisin		3 368		183	43,71801800	4,32504170
Communauté de Communes du Pont du Gard	Comps	4 675	1 615	223	77	43,85327530	4,60568840
	Montfrin		3 060		146	43,87720010	4,59284180
SIED de la Vauvage	Caveirac	10 786	3 762	654	228	43,82509750	4,26192800
	Clarensac		3 452		209	43,82643190	4,21849350
	Langlade		2 002		121	43,80390000	4,24988270
	St Côte et Maruéjols		732		44	43,82800910	4,20209600
	St Dionisy		838		51	43,80470000	4,22861000



## ANALYSE MULTICRITERE

**VERSION 2**  
Date : juillet 2011

Type	Nom	Population		Tonnage valorisé issu du centre de tri		Coordonnées GPS	
						X	Y
Communauté de Communes Leins Gardonnenques	Fons outre Gardon	10 628	1 038	609	59	43,90780000	4,19444000
	Domessargues		662		38	43,97683930	4,16980520
	Gajan		663		38	43,89695290	4,21631720
	Mauressargues		133		8	43,96031480	4,15947590
	Montignargues		563		32	43,93073850	4,19868510
	Moussac		1 156		66	43,98101770	4,22436440
	Parignargues		588		34	43,87375820	4,20764380
	Moulézan		426		24	43,92987100	4,12565010
	La Rouvière		564		32	43,93129230	4,23594560
	Saint Bauzély		438		25	43,91915740	4,19738310
	St Mamert du Gard		1 231		71	43,88714880	4,18878530
	St Geniès de Malgoirès		2 492		143	43,94498330	4,21730230
	Sauzet		674		39	43,96146750	4,21049950
SIOM Garrigues Vistrenque	Bezouce	20 116	2 100	1 081	113	43,88200960	4,49020890
	Cabrières		1 295		70	43,90461950	4,47245580
	Lédenon		1 379		74	43,91485590	4,51004580
	Meynes		2 132		115	43,88242220	4,56134750
	Poulx		4 178		225	43,91070580	4,42517670
	Redessan		3 208		172	43,83182260	4,49625280
	Rodhilan		2 740		147	43,82723280	4,42964830
	Sernhac		1 467		79	43,91048440	4,55287600
	St Gervasy		1 617		87	43,87782550	4,46857350



## ANALYSE MULTICRITERE

**VERSION 2**  
Date : juillet 2011

Type	Nom	Population		Tonnage valorisé issu du centre de tri		Coordonnées GPS	
						X	Y
Communauté de Communes Autour de Lédignan	Aigremont	4 096	646	255	40	43,96601530	4,12183140
	Canaules Argentières		407		25	43,98155200	4,05195180
	Cassagnoles		394		25	44,02216710	4,13058050
	Lédignan		1 254		78	43,98966420	4,10687440
	Maruéjols lès Gardon		155		10	44,00574750	4,13181850
	Massanes		171		11	44,02325210	4,11307500
	Montagnac		154		10	43,93778260	4,14879820
	Savignargues		142		9	43,96279270	4,08395480
	St Bénézet		263		16	43,99160800	4,13689180
	St Jean de Serres		510		32	43,99372970	4,06965510
SIVI de Choudeyrague	Garrigues Eulalie	/		54	54	43,99379540	4,31476790
SIVI des Grimaudes	Bouillargues	/		146	146	43,79912870	4,42799200
SIVI des Peyrières	Ste Anastasie	/		28	28	43,93723510	4,32293090
ASF	Marguerittes	/		4	2	43,85939900	4,44519960
	Milhaud	/			2	43,79096840	4,30669590
BAN		/		27	27		
Ecole de Police	Nîmes	/		5	5	43,83459000	4,36086370

<b>Coordonnées du Barycentre de collecte</b>	<b>43,74568058</b>	<b>4,34494215</b>
--	--------------------	-------------------

Localisation géographique du barycentre de la collecte ainsi que les autres sites étudiés



- 1** Site n°1 : Zone d'activité de Rodhilan
- 2** Site n°2 : Zone MITRA à St Gilles
- 3** Site n°3 : Eco-pôle de Nîmes métropole
- 4** Site n°4 : Zone de GARONS
- B** Barycentre

## **18. Etude du bilan carbone réalisée par APAVE**

# ESTIMATION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE LIES AU TRANSFERT DE DECHETS

L'ensemble de la méthode utilisée est issue du logiciel Bilan Carbone®.

Les explications sont issues du manuel d'utilisation du tableur édité par l'ADEME.

## Introduction

---

L'estimation du bilan des émissions de gaz à effet de serre est dans le contexte particulier de l'étude multicritères pour le choix d'implantation d'un centre de tri des déchets valorisables.

Pour cette raison, les calculs sont réalisés sur la partie « transport déchets et refus » :

- par site (4 Bilans Carbone®),
- dans un périmètre pertinent par rapport au contexte (seuls les transports changeant au niveau de l'estimation du bilan carbone sont retenus).

**Cette étude n'est pas le Bilan Carbone® de l'ensemble de l'activité du SITOM Sud Gard.**

## Méthode utilisée

---

L'utilitaire "Bilan Carbone V6.1. » est un modèle permettant d'estimer les émissions liées au transport routier de marchandises.

Dans l'onglet "fret" du tableur associé à la méthode Bilan Carbone®, trois possibilités sont offertes à l'utilisateur pour estimer les émissions du transport de marchandises par le mode routier :

- calcul à partir des consommations de carburant,
- calcul à partir des véhicule.kilomètre,
- calcul à partir des tonne.kilomètre.

Dans notre cas, le calcul des émissions se fera à partir des véhicule.kilomètre à partir du document répertoriant la totalité des déplacements et des poids transportés transmis par le SITOM SUD GARD au cours de l'année 2010.

Cette démarche nécessite de mettre en œuvre trois étapes intermédiaires :

- calculer la **distance** effectivement parcourue par les ordures ménagères,
- connaître le ou les **types de véhicules** qui ont été utilisés par les transporteurs,
- connaître l'**équivalent CO<sub>2</sub>** produit pour chaque type de véhicule.

Nota : S'agissant d'un calcul visant à comparer les 4 sites les uns par rapport aux autres, il n'a pas été jugé utile et pertinent d'utiliser la méthode « affinée » des tonnes.kilomètres. Par hypothèse, les abattements liés aux pourcentages de circulation à vide sont fixés arbitrairement, mais sont les mêmes pour ces 4 sites.

## Déroulement de la méthode

### 1. LES ACTIVITES DANS LE PERIMETRE

Le périmètre de l'estimation du bilan des émissions de gaz à effet de serre s'étend sur l'activité de transport, soit de collecte et de renvoi, des déchets valorisables sur le nouveau centre de tri gérés par SITOM Sud Gard.

Le schéma suivant illustre le périmètre de l'étude de l'estimation du Bilan Carbone®.

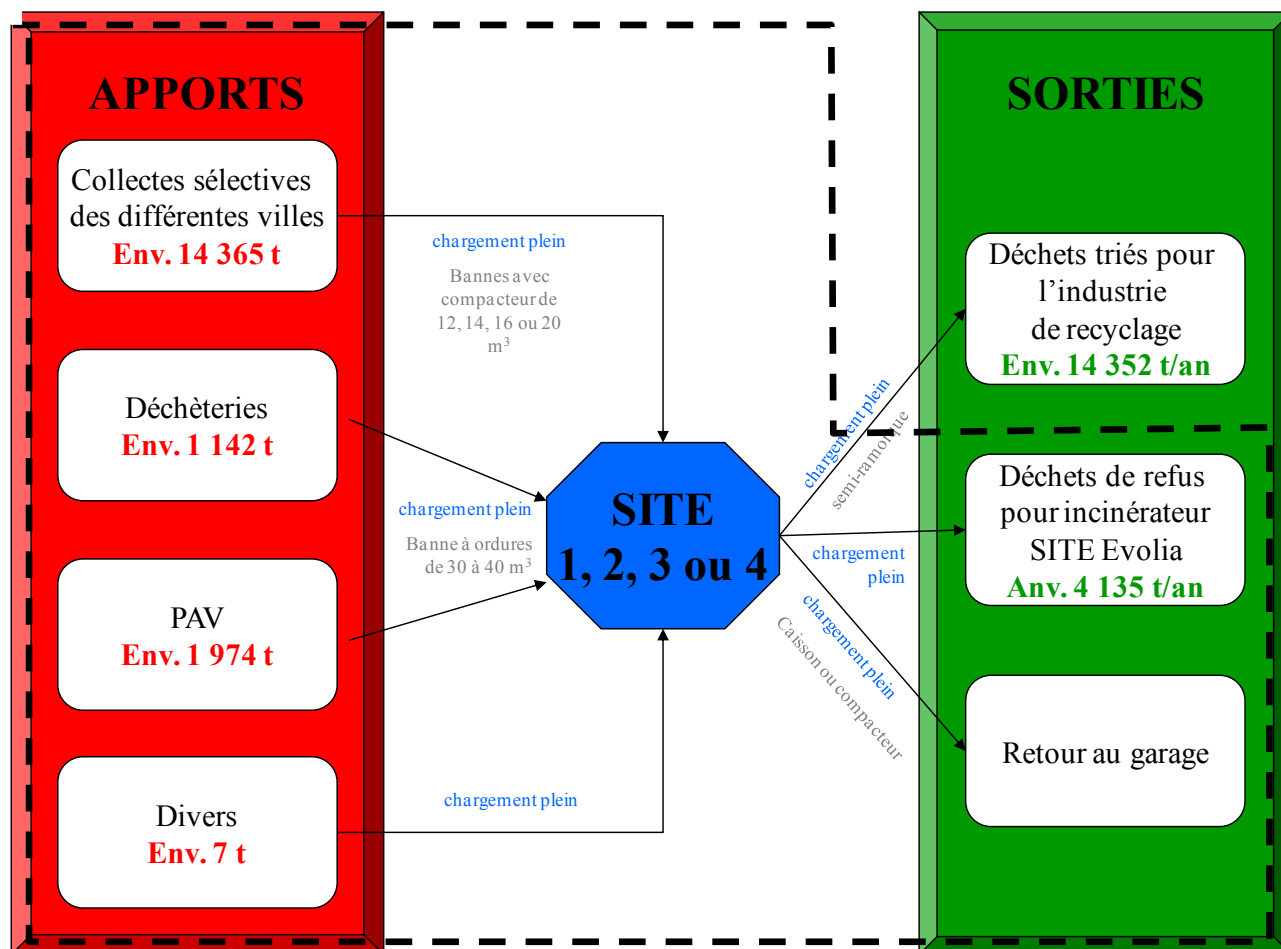


Figure 1 : Périmètre de l'étude de l'estimation du bilan carbone

La méthode est basée sur la segmentation du trajet effectué par les déchets allant des différents points d'apports aux différents points de sorties.

Au niveau des **apports**, l'estimation du bilan carbone a consisté à évaluer les émissions de CO<sub>2</sub> associées au transport des déchets en provenance :

- des collectes sélectives des différentes villes
- des déchèteries (D)
- des points d'apports volontaires (PAV)
- de divers autres sites



La tournée de collecte des déchets au sein des communes n'est pas retenue dans cette estimation car quelle que soit la situation géographique du centre de tri des déchets, la tournée de collecte a le même impact au niveau de l'émission de gaz à effet de serre. Il en est de même pour les apports en déchèterie, aux PAV et aux points notés divers par les particuliers ou les entreprises.

L'étude prend donc en compte la mairie des différentes villes des collectes sélectives et le lieu géographique (adresse postale) des déchèteries (D), des PAV ainsi que des divers autres sites.

**Au niveau des sortants, l'estimation du bilan carbone** a consisté à évaluer les émissions de CO<sub>2</sub> associées au transport :

- des déchets en direction du site EVOLIA (incinérateur) pour le traitement des déchets de refus,
- des camions vides en direction du garage.

## 2. L'ANNEE DE REFERENCE

La comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre est réalisée sur l'année complète janvier à décembre 2010.

## 3. EXTRACTIONS ETUDIEES

Dans le cadre de cette estimation du bilan carbone, nous avons réalisé 4 tableurs :

- 1 tableur **Site n°1**, situant le centre de tri sur le site n°1 au niveau de la zone d'activité de Nîmes-Grezan, sur la commune de Rodilhan,
- 1 tableur **Site n°2**, situant le centre de tri sur le site n°2 au niveau de la zone MITRA sur la commune de St-Gilles,
- 1 tableur **Site n°3**, situant le centre de tri sur le site n°3 au niveau de l'Eco-Pôle de Nîmes Métropole, sur la commune de Nîmes,
- 1 tableur **Site n°4**, situant le centre de tri sur le site n°4 au niveau de la zone nord, sur la commune de Garons.

## 4. REALISATION DE L'ESTIMATION DU BILAN CARBONE®

### > Collecte des données

Les données ont été transmises par le SITOM Sud Gard.

L'année de référence choisie pour la quantification des gaz à effet de serre est l'année 2010.

Avant tout, il faut définir les catégories de véhicules routiers.

De manière générale, les véhicules utilisés par les transporteurs se regroupent en 3 catégories :

- la camionnette ou VUL (Véhicule Utilitaire Léger), de PTAC (Poids Total Autorisé en Charge) inférieur ou égal à 3,5 tonnes,
- le porteur, de PTAC compris entre 3,6 et 32,6 tonnes – les BOM (Bennes à Ordures Ménagères) sont assimilés à des porteurs,
- la semi-remorque, encore appelée tracteur routier (ensemble tracteur + remorque).

Etant donné que chaque véhicule de transport est pesé, il est facile de le replacer dans une catégorie.

Pour calculer les véhicule.kilomètres par type de véhicules de transport routier de déchets, il a été nécessaire de rassembler au préalable les informations suivantes :

### **1. Calcul des distances**

Le site internet utilisé pour calculer les distances est le site [www.mappy.fr](http://www.mappy.fr).

#### → Coordonnées géographiques du point de départ

- Au niveau des apports : pour la plupart des points, la mairie des villes est prise pour point de départ vers le centre de tri localisé sur le site n°1, 2, 3 ou 4.

#### → Coordonnées géographiques du point de destination

- Au niveau des sorties : les points d'arrivée pour les déchets triés et recyclables sont difficiles à déterminer étant donné que le SITOM SUD GARD ne connaît pas les noms et les lieux de destination vers les industries de recyclage. Par contre, concernant les déchets de refus, la totalité des déchets est envoyée vers le site EVOLIA (incinérateur). Le retour au garage des véhicules est aussi difficile à estimer. Pour cette partie, une approximation est nécessaire en fonction des données fournies par le SITOM SUD GARD.

### **2. Fréquence de transport**

→ Au niveau des apports : les informations de transports quand à la fréquence d'arrivée des camions, le type de véhicules les transportant est déterminé grâce au fichier de suivi du centre de tri actuel. Nous appliquons de manière arbitraire un abattement de – 30% sur les totaux obtenus afin de prendre en compte l'optimisation des trajets et des collectes réalisées par les transporteurs.

→ Au niveau des sorties : Pour le retour au garage des bennes à ordures, les 4 principaux transporteurs se partageant 85 % des transports sont : SITA Nîmes (43%), les régies des mairies (16%), OCEAN (14%) et VEOLIA Propreté (12%). Les adresses des garages sont connues ainsi que celles des régies des mairies. Pour l'ensemble des transporteurs (sauf REGIE), il est considéré de manière arbitraire qu'une benne à ordures fait en moyenne 4 tournées avant de rentrer au garage.

Nous appliquons aussi de manière arbitraire un abattement de – 30% sur les totaux obtenus afin de prendre en compte le fait que la benne circule sans chargement.

Les déchets triés pour l'industrie de recyclage (638 t/an transportés par semi-remorque) sont exclus de l'étude car les distances parcourues sont en majorité en dehors du territoire du Gard. Par conséquent, la situation géographique du site du futur Centre de tri importe peu sur ce transport. De plus, il est à noter que les repreneurs finaux sont confidentiels (non connus par SITOM SUD GARD).

### 3. Facteur d'émission

Le facteur d'émission est déterminé en fonction du Poids Total Autorisé en charge (PTAC) du véhicule transporteur. Ces données sont récupérées dans le fichier des mouvements recensés de l'année 2010, pour les entrants et les sortants.

Les quantités équivalentes CO<sub>2</sub> sont données dans le tableau suivant pour 1 véhicule.km.

Catégorie de PTAC (t)	% du trajet fait à vide	Quantité équivalent CO <sub>2</sub> (kg/véhicule.km)
3,5	20	<b>0,4</b>
19,1 à 21	15	<b>1,1</b>
> 32,6 (Tracteur routier)	21	<b>1,2</b>

**Tableau 1 : Facteurs d'émission retenus pour l'étude (source Bilan Carbone ®)**

#### > Exploitations des données

Avec l'ensemble des données collectées, l'estimation du bilan des émissions en utilisant la méthode Bilan Carbone® développée par l'ADEME a été établie.

Le tableau suivant est une étude des quantités en équivalent CO<sub>2</sub> dégagées en fonction de la localisation géographique des sites (données en kg).

Type	Nom	ENTRANTS			Distance par rapport au site (km)				Quantité en équivalent CO2 pour le site (kg)			
		Nb de transports (PTAC en t)			n°1	n°2	n°3	n°4	n°1	n°2	n°3	n°4
		TOTAL	PTAC <3,5	3,5< PTAC <32,6								
Communes indépendantes	Bouillargues + D + PAV	424	177	247	5	8	9	3	1 797	2 679	2 882	949
	La Calmette + PAV	23	0	23	20	28	17	24	499	698	424	586
	Garons + BAN + D + PAV	163	0	163	9	3	9	1	1 572	601	1 590	230
	Générac	111	60	51	16	8	9	12	1 272	644	676	914
	Manduel + PAV	217	137	80	5	12	14	7	752	1 704	1 988	980
	Nîmes + 2 D	4 361	532	3 829	6	14	6	9	26 187	61 103	27 060	40 153
	Saint Gilles + D	250	0	250	20	11	20	14	5 419	2 980	5 284	3 658
Communauté de communes de Beaucaire Terre d'Argence	Bellegarde + D + PAV	94	0	94	15	15	18	10	1 528	1 528	1 834	968
	Fourques + D + PAV	70	0	70	28	24	33	25	2 124	1 821	2 504	1 859
SMICTOM Saint Chaptès	Aubussargues	126	0	126	31	37	29	35	4 233	5 053	3 960	4 711
	Baron				41	46	35	43	5 599	6 282	4 780	5 804
	Blauzac				23	32	23	27	3 141	4 370	3 141	3 619
	Bourdic				27	34	26	32	3 687	4 643	3 551	4 302
	Collorgues				34	34	28	35	4 643	4 643	3 824	4 711
	Garrigues Sainte Eulalie + D				34	26	28	35	4 643	3 551	3 824	4 711
	Ste Anastasie + D				21	28	19	25	2 868	3 824	2 595	3 346
	St Chaptès				27	34	23	30	3 687	4 643	3 141	4 029
	St Drézéry				54	56	46	57	7 374	7 647	6 282	7 716
	Dions				22	30	18	26	3 004	4 097	2 458	3 482

**Tableau 2 : Equivalent CO2 de l'activité des entrants en fonction du choix d'implantation du site**

Type	Nom	ENTRANTS			Distance par rapport au site (km)				Quantité en équivalent CO2 pour le site (kg)			
		Nb de transports (PTAC en t)			n°1	n°2	n°3	n°4	n°1	n°2	n°3	n°4
		TOTAL	PTAC <3,5	3,5< PTAC <32,6								
Communauté de communes de la région de Vézénobres+PAV	Boucoiran et Nozières	362	145	217	31	39	27	35	9 104	11 453	7 929	10 132
	Brignon				30	37	26	34	8 810	10 866	7 636	9 838
	Castelnau Valence				32	40	30	36	9 398	11 747	8 810	10 572
	Cruviers Lascours				32	39	28	36	9 398	11 453	8 223	10 425
	Deaux				41	49	37	45	12 041	14 390	10 866	13 069
	Euzet				41	48	37	45	12 041	14 096	10 866	13 069
	Martignargues				39	47	36	43	11 453	13 803	10 572	12 481
	Méjannes les Alès				45	52	41	49	13 215	15 271	12 041	14 243
	Monteils				45	52	41	49	13 215	15 271	12 041	14 243
	Ners				36	43	32	40	10 572	12 628	9 398	11 600
	St Cézaire de Gauzignan + 2 D + PAV				35	42	32	39	10 279	12 334	9 251	11 307
	St Etienne de l'Olm				39	46	35	43	11 453	13 509	10 279	12 481
	St Hippolyte de Caton				41	48	37	45	12 041	14 096	10 866	13 069
	St Jean de Ceyrargues				37	45	33	41	10 866	13 215	9 691	11 894
St Maurice de Cazevieille	35	45	33	41	10 279	13 215	9 691	11 894				
Vézénorbes	40	47	36	44	11 747	13 803	10 572	12 775				
Communauté de Communes de Petite Camargue	Aubord	51	1	50	13	15	6	14	710	819	333	764
	Aimargues + D	168	101	67	27	36	20	27	3 061	4 081	2 267	3 004
	Le Cailar + D	66	1	65	26	30	19	27	1 842	2 126	1 346	1 878
	Vauvert + D + 2 PAV	474	246	228	22	20	15	23	7 619	6 927	5 195	7 793
	Beauvoisin + D	180	87	93	17	13	10	17	2 310	1 767	1 359	2 242
Communauté de Communes du Pont du Gard	Comps + PAV	66	0	66	16	28	25	23	1 145	2 003	1 788	1 609
	Montfrin	0	0	0	18	30	27	25	1 288	2 146	1 931	1 753

**Tableau2 : Equivalent CO2 de l'activité des entrants en fonction du choix d'implantation du site (suite)**

Type	Nom	ENTRANTS			Distance par rapport au site (km)				Quantité en équivalent CO2 pour le site (kg)			
		Nb de transports (PTAC en t)			n°1	n°2	n°3	n°4	n°1	n°2	n°3	n°4
		TOTAL	PTAC <3,5	3,5< PTAC <32,6								
SIED de la Vaunage + 2 PAV	Caveirac + D	424	0	424	16	20	7	21	7 353	9 191	3 171	9 420
	Clarensac				20	24	11	25	9 191	11 029	5 055	11 259
	Langlade				19	23	10	23	8 731	10 569	4 595	10 340
	St Côte et Maruéjols				21	25	13	26	9 650	11 488	5 974	11 948
	St Dionisy				20	24	10	23	9 191	11 029	4 595	10 340
Communauté de Communes Leins Gardonnenques+PAV	Fons outre Gardon	331	0	331	25	32	21	29	8 969	11 480	7 534	10 224
	Domessargues				32	39	29	36	11 480	13 991	10 403	12 735
	Gajan				22	29	18	26	7 892	10 403	6 457	9 148
	Maressargues				34	41	30	38	12 197	14 708	10 762	13 453
	Montignargues				27	34	23	31	9 686	12 197	8 251	10 942
	Moussac				28	36	25	32	10 045	12 915	8 969	11 300
	Parignargues				20	27	16	28	7 175	9 686	5 740	9 865
	Moulézan				33	40	29	37	11 838	14 350	10 403	13 094
	La Rouvière + D				24	31	20	28	8 610	11 121	7 175	10 045
	Saint Bauzély				25	33	22	29	8 969	11 838	7 892	10 224
	St Mamert du Gard				22	29	18	30	7 892	10 403	6 457	10 583
	St Geniès de Malgoirès				27	34	23	30	9 686	12 197	8 251	10 583
	Sauzet				28	36	24	32	10 045	12 915	8 610	11 300

**Tableau2 : Equivalent CO2 de l'activité des entrants en fonction du choix d'implantation du site (suite)**

Type	Nom	ENTRANTS			Distance par rapport au site (km)				Quantité en équivalent CO2 pour le site (kg)			
		Nb de transports (PTAC en t)			n°1	n°2	n°3	n°4	n°1	n°2	n°3	n°4
		TOTAL	PTAC <3,5	3,5< PTAC <32,6								
SIOM Garrigues Vistrenque + PAV	Bezouze + D	103	0	103	9	21	18	17	1 005	2 344	2 009	1 842
	Cabrières	53	0	53	11	23	20	19	632	1 321	1 149	1 063
	Lédenon	0	0	0	14	26	23	19	804	1 493	1 321	1 063
	Meynes + D	81	0	81	16	28	25	24	1 405	2 458	2 195	2 063
	Poux + D	133	0	133	12	24	21	19	1 730	3 460	3 027	2 667
	Redessan + D	91	1	90	7	18	16	14	676	1 763	1 567	1 322
	Rodilhan	51	0	51	2	12	10	7	99	663	553	409
	Sernhac	50	0	50	15	28	24	23	813	1 517	1 301	1 219
	St Gervasy	52	0	52	8	26	16	15	423	1 465	902	817
Communauté de Communes Autour de Lédignan + PAV	Aigremont	63	6	57	34	42	30	38	2 183	2 696	1 926	2 407
	Canales et Argentières				41	49	38	45	2 632	3 146	2 440	2 857
	Cassagnoles				39	46	35	43	2 504	2 953	2 247	2 728
	Lédignan				38	45	34	42	2 440	2 889	2 183	2 664
	Maruéjols lès Gardon				37	44	33	41	2 375	2 825	2 119	2 600
	Massanes				40	48	36	43	2 568	3 081	2 311	2 728
	Montagnac				30	37	26	34	1 926	2 375	1 669	2 151
	Savignargues				38	45	34	42	2 440	2 889	2 183	2 664
	St Bénézet				36	43	32	40	2 311	2 760	2 054	2 536
	St Jean de Serres				41	48	37	45	2 632	3 081	2 375	2 857
ASF	Marguerittes	31	30	1	5	17	15	12	61	224	198	152
TOTAL									334 720	427 312	294 538	381 131

**Tableau2 : Equivalent CO<sub>2</sub> de l'activité des entrants en fonction du choix d'implantation du site (suite et fin)**

Pour les sorties, les **refus** de tri acheminés entre le futur centre de tri et le site EVOLIA représentent un équivalent CO<sub>2</sub> de :

- 49 297 kg pour le site n°1,
- 67 223 kg pour le site n°2,
- 896 kg pour le site n°3 (hypothèse 200 m de transport),
- 51 538 kg pour le site n°4.

Concernant **le retour** des camions bennes **au garage**, sur l'ensemble des transporteurs (env. nb de 16) : SITA Nîmes (43%), les régies des mairies (16%), Océan (14%) et Véolia Propreté (12%) représentent env. 85 % de l'activité. Au niveau des lieux géographiques des garages des transporteurs (benne à ordures ménagères), les adresses sont les suivantes :

- SITA Nîmes : au niveau de D613, proche du mas de Cheylon
- Les régies (service technique des mairies) définies par le barycentre de la collecte
- Océan : 627 ancienne Route d'Avignon
- Nîmes VEOLIA Propreté : 224 rue Louis Lumière, à Nîmes

Le tableau suivant donne les valeurs calculées pour cette étape.

Nom du transporteur (% de part des transports)	RETOUR GARAGE			Distance par rapport au site (km)				Quantité en équivalent CO <sub>2</sub> pour le site (kg)			
	Nb de transports (PTAC en t)			n°1	n°2	n°3	n°4	n°1	n°2	n°3	n°4
	TOTAL	PTAC <3,5	3,5< PTAC <32,6								
SITA Nîmes (43%)	424	177	247	11	13	1	14	281	332	36	357
Régies des mairies (16%)	23	0	23	Données reprises dans le tableau des entrants				9 372	11 965	8 247	10 672
OCEAN (14%)	163	0	163	4	23	10	12	16	100	43	52
VEOLIA Propreté (12%)	111	60	51	14	15	4	15	23	25	7	25
TOTAL								9 693	12 421	8 333	11 106

**Tableau 3 : Equivalent CO<sub>2</sub> de l'activité des retours aux garages des bennes à ordures en fonction du choix d'implantation du site**

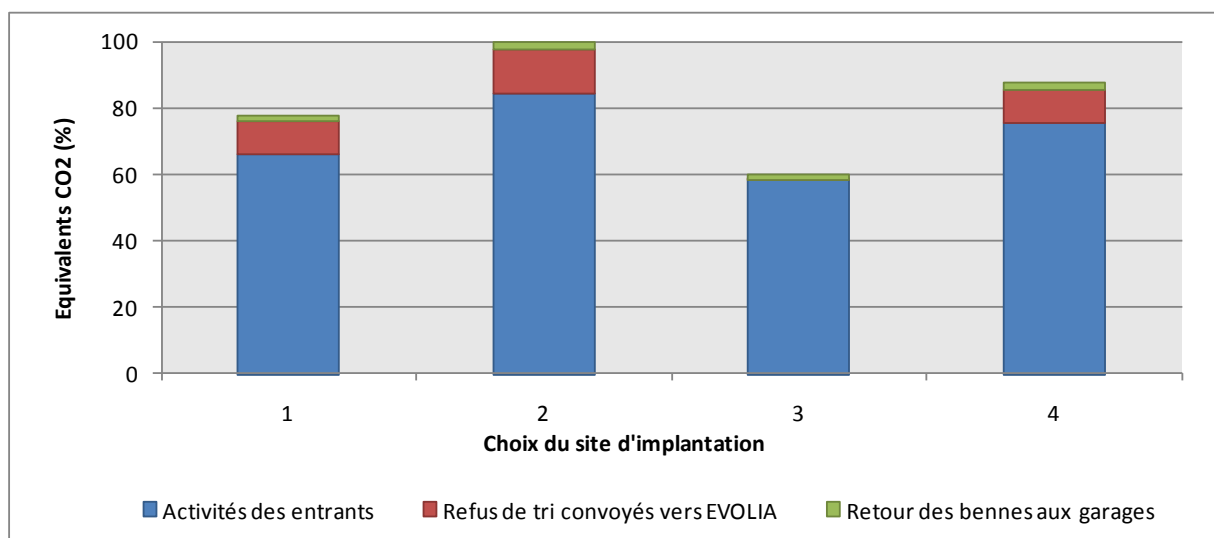


Le tableau et la figure suivants sont des **récapitulatifs** de l'estimation du bilan carbone associés aux transports routiers en fonction du choix d'implantation du futur centre de tri.

Quantité en équivalent CO2 (kg)	Implantation du centre de tri sur le site			
	n°1	n°2	n°3	n°4
Activités des entrants	334 720	427 312	294 538	381 131
Refus de tri convoyés vers EVOLIA	49 297	67 223	896	51 538
Retour des bennes aux garages	9 693	12 421	8 333	11 106
<b>TOTAL</b>	<b>393 710</b>	<b>506 957</b>	<b>303 767</b>	<b>443 774</b>

**Tableau 4 : Récapitulatif de l'estimation du bilan carbone associé aux transports routiers en fonction du choix d'implantation du futur centre de tri**

D'après le tableau ci-dessus, l'estimation du bilan carbone le plus avantageux est celui du site n°3.



**Figure 2 : Récapitulatif de l'estimation du bilan carbone associé aux transports routiers en fonction du choix d'implantation du futur centre de tri**

Le graphe ci-dessus représente les résultats de l'étude avec pour base 100 %, le site ayant une estimation des émissions de gaz à effet de serre le plus fort.

Site n°	Classement par rapport à l'estimation du bilan carbone (1 étant le meilleur)	Rappel du classement de l'étude multicritères	
		par rapport aux critères environnementaux	par rapport aux critères technico-économiques
1	2	4	3
2	4	1	2
3	1	2	1
4	3	3	2

Nous constatons que le site le moins avantageux en termes d'émissions de gaz à effet de serre est le site n°2. En comparaison avec les résultats obtenus lors de l'étude multicritères, ce site est retrouvé le meilleur classé en suivant les critères purement environnementaux mais aussi plus dégradé au regard des critères purement technico-économique.

De la même manière, le site n°1 affiche une estimation de bilan carbone assez bonne mais un résultat au niveau de l'étude multicritères (critères environnementaux seuls) inverse, c'est à dire assez dégradé.

D'autre part, le site n°3 obtient le second classement concernant les critères environnementaux et le meilleur classement sur les critères purement technico-économiques de l'étude multicritères et surtout sur l'estimation des gaz à effet de serre liés aux transports. Ceci s'explique par le fait de sa proximité par rapport aux localisations par rapport aux entrants et sortants (confirmation par le meilleur rapprochement du barycentre de la collecte).

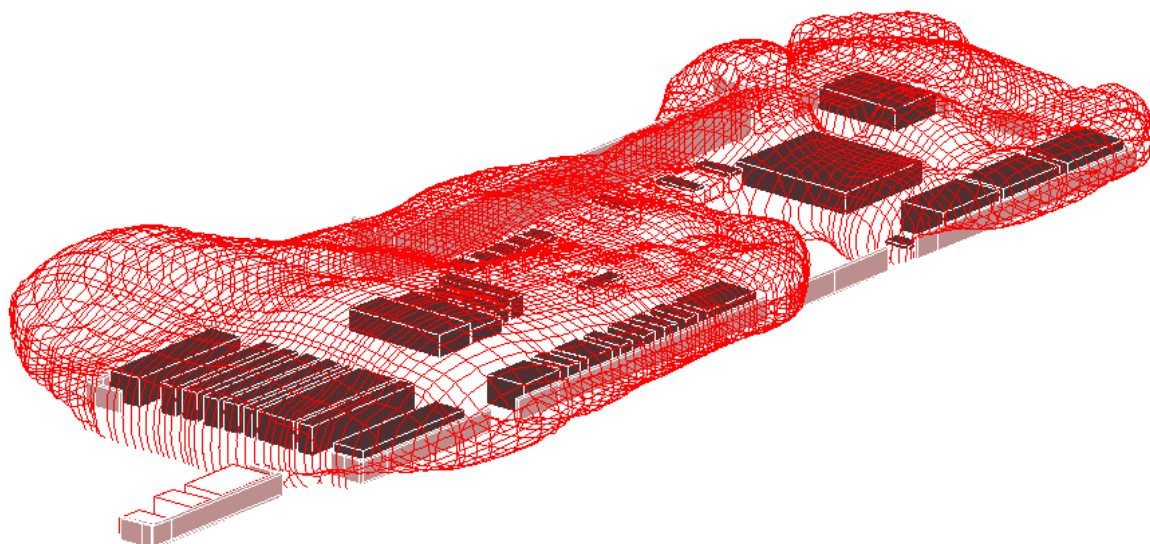
Enfin, le site n°4 reste assez mal classé sur l'ensemble des critères retenus.

Dans cette étude, l'estimation des émissions de gaz à effet de serre permet de prendre en compte aussi bien le caractère environnemental (sous l'angle de la production des gaz à effet de serre) que celui technico-économique (économie de carburant).

## **19. Etude des flux thermiques réalisée par Fluidyn**

**FLUX THERMIQUES RADIATIFS**  
**INCENDIE GENERALISE D'UN CENTRE DE TRI DE DECHETS**  
**INCENDIE DE FOD**

SITE DU SITOM SUD GARD



**RAPPORT FINAL DE MODELISATION**

<b>Client</b>	ATDx
<b>Représentant</b>	Mr SALLES
<b>Adresse</b>	BP 33 - 30132 CAISSARGUES

<b>Référence FLUIDYN</b>	1210205
<b>Nombre de pages</b>	19

<b>Version</b>	<b>Date</b>	<b>Pages modifiées</b>	<b>Rédacteur</b>	<b>Vérificateur</b>
1.0	07/11/11	--	Malo LE GUELLEC	Amita TRIPATHI
2.0	22/11/11	--	Malo LE GUELLEC	Amita TRIPATHI

## TABLE DES MATIERES

<b>I.</b>	<b>CONTEXTE .....</b>	<b>4</b>
<b>II.</b>	<b>SOLUTION PROPOSEE PAR FLUIDYN.....</b>	<b>5</b>
II.1.	<i>Outils logiciel utilisés.....</i>	5
II.2.	<i>Déroulement de l'étude.....</i>	5
<b>III.</b>	<b>MISE EN PLACE DU MODELE NUMERIQUE.....</b>	<b>5</b>
III.1.	<i>Localisation des scénarios .....</i>	5
III.2.	<i>Géométrie et nature des zones de feux .....</i>	6
III.3.	<i>Maquette numérique.....</i>	9
<b>IV.</b>	<b>METHODES NUMERIQUES DE CALCUL DE RAYONNEMENT.....</b>	<b>10</b>
IV.1.	<i>Définitions du scénario et hypothèses .....</i>	10
IV.2.	<i>Méthodologie numérique.....</i>	10
<b>V.</b>	<b>RESULTATS DES SIMULATIONS DE FLUX THERMIQUES .....</b>	<b>13</b>
V.1.	<i>Hauteurs de flamme et pouvoir émissif radiatif.....</i>	13
V.2.	<i>Zones d'effet de flux thermiques.....</i>	14
V.3.	<i>Incendie généralisé des stockages de DND.....</i>	15
V.4.	<i>Incendie de la zone FOD (Rétention et aire de ravitaillement).....</i>	17
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>18</b>

## LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Localisation du site SITOM Sud Gard .....	4
Figure 2 : Localisation des foyers .....	6
Figure 3 : Modèle numérique de terrain et maillage .....	9
Figure 4 : Flux thermiques de 3 kW/m <sup>2</sup> (incendie DND) .....	15
Figure 5 : Flux thermiques de 5 kW/m <sup>2</sup> (incendie DND) .....	15
Figure 6 : Flux thermiques de 8 kW/m <sup>2</sup> (incendie DND) .....	16
Figure 4 : Flux thermiques de 3 kW/m <sup>2</sup> (incendie FOD) .....	17
Figure 5 : Flux thermiques de 5 kW/m <sup>2</sup> (incendie FOD) .....	17
Figure 6 : Flux thermiques de 8 kW/m <sup>2</sup> (incendie FOD) .....	18

## LISTE DES TABLES

Tableau 1 : Caractéristiques géométriques des zones d'incendies .....	7
Tableau 2 : Composition des stocks et propriétés des combustibles .....	8
Tableau 3 : Hauteur de flamme et pouvoir émissif radiatif .....	13

## I. CONTEXTE

Dans le cadre d'un dossier d'autorisation pour un projet de centre de tri de déchets non dangereux à Nîmes, Fluidyn a réalisé les modélisations d'un scénario d'incendie généralisé de l'ensemble des stockages combustibles au sein du bâtiment et d'un incendie d'une flaque de fuel au niveau de l'aire de ravitaillement et de la cuvette de rétention à proximité.

Le site est situé au sud-ouest de Nîmes et est situé à proximité d'autres ICPE : Incinérateur appartenant au SITOM, plateforme de compostage, STEP.

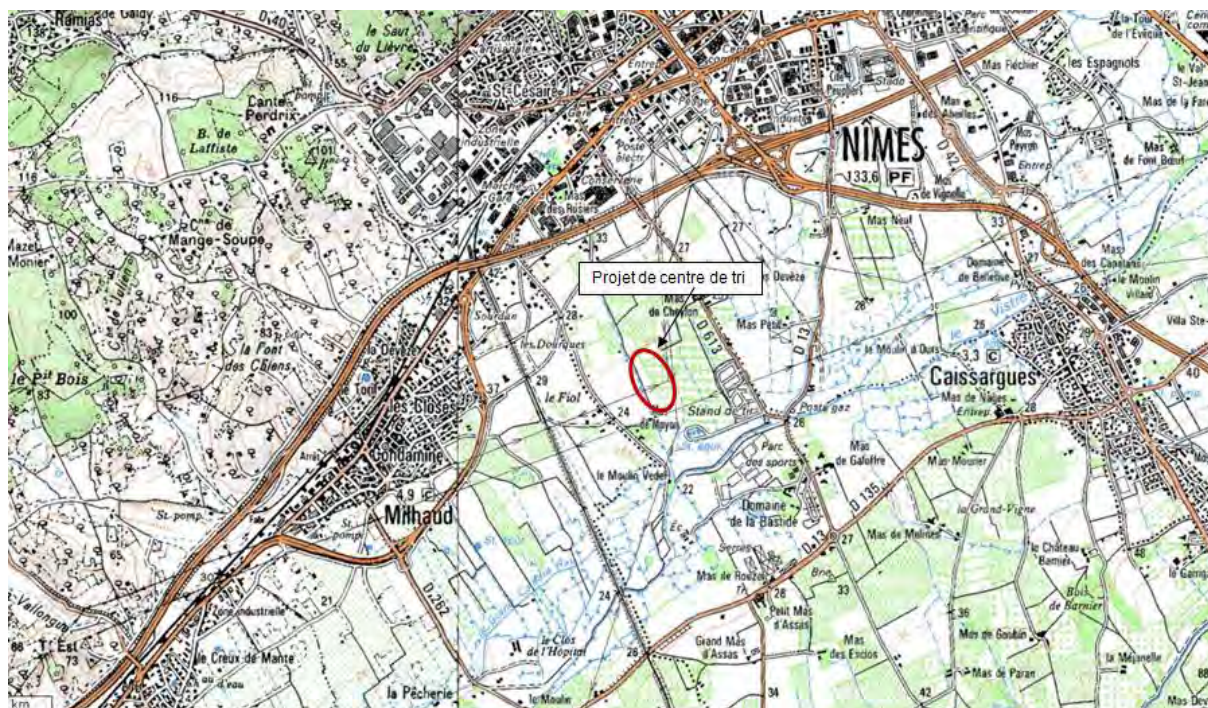


Figure 1 : Localisation du site SITOM Sud Gard

Sur la base des activités de l'établissement et l'inventaire des produits combustibles, l'analyse des risques indiquent que le risque incendie est prépondérant. En effet, le site stocke dans les différents ateliers du bâtiment des quantités importantes de papiers, emballages, cartons et plastiques. Il dispose également d'installation de stockage de fuel domestique (FOD).

Lors d'un incendie généralisé du bâtiment ou de la zone de stockage de FOD (aire de ravitaillement et cuvette de rétention), les conséquences directes en termes de flux thermique rayonné dans l'environnement et d'éventuels effets dominos sur le site peuvent être importantes et doivent être modélisés.

Les objectifs de ces modélisations sont multiples :

- Evaluer les zones de conséquences envers les tiers et les structures pour les effets thermiques,
- Calculer les distances aux effets SEI, SEL et SELS pour les seuils réglementaires de l'arrêté PCIG du 29 septembre 2005,
- Vérifier que les zones de flux thermiques critiques ne sortent pas des limites de propriété,
- Analyser le risque d'effet domino sur les équipements du site.



## II. SOLUTION PROPOSEE PAR FLUIDYN

### II.1. OUTILS LOGICIEL UTILISES

Dans le contexte précité, FLUIDYN propose donc un déroulement d'étude reposant sur l'utilisation de la plateforme logicielle **fluidyn-PANFIRE** pour la simulation des flux thermiques.

**fluidyn-PANFIRE** calcule en 3D les flux thermiques engendrés par l'incendie de matériaux entreposés. En effet, l'utilisation des modèles analytiques et empiriques n'est plus possible pour approcher des scénarios présentant des géométries complexes incluant éventuellement des éléments coupe-feu et de nombreux produits de stockage différents, et nécessitant des visualisations des résultats dans l'espace.

Il propose plusieurs modèles pour calculer les flux thermiques, afin de pouvoir s'adapter à tous les types de scénarios proposés : feux solides en racks ou en vrac, feux de nappes en cuvette de rétention, feux à l'intérieur de bâtiments...

**fluidyn-PANFIRE** tient également compte de l'effet d'ombre des murs coupe-feu, des sprinklers, des rideaux d'eau et de la topographie.

Le logiciel utilise un modèle appelé "Multiple Point Source model", qui modélise les effets de la forme de la flamme sur le flux thermique irradié en distribuant plusieurs points sources le long de la flamme modélisée. Dans le modèle, il est supposé que chacun des points participe pour une part égale à la radiation totale. En utilisant la vitesse de propagation de flamme des différents combustibles en présence, le logiciel est capable de prédire les caractéristiques de géométrie et le pouvoir émissif surfacique de la flamme. Afin de calculer le flux thermique à distance, les paramètres tels que les facteurs de vue et la transmissivité atmosphérique sont utilisés.

### II.2. DEROULEMENT DE L'ETUDE

Pour répondre aux attentes de cette étude, la démarche mise en place correspond aux étapes suivantes :

- Choix des scénarios et hypothèses de modélisation,
- Définition et positionnement des zones d'incendie,
- Construction des modèles numériques de terrain et élaboration des maillages pour le calcul des flux thermiques,
- Prise en compte des différents éléments du site (murs coupe-feu, bâtiments, merlons, etc.),
- Calcul des paramètres de l'incendie (hauteur de flamme, pouvoir émissif radiatif de la flamme...),
- Calcul des flux nets rayonnés par l'incendie,
- Visualisation des résultats et analyses des zones d'effets thermiques.

## III. MISE EN PLACE DU MODELE NUMERIQUE

### III.1. LOCALISATION DES SCENARIOS

L'étude se focalise en premier lieu sur l'incendie généralisé de l'ensemble des stockages combustibles du centre de tri.



La figure suivante présente le plan de masse du site avec l'emplacement des stockages sièges de l'incendie.

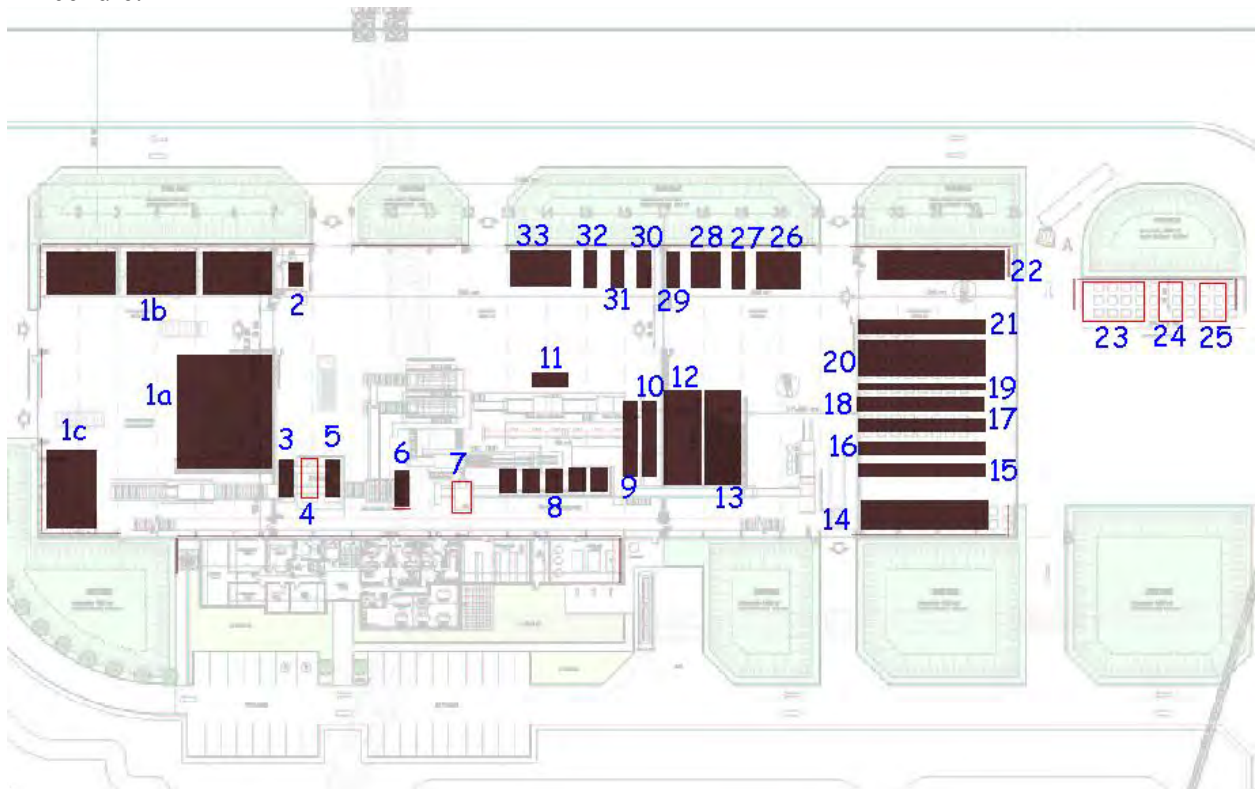
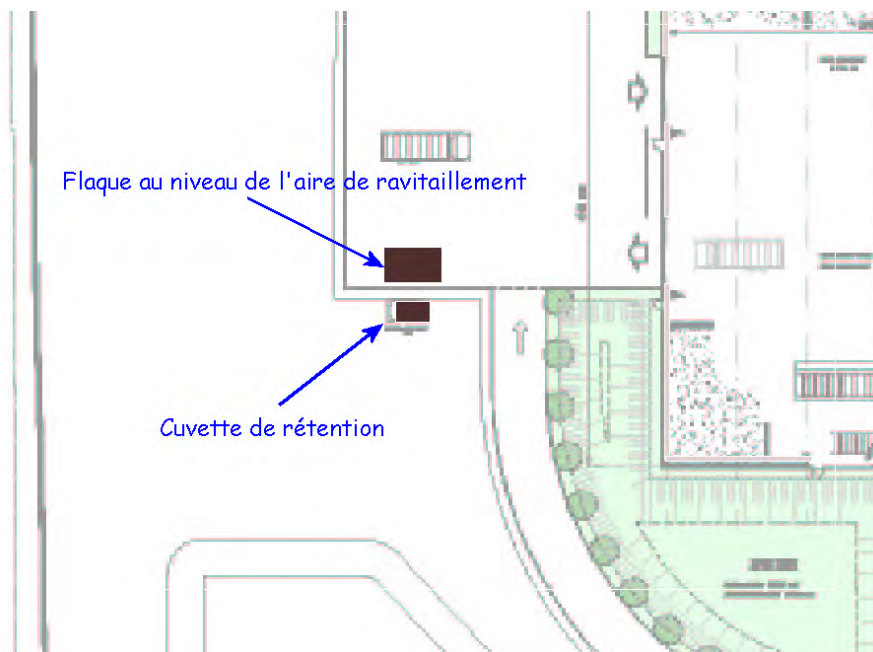


Figure 2 : Localisation des foyers

Pour le deuxième scénario, la localisation des zones de feux est représentée sur la figure suivante.



### III.2. GEOMETRIE ET NATURE DES ZONES DE FEUX

Le tableau suivant présente les caractéristiques du scénario d'incendie considéré dans la modélisation.

Tableau 1 : Caractéristiques géométriques des zones d'incendies

	Zone de stockage	volume (m3)	tonnage (t)	surface (m2)	longueur (m)	largeur (m)	hauteur (m)
Atelier réception	1a - alvéoles d'apport	500	80	270	18	15	4
	1b - alvéoles d'apport	500	80	250	36	7	4
	1c - alvéoles d'apport	200	40	100	12,5	8	4
Atelier « Tri »	2 - caractérisation apport	1	0,1	10	4	2,5	0,3
	3 - conteneur refus pré-tri	30	15	15	6	2,5	2
	4 - conteneur verre	30	30	15	6	2,5	2
	5 - conteneur Film PE	30	15	15	6	2,5	2
	6 - conteneur carton	30	15	15	6	2,5	2
	7 - silos Fer + Alu	60	6	30	5	3	4
	8 - silos ELA + PEHD + PETf + PETc + PVC	150	15	75	15	4	2,5
	9 - alvéole Cartonnette	60	30	30	12	2,5	3
	10 - alvéole Gros de magasin	30	15	30	12	2,5	2
	11 - conteneur refus tri	30	15	15	6	2,5	2
	Ex30 - stock exceptionnel balles PEHD	58	9	14	6	2,4	4
	Ex31 - stock exceptionnel balles PVC	58	9	14	6	2,4	4
	Ex32 - stock exceptionnel balles Film PE	58	26	14	6	2,4	4
	Ex33 - stock exceptionnel balles Carton/ Cartonnette	230	121	58	6	9,6	4
Atelier « Conditionnement »	12 - alvéole JRM	60	50	90	15	6	2
	13 - alvéole Carton	80	60	90	15	6	3
	Ex26 - stock exceptionnel balles JRM	173	173	43	6	7,2	4
	Ex27 - stock exceptionnel balles Gros de magasin	58	58	14	6	2,4	4
	Ex28 - stock exceptionnel balles PETc	115	14	29	6	4,8	4
	Ex29 - stock exceptionnel balles PETf	58	7	14	6	2,4	4
Atelier « Stockage »	14 - balles PETc	384	46	96	20	4,8	4
	15 - balles PETf	192	23	48	20	2,4	4
	16 - balles PEHD	192	30	48	20	2,4	4
	17 - balles PVC	192	30	48	20	2,4	4
	18 - balles Film PE	192	88	48	20	2,4	4
	19 - balles ELA	96	44	24	20	1,2	4
	20 - balles Carton/ Cartonnette	480	252	120	20	6	4
	21 - balles Gros de magasin	192	192	48	20	2,4	4
	22 - balles JRM	384	384	96	20	4,8	4
Atelier « Stockage extérieur »	23 - balles Fer	171	171	57	6	9,6	3
	24 - balles Alu	61	41	20	6	3,6	3
	25 - bennes Verre	40	40	30	6,5	4	2

Cuvette de rétention	Cuvette de la cuve de 5 m <sup>3</sup> de FOD	5	4.2	5.4	3	1.8	1
Aire de ravitaillement	-	-	-	15	5	3	-

Le tableau suivant présente les propriétés de chaque zone de stockage retenues pour la modélisation du scénario d'incendie.

Tableau 2 : Composition des stocks et propriétés des combustibles

	Zone de stockage	Composition et disposition	Chaleur de combustion moyenne (kJ/kg)	Taux de combustion <sup>1</sup> (kg/m <sup>2</sup> s)
Atelier réception	1a - alvéoles d'apport	composition moyenne (85% papiers-cartons, 11%, plastiques, 4% métaux, < 0,1% verre) -	20 073	0.0147
	1b - alvéoles d'apport			
	1c - alvéoles d'apport			
Atelier « Tri »	2 - caractérisation apport	composition moyenne (85% papiers-cartons, 11%, plastiques, 4% métaux, < 0,1% verre) -	20073	0.015
	3 - conteneur refus pré-tri	Papiers, cartons, plastiques souillées, bois	25233	0.018
	4 - conteneur verre	100% verre (non combustible)	0	0.000
	5 - conteneur Film PE	PE	40300	0.025
	6 - conteneur carton	Carton	17000	0.014
	7 - silos Fer + Alu	2 silos 100% Métaux (non combustible)	0	0.000
	8 - silos ELA + PEHD + PETf + PETc + PVC	5 silos (1 par matière triée)	De 20900 à 40300	De 0.016 à 0.037
	9 - alvéole Cartonnette	Carton	17000	0.014
	10 - alvéole Gros de magasin	Papier	18400	0.014
	11 - conteneur refus tri	papiers-cartons-plastiques souillés, bois...	25233	0.018
	Ex30 - stock exceptionnel balles PEHD	stock exceptionnel de 4 balles empilées	40300	0.037
	Ex31 - stock exceptionnel balles PVC	stock exceptionnel de 4 balles empilées	20900	0.016
	Ex32 - stock exceptionnel balles Film PE	stock exceptionnel de 4 balles empilées	40300	0.025
	Ex33 - stock exceptionnel balles Carton/ Cartonnette	stock exceptionnel de 4 balles empilées	17000	0.014
Atelier « Conditionnement »	12 - alvéole JRM	papiers	18400	0.014
	13 - alvéole Carton	carton	17000	0.014
	Ex26 - stock exceptionnel balles JRM	stock exceptionnel de 4 balles empilées	18400	0.014
	Ex27 - stock exceptionnel balles Gros de magasin	stock exceptionnel de 4 balles empilées	18400	0.014
	Ex28 - stock exceptionnel balles PETc	stock exceptionnel de 4 balles empilées	23000	0.025

<sup>1</sup> Données issues et du SFPE Handbook 3rd Edition

	Ex29 - stock exceptionnel balles PETf	stock exceptionnel de 4 balles empilées	23000	0.025
Atelier « Stockage »	14 - balles PETc	stock exceptionnel de 4 balles empilées	23000	0.025
	15 - balles PETf	stock exceptionnel de 4 balles empilées	23000	0.025
	16 - balles PEHD	stock exceptionnel de 4 balles empilées	40300	0.037
	17 - balles PVC	stock exceptionnel de 4 balles empilées	20900	0.016
	18 - balles Film PE	stock exceptionnel de 4 balles empilées	40300	0.025
	19 - balles ELA	stock exceptionnel de 4 balles empilées	23000	0.025
	20 - balles Carton/Carbonnette	stock exceptionnel de 4 balles empilées	17000	0.014
	21 - balles Gros de magasin	stock exceptionnel de 4 balles empilées	18400	0.014
	22 - balles JRM	stock exceptionnel de 4 balles empilées	18400	0.014
Atelier « Stockage extérieur »	23 - balles Fer	stock de 3 balles empilées (non combustible)	0	0.000
	24 - balles Alu	stock de 3 balles empilées (non combustible)	0	0.000
	25 - bennes Verre	stock de 2 bennes (non combustible)	0	0.000
Cuvette de rétention	Cuve de 5 m <sup>3</sup> de FOD	Cuvette de rétention remplie de FOD	41800	0.055
Aire de ravitaillement	-	Flaque de FOD au niveau de l'aire	41800	0.055

### III.3. MAQUETTE NUMERIQUE

La figure suivante présente une vue tridimensionnelle de la maquette numérique avec la localisation des sources de flux thermiques prises en compte et les parois REI120 du bâtiment (seules structures intégrées au calcul).

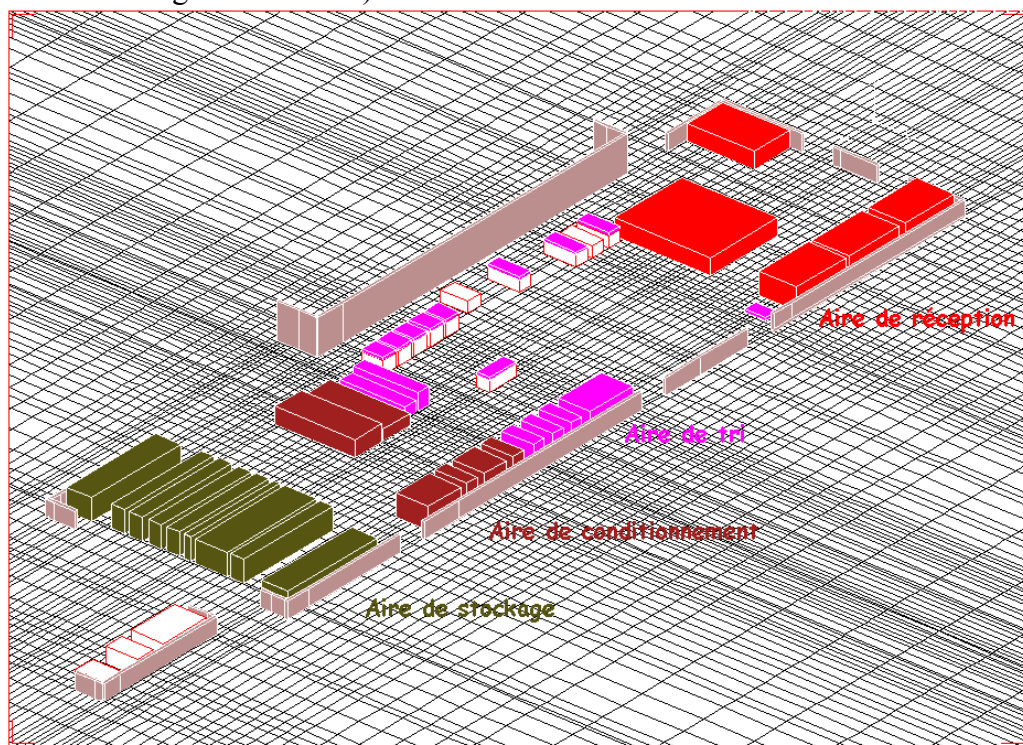


Figure 3 : Modèle numérique de terrain et maillage

## IV. METHODES NUMERIQUES DE CALCUL DE RAYONNEMENT

Dans les scénarios accidentels à retenir dans le cadre d'une démarche d'étude de danger, les études de flux thermiques d'un incendie doivent permettre de calculer le rayonnement thermique reçu à une distance donnée de la source en feu. Le but est donc de connaître la distance qui correspond à un flux donné (seuils réglementaires à 3, 5 et 8 kW/m<sup>2</sup>) ou inversement de connaître celui-ci pour une distance imposée.

### IV.1. DEFINITIONS DU SCENARIO ET HYPOTHESES

Pour le premier scénario d'incendie modélisé, il est envisagé, suite à la présence d'une source d'ignition au sein d'une des zones qu'une partie des stockages prenne feu. Compte tenu de l'agencement et de la nature des produits, la propagation se fait d'abord rapidement au sein de l'aire en quelques minutes. Il est également supposé une propagation suffisamment rapide d'un stockage à un autre pour que l'ensemble des zones combustibles soit en feu simultanément.

Dans le cadre d'une modélisation majorante, on considère pour chaque un développement rapide de la montée en puissance de l'incendie sur l'ensemble des stockages des zones en feu considérées.

Pour le deuxième scénario, il est envisagé l'incendie simultané du FOD dans la cuvette de rétention et d'une flaque formée au niveau de l'aire de ravitaillement à proximité.

### IV.2. METHODOLOGIE NUMERIQUE

Il convient de rappeler avant toute présentation plus détaillée qu'à l'heure actuelle, les outils méthodologiques utilisés pour la modélisation des effets thermiques dans cette étude s'appuient sur les données publiées et sur l'état de l'art actuel.

La méthodologie de modélisation des flux rayonnés vers l'environnement retenue pour l'étude assimile la flamme à une surface à pouvoir émissif uniforme (modèle de la flamme solide). La géométrie de la flamme est calculée sur la base de formulations analytiques disponibles dans la littérature (corrélations basées sur des analyses dimensionnelles et des résultats expérimentaux).

Le modèle de la flamme solide nécessite la définition d'un certain nombre de paramètres, nécessaires pour estimer la densité de flux thermique radiatif reçu par une cible à partir du rayonnement émis par la flamme.

Ce chapitre présente les modèles et les lois de calculs utilisés pour la modélisation. Les différents paramètres de flammes calculés sont présentés dans le chapitre V.

Pour le calcul du flux rayonné, on distingue 3 étapes :

- Calcul de la géométrie de la flamme,
- Caractérisation de la puissance surfacique du feu,
- Détermination du flux net rayonné par intégration des atténuations du flux thermique radiatif émis par la flamme dues au facteur de forme (angle solide sous lequel la cible voit la flamme) et à l'absorption de l'air ambiant.

#### ▪ Diamètre équivalent de la surface en feu :

$$D_{eq} = \frac{4 \times S}{2 \times (L + l)}$$

où  $D_{eq}$  : diamètre équivalent [m]



- S : surface au sol ou de la cuvette de rétention [m<sup>2</sup>]  
 L : longueur de la zone de feu [m]  
 l : largeur de la zone de feu [m]

Le diamètre équivalent, calculé de cette manière, peut ne pas être représentatif des caractéristiques du feu dans le cas de stockages allongés (Longueur/largeur > 2). Pour cette configuration, le diamètre équivalent du feu est égal à la plus petite largeur.

#### ▪ Hauteur de flamme :

**fluidyn-PANFIRE** possède plusieurs formulations permettant le calcul de la hauteur de flamme. Dans le cadre de cette étude, la formulation de Thomas a été retenue. Cette corrélation se base principalement sur le taux de combustion des espèces et le diamètre hydraulique des stockages en feu. Les résultats obtenus pour les hauteurs de flammes de chacun des stockages sont présentés dans le paragraphe V.1.

#### ▪ Absorption atmosphérique :

Deux composants de l'air ambiant sont susceptibles d'absorber une partie du rayonnement émis : le CO<sub>2</sub> et la vapeur d'eau.

On détermine donc l'absorption atmosphérique du flux rayonné par une relation de la forme (Corrélation de Bagster):

$$\tau = 2.02 * (PV * x)^{-0.09}$$

- où  $\tau$  : coefficient d'absorption dans l'atmosphère [-]  
 PV : pression partielle de la vapeur d'eau dans l'air [Pa]  
 x : distance du point d'observation au front de flamme [m]

#### ▪ Facteur de forme :

Un autre phénomène d'atténuation du flux rayonné tient à l'angle de vue de la flamme au point d'observation (cible) et de la forme de celui-ci.

La référence suivante a été utilisée pour le calcul des facteurs de forme :

A.B. Shapiro "FACET – A Radiation View Factor Computer Code for Axisymmetric, 2D Planar, and 3D Geometries with Shadowing", Report UCID61987, Lawrence Livermore Laboratory, August 1983.

#### ▪ Flux thermique net :

Le flux thermique net, c'est-à-dire effectivement reçu par une cible à une distance donnée du foyer, compte tenu des différentes atténuations subies s'écrit :

$$\Phi_{reçu} = \Phi_0 \times F \times \tau$$

(Flux à la cible = Puissance radiative à la flamme \* Facteur de vue \* Atténuation atmosphérique)

Les pouvoirs émissifs des flammes sont calculés d'après la formule suivante

Formule du TNO :

$$\Phi_o = \Phi_{max} \times (1 - \zeta) + \Phi_{soot} \times \zeta$$

$$\Phi_{\max} = m'' \cdot FR \times \frac{\Delta h_c}{1 + 4 \frac{L}{D_{eq}}}$$

$\Phi_{\max}$  : pouvoir émissif d'une flamme sans fumées noires

$\Phi_{\text{soot}}$  : pouvoir émissif des fumées (valeur de 20000 W/m<sup>2</sup>)

$\zeta$  : Pourcentage de la flamme couvert par des fumées noires (valeur de 80% retenue)

FR: fraction radiative (valeur maximale de 0.4) (-)

$\Delta H_c$ : Chaleur de combustion moyenne du stockage (J/kg)

L: Hauteur de flamme

$D_{eq}$  : Diamètre équivalent de la source en feu

$m''$ : Débit massique moyen (pondéré selon les fraction massique des produits combustibles) de combustion par unité de surface en feu (kg/m<sup>2</sup>/s)

## V. RESULTATS DES SIMULATIONS DE FLUX THERMIQUES

Les résultats auxquels nous nous intéressons sont les distances pour lesquelles les flux thermiques classiques 8, 5 et 3 kW/m<sup>2</sup> sont observés. Les critères pour l'estimation des zones de danger « flux thermique » sont les suivants :

- **Le flux de 3 kW/m<sup>2</sup>** correspond au seuil réglementaire des effets irréversibles (distance des brûlures du 1<sup>er</sup> degré pour une exposition de 60 s). La zone correspond à l'éloignement minimum des établissements recevant du public, des immeubles de grande hauteur, des voies à grande circulation et des voies ferrées ouvertes au transport de voyageur.
- **Le flux de 5 kW/m<sup>2</sup>** correspond au seuil réglementaire des effets létaux (distance du risque léthal pour une exposition de 60 s). La zone correspond à l'éloignement minimum des constructions à usage d'habitation, des immeubles habités ou occupés par des tiers et des voies de circulation autres que celles nécessaires à la desserte ou à l'exploitation du site.
- **Le flux de 8 kW/m<sup>2</sup>** correspond au seuil limite des effets dominos sur les structures (valeur en deçà de laquelle la propagation du feu à une structure est considérée comme improbable) et au seuil réglementaire des effets létaux significatifs.

### V.1. HAUTEURS DE FLAMME ET POUVOIR EMISSIF RADIATIF

Le tableau suivant présente les paramètres de flamme considérés pour les modélisations de scénarios d'incendie.

Tableau 3 : Hauteur de flamme et pouvoir émissif radiatif

	Zone de stockage	Hauteur de flamme (m)	Pouvoir émissif radiatif (kW/m <sup>2</sup> )
Atelier réception	1a - alvéoles d'apport	13.0	22.9
	1b - alvéoles d'apport	8.5	21.7
	1c - alvéoles d'apport	10.0	22.1
Atelier « Tri »	2 - caractérisation apport	3.4	20.7
	3 - conteneur refus pré-tri	3.0	22.1
	4 - conteneur verre	0.0	0.0
	5 - conteneur Film PE	3.7	27.6
	6 - conteneur carton	2.6	19.7
	7 - silos Fer + Alu	0.0	0.0
	8 - silos ELA + PEHD + PETf + PETc + PVC	De 3.5 à 5.9	De 21.2 à 31.1
	9 - alvéole Cartonnette	5.6	19.7
	10 - alvéole Gros de magasin	4.6	20.0
	11 - conteneur refus tri	3.0	22.1
	Ex30 - stock exceptionnel balles PEHD	8.6	29.7
	Ex31 - stock exceptionnel balles PVC	6.8	20.8
	Ex32 - stock exceptionnel balles Film PE	7.6	27.4
Ex33 - stock exceptionnel balles Carton/ Cartonnette	9.6	20.7	
Atelier « Conditionnement »	12 - alvéole JRM	6.8	20.9
	13 - alvéole Carton	7.8	20.5
	Ex26 - stock exceptionnel balles JRM	9.1	21.0



	Ex27 - stock exceptionnel balles Gros de magasin	6.5	19.9
	Ex28 - stock exceptionnel balles PETc	10.3	24.0
	Ex29 - stock exceptionnel balles PETf	7.6	22.5
Atelier « Stockage »	14 - balles PETc	9.9	23.8
	15 - balles PETf	7.6	22.5
	16 - balles PEHD	8.6	29.7
	17 - balles PVC	6.8	20.8
	18 - balles Film PE	7.6	27.4
	19 - balles ELA	6.2	21.4
	20 - balles Carton/Cartonnette	8.8	20.5
	21 - balles Gros de magasin	6.5	19.9
Atelier « Stockage extérieur »	22 - balles JRM	8.1	20.6
	23 - balles Fer	0	0
	24 - balles Alu	0	0
Cuvette de rétention	25 - bennes Verre	0	0
	Cuvette de rétention remplie de FOD	5.6	34.4
Aire de ravitaillement	Flaque de FOD au niveau de l'aire	8.0	37.6

## V.2. ZONES D'EFFET DE FLUX THERMIQUES

Les figures suivantes présentent les zones soumises à des flux de 3, 5 et 8 kW/m<sup>2</sup> en cas d'incendie des différentes zones sans aucune intervention extérieure sur le feu.

L'échelle des couleurs va du bleu au rouge, le rouge correspondant au seuil choisi (3, 5 ou 8 kW/m<sup>2</sup>) et le bleu correspond à un flux nul. De ce fait, la zone à l'intérieur de la zone rouge subit des flux thermiques supérieurs au seuil choisi. La simulation étant tridimensionnelle, nous avons choisi de représenter ici les flux sur un plan horizontal de 1,50 m de haut, soit à hauteur d'homme pour les flux de 3 et 5 et 8 kW/m<sup>2</sup>.

Les distances indiquées sur certaines figures correspondent à la distance entre la limite du site et la limite à un seuil donné (SEI, SEL ou effets dominos).

### V.3. INCENDIE GENERALISE DES STOCKAGES DE DND

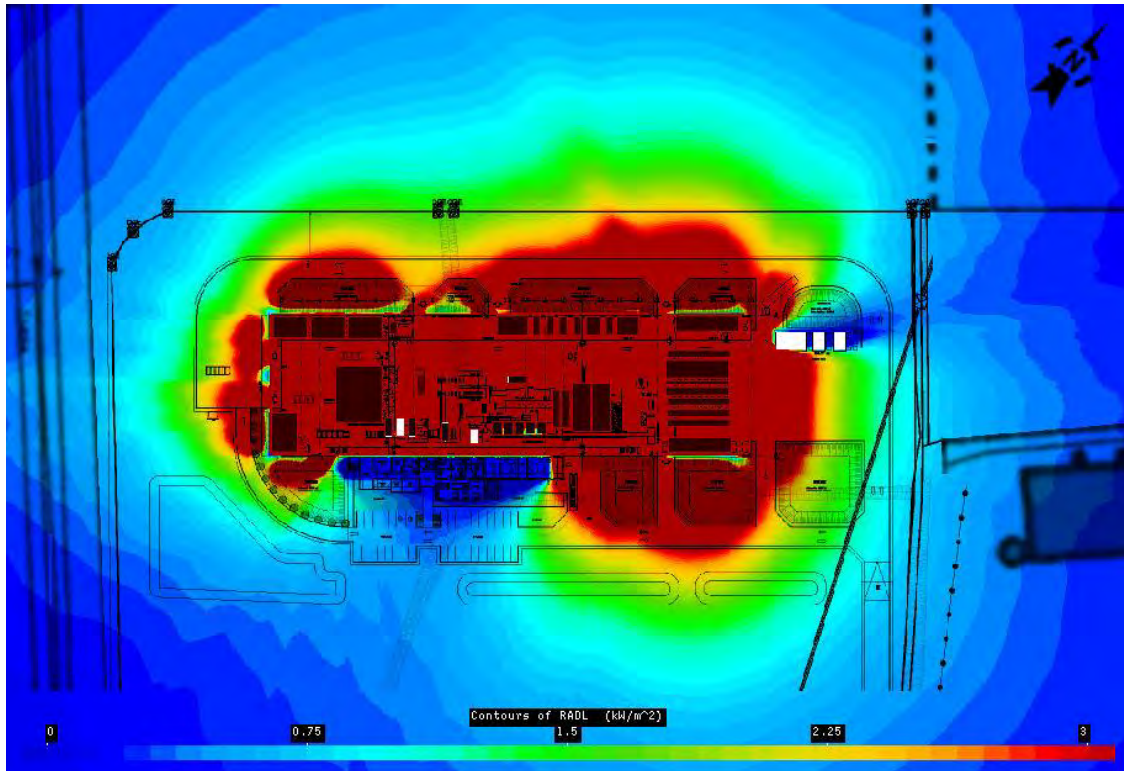


Figure 4 : Flux thermiques de 3 kW/m<sup>2</sup> (incendie DND)

La zone du seuil des effets SEI reste limitée au site en raison de la présence des différents murs coupe-feu.

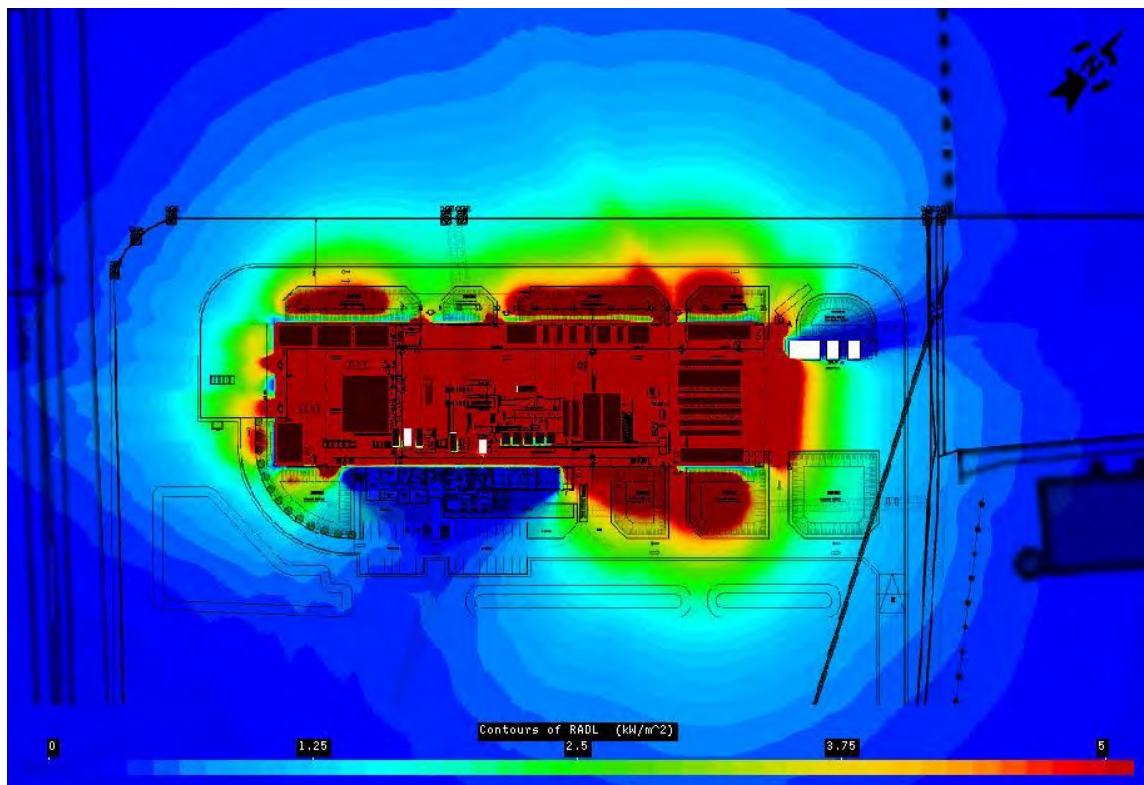


Figure 5 : Flux thermiques de 5 kW/m<sup>2</sup> (incendie DND)

La zone du seuil des effets SEL reste limitée au site en raison de la présence des différents murs coupe-feu.

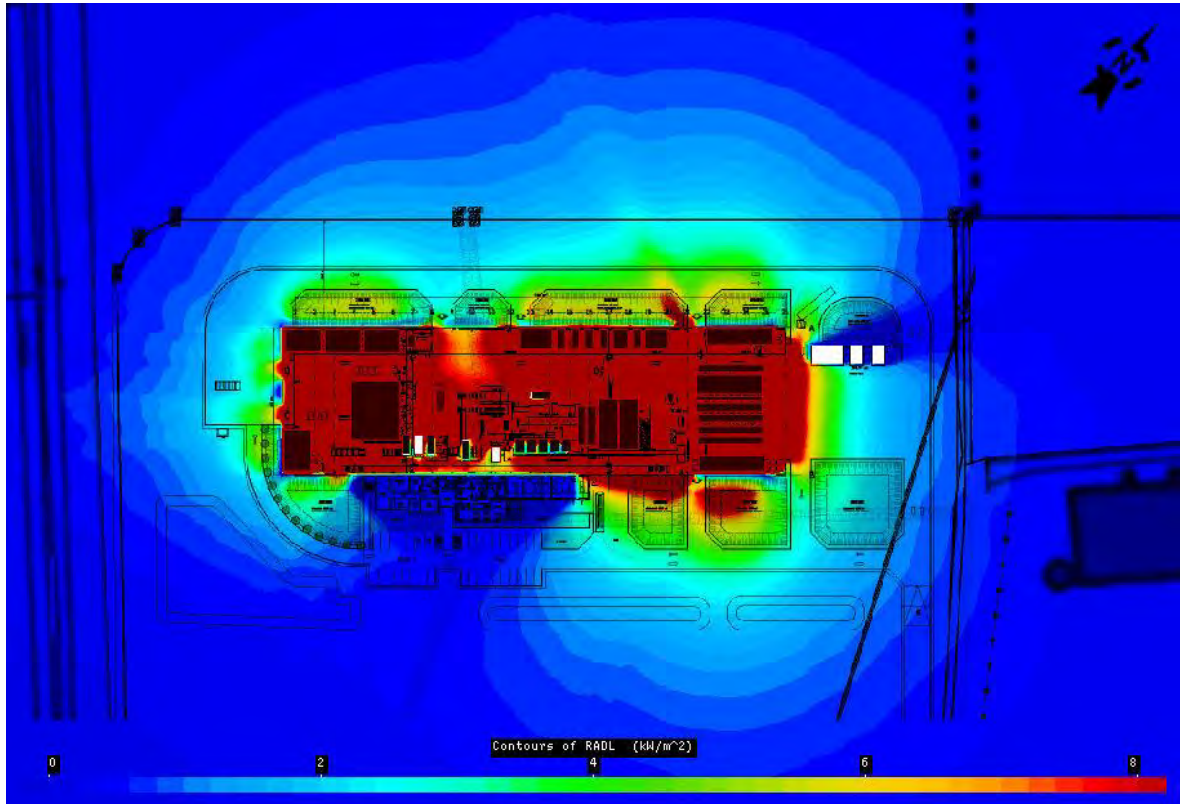


Figure 6 : Flux thermiques de  $8 \text{ kW/m}^2$  (incendie DND)

La zone du seuil des effets SELs reste limitée au site en raison de la présence des différents murs coupe-feu. Au regard des équipements présents sur le site, il n'apparaît pas de risque d'effet domino.

Les valeurs de flux radiatifs au niveau des enjeux sont tout à fait acceptables. La gravité potentielle associée aux effets thermiques de cet incendie généralisé serait donc très faible.



V.4. INCENDIE DE LA ZONE FOD (RETENTION ET AIRE DE RAVITAILLEMENT)

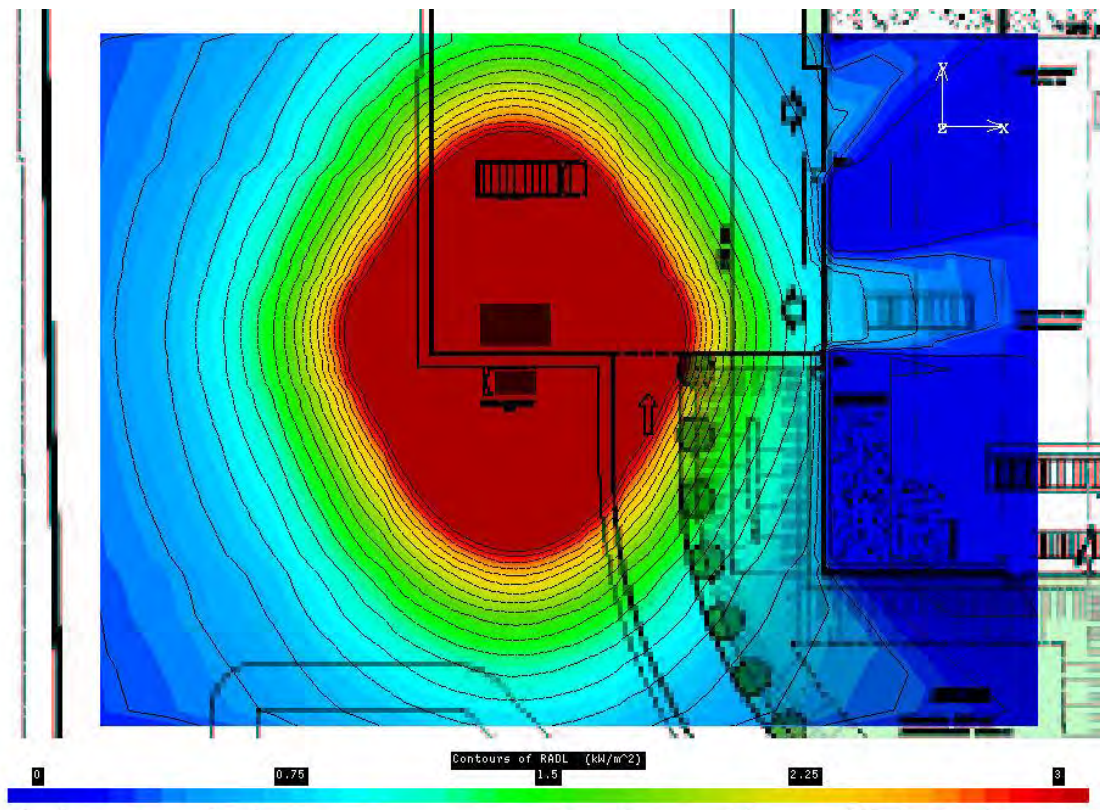


Figure 7 : Flux thermiques de 3 kW/m<sup>2</sup> (incendie FOD)  
La zone du seuil des effets SEI reste limitée au site.

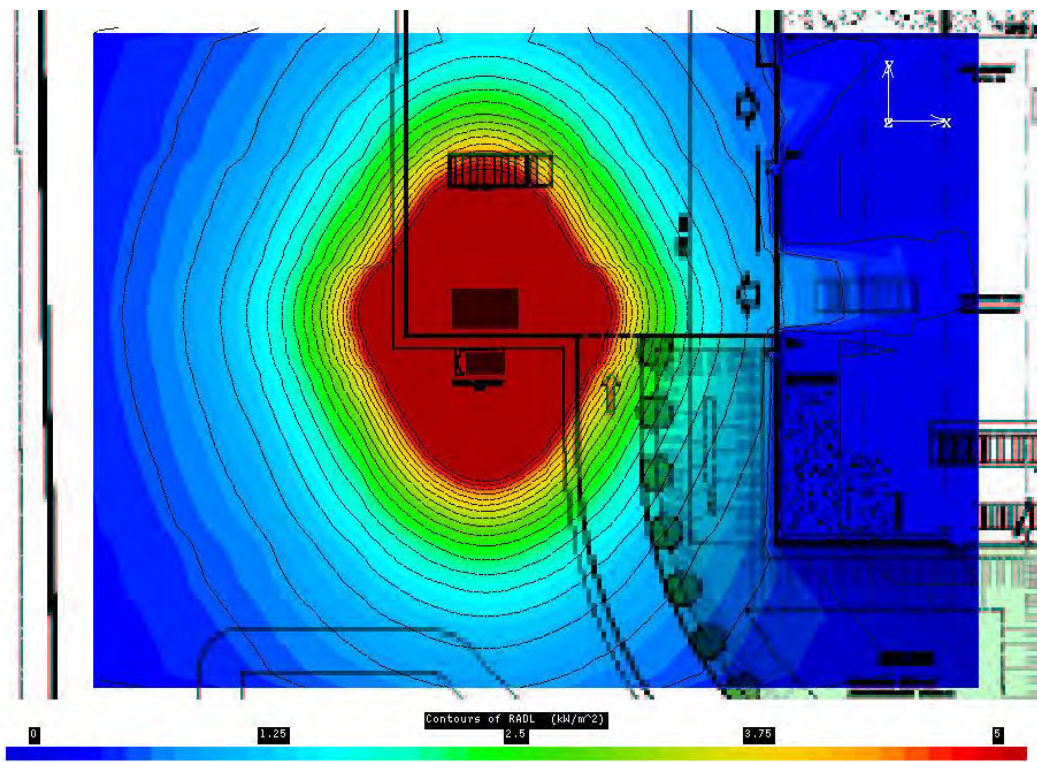


Figure 8 : Flux thermiques de 5 kW/m<sup>2</sup> (incendie FOD)  
La zone du seuil des effets SEL reste limitée au site.

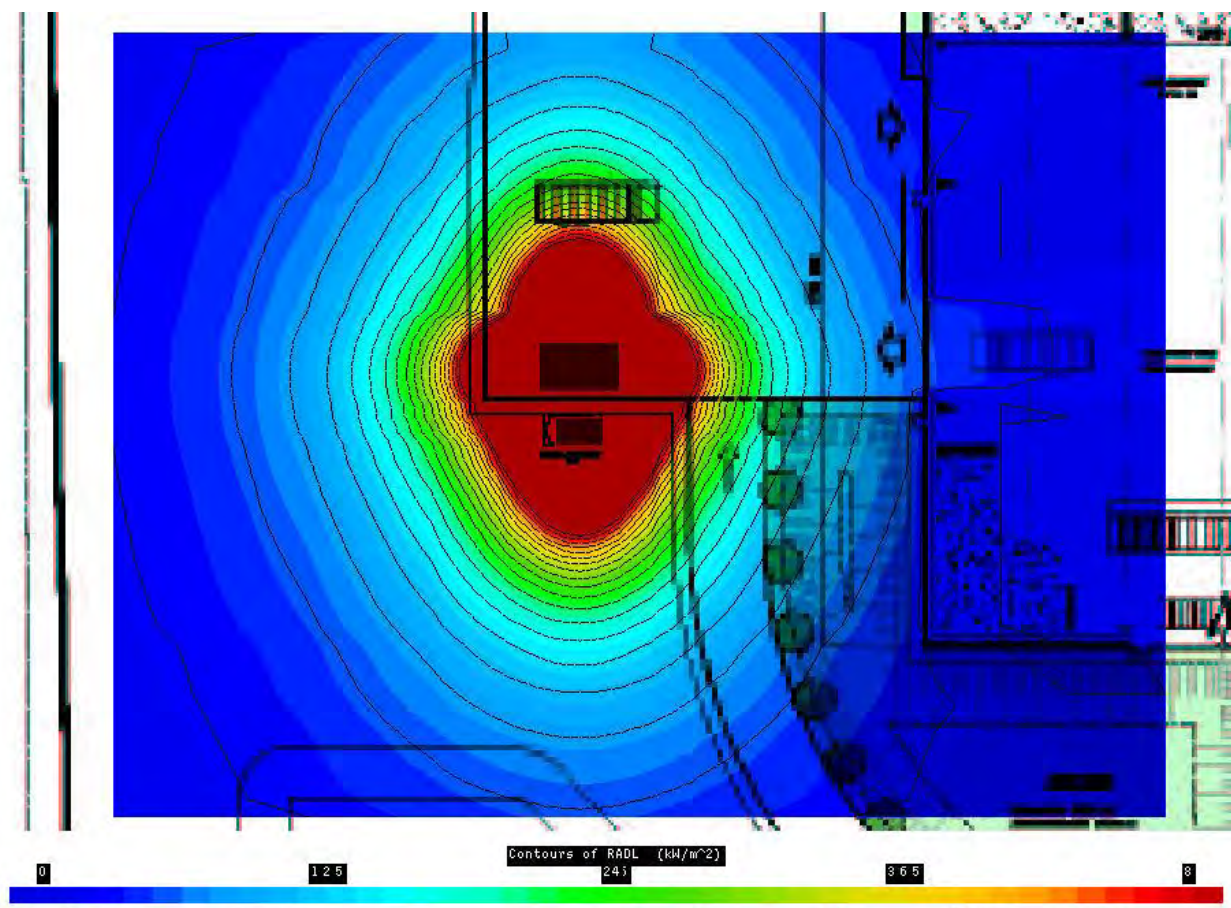


Figure 9 : Flux thermiques de 8 kW/m<sup>2</sup> (incendie FOD)

La zone du seuil des effets SELs reste limitée au site Au regard des équipements présents sur le site, il n'apparaît pas de risque d'effet domino.

Les valeurs de flux radiatifs au niveau des enjeux sont tout à fait acceptables. La gravité potentielle associée aux effets thermiques de cet incendie généralisé serait donc très faible.

## VI. CONCLUSION

Dans le cadre d'une étude de danger associée à un centre de tri de DND sur le site du SITOM sud Gard, Fluidyn a réalisé les modélisations d'un scénario d'incendie généralisé des produits stockés de nature combustible et d'un scénario au niveau de la zone de stockage de fuel domestique.

Le calcul des flux thermiques issus du scénario d'incendie retenu montre les zones couvertes par les seuils des flux thermiques correspondant au seuil des effets irréversibles (3 kW/m<sup>2</sup>), au seuil des effets létaux (5 kW/m<sup>2</sup>) ainsi que ceux des effets dominos (8 kW/m<sup>2</sup>). Pour l'analyse des résultats, il faut garder à l'esprit que les modélisations réalisées prennent en compte un feu, au maximum de son intensité, développé sur l'ensemble des stockages incriminés et considèrent une montée en puissance instantanée comparable à un incendie de stockage de liquides inflammables, ce qui n'est pas le cas pour des produits solides (même si le bitume aura tendance à se liquéfier sous l'effet de la chaleur). Il ne tient donc pas compte de sa dynamique ce qui rend les résultats très pénalisants. En réalité, le feu n'atteindrait pas instantanément la puissance modélisée. D'autre part, aucune intervention des services internes et externes de lutte contre les incendies n'est prise en compte. De ce fait, les simulations ont toujours été réalisées dans le souci de se placer dans des situations majorantes.

**Les résultats de la modélisation indiquent que :**

- **Un incendie généralisé de l'ensemble des stockages du site ne génère pas d'effet thermique critique en dehors des limites de propriété. Il n'y a pas d'effet domino potentiel sur le site lors de ce scénario.**
- **Un incendie simultané de la rétention de la cuve de FOD et d'une flaque au niveau de l'aire de ravitaillement à proximité ne génère pas d'effet thermique critique en dehors des limites de propriété. Il n'y a pas d'effet domino potentiel sur le site lors de ce scénario.**



## **20. Analyse du risque foudre réalisée par RG Consultant**

*Bureau d'étude, Expertise, Conseil,  
Formation : Risque Foudre, Énergie, Environnement*  
2, Rue Delbourg – 69 540 - IRIGNY / FRANCE  
☎ : 04.37.41.16.10 - Fax : 04.72.30.13.36  
e-mail : [r.goiffon.consult@wanadoo.fr](mailto:r.goiffon.consult@wanadoo.fr)  
[www.rg-consultant.com](http://www.rg-consultant.com)



N° 071179534036  
Niveau C



Chambre d'Ingénierie et du Conseil de France  
N° d'adhésion 2508



**Projet centre de tri**

**NIMES (30)**

**« Analyse du Risque Foudre & Etude Technique »**





**Projet centre de tri  
NIMES (30)**

« Analyse de Risque Foudre & Etude Technique »

Référence document

**RGC 20963**




**RÉSUMÉ :**

Ce document représente le dossier d'Analyse du Risque Foudre et d'Etude Technique réalisé à partir des spécifications techniques du projet de centre de tri de **Nîmes**, situé dans le département du **Gard (30)**.

Il a été rédigé au terme de la mission que la société **ATDx** nous a confié dans le cadre de la prévention et protection du risque foudre.

L'objectif est de rendre les installations ICPE en conformité vis-à-vis de l'article 2 de l'arrêté du 19 juillet 2011

Il comprend : l'Analyse du Risque Foudre, l'Etude Technique des spécifications de la protection contre les effets directs et indirects de la foudre, les mesures de prévention, ainsi qu'un tableau de synthèse des actions à entreprendre, qu'elles soient obligatoires ou optionnelles.

Rédacteur	Vérification	Approbation	Révision
Noms : Karelle BRIGUET Date : 03/11/2011 Visa 	Nom : Raymond GOIFFON Date : 07/11/2011 Visa 	Nom : Vincent GRAS Date : 07/11/2011 Visa 	<b>B</b>

**Diffusion :** **ATDx**  
A l'attention de M. SALLES

125, rue de l'Hostellerie  
Parc ACTI+ Bât. C / 3<sup>ème</sup> étage  
30 900 NIMES  
Tél: 04 66 38 61 58  
Email : atdx@atdx.fr

**R.G. Consultant**

2, Rue Delbourg  
69540 - IRIGNY  
Tél : 04 37 41 16 10  
Fax 04 72 30 13 36  
Email : r.goiffon.consult@wanadoo.fr

Archive papier  
et informatique

### TABLE DES MODIFICATIONS

Rév	Chrono secrétariat	Date	Objet
PROJET	RGC 20963	07/11/2011	Analyse de Risque Foudre & Etude Technique
A	RGC 20963	10/11/2011	Commentaires
B	RGC 20963	18/11/2011	Modification schéma

### LISTE DES DOCUMENTS FOURNIS PAR ATDx

INTITULE	N°/ Fournis
Plans de masse	Oui
Liste des rubriques ICPE	Oui
Description du projet	Oui
Bilan des matières stockées	Oui
Dispositions constructives	Oui
Photo aérienne du projet	Oui
Plan cadastral	Oui
Dispositions constructives	Oui
Assistance à maîtrise d'ouvrage relative à la demande d'autorisation d'exploiter d'un centre de tri à Nîmes	Oui
Localisation du projet	Oui

## SOMMAIRE

<b>1. PREAMBULE .....</b>	<b>5</b>
<b>2. DOCUMENTS REGLEMENTAIRES ET NORMATIFS .....</b>	<b>5</b>
<b>3. PRESENTATION GENERALE &amp; EXPERTISE .....</b>	<b>6</b>
3.1 PRESENTATION GENERALE .....	6
3.2 EXPERTISE DE L'EXISTANT .....	7
<b>4. NATURE DES EVENEMENTS REDOUTES .....</b>	<b>7</b>
<b>5. ANALYSE DU RISQUE Foudre .....</b>	<b>10</b>
5.1 STATISTIQUES DE FOUDROIEMENT .....	10
5.2 RISQUES LIES AUX EFFETS DIRECTS ET INDIRECTS .....	10
5.3 CALCUL DU RISQUE L1 .....	12
5.3.1 BATIMENT PROJET 1 .....	12
5.4 RESULTATS DU CALCUL POUR CHAQUE ZONE .....	13
5.4.1 ARF POUR LE BATIMENT PROJET 1 .....	13
<b>6. ETUDE TECHNIQUE : .....</b>	<b>15</b>
6.1 PRECONISATIONS CONTRE LES EFFETS DIRECTS .....	15
6.2 PRECONISATIONS CONTRE LES EFFETS INDIRECTS .....	21
6.2.1 Parafoudre de type 1 .....	22
6.2.2 Parafoudre de type 2 .....	24
6.2.3 Parafoudre de type 3 .....	25
6.2.4 Emetteurs radio, Surveillance vidéo .....	26
6.3 PROTECTION NATURELLE .....	27
6.4 PREVENTION .....	28
<b>7. RECEPTION &amp; VERIFICATIONS DES INSTALLATIONS .....</b>	<b>29</b>
7.1 RECEPTION INITIALE .....	29
7.2 VERIFICATIONS PERIODIQUES .....	29
7.3 VERIFICATIONS SUPPLEMENTAIRES .....	30
<b>8. TABLEAU DE SYNTHESE .....</b>	<b>31</b>
<b>9. CONCLUSIONS .....</b>	<b>32</b>

## ANNEXES

**Annexe 1** : Analyse du risque foudre (NF EN 62305-2)

**Annexe 2** : Généralités & Interactions entre la foudre et les installations

**Annexe 3** : Généralités sur les protections foudre

**Annexe 4** : Carnet de bord

**Annexe 5** : Lexique

## 1. PREAMBULE

Cette étude respecte, d'une part, les nouvelles normes européennes de la série NF EN 62 305 et d'autre part, la norme NF C 15 100, précisant que toutes les alimentations électriques des équipements sensibles d'un bâtiment équipé d'une ou de plusieurs tiges de capture doit faire l'objet de protections par parafoudres type 1 à minima au niveau des TGBT (Tableau Général Basse Tension).

Enfin, des mesures de prévention (abonnement ou détecteur local) ainsi que des modalités de vérification et de maintenance des protections à mettre en œuvre (carnet de bord réglementaire, fiches de maintenance.....) sont également présentées.

## 2. DOCUMENTS REGLEMENTAIRES ET NORMATIFS

- **Arrêté du 4 octobre 2010** modifié par l'**arrêté du 19 juillet 2011** relatif à la protection contre la **foudre** de certaines installations classées pour la protection de l'environnement.
- **Circulaire du 24 avril 2008** relative à l'application de l'arrêté du 15 janvier 2008.
- **NF EN 62 305-1** (C 17-100-1) – Juin 2006 [Protection des structures contre la foudre – partie 1 : Principes généraux].
- **NF EN 62 305-2** (C 17-100-2) – novembre 2006 [Protection des structures contre la foudre – partie 2 : Evaluation du risque].
- **NF EN 62 305-3** (C 17-100-3) – décembre 2006 [Protection des structures contre la foudre – partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains].
- **NF EN 62 305-4** (C 17-100-4) – décembre 2006 [Protection des structures contre la foudre – partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures].
- **NF EN 61 643 - 11** – septembre 2002 [Parafoudres pour installation basse tension].
- **NF C 15-100** – octobre 2010 [Installations électriques basse tension].
- **Guide UTE C 15-443** – août 2004 [Protection des installations électriques à basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres].
- **GESIP / UIC** – octobre 2009 [Recommandations pour la protection des installations industrielles contre les effets de la foudre].
- **Guide UTE C 15-712** - février 2008 [Installations photovoltaïques].
- **NF C 17-102** – septembre 2011 [Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage].

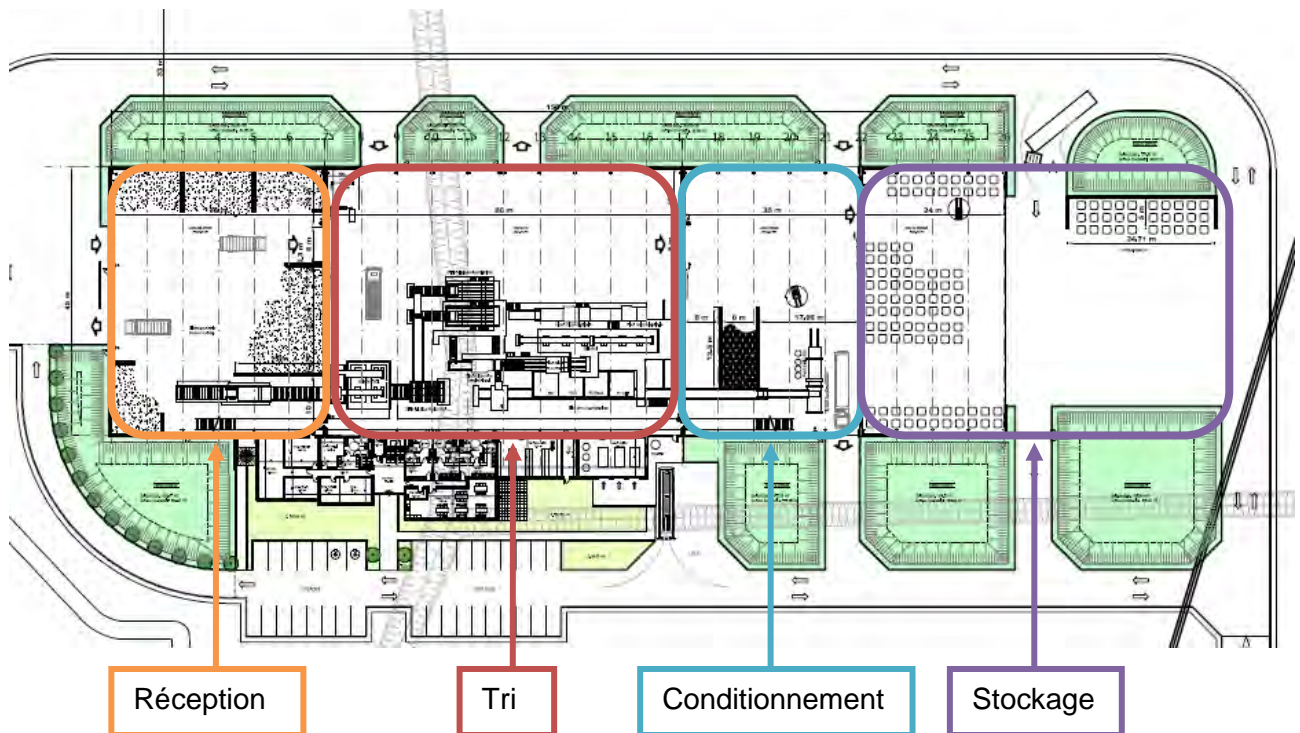
**Numéros de rubriques ICPE du site de Nîmes soumis à Autorisation :**

- **N° 2714** : « Installation de transit, regroupement ou tri de déchets non dangereux de papiers/cartons, plastiques, caoutchouc, textiles, bois à l'exclusion des activités visées aux rubriques 2710 et 2711 ».

Ces rubriques sont visées par l'Arrêté du 19 juillet 2011. Les installations qui les concernent sont donc soumises au respect des prescriptions de ce dernier.

### 3. PRESENTATION GENERALE & EXPERTISE

#### 3.1 Présentation générale



Plan n° 1 : Plan général

Le site de **Nîmes** sera utilisé pour stocker des produits divers.

Le bâtiment sera compartimenté en 4 locaux :

- Atelier 1 « réception des collectes sélectives »,
- Atelier 2 « tri des collectes sélectives »,
- Atelier 3 « conditionnement des matières triées valorisables »,
- Atelier 4 « stockage des matières triées valorisables ».

### 3.2 Expertise de l'existant (projet)

#### Alimentation électrique HT/BT

Le site sera alimenté en souterrain par une ligne Haute Tension. Il disposera d'un transformateur et d'un TGBT pour l'alimentation du réseau Basse Tension.

#### Equipements Sensibles / Organes de sécurité

Les équipements dont la défaillance entraîne une interruption des moyens de sécurité et provoquant ainsi des conditions aggravantes à un risque d'accident sont à prendre en compte. La liste de ces équipements est la suivante ainsi que leur susceptibilité à la foudre :

Organes de sécurité	Susceptibilité à la foudre
Centrale de Détection Incendie	Oui
Reports d'alarme	Oui
Extincteurs, RIA	Non

Tableau n° 1 : Organes de sécurité sensibles à la foudre

## 4. NATURE DES ÉVÉNEMENTS REDOUTÉS

Les effets de la foudre présentent des risques de toute nature dont les conséquences sont plus ou moins graves. L'étude de ces risques permet de déterminer les actions à entreprendre pour les minimiser.

Elle conduit à déterminer les niveaux de protection à mettre en place, afin de les rendre acceptables pour la sécurité des personnes et pour la sûreté des installations.

- **Événements initiateurs**

La foudre est un phénomène violent et fortement énergétique à son point d'impact.

Elle peut soit :

- **Faire exploser** ou **enflammer** des produits inflammables,
- **Perforer** ou **échauffer** des matériaux conducteurs,
- **Faire exploser** (par vaporisation de l'eau contenue) des matériaux diélectriques.



**Inflammation ou explosion d'un nuage gaz**

Ce cas peut arriver par impact direct dans un volume de vapeur ou de gaz. La température de l'arc (30 000°) est très nettement supérieure aux températures d'inflammation et d'explosion.  
Il est aggravant dans toutes les zones explosibles externes.

**Réalisation de points chauds à l'attachement du canal de foudre sur les structures métalliques**

Ce cas peut arriver à l'attachement du canal de foudre sur les structures métalliques. A cet endroit (sur quelques cm<sup>2</sup>) la température est telle qu'elle entraîne une fusion du métal en présence. La durée d'activation est courte, quelques secondes.  
Il est aggravant si le point chaud fait tomber des particules en fusion vers des zones explosibles ou inflammables.  
Il est aggravant pour tous les réservoirs ou les canalisations dont l'épaisseur est inférieure à 5 mm, et à proximité des zones explosibles ou inflammables.

**Étincelage résultant de différences de potentiel d'éléments de structure entre eux**

Ce cas peut intervenir si les structures d'écoulement du courant de foudre capté et les structures métalliques proches qui sont au potentiel de la terre, sont à une distance inférieure à la distance de sécurité.  
Il est aggravant s'il intervient dans toute zone explosible ou inflammable, ou s'il détruit un équipement de sécurité. Il est aggravant pour les joints isolants de canalisations.

**Percement de conteneur ou de canalisation**

Ce cas peut intervenir sur impact direct d'une canalisation métallique ou d'une cuve dont l'épaisseur n'est pas suffisante pour résister à la fusion.  
Il est aggravant pour tous les réservoirs ou les canalisations dont l'épaisseur est inférieure à 5 mm.

**Incendie ou destruction des structures d'un bâtiment**

Ce cas peut se produire par explosion à l'impact des matériaux non conducteurs utilisés dans la structure ou par incendie des matériaux constitutifs sur courant de suite. Il est aggravant dans le cas de structures entièrement construites avec des pierres, du bois avec un risque pour le personnel interne.

**Coup direct sur des éléments externes aux structures de bâtiment**

Ce cas concerne les lampadaires, les sirènes, les cheminées, les événements, les capteurs disposés en hauteur...  
Il est aggravant si ces équipements contribuent à la sécurité du site, si la collecte du courant de foudre vient à détruire un équipement IPS ou conduire à un étincelage en zone explosible ou inflammable.

**Surtensions électriques par effets directs ou indirects**

Ce cas peut intervenir en cas de circuits électriques exposés comme les lignes aériennes ou ceux présentant des boucles importantes de capture du champ électromagnétique rayonné par la foudre. Il peut intervenir également en cas de différences de potentiel de terre sur un impact de foudre proche.  
Il est aggravant pour les équipements qui contribuent à la sécurité du site. Il est surtout dans le cas de claquages ou courts-circuits qui interviendraient dans une zone explosible.

**Effets sur les personnes**

Ce cas peut intervenir en cas de coup direct ou de tension de pas ou de toucher, d'une personne exposée au voisinage d'une structure impactée. Ce cas n'est pas lié aux effets sur l'environnement mais à ceux liés à un impact direct à proximité.  
Il est dans tous les cas aggravant.

Tableau n° 2 : Interaction foudre/équipements (origine TCT)



- **Evénements redoutés**

Bâtiments / Installations	Identification des risques	E.I.P.S	Bâtiments retenus ou non pour une ARF
Bâtiment projet	Risque d'incendie élevé (NF EN 62305-2) Niveau de panique faible (NF EN 62305-2)	Extincteurs, RIA, Détection Incendie.	<u><b>OUI</b></u> Soumis à autorisation

Tableau n° 3 : Identification des bâtiments retenus pour l'ARF

- **Zones à risques d'explosion**

Aucune zone ATEX n'a été définie sur l'établissement à ce stade de l'étude.

## 5. ANALYSE DU RISQUE Foudre (SELON LA NORME NF EN 62 305-2)

### 5.1 Statistiques de foudroisement

La ville de **Nîmes** est située dans le département du **Gard (30)** qui subit 14 jours d'orage par an en moyenne depuis 1999 ( $T_d = 14$ ). La détermination du niveau kéraunique du site est définie à partir de la carte Météorage.

La densité de foudroisement ( $N_g$ ), est le nombre de coups par  $\text{km}^2$  et par an. On obtient cette valeur, par la formule suivante :  $0,1 \times T_d$ .

Soit  **$N_g = 1,4$**  (coups de foudre /  $\text{km}^2$  / an)

### 5.2 Risques liés aux effets directs et indirects

#### Principe général

La norme NF EN 62305-2 « Protection contre la foudre – Partie 2 : Evaluation du risque » distingue trois types essentiels de dommages pouvant apparaître à la suite d'un coup de foudre.

Ces types sont les suivants :

- blessures d'êtres vivants ;
- dommages physiques (atteinte de l'intégrité des structures) ;
- défaillance des réseaux électriques et électroniques.

Dans le cadre de l'application de l'arrêté du 15 janvier 2008, l'ARF prend en compte le risque de perte de vie humaine et les défaillances des réseaux électriques et électroniques.

L'ARF identifie :

- les installations qui nécessitent une protection ainsi que le niveau de protection associé,
- les liaisons entrantes ou sortantes des structures (réseaux d'énergie, réseaux de communications, canalisations) qui nécessitent une protection,
- la liste des équipements ou des fonctions à protéger,
- le besoin de prévention visant à limiter la durée des situations dangereuses et l'efficacité du système de détection d'orage éventuel.

L'ARF n'indique pas de solution technique (type de protections directes ou indirectes). La définition de la protection à mettre en place (paratonnerre, cage maillée, nombre et type de parafoudres) et les vérifications du système de protection existant sont du ressort de **l'étude technique**.

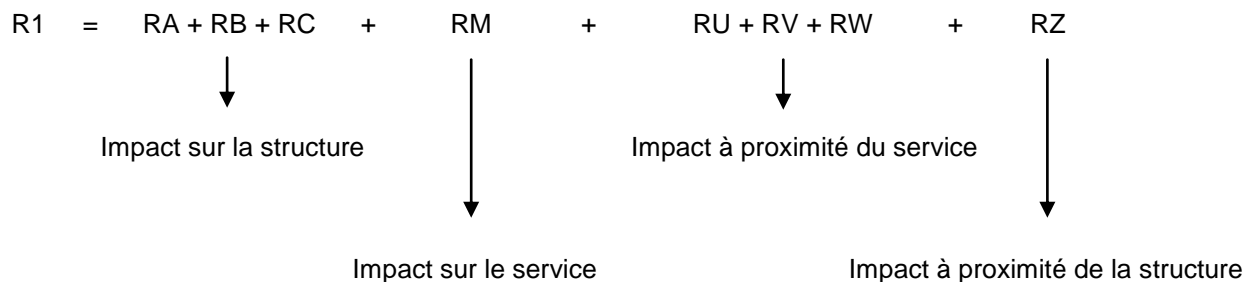
La norme NF EN 62305-2 appliquée dans le cadre général, identifie 4 types de pertes dues à la foudre :

	Type de pertes		Risques tolérables (Rt)
L1	Perte de vie humaine	<	0,00001
L2	Perte de service public	<	0,001
L3	Perte d'héritage culturel	<	0,001
L4	Perte de valeurs économiques	<	0,001

La circulaire du 24 avril 2008 précise que seul le risque R1 est à prendre en considération pour une installation classée pour la protection de l'environnement. Les risques R2, R3 et R4 ne sont pas concernés pour le site étudié.

### Risque R1 – Perte de vie humaine

Le risque total calculé R1 est la somme des composantes des risques partiels :  $R_A$ ,  $R_B$ ,  $R_C$ ,  $R_M$ ,  $R_U$ ,  $R_V$ ,  $R_W$ ,  $R_Z$  appropriés, voir explication ci-dessous.



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 (I à IV). Cette méthode permet d'optimiser les éventuelles solutions de protection à mettre en œuvre à l'aide de système de protection contre les effets directs et indirects de la foudre.

### 5.3 Calcul du risque L1

#### 5.3.1 Bâtiment projet

<b>Structure</b>	Métallique		
<b>Toiture</b>	Bac acier		
<b>Paramètres / Facteurs</b>	<b>Symbole</b>	<b>Valeurs retenues</b>	<b>Signification</b>
<b>Dimensions</b>	$L \times W \times H_b$	150 x 48 x 15	Longueur x Largeur x Hauteur
<b>Aire équivalente</b>	$A_{d/b}$	$3,14 \times 10^{-2} \text{ km}^2$	Surface d'exposition aux impacts
<b>Emplacement de la structure</b>	$C_{d/b}$	0,5	Entouré d'objets plus petits
<b>Protection existante contre les effets directs</b>	$P_B$	1	Structure non protégée par SPF
<b>Type de sol extérieur</b>	$r_a$	$10^{-5}$	Asphalte
<b>Type de sol intérieur</b>	$r_u$	$10^{-2}$	Béton
<b>Protection contre les tensions de pas et de contact</b>	$P_A$	1	Pas de mesures de protection
<b>Risque d'incendie de la structure</b>	$r_f$	$10^{-1}$	Elevé
<b>Dispositions réduisant la conséquence de feu</b>	$r_p$	0,5	Manuel
<b>Présence d'un danger particulier</b>	$h_z$	2	Niveau de panique Faible
<b>Pertes par tension de contact et de pas (relatives à R1)</b>	$L_{t \text{ int}}$	$10^{-4}$	Personnes à l'intérieur des bâtiments
	$L_{t \text{ ext}}$	$10^{-2}$	Personnes à l'extérieur des bâtiments
<b>Pertes par dommages physiques (relatives à R1)</b>	$L_f$	$5 \times 10^{-2}$	Structure Industrielle
<b>Pertes par défaillance des réseaux internes (relatives à R1)*</b>	$L_0$	0	NA

Tableau n° 4 : Choix des paramètres

\* : La valeur du  $L_0$  permet de calculer les composantes liées aux défaillances des réseaux électriques internes RC + RM + RW + RZ : ces composantes ne sont pas retenues car la structure étudiée ici ne contient pas de réseaux dont la défaillance mettrait immédiatement en danger la vie des personnes.

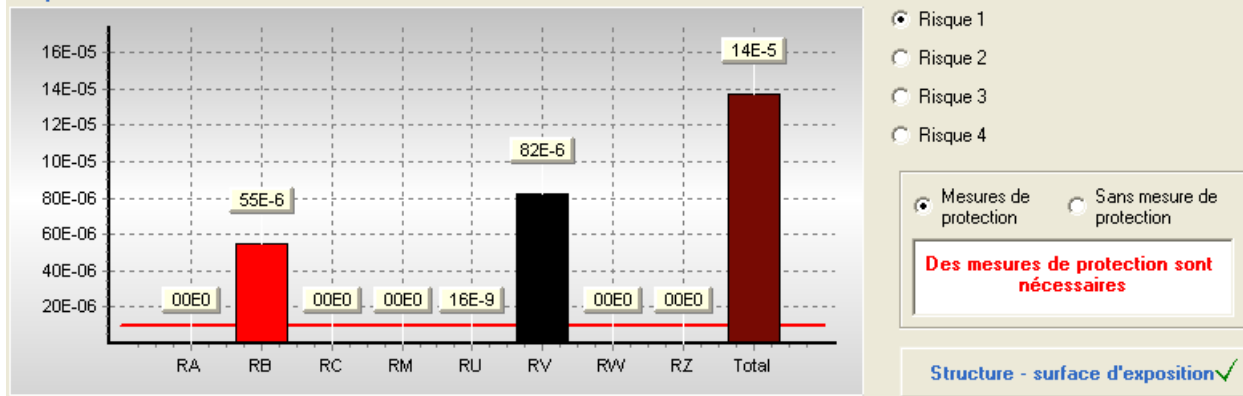
## 5.4 Résultats du calcul

### 5.4.1 Analyse de risque pour le bâtiment projet

Sans protection ou mesure de prévention

Type de pertes	Zone	Risques calculés (Rc)		Risques tolérables (Rt)
L1	Bâtiment projet	$1,37 \times 10^{-4}$	>	$1 \times 10^{-5}$

#### Risque de la structure



	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Structure
A	0,00E+00					0,00E+00
B	5,50E-05					5,50E-05
C	0,00E+00					0,00E+00
M	0,00E+00					0,00E+00
U	1,64E-08					1,64E-08
V	8,22E-05					8,22E-05
W	0,00E+00					0,00E+00
Z	0,00E+00					0,00E+00
<b>Total</b>	<b>1,37E-04</b>					<b>1,37E-04</b>

#### Réseaux internes Z1

Nom	U	V	W	Z
Eclairage	7,47E-09	3,74E-05	0,00E+00	0,00E+00
Alimentation BT	1,49E-09	7,47E-06	0,00E+00	0,00E+00
Capteurs	7,47E-09	3,74E-05	0,00E+00	0,00E+00

### Conclusion :

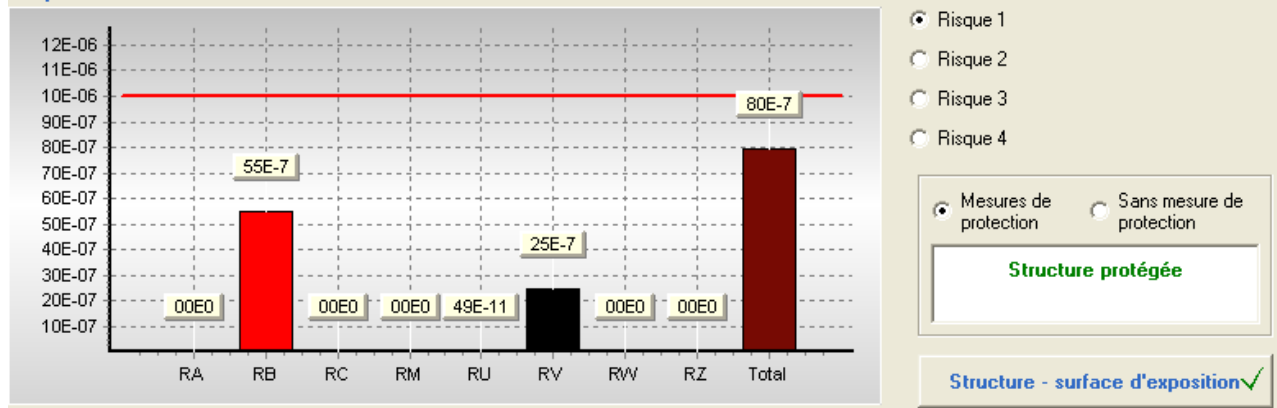
Le bâtiment projet n'a pas un niveau de risque de perte de vie humaine acceptable vis-à-vis de la réglementation. Il est donc nécessaire de réduire ce risque à un niveau inférieur au Risque tolérable (Rt).

Aussi, une nouvelle analyse est effectuée, afin d'identifier les mesures de protections nécessaires.

**Avec** protections ou mesures de prévention

Type de pertes	Zone	Risques calculés (Rc)		Risques tolérables (Rt)
L1	Bâtiment projet	$7,97 \times 10^{-6}$	<	$1 \times 10^{-5}$

Risque de la structure



	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Structure
A	0,00E+00					0,00E+00
B	5,50E-06					5,50E-06
C	0,00E+00					0,00E+00
M	0,00E+00					0,00E+00
U	4,93E-10					4,93E-10
V	2,47E-06					2,47E-06
W	0,00E+00					0,00E+00
Z	0,00E+00					0,00E+00
<b>Total</b>	<b>7,97E-06</b>					<b>7,97E-06</b>

Réseaux internes Z1

Nom	U	V	W	Z
Eclairage	2,24E-10	1,12E-06	0,00E+00	0,00E+00
Alimentation BT	4,48E-11	2,24E-07	0,00E+00	0,00E+00
Capteurs	2,24E-10	1,12E-06	0,00E+00	0,00E+00

Sélection des mesures de protection

Mesures de protection communes  
Niveau du Paratonnerre : III (Pb = 0,1)

Ligne1: Alimentation BT  
Parafoudre d'entrée: niveau III

Ligne2: Télésignalisation  
Parafoudre d'entrée: niveau III

Ligne3: Eclairage  
Parafoudre d'entrée: niveau III

Afficher le risque

Sans protection

Avec la protection

Supprimer la protection

**Conclusion :**

Selon la norme NF EN 62305-2, la structure est protégée contre la foudre après mise en place de mesures de protection au niveau des effets directs et indirects.

En effet, la pose d'un **Système de Protection contre la Foudre de niveau III** est obligatoire, ceci afin d'assurer la sécurité des personnes travaillant à l'intérieur des installations du bâtiment.

## 6. ETUDE TECHNIQUE

La présente étude technique a pour objectif de définir de façon détaillée les Installations Extérieures et Intérieures de Protection contre la Foudre (I.E.P.F. et I.I.P.F.) permettant de respecter les dispositions des normes NF C 17102, NF EN 62305-2, 3, et 4 et NF C 15 100 (en ce qui concerne les parafoudres).

Il ressort de l'analyse de risque foudre précédente (chapitre précédent) que **le bâtiment projet** présente un risque supérieur au seuil tolérable défini par la norme NF EN 62305-2, sans l'ajout de protection contre les effets directs et indirects de la foudre.

### 6.1 Préconisations contre les effets directs

L'analyse de risque aboutit à une **nécessité de protection** contre les effets directs de la foudre des structures suivantes :

#### ❖ Par application de la NF EN 62305-2 :

##### ▪ Le bâtiment projet

Installation de Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage de dernière génération (PDA) testables à distance.

#### Dispositifs de capture

Etant donné le classement de l'établissement au titre de la législation sur les ICPE, le rayon de protection du PDA doit être abaissé de 40 % pour considérer la protection efficace.

Avec la mise en place de PDA présentant les caractéristiques minimales suivantes :

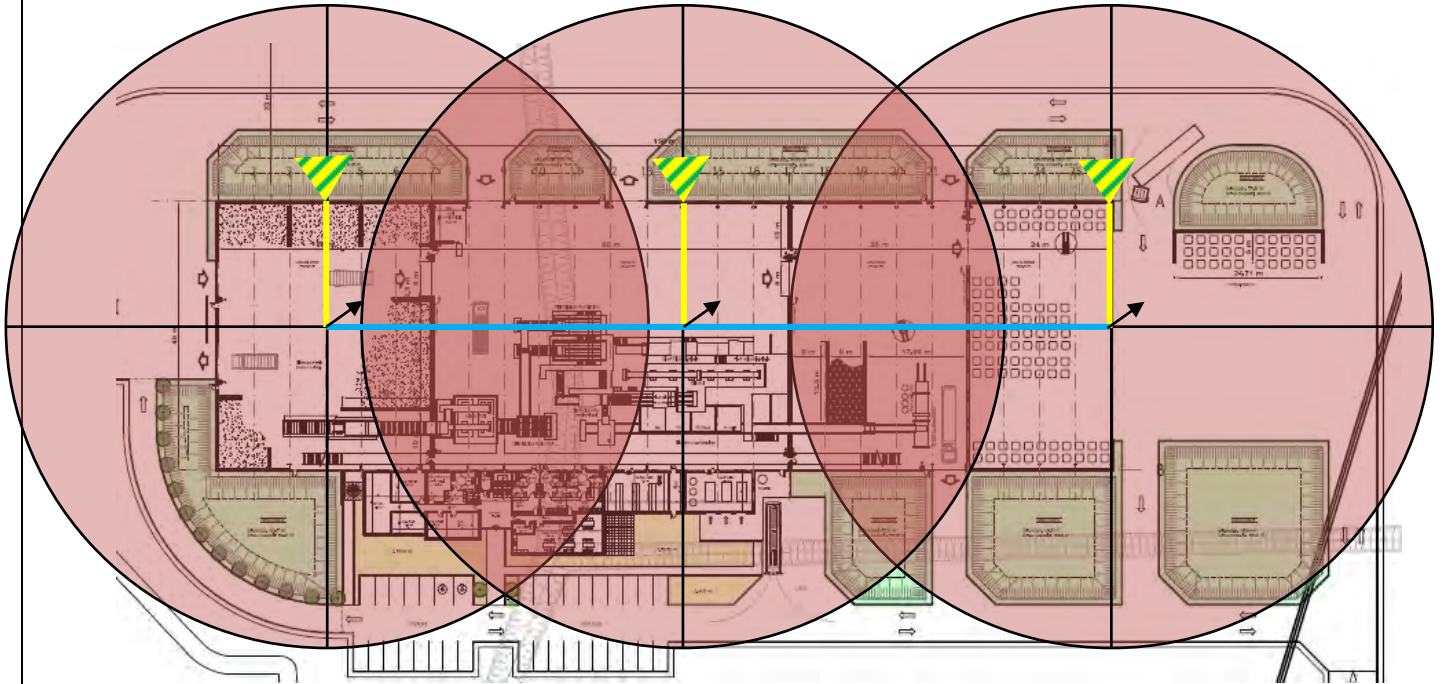
- Avance à l'amorçage : 60  $\mu$ s ;
- Hauteur au dessus de la structure à protéger : 5 m

On obtient un rayon de protection ( $R_p$ ) de **58,2 m**.

Il est donc nécessaire **d'installer 3 PDA et de créer 3 prises de terre** pour atteindre le **niveau III** requis dans l'ARF. Ils devront dépasser d'au moins 2 mètres les éléments les plus hauts de la toiture (cheminées ...)



Le schéma d'implantation des PDA, est représenté ci-dessous :



↖ PDA de 60 µs sur  
mât de 5 m



Rayon de protection  
de 58,2m

— Conducteur de descente

— Conducteur  
d'interconnexion



Prise de terre à créer

La **distance de séparation** calculée est de **2 m**. Cela signifie que l'ensemble des masses métalliques situé à moins de 2 m d'un conducteur de descente, devra y être raccordé par un conducteur de même nature que le conducteur de descente afin d'éviter tout amorçage. Cette distance a été calculée à partir de la formule suivante, tirée de la norme NF EN 17-102 :

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l$$

où

$k_i$  : dépend du type de SPF choisi ;

$k_c$  : dépend du courant de foudre s'écoulant dans les conducteurs de descente ;

$k_m$  : dépend du matériau de séparation ;

$l$  : est la longueur, en mètre, 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.



## **CONDUCTEURS DE DESCENTE**

Chaque paratonnerre à dispositif d'amorçage (PDA) devra être relié à la terre par un conducteur de descente propre à lui-même. Le deuxième sera mutualisée avec ceux des autres PDA. Ils devront être installés conformément à la nouvelle norme NF C 17-102 et être disposés de manière à être, autant que possible, en continuité directe avec le dispositif de capture.

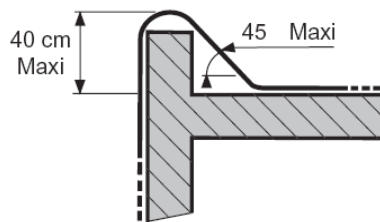
Les descentes doivent être installées de façon rectiligne et verticale, en suivant le trajet le plus court et le plus direct possible à la terre. La formation de boucle est interdite.

La fixation des descentes en toiture, se fera à l'aide de 3 fixations (plots béton, pattes Ruberalu, ...) au mètre (tous les 33 cm).

Elles ne doivent pas être installées dans les gouttières ou tuyaux de descente, même s'ils sont recouverts d'un matériau isolant. Les effets de l'humidité dans les gouttières provoquent une forte corrosion de la descente.

Les raccordements des descentes se feront impérativement par soudure aluminothermique ou brasure.

En cas de franchissement d'obstacle le rayon de courbure doit être respecté comme expliqué sur la figure suivante :



**Figure 1** : Rayon de courbure « principe »

De plus, les conducteurs de descente et d'interconnexion ne devront pas remonter de plus de 40 cm.

Un joint de contrôle et une protection mécanique sont exigés pour tous les conducteurs de descente.

- Il permet d'assurer la déconnexion des conducteurs de descente, il est en laiton matricé, porte la mention « paratonnerre » et le symbole « prise de terre ».
- Il sera placé à environ deux mètres du sol. La descente sera protégée entre le joint de contrôle et le sol, par une gaine en acier inoxydable ou en acier galvanisé.

Lorsque les conditions de proximité ne sont pas respectées (distance de séparation), la mise à la terre des masses métalliques est réalisée par un conducteur de même nature que le conducteur de descente

Pour limiter le phénomène des tensions de pas et de contact à proximité des descentes, le maître d'œuvre doit mettre en place une pancarte d'avertissement près de chaque conducteur de descente et isoler par une gaine en polyéthylène réticulé d'une épaisseur minimum de 3 mm ceux placés à proximité ou sur une échelle à crinoline et une porte à forte fréquentation.

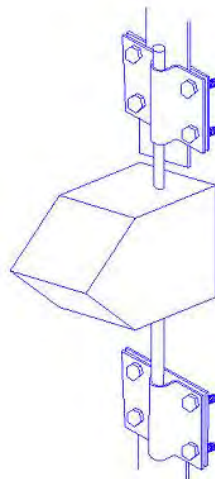


Photo n° 8 : Exemple de pancarte d'avertissement

### DISPOSITIFS DE COMPTAGE

Un compteur de coups de foudre sera monté en série sur la descente de chaque PDA et respectera les prescriptions du constructeur.

Il sera placé **au-dessus du joint de contrôle** à une hauteur d'environ deux mètres.



**Figure 2 : Compteur de coup de foudre en série**

L'installation sera conforme au guide UTE C 17 106.

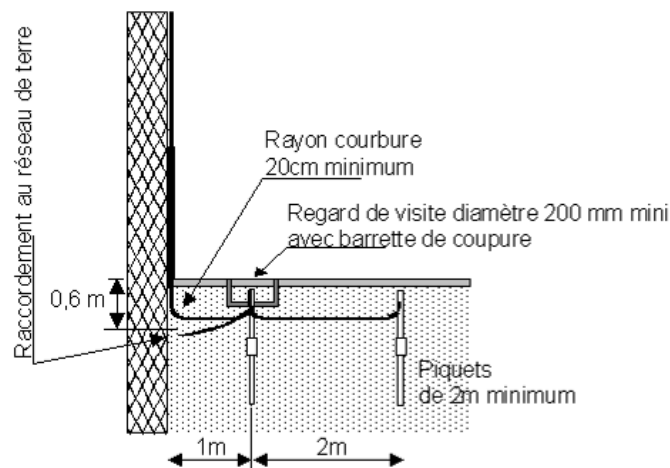
Un certificat de test devra être impérativement fourni avec le DOE et chaque compteur installé sera incrémenté à 0 dès l'installation.

### PRISES DE TERRE

Afin d'assurer l'écoulement du courant de foudre dans la terre (comportement à haute fréquence) en minimisant les surtensions dangereuses, la forme et les dimensions des prises de terre sont des critères importants. Une faible résistance de terre (inférieure à 10 Ohms lors d'une mesure à basse fréquence) est recommandée.

L'installateur a donc en charge tous les éventuels travaux complémentaires nécessaires, afin d'obtenir une valeur inférieure à 10 Ohms.

Chaque PDA devra être relié à une prise de terre type A, composée au minimum de deux piquets de terre verticaux, d'une longueur totale minimale de 2 m, espacés entre eux d'une distance d'au moins 2 m, et reliés entre eux par un conducteur enterré en tranchée à au moins 50 cm de profondeur.



**Figure 3 : Prise de terre type A**

Les piquets verticaux de la prise de terre doivent être soudés au conducteur par aluminothermie ou brasure.

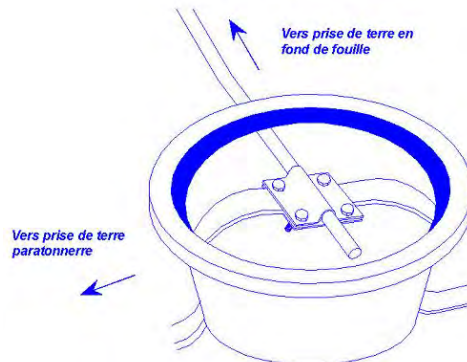
Toutes les précautions doivent être prises pour éviter les phénomènes d'électrolyse.

Chaque prise de terre doit être connectée au fond de fouille du bâtiment. Cette liaison est déconnectable et se fera par raccord mécanique en inox ou laiton, permettant de mesurer de façon individuelle la valeur de chacune des prises de terre, déconnectés de la terre électrique et de la structure.

Dans le cas où un fond de fouille de section minimum 50 mm<sup>2</sup> est existant, la réalisation de prise de terre en disposition type B peut être envisagée.

La connexion à la prise de terre sera visible, déconnectable et réalisée à l'aide d'un regard de visite en fonte accessible en chaussée.

Ce dernier est facilement accessible et repérable (il portera la mention «*Prise de terre*»).



**Figure 4 : Regard de visite en fonte**

La liaison au réseau de terre général se fera par l'intermédiaire d'un conducteur en cuivre nu rond de section minimale 50 mm<sup>2</sup>

Pour chaque prise de terre et chaque interconnexion à réaliser en enterré, l'entreprise devra s'assurer auprès du propriétaire du passage d'éventuelles canalisations enterrées sur la zone d'implantation de la prise de terre.

Les éléments constitutifs des prises de terre de paratonnerres doivent être situés à une distance minimale des services enterrés désignés ci-dessous :

<b>Services enterrés</b>	<b>Distance minimale d'éloignement (en mètre)</b>
Canalisation électrique HTA	0,5
Canalisation électrique BT sans prise de terre	2
Prise de terre avec réseau de distribution BT	10
Conduite métallique de gaz	2

## 6.2 Préconisations contre les effets indirects

Les résultats de l'analyse de risque aboutissent à une **protection obligatoire de niveau III** contre les **effets directs et indirects** pour le **bâtiment projet**.

De plus, en présence de paratonnerres ou protection contre les effets directs de la foudre, la norme NF C 15100 oblige la pose de parafoudres dans le TGBT et dans certaines armoires divisionnaires alimentant des fonctions critiques et importantes pour la sécurité (E.I.P.S.).

### TRAVAUX A REALISER :

➤ T.G.B.T

Installation de parafoudre **type 1 niveau III** équipé d'un dispositif de déconnexion en amont sur le TGBT.

Le tableau suivant, tiré de la norme CEI 62305-1, nous indique les valeurs maximales des paramètres de foudre correspondant aux niveaux de protection contre la foudre :

Premier choc court			Niveau de protection			
Paramètres du courant	Symbole	Unité	I	II	III	IV
Courant crête	<i>I</i>	kA	200	150	100	

Tableau n° 5 : Valeurs du courant de foudre direct  $I_{imp}$  maxi

Le niveau de protection déterminé par l'Analyse du Risque Foudre conduit à déterminer le courant foudre que doit pouvoir écouler le parafoudre.

D'après l'annexe E de la norme CEI 62305-1, il est considéré que la moitié du courant de foudre s'écoule à la terre.

Ce courant est donné par la formule suivante :

$$I_{imp} = \frac{0,5}{n} \times I_{imp} \text{ max}$$

Où n est le nombre total des éléments conducteurs (pôles).

On obtient ainsi les résultats suivants selon le ou les régimes de neutre choisis :

	Niveau de protection			
	I	II	III	IV
	Valeur de $I_{imp}$ mini (en kA)			
<b>IT avec neutre</b>	25,0	18,8	<b>12,5</b>	
<b>IT sans neutre</b>	33,3	25,0	<b>16,7</b>	
<b>TN-C</b>	33,3	25,0	<b>16,7</b>	
<b>TN-S (tri + neutre)</b>	25,0	18,8	<b>12,5</b>	
<b>TN-S (mono)</b>	50,0	37,5	<b>25,0</b>	
<b>TT (tri + neutre)</b>	25,0	18,8	<b>12,5</b>	
<b>TT (mono)</b>	50,0	37,5	<b>25,0</b>	

La norme NF EN 61643-11 impose que ces parafoudres soient soumis aux essais de classe 1, caractérisés par des injections d'ondes de courant de type 10/350 $\mu$ s (I<sub>imp</sub>). Les caractéristiques que devront respecter ces parafoudres de type 1 sont les suivantes :

- Courant de choc minimum I<sub>imp</sub> à définir en fonction du régime de neutre;
- Tension résiduelle U<sub>p</sub> inférieure ou égale à 2,5 kV.

➤ Armoire Divisionnaire

Des parafoudres de type 2 et de tension résiduelle I<sub>n</sub> de 5 kA minimum répondant à des tests en onde de courant 8/20 $\mu$ s (I<sub>max</sub> et I<sub>n</sub>), devront être installés au niveau de chaque armoire divisionnaire alimentant les Equipements Importants Pour la Sécurité et les Equipements Sensibles (détection incendie ...)

**NOTA : L'installation des parafoudres devra impérativement respecter les recommandations du guide UTE C 15-443 et respecter une homogénéité des marques (coordination).**

➤ Report d'alarme

Des parafoudres de type 3 pourront être installés sur les reports téléphoniques des centrales détections incendie et gaz.

6.2.1 *Parafoudre de type 1*

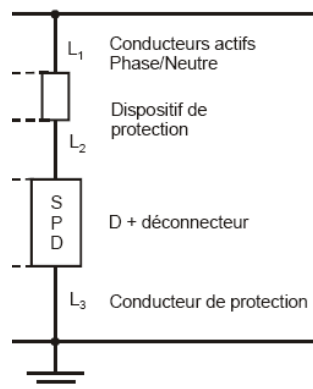
**Raccordement :**

La protection Type 1 sera raccordée au niveau du jeu de barres principal du TGBT.

Une signalisation par voyant mécanique indique le défaut et un contact inverseur permet d'assurer le report d'alarme à distance.

Le raccordement devra être réalisé de la manière la plus courte et la plus rectiligne possible afin de réduire la surface de boucle générée par le montage des câbles phases, neutre et PE.

La longueur cumulée de conducteurs parallèle de raccordement du parafoudre au réseau devra être **strictement inférieure à 0,50 m (L<sub>1</sub>+L<sub>2</sub>+L<sub>3</sub>)**.



La mise en œuvre doit être réalisée conformément au guide UTE C 15-443.

**Dispositifs de déconnexion :**

Il sera prévu un dispositif de protection contre les courants de défaut et les surintensités (Fusibles HPC, disjoncteur...).

Afin de privilégier la continuité des installations électriques, les dispositifs de protection des parafoudres respecteront **les règles de sélectivité**.

Le dispositif de protection devra permettre une bonne tenue aux chocs de foudre ainsi qu'une résistance aux courants de court-circuit adaptée et de garantir la protection contre les contacts indirects en cas de destruction du parafoudre. Une signalisation par voyant mécanique indique le défaut et un contact inverseur permet d'assurer le report d'alarme à distance.

Tension max de régime permanent	Uc	selon la tension réseau
Courant de fonctionnement permanent	Ic	selon la puissance installée
Niveau de protection	Up	2,5 kV
Courant max de décharge par pôle	Imp. mini en kA	<p><b>Niveau IV</b></p> <p>IT avec neutre (tri+neutre) 12,5 kA</p> <p>IT sans neutre (tri) 16,7 kA</p> <p>TNC 16,7 kA</p> <p>TNS (tri+neutre) 12,5 kA</p> <p>TNS (mono) 25 kA</p> <p>TT (tri+neutre) 12,5 kA</p> <p>TT (mono) 25 kA</p>
Forme de l'onde		10/350 µs
Mode de protection		Phase / terre

Règle 1 : Respecter la longueur L ( $L_1+L_2+L_3$ ) < 0,50 m (7.4.2 et annexe H) 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 coté du tableau.

Règle 3 : Séparer les câbles d'arrivée (en provenance du réseau) et les câbles de départ (vers l'installation) pour éviter de mélanger les câbles perturbés et les câbles protégés. Ces câbles ne doivent pas non-plus traverser 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.

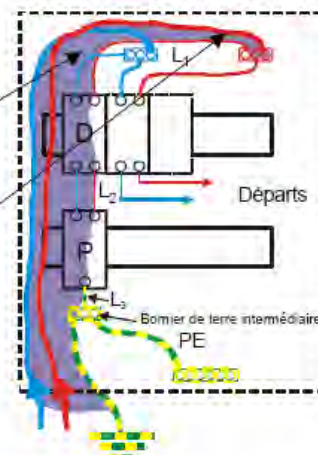


Figure 10 - Exemple de câblage dans un tableau électrique



### 6.2.2 Parafoudre de type 2

#### Raccordement :

La protection Type 2 est raccordée en aval du disjoncteur principal du tableau divisionnaire. La protection est débroschable afin de faciliter les opérations de maintenance. Une signalisation par voyant mécanique indique le défaut et un contact inverseur permet d'assurer le report d'alarme à distance.

Le raccordement doit être réalisé de la manière la plus courte et la plus rectiligne possible afin de réduire la surface de boucle générée par le montage des câbles phases et PE. La longueur cumulée de conducteurs parallèle de raccordement du parafoudre au réseau doit être inférieure à 0,50 m.

Le câblage est identique au parafoudre type 1.

#### Dispositifs de déconnexion :

Il est prévu un dispositif de protection contre les courants de défaut et les surintensités (Fusibles HPC, disjoncteur...). Ce dispositif sera dimensionné par l'installateur (**note de calculs à l'appui**). Afin de privilégier la continuité des installations électriques, les dispositifs de protection des parafoudres respecteront **les règles de sélectivité**.

Le dispositif de protection doit permettre une bonne tenue aux chocs de foudre, ainsi qu'une résistance aux courants de court-circuit adaptée et de garantir la protection contre les contacts indirects après destruction du parafoudre. Une signalisation par voyant mécanique indique le défaut et un contact inverseur permet d'assurer le report d'alarme à distance.

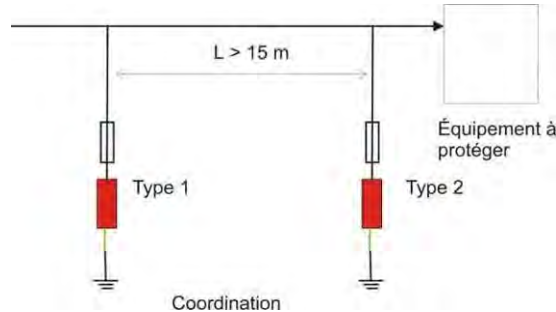
Tension max de régime permanent	Uc	selon la tension réseau
Courant de fonctionnement permanent	Ic	selon la puissance installée
Niveau de protection	Up	2,3 kV
Courant de décharge	In	20 kA
Courant de décharge max	I <sub>max</sub>	40 kA
Forme de l'onde		8/20 µs
Mode de protection		Phase / terre
Télésurveillance		voyant ou contact

#### Caractéristiques des protections demandées :

- Embase avec report de fin de vie
- Fiche avec témoin de fin de vie
- Montage Rail DIN
- Configuration Modulaire débroschable (Fiche+Embase)
- Signalisation défaut Par voyant mécanique
- Télésignalisation Par contact sec inverseur 250VAC/125VDC
- Tension assignée U<sub>c</sub> 440 V AC
- Pouvoir de décharge 20 kA nominal en onde 8/20µs (x20 chocs)
- Pouvoir de décharge 40 kA maximum en onde 8/20µs (x1 choc)
- Courant de fuite vers PE < 0,3 mA
- Section raccordable 35 mm<sup>2</sup>



La longueur totale de la liaison entre la masse de référence et la ligne doit être la plus courte possible.

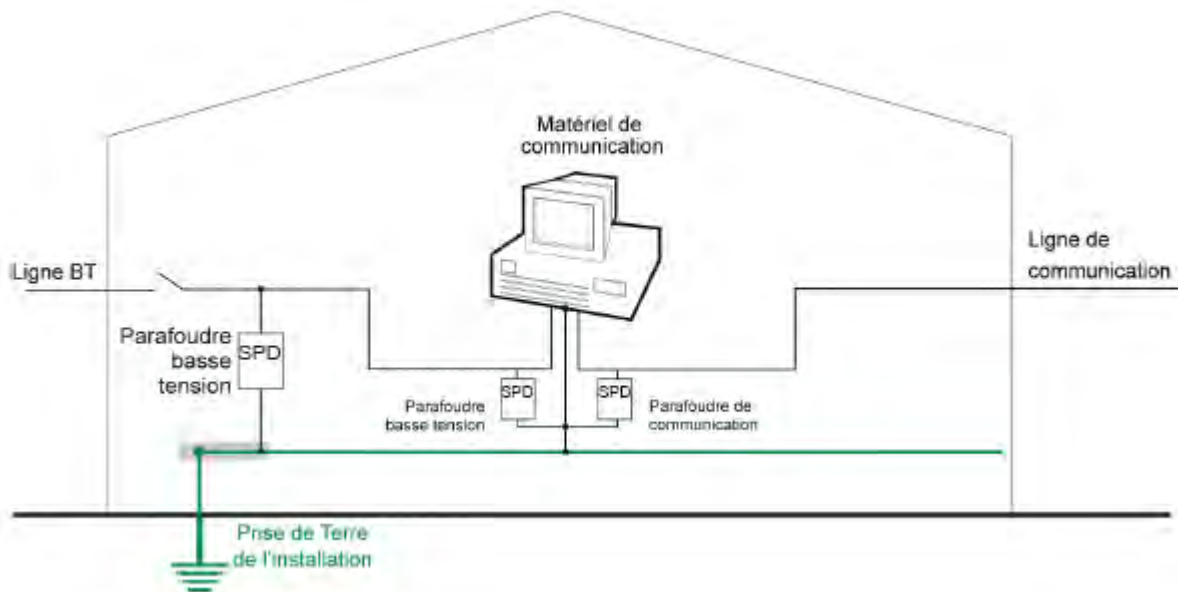


### 6.2.3 Parafoudre de type 3

La protection Type 3 est dédiée à la protection des équipements très sensibles ou d'une importance stratégique notoire. Cette dernière est destinée à répondre aux effets induits par la foudre.

- Raccordement :

La protection de Type 3 (protection fine) est raccordée en série. Le raccordement au réseau équipotentiel doit être réalisé de la manière la plus courte possible.



Afin de se prémunir des surtensions arrivant par les lignes téléphoniques (lignes provenant de l'extérieur du site ou lignes internes desservant d'autres bâtiments), il est nécessaire de mettre en place une protection adéquate.

En raison du grand nombre de lignes pouvant être connectées à l'autocommutateur, il est essentiel d'optimiser la protection de celles-ci en différenciant les types de lignes :

- Celles provenant de l'extérieur du site : Elles doivent être protégées en raison de leur importance stratégique,

- Les lignes internes au site et cheminant vers un autre bâtiment que celui renfermant l'autocommutateur. Il faut distinguer :
  - o La ligne est raccordée à un appareil possédant une alimentation 230 V : il faut systématiquement protéger la ligne côté autocommutateur.
- ➔ Les lignes internes restant dans le même bâtiment que l'autocommutateur : La protection par parafoudre n'est pas nécessaire.

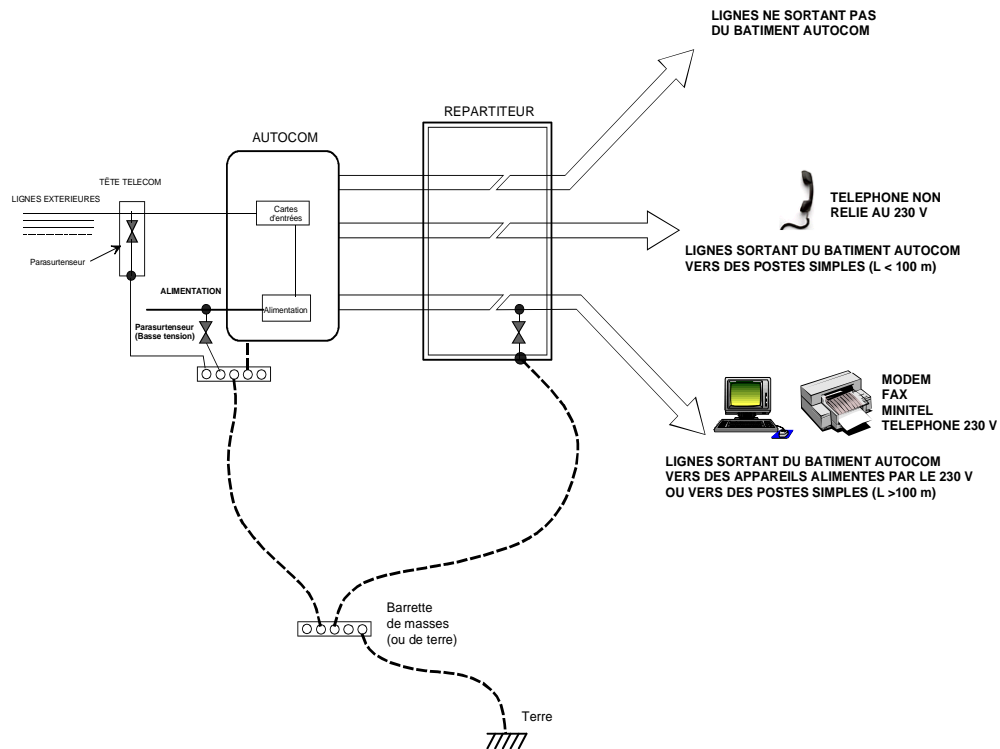


Schéma de principe pour la téléphonie

Les parasurtenseurs à installer seront choisis en fonction de la connectique requise, du niveau de tension du signal, du débit de transmission ou de la bande de fréquence.

Ce type de protection **pourra être installé** sur le site de **Nîmes**, en particulier pour la protection de l'autocommutateur de l'alarme incendie.

#### 6.2.4 Emetteurs radio, Surveillance vidéo

Les antennes sont susceptibles de capter le champ électromagnétique rayonné par les éclairs. De ce fait, elles peuvent transmettre des surtensions à l'émetteur.

Pour éviter cela, il est nécessaire de protéger les entrées « antenne » des émetteurs par un parafoudre coaxial. Celui-ci sera connecté directement sur l'émetteur.

Son impédance caractéristique et sa bande passante doivent être choisies en adéquation avec l'émetteur.

Cette préconisation doit particulièrement être respectée pour d'éventuelles antennes installées sur les bâtiments ainsi qu'en présence de panneaux photovoltaïques.

Les câbles coaxiaux du système de surveillance vidéo sont des vecteurs d'entrée des perturbations atmosphériques.

Afin de protéger les systèmes de traitement, il est recommandé d'équiper leurs entrées / sorties avec les parafoudres coaxiaux. Ils seront choisis en fonction de la bande passante et du niveau de tension du signal.

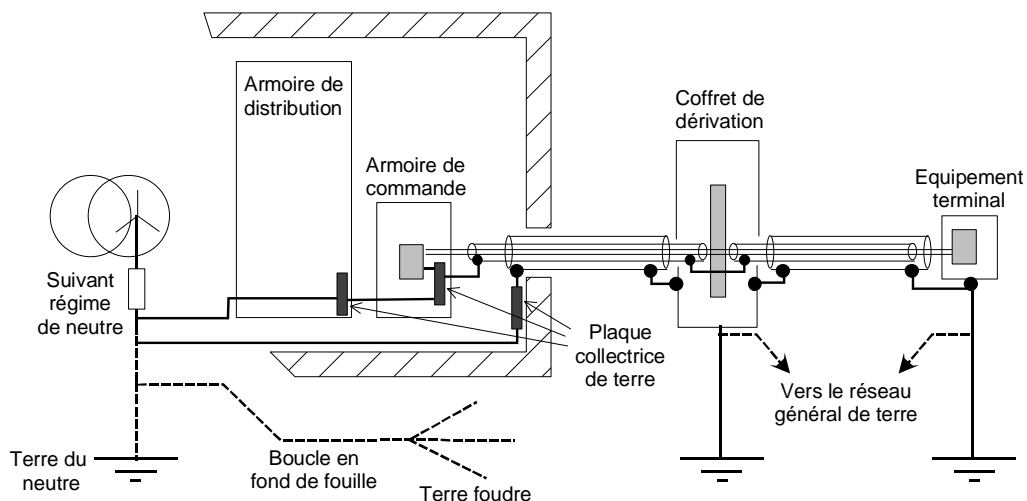
### 6.3 Protection naturelle

Les liaisons « courant faible » peuvent présenter une certaine immunité vis-à-vis de la foudre en fonction des câbles choisis et de leur mode de pose.

Une protection efficace contre les effets de la foudre peut être obtenue avec un double blindage :

- Le blindage externe doit être continu et raccordé à la terre chaque fois que possible,
- Il doit avoir une section suffisante pour écouler une fraction du courant de foudre (typiquement 6 à 16 mm<sup>2</sup>),
- Le blindage interne doit être continu et raccordé à la masse uniquement à une extrémité, généralement du côté des baies de traitement ou de mesure,
- Sa section a peu d'importance car il joue le rôle d'écran électromagnétique.

Ces règles sont illustrées sur la figure page suivante.



Assurer la continuité électrique du blindage interne et le raccorder aux masses de l'armoire de commande.  
Assurer la continuité électrique du feuillard métallique externe et le raccorder à la terre à ses extrémités et chaque fois que possible.  
Maintenir un isolement entre le blindage interne et le feuillard métallique externe.

*Schéma de principe protection par blindages adaptés*

#### 6.4 Prévention

Cette étude évoque également l'aspect prévention vis-à-vis des risques foudre en présence de personnes exposés aux orages ou lors de manipulation de produits et/ou matériels dangereux.

Selon l'article du 19 juillet 2011 (article 4 de la circulaire du 24 avril 2008), « *les enregistrements des agressions de la foudre sont datés et si possible localisés sur le site* », et « *tous les événements survenus dans l'installation de protection foudre (... coup de foudre...) sont consignés dans le carnet de bord* ».

Pour permettre de manière fiable de faire évacuer les zones ouvertes, le système d'alerte, à l'approche d'un front orageux, peut être :

- soit un service local de détection des orages et/ou fronts orageux par réseau national METEOFRANCE,



- soit un système local de détection par moulin à champ type Détektstorm ou équivalent.



En effet, lors de l'approche ou de la formation d'une cellule orageuse, le champ électrostatique au sol varie de façon importante (de 150 V/m à 15kV/m en période orageuse).

Un dispositif (moulin à champ) mesure localement cette variation et informe le décideur sur la façon de gérer cette situation à risque.

Une fiche d'enregistrement pour chaque appel sera remplie et les datations du début et de fin d'alerte précisées. Une procédure sera alors mise en place et tout dépotage interdit jusqu'à la levée de l'alerte.

Cette procédure d'alerte foudre devra être régulièrement effectuée (nombre important de fiches remplies par an) par liaison téléphonique rendant pratiquement nul la probabilité d'inflammation de zones explosibles.

Ces fiches remplies régulièrement apporteront une bonne traçabilité des événements utiles lors d'investigations nécessaires après d'éventuels dysfonctionnements rencontrés. En cas de sinistres graves, ces éléments apportent une aide précieuse lors d'une enquête administrative ou judiciaire.

#### **Conclusion :**

En absence de dépotage de produits dangereux, un système de détection d'orages alertant l'arrivée potentielle de la foudre est inutile.

## 7. RECEPTION & VERIFICATIONS DES INSTALLATIONS

### 7.1 Réception initiale

Dès la réalisation d'une installation de protection contre la foudre, une vérification finale destinée à s'assurer que l'installation est conforme aux normes doit être faite avant 6 mois et comporter :

- Nature, section et dimensions des organes de captures et de descentes,
- Cheminement de ces différents organes,
- Fixation mécanique des conducteurs,
- Respect des distances de séparation,
- Existence de liaisons équipotentielles,
- Valeurs des résistances des prises de terre (par le maître d'œuvre),
- Etat de bon fonctionnement des têtes ionisantes pour les PDA (éventuels),
- Interconnexion des prises de terre entre elles.

Pour certaines, ces vérifications sont visuelles. Pour les autres, il faudra s'assurer des continuités électriques par des mesures (maître d'œuvre).

La deuxième partie de cette mission de vérification comportera l'inspection des parafoudres : caractéristiques, respect des règles de l'art (liaison barrette < à 50 cm), etc.

Le maître d'œuvre devra, au préalable, mettre à la disposition de l'inspecteur réalisant la vérification le dossier d'ouvrage exécuté (D.O.E.) correspondant aux travaux réalisés par ses soins : cheminements des liaisons de masses, implantation des parafoudres dans les armoires respectant toutes les recommandations de l'étude technique.

### 7.2 Vérifications périodiques (I. Extérieures P.F. et I. Intérieures P.F.)

La NF EN 62 305-3 prévoit des vérifications périodiques en fonction du niveau de protection à mettre en œuvre sur la structure à protéger en présence de protection extérieure :

Niveau de protection	Inspection visuelle (année)	Inspection complète (année)	Inspection complète des systèmes critiques (année)
I et II	1	2	1
III et IV	2	4	1

NOTE Pour les structures avec risque d'explosion, une inspection complète est suggérée tous les 6 mois. Il convient d'effectuer des essais une fois par an.  
Une exception acceptable à l'essai annuel peut être un cycle de 14 à 15 mois lorsqu'il est considéré avantageux d'effectuer des mesures de prise de terre en diverses saisons.

Figure 5 : D'après NF EN 62 305-3

Les intervalles entre vérifications donnés dans le tableau ci-dessus s'appliquent dans le cas où il n'existe pas de texte réglementaire de juridiction. Or, pour le cas du site de **Nîmes**, l'arrêté du 19 juillet 2011 précise que la vérification visuelle doit être réalisée tous les ans et la vérification complète tous les deux ans.

La périodicité renforcée sera mise en place en cas d'atmosphère corrosive.

Chaque vérification périodique doit faire l'objet d'un rapport détaillé reprenant l'ensemble des constatations et précisant les mesures correctives à prendre. Lorsqu'une vérification périodique fait apparaître des défauts dans le système de protection contre la foudre, il convient d'y remédier dans les meilleurs délais afin de maintenir l'efficacité optimale du système de protection contre la foudre.

### **Note importante :**

Les parafoudres sont des composants passifs que l'on finit souvent par oublier et sont rarement intégrés dans les opérations de maintenance des installations électriques.

*Comment savoir si une surcharge ou des amorçages trop fréquents n'ont pas eu d'incidences sur le bon fonctionnement des parafoudres installés ?*

Si une démarche de vérification est mise en place, elle devra comporter une mission de contrôle de l'état des modules à l'aide de valise test (valise CHECKmaster ou équivalent) avec affichage des résultats des essais et raccordement par interface sur imprimante et PC pour exploiter les données et les incorporer au dossier « maintenance foudre ».

### **7.3 Vérifications supplémentaires**

Dans le cadre de l'application de la norme NF EN 62305-3, des vérifications supplémentaires des installations de protection contre la foudre peuvent être réalisées suite aux événements suivants :

- Installation de la protection contre la foudre,
- Forte période orageuse dans la région,
- Impact sur les installations protégées (procédure de vérification des compteurs de coups de foudre et établissement d'un historique),
- Impossibilité d'installer un système de comptage efficace, dès qu'un doute existe après une activité locale orageuse,
- Perturbations sur des contrôles/commandes ont été constatées, alors une vérification de l'état des dispositifs de protection contre les surtensions est nécessaire.

Toutes ces vérifications devront être annotées dans un carnet de bord mis à disposition du vérificateur, inspecteur, etc.

## 8. TABLEAU DE SYNTHESE

Installations/ équipements	Préconisations (effets directs et indirects)	Obligation	Optimisation
<b><u>I.E.P.F.</u></b>  Bâtiment projet 1	<b><u>Installation Extérieure de Protection Foudre</u></b>  Installation d'un SPF de niveau III conformément au § 6.1 de ce dossier. (Installation de 3 PDA de dernière génération, testables à distance, 6 descentes, 6 prises de terre et 3 conducteurs d'interconnexion).	X	
<b><u>I.I.P.F.</u></b>  TGBT	<b><u>Installation Intérieure de Protection Foudre</u></b>  Installer un parafoudre Type 1 de <b>niveau III</b> conformément au § 6.2 de cette étude (caractéristique : limp : à définir en fonction du régime de neutre).	X	
<b>Armoires divisionnaires alimentant EIPS</b>	Mise en place de protection par parafoudres type 2, dans les armoires alimentant les E.I.P.S et les équipements sensibles : Caractéristiques : (onde 8/20 I <sub>max</sub> 40 kA et U <sub>p</sub> < 1.4 kV).	X	
<b>AUTOCOM (alarme incendie)</b>	Protection par parafoudres type 3 : choisis en fonction de la connectique requise, du niveau de tension du signal, du débit de transmission ou de la bande de fréquence.		X
<b>Prévention Personnel</b>	Procédure à respecter en période orageuse, alerte foudre : - soit par un système autonome local type moulin à champ, Détectstorm ou équivalent  - soit par un abonnement annuel à un service national de détection de front orageux, avertissant les services concernés que le risque d'orage sur la zone est élevé (Météorage).  - Télé comptage (Météorage)		X  X  X
<b>Missions d'Ingénierie</b>	Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) Assistance, suivi de chantier (AMO) (ACT) (EXE)		X X
(en cas de travaux)	Réception initiale des travaux (REC) Formation du personnel (FOR) Dossier Unique Foudre	X	X X



## 9. CONCLUSIONS

Cette étude foudre a permis d'évaluer les risques et de préciser quelles sont les protections à mettre en œuvre d'une manière obligatoire et celles qui peuvent être installées à titre d'optimisation sur le site étudié. Le résultat de cette étude montre que le site en projet de **Nîmes** a **des obligations légales** de se protéger contre les effets directs et indirects de la foudre.

Concernant les effets directs et indirects de la foudre, **le bâtiment projet** doit être protégé avec un **SPF de niveau III**, conformément au § 6.1 de ce dossier.

Il est donc nécessaire d'installer 3 PDA de dernière génération, testables à distance.

La présence de parafoudres est rendue **obligatoire** par l'analyse du risque foudre et par la présence de dispositif de capture, en amont sur le TGBT (Type 1) et dans les armoires divisionnaires alimentant le bâtiment projet.

Des parafoudres type 2 devront être installés dans les armoires divisionnaires alimentant les équipements liés à la sécurité (détection incendie, détection gaz,...)

Un parafoudre type 3 spécifique pourra être installé au niveau de l'autocommutateur (alarme incendie).

Les parafoudres devront tenir compte d'une homogénéité des marques.

-----

Si des travaux sont décidés, il serait nécessaire de confier l'ensemble des missions d'ingénierie à un interlocuteur unique ayant les compétences et l'indépendance nécessaire, pour réaliser les missions suivantes : AMO, ACT, REC, sans oublier la formation du personnel.

Cet interlocuteur s'assurera de la qualité de la mise en œuvre des protections foudre, de leur maintenance, des réceptions initiales successives à l'aide du carnet de bord obligatoire, à mettre à la disposition des inspecteurs en charge des installations classées attestant de leur réalisation.

Lorsque les travaux de protection seront achevés, une vérification Initiale de conformité globale devra être assurée par un organisme compétent avant 6 mois.

Enfin, en absence de dépotage ou manipulations de produits dangereux un système de détection d'orages alertant l'arrivée potentielle de la foudre n'est pas indispensable.

Toutes ces opérations devront être incluses dans le contrat des contrôles périodiques répondant au décret du 18 novembre 1988.

### NOTA :

*« Une installation de protection contre la foudre, conçue et installée conformément aux présentes normes, ne peut assurer la protection absolue des structures, des personnes et des biens, et de l'Environnement. Néanmoins, l'application de celles-ci doit réduire de façon significative les risques de dégâts dus à la foudre sur les équipements, structures et des hommes ».*



**ANNEXE 1**  
**Analyse du Risque Foudre**  
**NF EN 62305-2**

**L'analyse de risque est effectuée à l'aide du logiciel JUPITER VERSION 2.0  
conforme à la norme NF EN 62305-2**

Analyse de risque suivant  
NF EN 62 305-2

**Feuilles de calculs : bâtiment projet**

## **RAPPORT TECHNIQUE**

### **Protection contre la foudre**

### **Évaluation des risques Sélection des mesures de protection**

#### **Information sur le projeteur**

**Client:**

Client : ATDx RGC 20963  
Description de la structure : Projet Centre de Tri  
Ville: Nîmes

## INDEX

1. CONTENU DU DOCUMENT
2. NORMES TECHNIQUES
3. STRUCTURE A PROTEGER
4. DONNEES D'ENTREES
  - 4.1 Densité de foudroiemnt.
  - 4.2 Données de la structure.
  - 4.3 Données des lignes électriques.
  - 4.4 Définition et caractéristiques des zones
5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES
6. EVALUATION DES RISQUES
  - 6.1 Risque  $R_1$  perte en vies humaines
    - 6.1.1 Calcul du risque  $R_1$
    - 6.1.2 Evaluation des risques  $R_1$
7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION
8. CONCLUSIONS
9. APPENDICES
10. ANNEXES

## 1. CONTENU DU DOCUMENT

Ce document contient :

- Evaluation du risque par rapport à la foudre ;
- le projet de conception des mesures de protection requises.

## 2. NORMES TECHNIQUES

Ce document porte sur les normes suivantes:

- EN 62305-1: Protection contre la foudre. Partie 1: Principes généraux mars 2006;
- EN 62305-2: Protection contre la foudre. Partie 2: Evaluation des risques mars 2006;
- EN 62305-3: Protection contre la foudre. Partie 3: Dommages physiques à des structures et des risques de la vie mars 2006;
- EN 62305-4: Protection contre la foudre. Partie 4: Systèmes électriques et électroniques au sein des structures mars 2006;

## 3. STRUCTURE A PROTEGER

Il est important de définir la partie de la structure à protéger dans le but de définir les dimensions et les caractéristiques destinées à être utilisées pour le calcul des surfaces d'exposition.

La structure à protéger est l'ensemble d'un bâtiment, physiquement séparé des autres constructions. Ainsi, les dimensions et les caractéristiques de la structure à considérer sont les mêmes que l'ensemble de la structure (art. A.2.1.2 -- norme EN 62305-2).

## 4. DONNEES D'ENTREES

### 4.1 Densité de foudroiemment

Densité de foudroiemment dans la ville de Nîmes où se trouve la structure :

$$N_g = 1,4 \text{ coup de foudre/km}^2 \text{ année}$$

### 4.2 Données de la structure

Les dimensions maximales de la structure sont :

A (m): 150 B (m): 48 H (m): 15

Le type de structure usuel est : Industrielle

La structure pourrait être soumise à :

- perte de vie humaine

L'évaluation du besoin de protection contre la foudre, conformément à la norme EN 62305-2, doit être calculé :

- risque R1;

L'analyse économique, utile pour vérifier le rapport coût-efficacité des mesures de protection, n'a pas été exécuté parce que pas expressément requis par le client.

#### 4.3 Données des lignes électriques

La structure est desservi par les lignes électriques suivantes:

- Ligne de puissance: Eclairage
- Ligne de puissance: Alimentation BT
- Ligne Telecom: Télésignalisation

Les caractéristiques des lignes électriques sont décrites à l'Annexe *Caractéristiques des lignes électriques*.

#### 4.4 Définition et caractéristiques des zones

Se référant à:

- murs existants avec une résistance au feu de 120 min;
- Pièces déjà protégées ou qui devraient être opportun de protéger contre LEMP (impulsion électromagnétique de la foudre);
- type de sol à l'extérieur de la structure, le type de revêtement à l'intérieur de la structure et présence possible de personnes;
- autres caractéristiques de la structure, comme la disposition des réseaux internes et des mesures de protection existantes;

sont définies les zones suivantes :

Z1: Bâtiment projet

Les caractéristiques des zones, valeurs moyennes des pertes , le type de risque et les composants connexes sont présentées dans l'Appendice *Caractéristiques des zones*.

### 5. SURFACE D'EXPOSITION DE LA STRUCTURE ET DES LIGNES ELECTRIQUES

La surface d'exposition  $A_d$  due à des coups de foudre directes sur la structure est calculée avec la méthode analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.2.

La surface d'exposition  $A_m$  due à des coups de foudre à proximité de la structure, qui pourrait endommager les réseaux internes par des surtensions induites, est calculée avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.3.

Les surfaces d'exposition  $A_l$  et  $A_i$  pour chaque ligne électrique sont calculées avec la méthode d'analytique selon la norme EN 62305-2, art.A.4.

Les valeurs des surfaces d'expositions (A) et du nombre annuel d'événements dangereux (N) sont présentées dans l'Appendice *Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux*.  
Les valeurs de la probabilité de dommage (P) servant à calculer les composantes du risque sélectionné sont indiquées à l'appendice *Valeurs de la probabilité d'endommagement de la structure non protégée*.

## 6. EVALUATION DES RISQUES

### 6.1 Risque R1: pertes en vies humaines

#### 6.1.1 Calcul de R1

Les valeurs des composantes du risque et la valeur du risque R1 sont listées ci-dessous.

Z1: Bâtiment projet

RB: 5,50E-05

RU(Eclairage): 7,47E-09

RV(Eclairage): 3,74E-05

RU(Alimentation BT): 1,49E-09

RV(Alimentation BT): 7,47E-06

RU(Capteurs): 7,47E-09

RV(Capteurs): 3,74E-05

Total: 1,37E-04

Valeur du risque total R1 pour la structure : 1,37E-04

#### 6.1.2 Analyse du risque R1

Le risque total  $R1 = 1,37E-04$  est plus grand que le risque tolérable  $RT = 1E-05$ , et il est donc nécessaire de choisir les mesures de protection afin de la réduire. Les composantes du risque qui constituent le risque R1, indiquées en pourcentage du risque R1 pour la structure, sont énumérées ci-dessous.

Z1 - Bâtiment projet

RD = 40,0565 %

RI = 59,9435 %

Total = 100 %

RS = 0,012 %

RF = 99,988 %

RO = 0 %

Total = 100 %

où:

-  $RD = RA + RB + RC$

-  $RI = RM + RU + RV + RW + RZ$

-  $RS = RA + RU$

-  $RF = RB + RV$

-  $RO = RM + RC + RW + RZ$

et :

- RD est le risque dû aux coups de foudre frappant la structure
- RI est le risque dû aux coups de foudre ayant une influence sur la structure bien que ne la frappant pas directement
- RS est le risque dû aux blessures des êtres vivants
- RF est le risque dû aux dommages physiques
- RO est le risque dû aux défaillances des réseaux internes.

Les valeurs énumérées ci-dessus, montrent que le risque R1 de la structure est essentiellement présent dans les zones suivantes :

#### Z1 - Bâtiment projet (100 %)

- essentiellement due à dommages physiques
- principalement en raison de coups de foudre frappant la structure et coups de foudre influençant la structure, mais ne la frappant pas directement
- la principale contribution à la valeur du risque R1 à l'intérieur de la zone est déterminée suivant

les composantes du risque :

RB = 40,0565 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la structure

RV (Eclairage) = 27,2416 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la ligne

RV (Capteurs) = 27,2416 %

dommages physiques dus à des coups de foudre frappant la ligne

## 7. SELECTION DES MESURES DE PROTECTION

Afin de réduire le risque R1 au-dessous du risque tolérable  $RT = 1E-05$ , il est nécessaire d'agir sur les éléments de risque suivants:

- RB dans les zones:
  - Z1 - Bâtiment projet
- RV dans les zones:
  - Z1 - Bâtiment projet

en utilisant au moins une des mesures de protection possibles suivantes:

- pour la composante du risque B:
  - 1) Paratonnerre
  - 2) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques
- pour la composante du risque V:
  - 1) Paratonnerre
  - 2) Parafoudre à l'entrée de la ligne
  - 3) Protections contre les incendies manuelles ou automatiques
  - 4) L'augmentation de la tension de tenue des équipements

Afin de protéger la structure les mesures de protection suivantes sont sélectionnées:

- installer un Paratonnerre de niveau III ( $P_b = 0,1$ )
- Pour la ligne Ligne1 - Alimentation BT:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: III
- Pour la ligne Ligne2 - Télésignalisation:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: III
- Pour la ligne Ligne3 - Eclairage:
  - Parafoudre d'entrée - niveau: III

Le risque R4 n'a pas été évalué parce que le client n'a pas demandé d'analyse économique.

Les mesures de protection sélectionnées modifient les paramètres et composantes du risque.  
Les valeurs des paramètres du risque liées à la structure protégée sont énumérés ci-dessous.

Zone Z1: Bâtiment projet

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 0,1$

$P_c$  (Eclairage) =  $1,00E+00$

$P_c$  (Alimentation BT) =  $1,00E+00$

$P_c$  (Capteurs) =  $1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

$P_m$  (Eclairage) =  $1,00E-04$

$P_m$  (Alimentation BT) =  $1,00E-04$

$P_m$  (Capteurs) =  $1,00E-04$

$P_m = 3,00E-04$

$P_u$  (Eclairage) =  $3,00E-02$

$P_v$  (Eclairage) =  $3,00E-02$

$P_w$  (Eclairage) =  $1,00E+00$

$P_z$  (Eclairage) =  $4,00E-01$

$P_u$  (Alimentation BT) =  $3,00E-02$

$P_v$  (Alimentation BT) =  $3,00E-02$

$P_w$  (Alimentation BT) =  $1,00E+00$

$P_z$  (Alimentation BT) =  $2,00E-01$

$P_u$  (Capteurs) =  $3,00E-02$

$P_v$  (Capteurs) =  $3,00E-02$

$P_w$  (Capteurs) =  $1,00E+00$

$P_z$  (Capteurs) =  $1,50E-01$

$r_a = 0,01$

$r_p = 0,5$

$r_f = 0,1$

$h = 2$



Risque R1: pertes en vies humaines

Les valeurs des composantes de risque pour la structure protégées sont énumérées ci-dessous.

Z1: Bâtiment projet

RB: 5,50E-06

RU(Eclairage): 2,24E-10

RV(Eclairage): 1,12E-06

RU(Alimentation BT): 4,48E-11

RV(Alimentation BT): 2,24E-07

RU(Capteurs): 2,24E-10

RV(Capteurs): 1,12E-06

Total: 7,97E-06

Valeur du risque total R1 pour la structure : 7,97E-06

## 8. CONCLUSIONS

Après la mise en place des mesures de protection (qui doivent être correctement conçus), l'évaluation du risque est :

Risque inférieur au risque tolérable:R1

SELON LA NORME EN 62305-2 LA STRUCTURE EST PROTEGE CONTRE LA Foudre.

## 9. APPENDICES

### APPENDICE - Type de structure

Dimensions: A (m): 150 B (m): 48 H (m): 15

Facteur d'emplacement: Entouré d'objets plus hauts (Cd = 0,25)

Blindage de structure :Aucun bouclier équence de foudroiement (1/km<sup>2</sup> an) Ng = 1,4

### APPENDICE - Caractéristiques électriques des lignes

Caractéristiques des lignes: Alimentation BT

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée avec transformateur HT / BT

Longueur (m) Lc = 1000

résistivité (ohm.m)  $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (Ce): urbain (10 <h <20 m)

Caractéristiques des lignes: Télésignalisation

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Signal enterrée

Longueur (m) Lc = 1000

résistivité (ohm.m)  $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts  
Facteur environnemental (Ce): urbain ( $10 < h < 20$  m)  
Blindage (ohm / km) connecté à la même bar équipotentielle de l'équipement:  $5 < R \leq 20$  ohm/km

Caractéristiques des lignes: Eclairage

L'ensemble de la ligne a des caractéristiques uniformes. de ligne: Énergie enterrée

Longueur (m)  $L_c = 1000$

résistivité (ohm.m)  $\rho = 500$

Facteur d'emplacement (Cd): Entouré d'objets plus hauts

Facteur environnemental (Ce): urbain ( $10 < h < 20$  m)

### **APPENDICE - Caractéristiques des zones**

Caractéristiques de la zone: Bâtiment projet

Type de zone: Intérieur

Type de surface: Béton ( $r_u = 0,01$ )

Risque d'incendie: élevé ( $r_f = 0,1$ )

Danger particulier: Niveau de panique faible ( $h = 2$ )

Protections contre le feu: actionnés manuellement ( $r_p = 0,5$ )

zone de protection: Aucun bouclier

Protection contre les tensions de contact: aucune des mesures de protection

Réseaux interne Eclairage

Connecté à la ligne Eclairage

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $0,5 \text{ m}^2$  ( $K_{s3} = 0,02$ )

Tension de tenue: 2,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ( $P_{spd} = 1$ )

Réseaux interne Alimentation BT

Connecté à la ligne Alimentation BT

câblage: superficie de boucle de l'ordre de  $0,5 \text{ m}^2$  ( $K_{s3} = 0,02$ )

Tension de tenue: 4,0 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ( $P_{spd} = 1$ )

Réseaux interne Capteurs

Connecté à la ligne Télésignalisation

câblage: câble blindé  $5 < R \leq 20$  ohm / km ( $K_{s3} = 0,001$ )

Tension de tenue: 1,5 kV

Parafoudre coordonnés - niveau: aucun ( $P_{spd} = 1$ )

Valeur moyenne des pertes pour la zone: Bâtiment projet

Pertes dues aux tensions de contact (liées à  $R_1$ )  $L_t = 0,0001$

Pertes en raison des dommages physiques (liées à  $R_1$ )  $L_f = 0,05$

Risque et composantes du risque pour la zone: Bâtiment projet

Risque 1:  $R_b$   $R_u$   $R_v$

**APPENDICE - Surface d'exposition et nombre annuel d'événements dangereux.**

## Structure

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes sur la structure  $A_d = 3,14E-02 \text{ km}^2$ Surface d'exposition due aux coups de foudre à proximité de la structure  $A_m = 3,02E-01 \text{ km}^2$ Nombre annuel d'événements dangereux à cause des coups de foudre directes sur la structure  $N_d = 1,10E-02$ Nombre annuel d'événements dangereux en raison de coups de foudre à proximité de la structure  $N_m = 4,12E-01$ 

## Lignes électriques

Surface d'exposition due aux coups de foudre directes ( $A_l$ ) et aux coups de foudre à proximité ( $A_i$ ) des lignes:

## Eclairage

 $A_l = 0,021354 \text{ km}^2$  $A_i = 0,559017 \text{ km}^2$ 

## Alimentation BT

 $A_l = 0,021354 \text{ km}^2$  $A_i = 0,559017 \text{ km}^2$ 

## Télésignalisation

 $A_l = 0,021354 \text{ km}^2$  $A_i = 0,559017 \text{ km}^2$ Nombre annuel d'événements dangereux dû aux coups de foudre directes ( $N_l$ ), et aux coups de foudre à proximité ( $N_i$ ) des lignes:

## Eclairage

 $N_l = 0,007474$  $N_i = 0,078262$ 

## Alimentation BT

 $N_l = 0,001495$  $N_i = 0,015652$ 

## Télésignalisation

 $N_l = 0,007474$  $N_i = 0,078262$

**APPENDICE - Probabilité d'endommagement de la structure non protégée**

Zone Z1: Bâtiment projet

 $P_a = 1,00E+00$  $P_b = 1,0$  $P_c$  (Eclairage) =  $1,00E+00$  $P_c$  (Alimentation BT) =  $1,00E+00$  $P_c$  (Capteurs) =  $1,00E+00$  $P_c = 1,00E+00$  $P_m$  (Eclairage) =  $1,00E-04$  $P_m$  (Alimentation BT) =  $1,00E-04$  $P_m$  (Capteurs) =  $1,00E-04$  $P_m = 3,00E-04$  $P_u$  (Eclairage) =  $1,00E+00$  $P_v$  (Eclairage) =  $1,00E+00$  $P_w$  (Eclairage) =  $1,00E+00$  $P_z$  (Eclairage) =  $4,00E-01$  $P_u$  (Alimentation BT) =  $1,00E+00$  $P_v$  (Alimentation BT) =  $1,00E+00$  $P_w$  (Alimentation BT) =  $1,00E+00$  $P_z$  (Alimentation BT) =  $2,00E-01$  $P_u$  (Capteurs) =  $1,00E+00$  $P_v$  (Capteurs) =  $1,00E+00$  $P_w$  (Capteurs) =  $1,00E+00$  $P_z$  (Capteurs) =  $1,50E-01$

**ANNEXE 2****Généralités & interactions entre la foudre et  
les installations**

## GENERALITES & INTERACTIONS ENTRE LA Foudre ET LES INSTALLATIONS

### Généralités : Le phénomène orageux

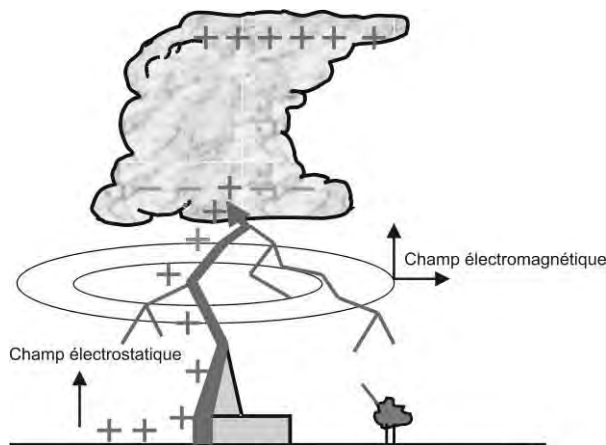
Il convient de connaître la nature du phénomène qui conduit à la foudre.

Les différents paramètres mesurables rencontrés au cours de l'évolution de l'activité orageuse peuvent être utilisés dans le cadre de nécessité de détection précoce des phénomènes orageux (Chargement/déchargement de produits dangereux : gaz, liquide, poussières organiques, pyrotechniques ou opérations délicates et/ou sensibles en laboratoires...).

Les alertes fournies par les différents systèmes sont plus ou moins compatibles avec la mise en place des procédures de sécurisation du site. Ce besoin peut être quantifié par le degré de fiabilité et le niveau de préavis requis.

### La foudre

Les phénomènes orageux électriques sont issus d'un seul type de nuage, le cumulonimbus.



L'apparition de la foudre correspond à la phase terminale de son développement vertical où un processus de glaciation provoque un mécanisme d'électrisation.

- Sous l'emprise de puissants courants verticaux des particules électriques sont créées et se séparent en différentes parties du nuage.
- Cette séparation des charges électrostatiques, qui d'une façon simplifiée fait que les positives sont dans la partie haute, et les négatives dans la partie basse, va être le moteur de la foudre.

Figure 1 : Phénoménologie

Des charges issues des nuages vont développer un traceur descendant.

Lorsqu'elles rencontrent celles émanant du sol ou leur traceur ascendant, le canal de foudre est alors créé.

Les charges au sol, en un arc en retour, vont remonter vers le nuage par ce canal, et provoquer un fort courant instantané rayonnant un champ électromagnétique élevant la température à 30 000 degrés d'où l'éclair et dilatant fortement l'air d'où le tonnerre.

**Les phases du phénomène**

Une cellule orageuse peut se développer, en une vingtaine de minutes, en trois phases principales dans lesquelles apparaissent les différents paramètres mesurables ou détectables, puis elle s'effondre et disparaît.

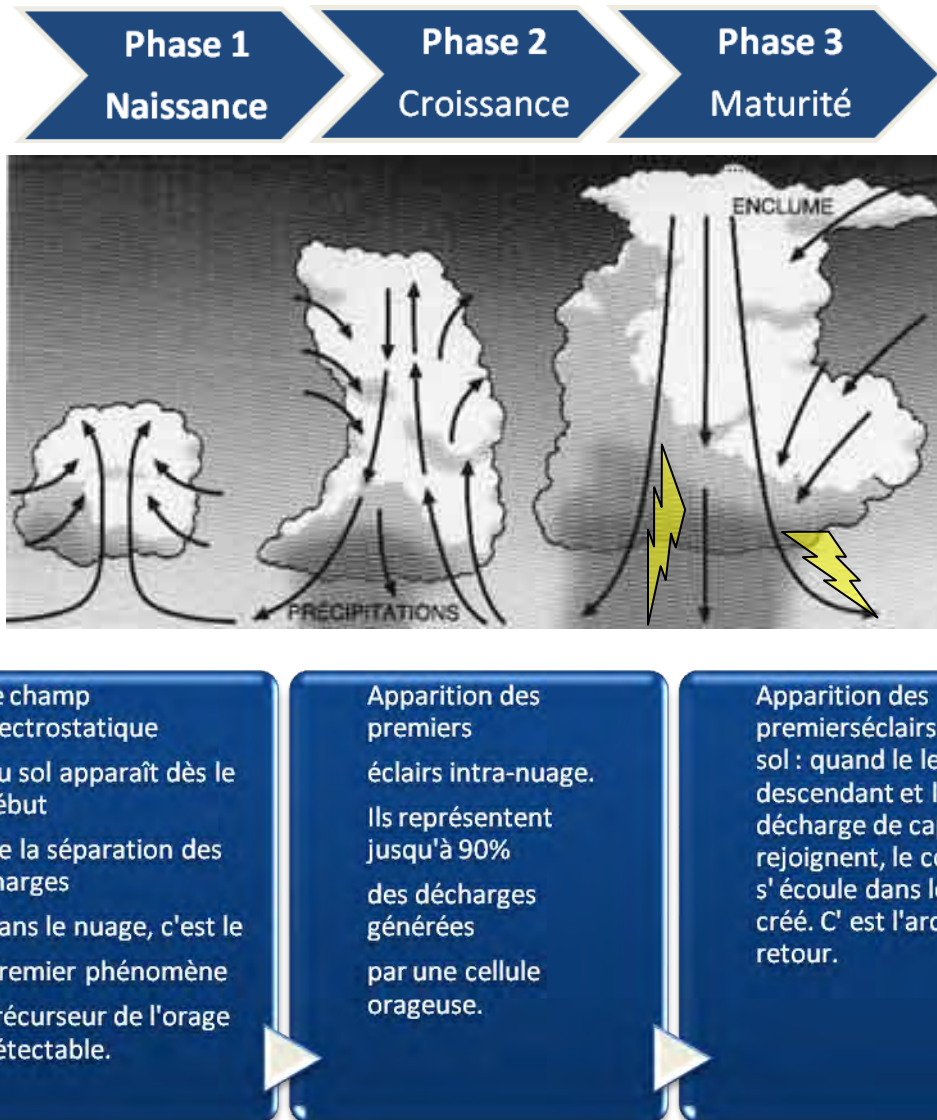


Figure 2 : Tableau des phases du phénomène (Or. UTE)



### **Les Installations dangereuses**

Les interactions dangereuses entre la foudre et les procédés résident par la destruction d'équipements électriques sensibles et ses conséquences sur l'Environnement (incendie non détecté par une centrale en panne, détecteur de gaz indisponible, dysfonctionnement d'automates ou destruction de composants dans des zones explosives....).

En provoquant également des amorçages électriques suffisamment énergétiques dans les installations électriques et de faibles niveaux, la foudre peut apporter des perturbations pouvant mettre en péril plusieurs unités et installations comme des stockages de matières premières inflammables.

L'étude se limitera aux installations sur lesquelles la foudre peut constituer un risque pour la sûreté des équipements, la sécurité du personnel et, surtout, dans le cadre de cette étude, porter atteinte à l'Environnement.

### **Les Installations sensibles et équipements**

Les équipements importants pour la sécurité, tels que les équipements gérant l'informatique, les centrales de détections (intrusion, alarme incendie...) et les installations téléphoniques (autocommutateur...), devront faire l'objet de mise à niveau concernant la protection contre les effets indirects de la foudre.

Si une ligne téléphonique est éventuellement indépendante d'un autocom, elle devrait alors être impérativement protégée. Suite à une activité orageuse violente, non seulement l'autocom pourrait être indisponible mais l'émetteur des radios mobiles endommagé. Cette ligne téléphonique deviendrait le seul moyen de communication avec les services de secours en cas de situation critique (blessé, incendie, dysfonctionnement grave...).

D'autre part, des surtensions importantes sur les lignes téléphoniques peuvent provoquer des lésions au niveau auditif par temps d'orage lorsque le personnel n'a pas les moyens d'être alerté soit par un système autonome soit par le réseau national. Le seul moyen de réduire ce risque est de protéger toutes les lignes de télécommunication entrantes.

### **Accidentologie foudre, statistiques et retour d'expérience (REX)**

L'étude des accidents survenus sur des installations industrielles a pour objectif de cerner précisément les conséquences des défaillances étudiées.

L'étude de l'accidentologie comprend l'inventaire, non exhaustif, des incidents ainsi que l'analyse et le retour d'expérience.

La foudre et ses effets indirects sont à l'origine de nombreux dysfonctionnements dans le contexte industriel, en particulier sur les équipements sensibles et les Équipements Importants Pour la Sécurité.

Certains sinistres, dont les causes sont directes et/ou indirectes, peuvent avoir des conséquences plus graves dans certaines activités où sont stockées et/ou transférées des produits dangereux (explosion, pollution et toxicité).



Exemple d'un entrepôt de matériel électrique à Nîmes (30), en 2005.

L'expertise des sinistres a révélé les faits suivants :

« Lors d'une activité orageuse violente la foudre tombe sur une lampe d'éclairage installée en haut d'un pylône destiné à éclairer le stockage extérieur. La foudre est remontée jusqu'à l'armoire divisionnaire et a déclenché un violent incendie. La présence d'aucune protection par parafoudres ni paratonnerre n'a été constatée. Le bâtiment a été détruit en totalité. Il est à noter que ce grossiste en matériel électrique stockait des protections parafoudres pour ses clients électriciens »

**Historique sinistres foudre et statistiques internationales**

Différents incidents sont survenus mais n'ont pu être totalement identifiés comme les conséquences de phénomènes de foudre.

- **Statistiques internationales**

Plusieurs pays ont entamé des études statistiques sur le coût des sinistres, en particulier les Etats-Unis, la Belgique, l'Espagne et l'Allemagne.

En Allemagne, la compagnie d'assurance du Wurtemberg (Francfort) a obtenu à ce sujet des chiffres éloquentes de 2002 à 2007 :

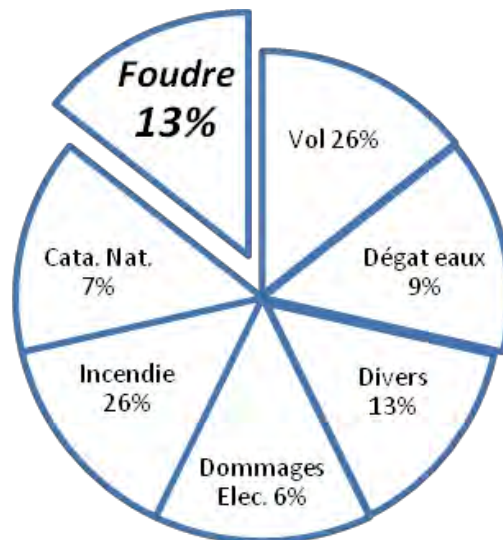


Figure 3 : Statistiques des causes des sinistres (Or. APSAD)

Le groupe belge de la sécurité informatique, le « CLUSIB », créé en 1989 par la Fédération des Entreprises de Belgique et certains de leurs membres (banques, industries, assureurs) a publié un document relatif aux principales causes de sinistres informatiques en 2006.

Les principales causes de ces sinistres, autres que ceux résultant de virus, erreur de saisie, transmission, vol, fraude, sabotage, figurent dans le tableau ci-après :

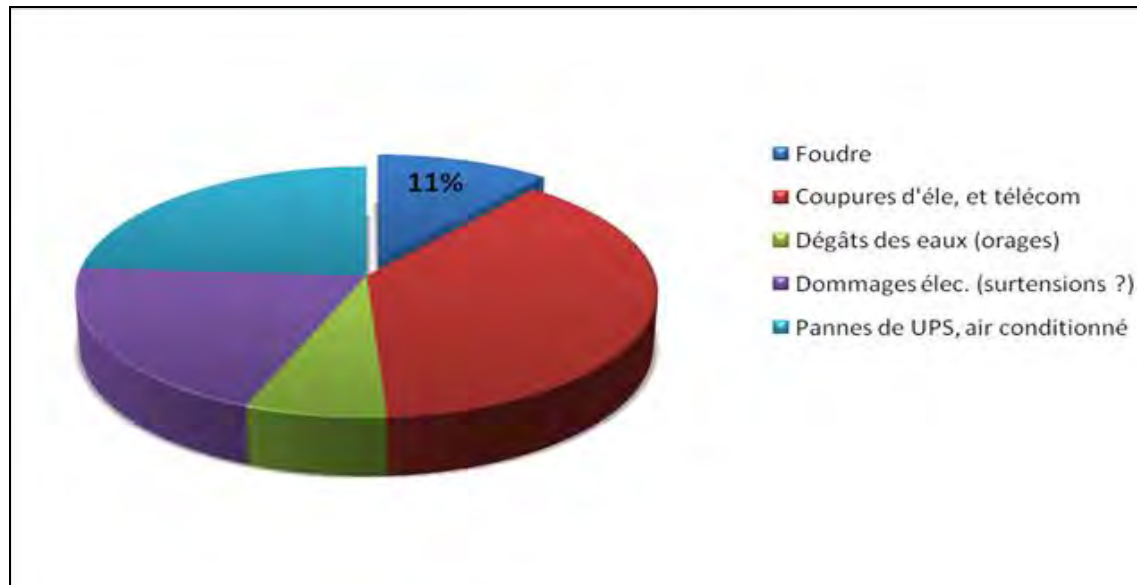


Figure 4 : Principales causes de sinistres informatiques

Il est important de remarquer que les effets non destructifs de la foudre, tels que le vieillissement prématuré de certains composants ou une dérive de leurs caractéristiques, sont rarement pris en compte.

- **Statistiques en Télécommunication**

Les conséquences des sinistres dans les domaines des télécommunications sont devenues excessivement contraignantes pour les nouveaux centraux téléphoniques de plus en plus sensibles et complexes.

Ayant développé à une cadence effrénée les réseaux, les opérateurs et intégrateurs ont négligé les risques liés aux effets de la foudre ainsi que les risques liés à l'implantation d'antennes sur des sites sensibles par nature et exposés aux orages : silos, hôpitaux, sommets, etc....

- **Statistiques industrielles**

Le Bureau d'Analyses des Risques et Pollution Industrielles (Ministère de l'Environnement Français), grâce à sa base de données ARIA, a étudié 46 accidents imputables à la foudre et survenus avant septembre 1999 (liste non exhaustive) :

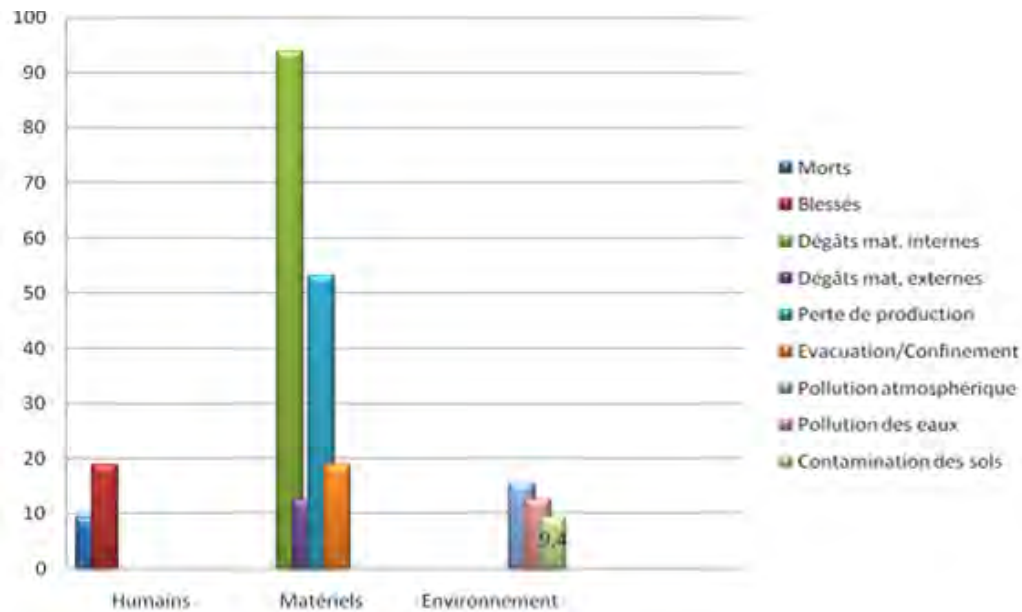


Figure 5 : Répartition par conséquences

### **Remarques :**

Un accident peut cumuler plusieurs conséquences (ex : décès et dégâts matériels).

On constate que 50 % des accidents portent atteintes à l'Environnement (explosion, incendie, pollution des sols, de l'air, de l'eau). Même constat pour les pertes d'exploitation (matériels...). Enfin, 28 % des accidents ont des conséquences sur la sécurité des personnes.

### **Analyse des causes des sinistres**

Les causes sont évidemment multiples, les principales sont surtout liées à l'accroissement de la sensibilité des équipements et de la complexité des réseaux, à la faible volonté de se protéger, et par le nombre important d'acteurs plus ou moins compétents.

D'une part, la vérification des installations de paratonnerres et parafoudres est rarement incluse dans le contrôle réglementaire des installations électriques (décret de nov. 1988 en France) bien qu'elles soient considérées comme des éléments concourant à la sécurité.

Ces vérifications sont, par ailleurs, souvent incomplètes et effectuées par des techniciens raisonnant en basse fréquence et non sensibilisés au risque foudre (H.F.).

Les rapports annuels de vérification électrique n'intègrent que rarement l'aspect protection contre la foudre ainsi que les campagnes de mesures de continuité électrique, indispensable en présence de bâtiments comportant des mises à la terre séparées et de bouteilles et cuves de stockage de produits inflammables.

D'autre part, les contrôles périodiques se limitent au constat visuel et aux seules mesures de résistance de terre, ne permettant pas de constater l'unicité du réseau de terre et de masses, base d'une bonne protection et compatibilité électromagnétique, surtout en présence de nombreux équipements (EIPS).

Sur une installation de paratonnerres à dispositif d'amorçage, l'absence de vérification de l'efficacité des têtes par système de tests pratiques, fiables et rapides, est souvent dommageable.

**ANNEXE 3**

**Généralités sur les protections foudre**

## Protection contre les effets directs

### Rappel des fondamentaux de protection

Selon le modèle électrogéométrique, le point d'impact de la foudre se détermine par l'objet au sol qui se trouvera, le premier, à la distance d'amorçage  $d$  du traceur descendant, même si cet objet est le sol lui-même.

Tout se passe donc comme si la pointe du traceur était entourée d'une sphère fictive, de rayon  $d$ , centrée sur elle, et, comme si cette sphère accompagnait rigidement la pointe au cours de la trajectoire a priori aléatoire du traceur. A l'approche du sol, le premier objet atteint par cette sphère déterminera le point d'impact du coup de foudre.

D'où le procédé suivant : On imagine que la sphère fictive de rayon  $d$  roule sur le sol, dans toutes les directions, sans jamais perdre contact soit avec le sol, soit avec un objet proéminent (voir figure 6).

Si, au cours de ce mouvement, la sphère entre en contact avec les dispositifs de protection (tige verticale, nappe de fils, cage de Faraday) sans jamais pouvoir toucher l'un des objets à protéger, alors la protection de ceux-ci est assurée.

Si au cours de ce mouvement, la sphère entre en contact avec l'un des objets à protéger, le dispositif de protection devra être remanié jusqu'à ce qu'aucun de ces contacts ne puisse plus se produire.

Le modèle électrogéométrique suppose une distance d'amorçage identique, quels que soient les objets considérés.

En réalité, la physique du phénomène de développement de la décharge de foudre laisse penser que cette décharge se développera difficilement à partir d'un objet peu conducteur, tel par exemple un mur de brique ou de pierre.

On admet alors que l'objet est encore correctement protégé, même s'il déborde de la structure métallique de protection, si les conditions suivantes sont simultanément respectées :

- La distance entre deux dispositifs de capture, comptée le long du contour à protéger, n'est pas supérieure à  $d\sqrt{2}$ ,
- Au moins un dispositif de capture est visible de toute direction possible d'approche du bâtiment.

Le modèle électrogéométrique, aussi bien que les constructions graphiques, montrent clairement que les zones de protection dépendent étroitement de la distance d'amorçage  $d$  considérée, fonction du courant de foudre.

Si l'étude de la protection a été faite avec une certaine distance  $d_c$ , que nous désignerons par distance d'amorçage critique, il est aisé de voir que la protection sera bonne vis-à-vis des courants tels que  $d > d_c$  ; mais, par contre, ne sera plus entièrement efficace pour des courants où  $d < d_c$ . Cela correspondra au phénomène de non protection vis-à-vis des coups de foudre à faible courant.

Par ailleurs, il apparaît clairement que la protection sera d'autant plus complète que le réseau de descentes ou de fils horizontaux sera serré et que les mailles d'une cage de Faraday seront plus petites. Il y a donc un optimum à rechercher, qui dépend du coût de l'installation de protection et du taux de couverture que l'on admettra.

Une distance d'amorçage critique de 15 mètres, correspondant au plus faible courant de foudre pratiquement envisageable, c'est-à-dire 2 kA, assure une bonne protection.

La distance d'amorçage est obtenue pour un coup de foudre d'intensité crête I, par la formule suivante :

$$D = 10 \times I^{2/3} \quad \text{avec D en mètres, I en Kilo Ampères}$$

Il faut savoir que sous sa forme actuelle, le modèle électrogéométrique n'est valable que pour des coups de foudre négatifs, ceux-ci étant de loin les plus fréquents. La répartition statistique est évaluée à 90 % sur le territoire français, hors DOM TOM.

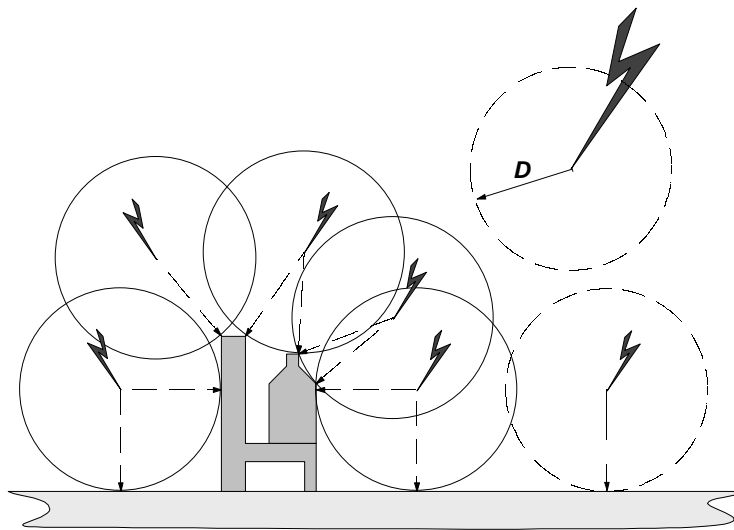


Figure 1 : Exemple de points susceptibles d'être touchés par des coups de foudre directs

Constitution d'une installation de protection contre la foudre (I.P.F.)

Une installation de protection contre les impacts directs de foudre se compose :

- **D'un dispositif de capture du courant de foudre** (paratonnerres, pointes caprices, fils tendus...), destiné à servir de point de captage ou d'amorçage.

Les composants naturels d'une structure (charpente métallique, garde-corps...) peuvent servir de dispositifs de capture sous certaines conditions.

- **D'un système de conducteurs de toiture et de descentes** dont le rôle est de canaliser et d'écouler les courants de foudre du dispositif de capture au réseau de terre de l'installation à protéger.

Les composants naturels d'une structure (poteaux métalliques, éléments de façades...) peuvent servir de dispositifs de descentes de foudre sous certaines conditions.

- **D'un réseau de prises de terre maillé** capable d'évacuer tout le courant foudre en un temps assez court pour que l'ensemble des masses métalliques de l'installation reste au même potentiel.

Les armatures interconnectées du béton armé non précontraint peuvent aussi être utilisées comme prises de terre naturelles sous certaines conditions (NF EN 62305-3).

La réglementation française permet d'utiliser deux techniques de protection contre les effets directs de la foudre :

- **Les systèmes passifs** régis par la norme NF EN 62305-3

Cette technique de protection consiste à répartir sur le bâtiment à protéger, des dispositifs de capture à faible rayon de couverture, des conducteurs de descente et des prises de terre foudre.

Pour des structures dont la géométrie est complexe, la zone de protection qu'offrent les organes de capture peut être calculée à l'aide du modèle électrogéométrique décrit dans le paragraphe 1.1.

- **Les systèmes actifs** régis par la norme NF C 17-102.

Dans cette technique, le rayon de couverture des dispositifs de capture est amélioré par un dispositif ionisant. Les dispositifs de capture sont appelés Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage (PDA).

Le rayon de protection d'un PDA dépend de sa hauteur ( $h_m$ ) par rapport à la surface à protéger, de son avance à l'amorçage ( $\Delta L$ ) et du niveau de protection nécessaire. Il est calculé à partir des abaques de la norme NF C 17-102.

Néanmoins, leur efficacité a été récemment remise en cause par l'INERIS. Un coefficient réducteur de 40 % doit être appliqué pour la protection des installations classées pour la protection de l'environnement.



Rappel sur les paratonnerres à dispositif d'amorçage :

La circulaire du 28 octobre 1996 d'application de l'arrêté du 28 janvier 1993 relatif à la protection de certaines installations classées contre la foudre stipule que, d'une part :

« Le volume de protection d'un paratonnerre à dispositif d'amorçage n'est pas défini par la méthode de la sphère fictive, mais à partir d'abaques dépendant notamment du niveau de protection adopté et de la hauteur du PDA par rapport à la surface à protéger ».

Leur mise en place ainsi que leur dimensionnement suivent les règles de la norme NF C 17-102.

Le rayon de protection d'un PDA dépend de sa hauteur ( $h_m$ ) par rapport à la surface à protéger, de son avance à l'amorçage ( $\Delta L$ ) et du niveau de protection nécessaire.

La zone protégée est déterminée par l'enveloppe de révolution de même axe que le PDA et définie par les rayons de protection correspondant aux différentes hauteurs  $h$  considérées (cf. page suivante).

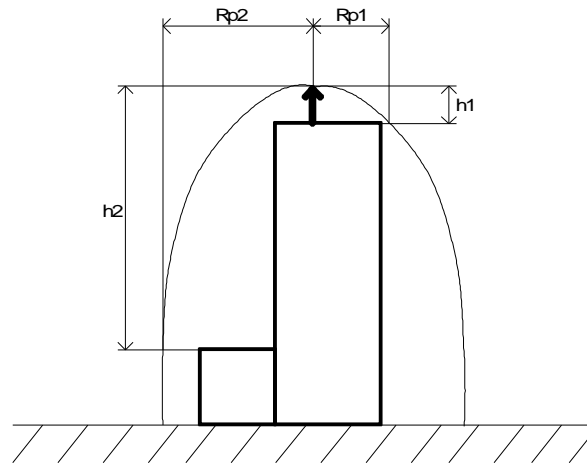


Figure 2 : Volume limité de protection d'un PDA

Il est toutefois important de rappeler de récentes mises en garde concernant ces paratonnerres, en effet :

- l'utilisation des P.D.A. entraîne une vérification des installations de protection foudre plus fréquente qu'un système passif,
- l'utilisation des P.D.A. entraîne une maintenance plus coûteuse qu'un système passif : démontage et remontage de la pointe du P.D.A. à chaque vérification, achat d'un appareil de mesure pour le système actif ou sous-traitance de la vérification et appareil non testable à distance (radio ou autre),
- la durée de vie, la tenue dans le temps et l'efficacité du système actif n'est pas systématiquement garantie par les fabricants : problèmes de synchronisation avec le traceur descendant de la foudre,
- en cas de défaut de fonctionnement, le P.D.A. se comporte comme une pointe sèche. En conséquence, les rayons de protection du P.D.A. sont largement réduits : ils sont alors déterminés par l'application du modèle électrogéométrique comme les systèmes passifs,
- Les P.D.A. sont considérés comme des matériels électriques de sécurité (I.P.S.) et doivent aussi répondre à la réglementation applicable aux matériels électriques utilisables en atmosphère explosible gazeuse (zone AEG) »,



- Leur vérification (tête électronique) est difficilement réalisable à moindre coût, car ils sont souvent installés dans des situations extrêmes (toiture, mât, colonne),
- Certains sont non testables et donc de performances très réduites.

Aussi, à la suite de ces remarques, certains fabricants ont répondu en développant une nouvelle génération de paratonnerre équipé de :

- Test radio à distance (télécommande pour dialoguer avec le PDA),
- Energie autonome (éolien et/ou photovoltaïque).



Figure 3 : Test de PDA en laboratoire

- **Prises de terre des paratonnerres**

Les descentes sont raccordées à des prises de terre de « Disposition A » suivant la norme NF EN 62305-3 (situées au droit de celles-ci).

Les éventuelles terres à réaliser seront constituées, au minimum, de trois piquets de 2 m chacun, disposés aux sommets d'un triangle équilatéral de 2 m de côté. Les piquets sont raccordés entre eux par du feuillard de cuivre de section 30 x 2 mm disposés dans une tranchée de 50 cm de profondeur.

Les prises de terre ainsi constituées seront interconnectées avec leur descente par une longueur d'un mètre environ de feuillard de cuivre de section 30 x 2 mm.

PRISE DE TERRE DE TYPE A

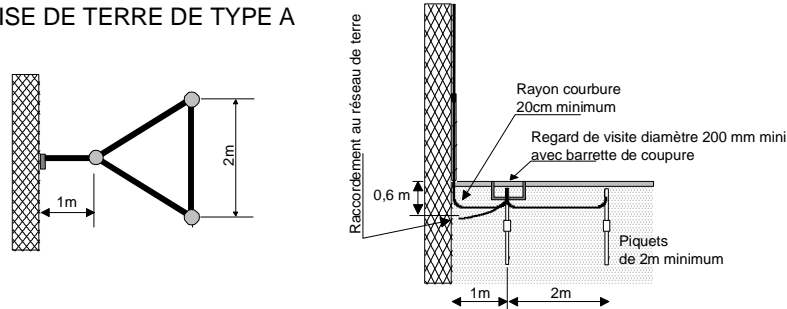


Figure 1 : Schéma de la prise de terre conseillée

Ces prises de terre seront raccordées entre elles et au réseau de terre du bâtiment par un conducteur en cuivre nu de 50 mm<sup>2</sup> disposé en tranchée de 50 cm de profondeur.

Lorsqu'il n'est pas possible de faire une tranchée, les conducteurs peuvent être disposés dans une saignée de 15 cm de profondeur ou, en dernier recours, dans une saignée de 5 cm de profondeur ouverte à la meuleuse.

Elles posséderont un moyen de déconnexion permettant de mesurer leur valeur indépendamment des autres éléments (descente, réseau de terre général...). Cette valeur doit être inférieure à 10 Ohms.

Chaque descente, en cuivre étamé Ø 8 mm ou 30 X 2 mm, sera interconnectée à la boucle de fond de fouille en 50 mm<sup>2</sup> par soudures aluminothermiques sur les attentes en bas de chacune d'elles. (Voir figure 10).

Le procédé permet la réalisation de liaisons moléculaires électriques, cuivre/cuivre, cuivre/aluminium, cuivre/acier, aluminium/ aluminium, sans aucune source d'énergie extérieure ou de chaleur.

Le principe consiste à réunir dans un moule adéquat un métal d'apport et un produit d'amorçage. La composition du métal d'apport est fonction des métaux à souder (oxyde de cuivre et aluminium pour une soudure cuivre/cuivre).

La réduction de l'oxyde de cuivre par l'aluminium produit, sous très forte température, du cuivre fondu et du laitier d'oxyde d'aluminium.

La forme du moule, ses dimensions, le dosage du métal d'apport dépendent des éléments à souder et de leur dimension.

On peut réaliser des soudures depuis 2,5 mm<sup>2</sup> jusqu'à 800 mm<sup>2</sup> et plus.

La liaison moléculaire ainsi réalisée offre :

- Une même conductibilité que celle des éléments raccordés
- Une capacité à supporter des surintensités
- Une parfaite insensibilité à la corrosion.

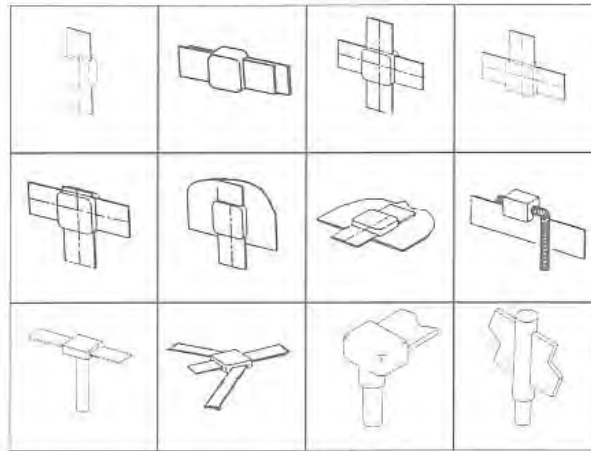
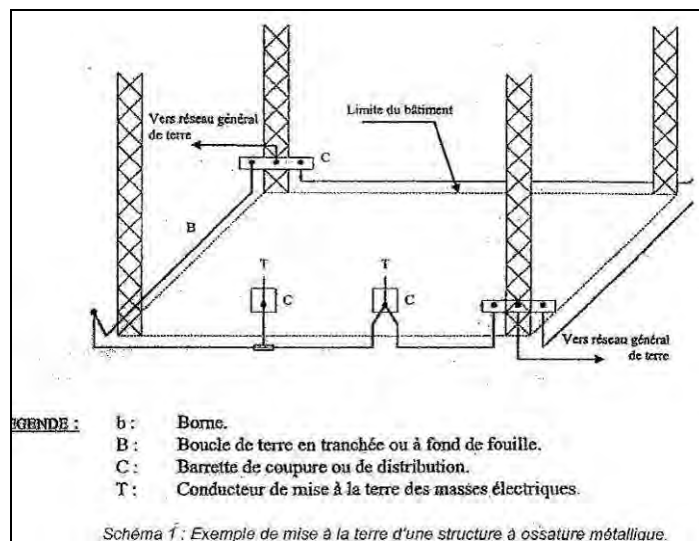


Figure 5 : Exemple de soudure



(Origine U.I.C. n° 94/02)

Figure 6 : Mise à la terre d'une structure métallique (principe) selon la norme CEI 62305-3

### Mise à la terre

Le fond de fouille sera constitué d'un réseau de terre unique et maillé en cuivre nu dont la section sera de préférence en 50 mm<sup>2</sup> afin :

- D'établir un chemin privilégié que doivent suivre les courants de foudre à évacuer,
- De créer une zone équipotentielle pour que la circulation d'un courant élevé ne donne pas lieu à l'apparition de potentiels transitoires dangereux,
- De fixer le potentiel de référence pour les écrans et les blindages.

Les équipotentialités et continuités électriques des masses des structures seront réalisées.

Compteur de coup de foudreEn présence de paratonnerre

L'arrêté foudre du 15 janvier 2008 et sa circulaire d'application du 24 avril 2008 exigent dorénavant, qu'en complément d'une alerte sous forme METEORAGE ou autre, un compteur de coup de foudre soit installé sur toute I.E.P.F. (cage maillée ou autre système actif).

En l'absence de paratonnerre

L'arrêté foudre du 15 janvier 2008, prévoit que « *les enregistrements des agressions de la foudre soient datés et si possible localisés sur le site* » ainsi que « *tous les événements survenus dans l'installation de protection foudre soient consignés dans le carnet de bord* ».

Le Télé compteur foudre est une solution qui permet l'envoi par e-mail de la liste et cartographie des impacts de foudre localisés à proximité du site (Date, Heure, Localisation et Intensité).

**ANNEXE 4**

**Carnet de bord**



N° 071179534036  
Niveau C

## 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'Etablissement**

Nature de l'activité (1) : .....

.....

N° de classification INSEE : .....

à la date du :..... Type : .....; Catégorie : .....

Classement de l'Etablissement(2) à la date du :.....; Type : .....; Catégorie : .....

à la date du :.....; Type : .....; Catégorie : .....

Pouvoirs Publics exerçant le contrôle de l'Etablissement :

Inspection { .....  
Du { .....  
Travail { .....

Commission { .....  
De { .....  
Sécurité { .....

DRIRE { .....  
{ .....  
{ .....

Personne responsable de la surveillance des installations :

NOM	QUALITE	DATE D'ENTREE EN FONCTION

**HISTORIQUE DES INSTALLATIONS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre****I - DEFINITION DES BESOINS DE PROTECTION CONTRE LA Foudre**

<b>DATE DE REDACTION</b>	<b>INTITULE DU RAPPORT</b>	<b>SOCIETE</b>	<b>NOM DU REDACTEUR / N° QUALIFOUDRE</b>

**II – ETUDE TECHNIQUE DES PROTECTIONS ET NOTICE DE CONTROLE ET DE MAINTENANCE**

<b>DATE DE REDACTION</b>	<b>INTITULE DU RAPPORT</b>	<b>SOCIETE</b>	<b>NOM DU REDACTEUR / N° QUALIFOUDRE</b>

Les installations de protection sont décrites dans le rapport initial, leurs modifications sont signalées dans les rapports suivants.

**III – INSTALLATION DES PROTECTIONS**

<b>DATE DE REDACTION</b>	<b>INTITULE DU RAPPORT</b>	<b>SOCIETE</b>	<b>NOM DU REDACTEUR / N° QUALIFOUDRE</b>





r.goiffon.consult@wanadoo.fr

**Réf. document**

**RGC 20963**

**REV B**

**Annexe**

**4**

**IV – VERIFICATIONS PERIODIQUES**

<b>DATE</b>	<b>NATURE DE LA VERIFICATION</b> Mesure de continuité, de la résistance des terres Vérification à la suite d'un accident Vérification simplifiée ou complète	<b>RESULTATS DE LA VERIFICATION</b> Indiquer les valeurs obtenues ou les constatations faites Référence des rapports	<b>NOM ET QUALITE</b> de la personne qui a effectué la vérification ou <b>N° QUALIFOUDRE</b>

**ANNEXE 5****Lexique**

<b>Armatures d'acier interconnectées</b>	Armatures d'acier à l'intérieur d'une structure, considérées comme assurant une continuité électrique.
<b>Barre d'équipotentialité</b>	Barre permettant de relier à l'installation de protection contre la foudre les équipements métalliques, les masses, les lignes électriques et de télécommunications et d'autres câbles.
<b>Borne ou barrette de coupure</b>	Dispositif conçu et placé de manière à faciliter les essais et mesures électriques des éléments de l'installation de protection contre la foudre.
<b>Conducteur (masse) de référence</b>	Système de conducteurs servant de référence de potentiel à d'autres conducteurs. On parle souvent du "zéro volt".
<b>Conducteur d'équipotentialité</b>	Conducteur permettant d'assurer l'équipotentialité.
<b>Conducteur de descente</b>	Conducteur chargé d'écouler à la terre le courant d'un coup de foudre direct. Il relie le dispositif de capture au réseau de terre.
<b>Conducteur de protection (PE)</b>	Conducteur destiné à relier les masses pour garantir la sécurité des personnes contre les chocs électriques.
<b>Coup de foudre</b>	Impact simple ou multiple de la foudre au sol.
<b>Coup de foudre direct</b>	Impact qui frappe directement la structure ou son installation de protection contre la foudre.
<b>Coup de foudre indirect</b>	Impact qui frappe à proximité de la structure et entraînant des effets conduits et induits dans et vers la structure.
<b>Couplage</b>	Mode de transmission d'une perturbation électromagnétique de la source à un circuit victime.
<b>Dispositif de capture</b>	Partie de l'installation extérieure de protection contre la foudre destinée à capter les coups de foudre directs.
<b>Distance de séparation</b>	Distance minimale entre deux éléments conducteurs à l'intérieur de l'espace à protéger, telle qu'aucune étincelle dangereuse ne puisse se produire entre eux.
<b>Effet de couronne ou Corona</b>	Ensemble des phénomènes d'ionisation liés au champ électrique au voisinage d'un conducteur ou d'une pointe.

<b>Effet réducteur</b>	Réduction des perturbations HF par la proximité du conducteur victime avec la masse. L'effet réducteur est le rapport de l'amplitude de la perturbation collectée par un câble non blindé ou loin des masses à celle collectée par le même câble blindé ou installé contre un conducteur de masse.
<b>Electrode de terre</b>	Elément ou ensemble d'éléments de la prise de terre assurant un contact électrique direct avec la terre et dissipant le courant de décharge atmosphérique dans cette dernière.
<b>Equipements métalliques</b>	Eléments métalliques répartis dans l'espace à protéger, pouvant écouler une partie du courant de décharge atmosphérique tels que canalisations, escaliers, guides d'ascenseur, conduits de ventilation, de chauffage et d'air conditionné, armatures d'acier interconnectées.
<b>Etincelle dangereuse (étincelage)</b>	Décharge électrique inadmissible, provoquée par le courant de décharge atmosphérique à l'intérieur du volume à protéger.
<b>Foudre</b>	Décharge électrique aérienne, accompagnée d'une vive lumière (éclair) et d'une violente détonation (tonnerre).
<b>Installation de Protection contre la Foudre (I.P.F.)</b>	Installation complète, permettant de protéger une structure contre les effets de la foudre. Elle comprend à la fois une installation extérieure (I.E.P.F.) et une installation intérieure de protection contre la foudre (I.I.P.F.)
<b>Liaison équipotentielle</b>	Eléments d'une installation réduisant les différences de potentiels entre masse et élément conducteur.
<b>Mode commun (MC)</b>	Un courant de mode commun circule dans le même sens sur tous les conducteurs d'un câble. La différence de potentiels (d.d.p.) de MC d'un câble est celle entre le potentiel moyen de ses conducteurs et la masse. Le mode commun est aussi appelé mode longitudinal parallèle ou asymétrique.
<b>Mode différentiel (MD)</b>	Un courant de mode différentiel circule en opposition de phase sur les deux fils d'une liaison filaire, il ne se referme donc pas dans la masse. Une différence de potentiels (d.d.p.) de MD se mesure entre le conducteur signal et son retour. Le mode différentiel est aussi appelé mode normal, symétrique ou série.

<b>Niveau de protection</b>	Terme de classification d'une installation de protection contre la foudre exprimant son efficacité.
<b>Parafoudre ou parasurtenseur</b>	Dispositif destiné à limiter les surtensions transitoires et à dériver les ondes de courant entre deux éléments à l'intérieur de l'espace à protéger, tels que les éclateurs ou les dispositifs semi-conducteurs.
<b>Paratonnerre</b>  <b>P.D.A</b>	Appareil destiné à préserver les bâtiments contre les effets directs de la foudre.  Paratonnerre équipé d'un système électrique ou électronique générant une avance à l'amorçage. Ce gain moyen s'exprime en microseconde.
<b>Point d'impact</b>	Point où un coup de foudre frappe la terre, une structure ou une installation de protection contre la foudre.
<b>Prise de terre</b>	Partie de l'installation extérieure de protection contre la foudre destinée à conduire et à dissiper le courant de décharge atmosphérique à la terre.
<b>Régime de neutre</b>	Il caractérise le mode de raccordement à la terre du neutre du secondaire du transformateur source et les moyens de mise à la terre des masses de l'installation. Il est défini par deux lettres:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>La première indique la position du neutre par rapport à la terre</u> :  <b>I</b> : neutre isolé ou relié à la terre à travers une impédance  <b>T</b> : neutre directement à la terre</li> <li>• <u>La deuxième précise la nature de la liaison masse-terre</u> :  <b>T</b>: masses reliées directement à la terre (en général à une prise de terre distincte de celle du neutre)  <b>N</b>: masses reliées au point neutre, soit par l'intermédiaire d'un conducteur de protection lui-même relié à la prise de terre du neutre (<b>N-S</b>), soit par l'intermédiaire du conducteur de neutre lui-même (<b>N-C</b>).</li> </ul>
<b>Réseau de masse</b>	Ensemble des conducteurs d'un site reliés entre eux. Il se compose habituellement des conducteurs de protection, des bâtis, des chemins de câbles, des canalisations et des structures métalliques.

<b>Réseau de terre</b>	Ensemble des conducteurs enterrés servant à écouler dans la terre les courants externes en mode commun. Un réseau de terre doit être unique, équipotentiel et maillé.
<b>Résistance de terre</b>	Résistance entre un réseau de terre et un "point de référence suffisamment éloigné". Exprimée en Ohms ( $\Omega$ ), elle n'a pas, contrairement au maillage des masses, d'influence sur l'équipotentialité du site.
<b>SPF</b>	Système de Protection contre la Foudre. Regroupe l'ensemble des différents dispositifs (Paratonnerres, fils tendus, cages maillées, parafoudres, ...)
<b>Surface équivalente</b>	Surface de sol plat qui recevrait le même nombre d'impacts que la structure ou le bâtiment en question. Cette surface est toujours plus grande que la seule emprise au sol de l'ensemble à protéger. On la détermine en pratique en entourant fictivement le périmètre de cet ensemble par une bande horizontale, dont la largeur est égale à trois fois sa hauteur. Elle peut ensuite être corrigée en tenant compte des objets environnants : arbres, autres structures, susceptibles de dévier un coup de foudre vers eux.
<b>Surtension</b>	Variation importante de faible durée de la tension.
<b>Tension de mode commun</b>	Tension mesurée entre deux fils interconnectés et un potentiel de référence (voir mode commun).
<b>Tension différentielle</b>	Tension mesurée entre deux fils actifs (voir mode différentiel).
<b>Tension résiduelle d'un parafoudre</b>	Tension qui apparaît sur une sortie d'un parafoudre pendant le passage du courant de décharge.
<b>TGBT</b>	Tableau Général Basse Tension
<b>Traceur</b>	Predécharge progressant à travers l'air et formant un canal faiblement ionisé.



## **21. Tableau récapitulatif d'évaluation des risques**



Famille de risque	Scénarios d'accident	Poste de travail / lieu	Données historiques (accidents passés)	Probabilité	Conséquence	Gravité (sans intervention)	Produit P x G	Mesures de prévention et d'intervention Remarques	Vérifications périodiques et maintenance	Procédures ou instructions écrites	Formation	Maîtrise (évaluation actuelle)	Evaluation finale	Niveau de risque	Gravité des conséquences humaines	Gravité des conséquences sur les biens et les structures	Probabilité	Grille d'analyse
<b>Risques liés à la foudre</b>																		
<b>Phénomènes naturels - foudre</b>	Impact de la foudre sur la cuve d'hydrocarbures	Cuve de 5 m3 de FOD	Recensé rarement par ARIA	1	Incendie localisé	4	4	Une étude foudre a été réalisée. Le site sera équipé d'un système de protection contre la foudre conforme à la réglementation en vigueur.	SO	SO	SO	2	8	négligeable	Léger	Léger	D	MER & VIGILANCE
	Impact de la foudre sur le bâtiment du site	Ensemble du site	Recensé quelques fois par la base ARIA	2	Incendie localisé	4	8	Une étude foudre a été réalisée. Le site sera équipé d'un système de protection contre la foudre conforme à la réglementation en vigueur.	SO	SO	SO	2	16	négligeable	Léger	Léger	D	MER & VIGILANCE
<b>Risques d'accidents liés à la circulation</b>																		
<b>Accident lié à la circulation routière</b>	Collision entre véhicules avec atteinte aux personnes ou aux bâtiments  (les mauvaises manœuvres des engins de manutention sont recensées dans la rubrique "accidents liés aux engins de manutention")	Voies de circulation et parkings du site, voies menant au site, points d'insertion dans la circulation	Recensé quelques fois par la base ARIA	2	Dommages matériels  Blessures et dommages matériels, décès	5	10	Vitesse limitée à l'intérieur du site à 30 km/h, vitesse limitée à 50 km/h sur les voies de circulation en dehors du site Seules les personnes habilitées et autorisées peuvent conduire des poids-lourds ou des engins Les employés se garent sur les zones de parking spécifiques dès leur entrée sur le site Entretien adapté des véhicules par leurs propriétaires, entretien des engins/camions sous-traité à une entreprise extérieure Aucun véhicule non autorisé ne peut accéder à la partie opérationnelle du site (passage par le pont bascule obligatoire). L'accueil des personnes extérieures au site est limité aux horaires de fonctionnement du centre. Le site se trouve au bout de l'impasse des Jasons, la circulation sur cette voie est modérée et constituée essentiellement par celle induite par l'incinérateur EVOLIA et le centre de tri. La visibilité est bonne. De plus, l'insertion sur la RD 613 est convenable (aménagement du carrefour + marquage au sol) et la visibilité est bonne. Appel des secours en cas de besoin	oui (maintenance des véhicules et entretien des voies de circulation et parkings du site)	Affichage récurrent des instruction de circulation Protocole de sécurité à signer pour tout accès des entreprises intervenant sur le site Conduite des poids lourds réservée aux personnes habilitées	oui (permis poids-lourds, transport de matières dangereuses, habilitation conduite d'engins - voir rubriques engins de manutention)	2	20	négligeable	Léger	Léger	C	MER & VIGILANCE
	Ignition d'une cargaison suite à un accident (papiers/cartons...) ou du carburant du véhicule	Voies de circulation	Recensé quelques fois par la base ARIA	2	Blessures et dommages matériels, décès	5	10	Moyens de limitation à la source du risque d'accident présentés ligne précédente Quantités de déchets limitées à quelques m <sup>3</sup> Appel des secours en cas de besoin et présence de secouristes sur le site Moyens de prévention et d'intervention contre l'incendie présentés à la rubrique "incendie"	cf ligne précédente	cf ligne précédente	cf ligne précédente	2	20	négligeable	Léger	Léger	C	MER & VIGILANCE
	Fuite de produits polluants (ex: fioul lors de la livraison) ou du réservoir d'un véhicule (carburant)	Voies de circulation	Recensé quelques fois par la base ARIA	2	Fuite de produit dangereux dans l'environnement  Risque d'incendie (voir rubrique "incendie")  Intoxication par ingestion ou contact cutané	4	8	Moyens de limitation à la source du risque d'accident présentés lignes précédentes Quantités de produits polluants limitées à quelques m <sup>3</sup> (carburants) Moyens de prévention et d'intervention contre les déversements présentés à la rubrique "risques liés aux produits présents sur le site et aux installations de stockage et distribution de carburant" Moyens de prévention et d'intervention contre l'incendie présentés à la rubrique "incendie"	cf ligne précédente	cf ligne précédente	cf ligne précédente	2	16	négligeable	Léger	Léger	C	MER & VIGILANCE

Famille de risque	Scénarios d'accident	Poste de travail / lieu	Données historiques (accidents passés)	Probabilité	Conséquence	Gravité (sans intervention)	Produit P x G	Mesures de prévention et d'intervention Remarques	Vérifications périodiques et maintenance	Procédures ou instructions écrites	Formation	Maîtrise (évaluation actuelle)	Evaluation finale	Niveau de risque	Gravité des conséquences humaines	Gravité des conséquences sur les biens et les structures	Probabilité	Grille d'analyse
<b>Risques Electriques</b>																		
<b>Risque électrique</b>	Court-circuit, surchauffe ou échauffement (pouvant entraîner un incendie)	ensemble des installations électriques	observé dans la base ARIA	2	Incendie et dispersion de gaz de combustion (voir rubrique incendie)  Inhalation de produits dangereux, brûlures	4 (hors dispersion de gaz de combustion)	8	Coupure générale de l'électricité du site Machines équipées de commandes d'arrêt coups de poings Entretien annuel des installations électriques par une entreprise agréée  Entretien des machines de production par la maintenance du site  Protections des équipements électriques contre les courts-circuits, par exemple, par des disjoncteurs  Moyens de prévention et d'intervention contre l'incendie présentés à la rubrique "incendie"	oui	non	oui (habilitation électrique)	2	16	négligeable	Non significatif	Non significatif	B	MER & VIGILANCE
<b>Risques mécaniques</b>																		
<b>Risques mécaniques induits par les machines outils ou les engins de manutention</b>	Atteinte des personnes suite à un dysfonctionnement, une surchauffe ou à une mauvaise manipulation	presse, convoyeurs, engins de manutention...	observé dans la base ARIA et 1 fois spécifiquement pour le code NAF 900B (dans une presse)	2	Blessure, décès	5	10	Coupure générale de l'électricité du site Machines équipées de commandes d'arrêt coups de poings Entretien des machines de production par la maintenance du site Formation aux postes de travail <b>Port obligatoire de badges de sécurité pour tout travail sur la presse ou les cribles (si l'employé se fait happer, les détecteurs entraînent une alarme et l'arrêt automatique de l'équipement)</b>  Présence obligatoire de 2 personnes dans la cabine de tri	oui	oui (port des badges de sécurité)	oui (Formation aux postes de travail)	1	10	négligeable	Non significatif	Non significatif	B	MER & VIGILANCE

Famille de risque	Scénarios d'accident	Poste de travail / lieu	Données historiques (accidents passés)	Probabilité	Conséquence	Gravité (sans intervention)	Produit P x G	Mesures de prévention et d'intervention Remarques	Vérifications périodiques et maintenance	Procédures ou instructions écrites	Formation	Maîtrise (évaluation actuelle)	Evaluation finale	Niveau de risque	Gravité des conséquences humaines	Gravité des conséquences sur les biens et les structures	Probabilité	Grille d'analyse
<b>Risques liés aux engins de manutention</b>																		
<b>Mauvaise manœuvre</b>	Atteinte de stockage ou de canalisations ou de lignes aériennes suite à une mauvaise manœuvre de l'engin (chute des récipients transportés, etc)	canalisations etc	cas recensés par ARIA	3	Fuite de produits chimiques (voir rubrique "Risques liés aux produits liquides présents sur le site et aux installations de stockage et distribution de carburant")	3	9	Signalisation des canalisations et lignes électriques aériennes distantes des lieux de passage et de travail des engins Protection des chemins de câbles électriques Entretien des chariots et habilitation des conducteurs; règles de circulation dans le site	oui (entretien des engins)	non	oui (habilitation chariots éleveurs)	2	18	négligeable	Non significatif	Léger	B	MER & VIGILANCE
	Ecrasement de personnes	A proximité des engins de levage	Type d'accident non reporté dans la base ARIA	2	Blessures graves, voire décès	5	10	Alarmes de recul Boutons d'arrêts d'urgence Habilitation des conducteurs Entretien des engins	cf ligne précédente	non	oui (habilitation chariots éleveurs)	2	20	négligeable	Non significatif	Non significatif	C	VIGILANCE
<b>Point chaud créé par un chariot élévateur</b>	Création d'une étincelle par raclement de la fourche sur le sol ou apport d'un point chaud (moteur du chariot) entraînant un incendie	Zones où se trouvent des vapeurs inflammables (par exemple, à proximité d'une flaque d'hydrocarbures, suite à une fuite)	Recensé quelques fois par ARIA	2	Risque d'incendie (voir rubrique associée)	3	6	Rétentions dans les zones où sont manipulés les produits liquides inflammables Passage des chariots automoteurs dans des zones non encombrées et, notamment en dehors de ces rétentions et des stocks de liquides inflammables	cf ligne précédente	non	oui (habilitation chariots éleveurs)	2	12	négligeable	Non significatif	Non significatif	C	VIGILANCE

Famille de risque	Scénarios d'accident	Poste de travail / lieu	Données historiques (accidents passés)	Probabilité	Conséquence	Gravité (sans intervention)	Produit P x G	Mesures de prévention et d'intervention Remarques	Vérifications périodiques et maintenance	Procédures ou instructions écrites	Formation	Maîtrise (évaluation actuelle)	Evaluation finale	Niveau de risque	Gravité des conséquences humaines	Gravité des conséquences sur les biens et les structures	Probabilité	Grille d'analyse
<b>Risques liés aux produits liquides présents sur le site et aux installations de stockage et distribution de carburant</b> (Les stockages sont localisés sur le plan de masse présenté en annexe)																		
<b>Risques de pollution - généralités</b>	Un risque de pollution du sol et des eaux existe en cas de perte de confinement de matières polluantes (carburants, déchets polluants)  L'origine d'une pollution est étudiée ci-dessous	Cuves fioul, enterrées ou aériennes  Postes de distribution de fioul  Voies de circulation et parkings (en cas de déversement du carburant d'un véhicule)	Cf lignes suivantes		Pollution des sols et /ou des eaux  Risque d'incendie en cas d'ignition de matières inflammables		cf lignes suivantes	Imperméabilisation des sols dans les zones à risques (bitume ou béton)  Traitement des eaux pluviales dans des séparateurs à hydrocarbure - Une vanne de barrage sera mise en place, elle permettra de confiner toute pollution à l'intérieur du site, si besoin.  Equipements de protection individuelle adaptés  Moyens d'absorption adaptés (kits de dépollution, sables et balais dans les postes de distribution de carburant)  Moyens de prévention et d'intervention contre l'incendie présentés à la rubrique "incendie"	cf lignes suivantes		Formation produits dangereux (transport et manutention) pour les conducteurs et le personnel du dépôt autres : cf lignes suivantes		cf lignes suivantes				cf lignes suivantes	
<b>Perte de confinement des produits stockés en cuve (fioul)</b>	Fuite de produit, suite à la corrosion de la cuve ou à une atteinte de la cuve ou de la robinetterie associée	Cuve de fioul	Recensé plusieurs fois par ARIA pour les cuves aériennes	3	Pollution des sols et des eaux Inhalation de vapeurs irritantes Incendie en cas d'inflammation : risque de transmission aux installations voisines (voir lignes suivantes)	3	9	Probabilité de choc :  La cuve de fioul sera associée à des moyens de rétention en cas de fuite. Elle sera localisée à une distance suffisante des fossés pour éviter toute propagation d'un élément à un autre en cas de fuite.  Vérifications régulières deb la cuve et rétentions associées Moyens généraux de prévention et d'intervention contre les déversements présentés ligne précédente	oui	Consignes de dépotage	oui Formation aux postes de travail	2	18	négligeable	Non significatif	léger	D	VIGILANCE
<b>Perte de confinement des produits stockés en cuves (fioul) - suite</b>	Fuite de produit, suite à une malveillance	Cuve de fioul	Recensé quelques fois par ARIA pour les cuves aériennes	2	Pollution des sols et des eaux Inhalation de vapeurs irritantes Incendie en cas d'inflammation : risque de transmission aux installations voisines (voir lignes suivantes)	3	6	Moyens de protection en cas de fuite présentés ci-dessus Le risque d'atteinte de la cuve de fioul est minime car elle sera mise à l'écart  Accès au site limité aux personnes autorisées Accès fermé de nuit (clôture : mur ou palissade avec ou sans grillage + portail + barrière) + vidéosurveillance et gardiennage au pont-bascule Moyens généraux de prévention et d'intervention contre les déversements présentés plus haut	non	Protocole de sécurité à signer par les intervenants	SO	2	12	négligeable	Nul	léger	C	VIGILANCE
	Fuite due à une erreur humaine (vanne ouverte, débordement lors du remplissage etc.)	Cuve de fioul	Recensé plusieurs fois par ARIA	3	Pollution des sols et des eaux Inhalation de vapeurs irritantes Incendie en cas d'inflammation : risque de transmission aux installations voisines (voir lignes suivantes)	3	9	Moyens de protection en cas de fuite présentés ci-dessus La cuve est munie d'un indicateur de niveau afin de limiter le risque de débordement lors du remplissage	oui indicateurs niveau	Consignes de dépotage	oui Formation aux postes de travail	2	18	négligeable	Nul	léger	D	VIGILANCE

Famille de risque	Scénarios d'accident	Poste de travail / lieu	Données historiques (accidents passés)	Probabilité	Conséquence	Gravité (sans intervention)	Produit P x G	Mesures de prévention et d'intervention Remarques	Vérifications périodiques et maintenance	Procédures ou instructions écrites	Formation	Maîtrise (évaluation actuelle)	Evaluation finale	Niveau de risque	Gravité des conséquences humaines	Gravité des conséquences sur les biens et les structures	Probabilité	Grille d'analyse
<b>Perte de confinement sur une canalisation de produits liquides</b>	Fuite sur une canalisation d'amenée ou le flexible de distribution de l'installation de distribution de carburant suite à un choc, une usure ou un défaut	Canalisations de liaison de la cuve de fioul avec l'installation de distribution Flexibles de distribution de fioul	Recensé plusieurs fois par ARIA	3	Pollution des sols et des eaux Inhalation de vapeurs irritantes Incendie en cas d'inflammation : risque de transmission aux installations voisines (voir lignes suivantes)	3	9	Longueur des canalisations les plus courtes possibles Canalisations adaptées, résistantes, éprouvées Les canalisations d'amenée sont enterrées ce qui annule les risques de choc et d'incendie L'aire de distribution de carburant (où se trouvent les flexibles de distribution) fait rétention ce qui limite le risque de pollution des eaux et des sols Moyens généraux de prévention et d'intervention contre les déversements présentés plus haut	oui : flexibles et rétention	Non	oui Formation aux postes de travail	2	18	négligeable	Nul	léger	D	VIGILANCE
<b>Fuite de carburant sur l'installation de distribution (hors canalisations)</b>	Mauvaise manœuvre (oubli de fermeture d'une vanne, chute du pistolet de transfert etc)  <i>Fuite sur une canalisation de transfert ou sur le flexible de distribution voir à la ligne précédente</i>	Proximité de l'installation de distribution de fioul	Recensé plusieurs fois par ARIA (stations de distribution de carburant)	3	Inhalation de vapeurs irritantes Risque de pollution des sols et des eaux Risque d'incendie en cas de présence d'une source d'ignition (voir rubrique incendie)	4 (car pistolet à arrêt automatique)	12	Le volucompteur a un débit limité à 4 m <sup>3</sup> /h Le pistolet de distribution sera à arrêt automatique : la quantité pouvant fuir est donc minime et les conséquences d'un incendie seront donc minimisées Le sol de l'aire de distribution fait rétention Mise à disposition de moyens adaptés pour l'absorption de polluants (par exemple : absorbants, récipients vides ...) Moyens généraux de prévention et d'intervention contre les déversements présentés plus haut	oui rétentions et pistolet	Non	oui Formation aux postes de travail	2	24	tolérable	Nul	Important	D	MER & VIGILANCE
<b>Incendie suite à un déversement de carburant</b>	Ignition d'un flaqué de carburant, suite à un déversement	Proximité de l'installation de distribution de fioul	Recensé plusieurs fois par ARIA (notamment dans les stations de distribution de carburant)	3	Risque de blessure ou de décès des personnes à l'intérieur et à l'extérieur du site Risque de transmission aux installations voisines et à l'extérieur du site	5	15	Des simulations ont été réalisées par FLUIDYN : le cas majorant concerne un événement accidentel qui conduit à l'incendie de la cuve de fioul et d'une flaqué de fioul répandue sur l'aire de ravitaillement (cf. annexe 19)  Compte tenu de l'emplacement de l'aire de distribution de carburant, il existe un risque pour les personnes à l'intérieur du site mais pas pour le voisinage (les flux thermiques $\geq 3$ kW/m <sup>2</sup> sont maintenus dans l'emprise du site). De même, le risque de transmission de l'incendie est minimisé par l'absence de matières inflammables ou combustibles à côté de l'aire de distribution de carburant. De plus la cuve de fioul est localisée suffisamment loin du bâtiment pour éviter toute propagation d'incendie d'un élément à l'autre.  Moyens de prévention et d'intervention contre l'incendie précisés à la rubrique "Incendie"	oui rétentions et pistolet	Non	oui Formation aux postes de travail	2	30	tolérable	Non significatif	Léger	C	MER & VIGILANCE

Famille de risque	Scénarios d'accident	Poste de travail / lieu	Données historiques (accidents passés)	Probabilité	Conséquence	Gravité (sans intervention)	Produit P x G	Mesures de prévention et d'intervention Remarques	Vérifications périodiques et maintenance	Procédures ou instructions écrites	Formation	Maîtrise (évaluation actuelle)	Evaluation finale	Niveau de risque	Gravité des conséquences humaines	Gravité des conséquences sur les biens et les structures	Probabilité	Grille d'analyse
<b>Risques d'accidents liés au stockage de matières combustibles</b> (les stockages sont localisés en annexe)																		
<b>Accident suite à la livraison d'un déchet non autorisé</b>	Accident lié à la livraison d'un déchet non autorisé (déchet radioactif, aérosols, déchets de nature inconnue)	Ensemble du site	Recensé fréquemment par ARIA Seuls des cas bénins ont été recensés (pas de conséquences notables)	3	Radioactivité Nuisances olfactives Départ d'incendie Explosion limitée	4	12	Information des clients par les commerciaux Contrôle visuel chez le client, avant le départ, et sur site + portique de détection de radioactivité à l'entrée du site (au pont bascule) Procédure en cas de découverte d'un déchet non conforme : le responsable d'exploitation est prévenu, le déchet est stocké dans un contenant adapté et évacué rapidement, remontée de l'information vers les commerciaux Sensibilisation du personnel	Sans objet	Critères d'acceptabilité des déchets transmis aux clients Procédure en cas de découverte d'un déchet non conforme	sensibilisation du personnel information des commerciaux	3	36	tolérable	Non significatif	Léger	B	MER & VIGILANCE
<b>Incendie déclenché par une malveillance</b>	Départ d'incendie suite à une malveillance <i>(les conséquences des incendies sont étudiées dans les lignes ci-dessous)</i>	Ensemble du site	Recensé fréquemment par ARIA mais probabilité faible sur le site	2	cf lignes suivantes	5	10	Accès au site limité aux personnes autorisées Accès fermé de nuit (clôture : mur ou palissade avec ou sans grillage, de 2 m de hauteur + portail + barrière) + vidéosurveillance Bâtiments fermés la nuit  Bon climat dans l'entreprise et avec le voisinage : la probabilité d'une malveillance est faible	Entretien de la clôture	Horaires d'ouverture	non	3	30	tolérable	Non significatif	Léger	C	MER & VIGILANCE

Famille de risque	Scénarios d'accident	Poste de travail / lieu	Données historiques (accidents passés)	Probabilité	Conséquence	Gravité (sans intervention)	Produit P x G	Mesures de prévention et d'intervention Remarques	Vérifications périodiques et maintenance	Procédures ou instructions écrites	Formation	Maîtrise (évaluation actuelle)	Evaluation finale	Niveau de risque	Gravité des conséquences humaines	Gravité des conséquences sur les biens et les structures	Probabilité	Grille d'analyse
Incendie au sein d'un stockage de déchets	ignition des stocks de déchets entrants ou des flux sur la chaîne de tri	Ateliers réception, tri ou conditionnement			Risque de blessure ou de brûlure des personnes à l'intérieur du site	a priori : 5 suite à la simulation : 4	a priori : 15 suite à la simulation : 12	Ce scénario a fait l'objet d'une simulation à l'aide du logiciel Fluidyn-PanFIRE® Le risque de transmission de l'incendie au sein du site existe (des flux ≥ 8kW/m² couvrent plusieurs stocks de déchets) cependant, il ne concerne pas l'extérieur du site L'incendie généralisé des stocks n'induit pas de flux ≥ 3kW/m² hors emprise du site Moyens de prévention et d'intervention contre l'incendie précisés à la rubrique "incendie"	SO	cf rubrique "incendie"	cf rubrique "incendie"	2 (hors malveillance)	a priori : 30 suite à la simulation : 24	tolérable	Non significatif	Non significatif	B	MER & VIGILANCE
	ignition d'un stock de balles de papier, carton ou plastique	Atelier stockage	Recensé plusieurs fois par la base ARIA	3 (hors malveillance)	Risque de transmission aux autres stocks dans le bâtiment du site mais pas à l'installation de carburant ni à l'extérieur du site	a priori : 5 suite à la simulation : 4	a priori : 15 suite à la simulation : 12	Ce scénario a fait l'objet d'une simulation à l'aide du logiciel Fluidyn-PanFIRE® Le risque de transmission de l'incendie au sein du site existe (des flux ≥ 8kW/m² couvrent plusieurs stocks de déchets) cependant, il ne concerne pas l'extérieur du site L'incendie généralisé des stocks n'induit pas de flux ≥ 3kW/m² hors emprise du site Moyens de prévention et d'intervention contre l'incendie précisés à la rubrique "incendie"	SO	cf rubrique "incendie"	cf rubrique "incendie"	2 (hors malveillance)	a priori : 30 suite à la simulation : 24	tolérable	Non significatif	Non significatif	B	MER & VIGILANCE

Famille de risque	Scénarios d'accident	Poste de travail / lieu	Données historiques (accidents passés)	Probabilité	Conséquence	Gravité (sans intervention)	Produit P x G	Mesures de prévention et d'intervention Remarques	Vérifications périodiques et maintenance	Procédures ou instructions écrites	Formation	Maîtrise (évaluation actuelle)	Evaluation finale	Niveau de risque	Gravité des conséquences humaines	Gravité des conséquences sur les biens et les structures	Probabilité	Grille d'analyse
<b>Incendie dans les bureaux, ou les locaux sociaux</b>	Ignition des matières combustibles présentes dans les locaux sociaux ou les bureaux (inflammation suite à un dysfonctionnement électrique, à une malveillance ou à la présence d'une source d'ignition -cigarette par exemple-)	Bureaux Locaux sociaux	Recensé quelques fois sur la base ARIA	2	Risque de blessure des personnes présentes au sein du site  Risque de transmission aux installations voisines	4	8	Moyens de prévention contre les dysfonctionnements électriques présentés à la rubrique "risques électriques " Moyens de prévention contre la malveillance présentés dans la première ligne de cette rubrique Conséquences limitées par la faible quantité de matières inflammables présentes et pas de risque de propagation au bâtiment d'exploitation isolé du bâtiment "bureaux" par un mur coupe feu 2h Moyens de prévention et d'intervention contre l'incendie précisés à la rubrique "Incendie"	SO	cf rubrique "incendie"	cf rubrique "incendie"	2	16	négligeable	Non significatif	Non significatif	C	MER & VIGILANCE
<b>Dispersion de produits de combustion dans l'air</b>	Dispersion de produits de combustion (fumées, poussières, CO, etc) dans l'air, dans le cadre d'un incendie	Ensemble du site et voisinage	Recensé plusieurs fois sur la base ARIA en cas d'incendie	3	Inhalation de produits nocifs et vapeurs irritantes, à l'intérieur et à l'extérieur du site  Problèmes de visibilité	a priori : 5 suite à la simulation : 4	a priori : 15 suite à la simulation : 12	L'incendie qui générerait le + de produits de combustion nocifs serait un incendie dans la zone de stockage de plastiques et cartons en balle. Les produits de combustion pourront être dispersés à l'extérieur du site, cependant, le risque pour la santé des populations reste négligeable. Moyens de prévention et d'intervention contre l'incendie précisés à la rubrique "Incendie"	SO	cf rubrique "incendie"	cf rubrique "incendie"	2	24	tolérable	Non significatif	Non significatif	B	MER & VIGILANCE



Famille de risque	Scénarios d'accident	Poste de travail / lieu	Données historiques (accidents passés)	Probabilité	Conséquence	Gravité (sans intervention)	Produit P x G	Mesures de prévention et d'intervention Remarques	Vérifications périodiques et maintenance	Procédures ou instructions écrites	Formation	Maîtrise (évaluation actuelle)	Evaluation finale	Niveau de risque	Gravité des conséquences humaines	Gravité des conséquences sur les biens et les structures	Probabilité	Grille d'analyse					
<b>Risque Incendie</b>																							
<small>Nota : cette rubrique ne présente que les moyens de prévention et de protection, la description des différents scénarios ayant été réalisée dans les rubriques précédentes, notamment les rubriques "risques liés au stockage de matières"</small>																							
<b>Risque incendie</b>	Incendie au sein du site	Ensemble des installations		observé dans la base ARIA	Pollution atmosphérique : Emission de vapeur de combustion nocives au sein du site voire dans le voisinage	3	9	Les sapeurs pompiers viennent régulièrement sur le site pour: - réaliser des exercices - ou donner un avis sur la sécurité du site <u>Formations :</u> - possède des équipes d'intervention internes composées chacune de personnes formées aux risques et aux interventions (utilisation de la motopompe, des lances incendie ...) - L'ensemble du personnel recevra une formation évacuation et intervention en cas d'incendie - Le site comptera plusieurs secouristes formés et bénéficiant d'un recyclage annuel - Tout nouvel employé bénéficiera d'une formation sécurité en interne						18	négligeable	Non significatif	Léger (compte tenu du confinement des eaux d'extinction d'incendie)	B	MER & VIGILANCE				
					Pollution des sols et des eaux : Perte de confinement de produits																		
					Blessures du personnel (brûlures, anoxie)  le risque de décès est limité par l'évacuation rapide du site	4	12	<u>Procédures /consignes :</u> Consignes générales en cas d'incendie Procédure d'intervention en cas d'incendie Interdiction formelle de fumer sous peine de licenciement  Consignes de nettoyage des balles (enlèvement des liens en ferraille cassés) afin de limiter la création d'étincelles par raclement										24	tolérable	Léger	Non significatif	C	MER & VIGILANCE
					Extension de l'incendie à l'extérieur du site	4	8	<u>Procédures /consignes :</u> Consignes générales en cas d'incendie Procédure d'intervention en cas d'incendie Interdiction formelle de fumer (sauf dans le local fumeur) sous peine de licenciement Consignes d'utilisation du chalumeau dans des zones précises Consignes de nettoyage des balles (enlèvement des liens en ferraille cassés) afin de limiter la création d'étincelles par raclement	oui Matériel de prévention et de lutte contre l'incendie	oui (consignes en cas d'incendie, évacuation, utilisation du chalumeau, nettoyage des balles, astreinte, visites de sécurité)	Formation du personnel (formation à tout nouvel arrivant + évacuation + exercices incendie)  Formation des secouristes et des équipes d'intervention	2	16	négligeable	Léger	Léger	C	MER & VIGILANCE					
					Explosion (explosion limitée, au niveau de l'évent de la cuve de stockage de liquides inflammables)	5	10	Une astreinte de certains membres du personnel pourra être opérationnelle à tout moment en dehors des heures d'ouverture. Des visites de sécurité seront réalisées mensuellement. <u>Moyens physiques de prévention et d'intervention :</u> Le site est muni des moyens de prévention et d'intervention contre l'incendie suivants : - téléphones portables pour les responsables d'activité, et téléphones fixes : un dans le bâtiment d'exploitation, plusieurs dans les bureaux et un dans le local pesée - extincteurs portatifs et extincteurs sur roue (certification R4) - réserve incendie de 457 m <sup>3</sup> + borne incendie de 60 m <sup>3</sup> /h - exutoires de fumée, larges ouvrants en façade - nombreux murs coupe-feu - portes coupe-feu - détecteurs de fumée reliés à une sirène d'alarme et un centre de télésurveillance - fermeture de la vanne des bassins de confinement des eaux d'extinction  Ces équipements sont correctement entretenus et font l'objet d'une vérification périodique en interne et/ou par des organismes agréés.					20	négligeable	Non significatif	Non significatif	C	VIGILANCE					

SITOM SUD GARD

**Cellule:** E11**Commentaire:** Selon l'étude de la colonne précédente:

- 1: improbable (jamais observé sur le site, ou dans la base ARIA)
- 2: rare (déjà observé ponctuellement sur le site, ou dans la base ARIA)
- 3: probable (observé plusieurs fois depuis le début de l'activité du site et plusieurs fois par an dans la base ARIA)
- 4: fréquent (observé plusieurs fois par an sur le site)

**Cellule:** G11**Commentaire:** Selon les scénarios d'accident envisagés:

- 1: arrêt de production faible
- 2: accident, blessure bénigne sans arrêt de travail ou arrêt de production d'1 journée
- 3: blessure plus importante ou maladie réversible avec arrêt de travail ou arrêt de production supérieure à 1 jour
- 4: blessures graves, maladie irréversible ou effets peu importants en dehors du site
- 5: effets importants en dehors du site, décès

**Cellule:** M11**Commentaire:** Selon l'étude des 4 colonnes précédentes

- 1: excellente maîtrise du risque
- 2: bonne maîtrise du risque
- 3: maîtrise moyenne du risque
- 4: risque non maîtrisé

**Cellule:** N11**Commentaire:**  $R = P * G * M$ 

R = Risque

**Cellule:** O11**Commentaire:**  $1 \leq R \leq 20$ : risque négligeable  
 $21 \leq R \leq 40$ : risque tolérable  
 $41 \leq R \leq 60$ : risque important (à traiter)  
 $61 \leq R \leq 80$ : risque intolérable (priorité)**Cellule:** T11**Commentaire:** - Maîtrise efficace des risques (MER)  
- Vigilance  
- NON

## **22. Données techniques du dépoussiéreur par aspiration- filtration**



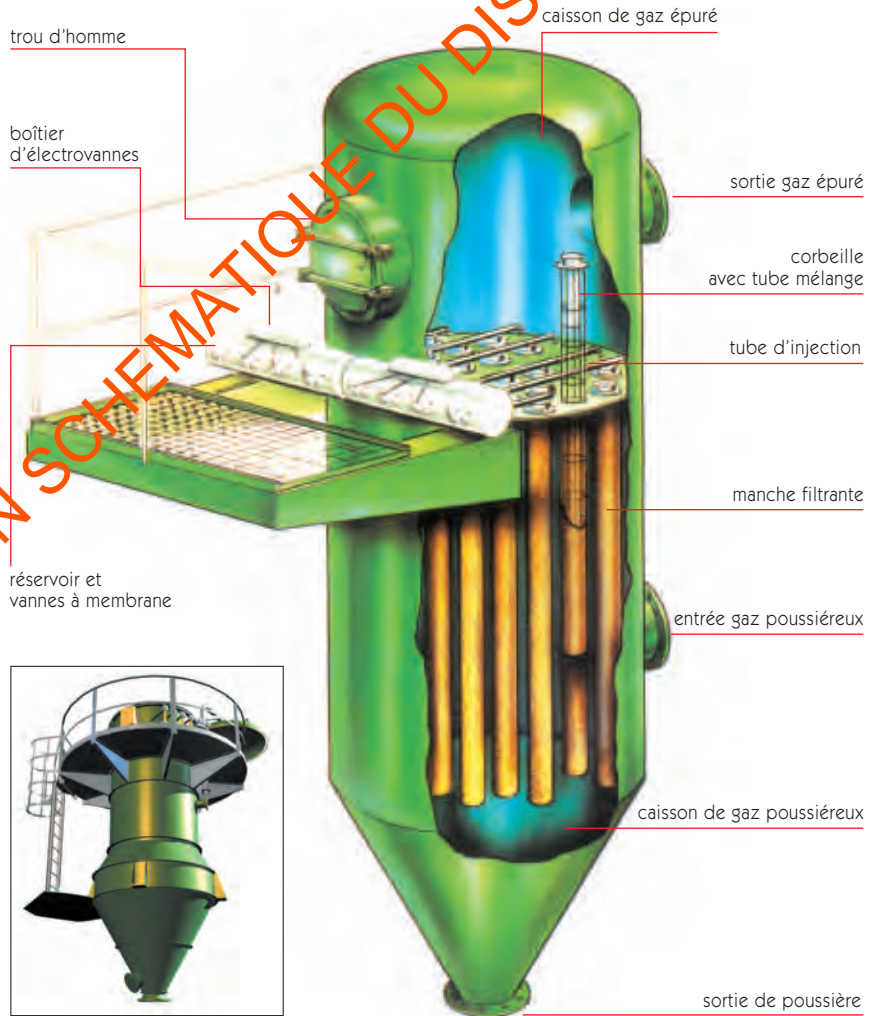
# FILTRE CYLINDRIQUE A MANCHES F.P.

Le filtre cylindrique F.P. est un séparateur à décolmatage automatique des manches par injection d'air comprimé.

Il a pour fonction de séparer les poussières contenues dans le gaz à épurer.

### Caractéristiques

- Frais d'investissement et d'entretien modérés.
- Faible consommation d'air comprimé pour une puissance de décolmatage importante.
- Consommation d'énergie minimum pour une grande capacité de filtration.
- Perte de charge minimum du filtre grâce à la conception du tube mélange.
- Courbe caractéristique optimale du dispositif d'injection, d'où un grand volume d'air de contre-courant pour un décolmatage optimal.
- Bonne accessibilité aux dispositifs d'alimentation et d'injection en air comprimé.
- Changement des manches aisé.
- Construction compacte.
- Travaux de montage minimum.
- Faible besoin en pièces de rechange.



Montage et démontage des manches filtrantes du côté gaz épuré (accès par trou d'homme par capot bombé pivotant ou par tout autre système)

Type standard : pour + 0,4 bar (surpression), - 0,12 bar (dépression). Exécutions pour vide ou pour surpression de service jusqu'à 15 bar. Exécutions étanches aux gaz et à la poussière.

Modèles pour poussières explosives, résistants aux explosions ou à la pression, pour une pression réduite ou maximum, avec ou sans décharge de pression. Exécutions en matières spéciales (par ex. : Inox / 304, 316...)

## TABLEAU DES TYPES DE FILTRE CYLINDRIQUE F.P.

Légende des types : F. P. 6 . 48 x 3 . 30

- Type : 30 Filtre complet
- 31 Filtre pour silo
- 32 Tête de filtre
- 33 Cyclofiltre

- Longueur de manche : 1 = 1300 mm
- 3 = 2600 mm
- 5 = 3900 mm

- Nombre de manches
- Nombre de vannes

A = Type standard

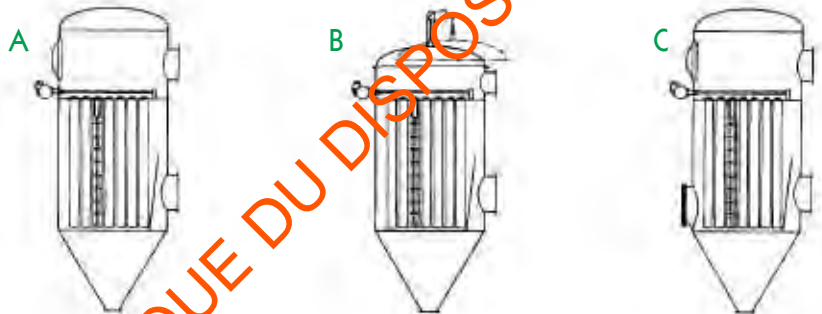
B = Caisson de gaz épuré réduit avec capot bombé démontable

C = Exécution pour pression d'explosion réduite avec décharge de pression

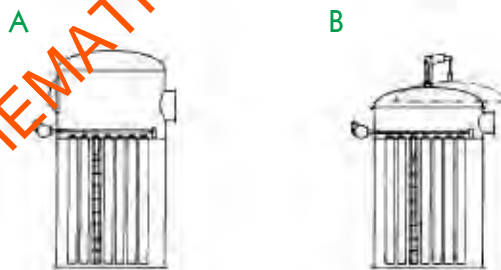
Remarque : L'exécution C peut être livrée avec le caisson de gaz épuré type B

Type standard : Diamètre de caisson : 700-3200 mm

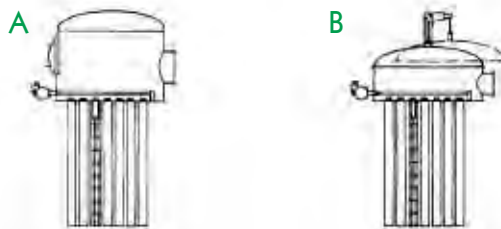
### Type -.30 - Filtre complet



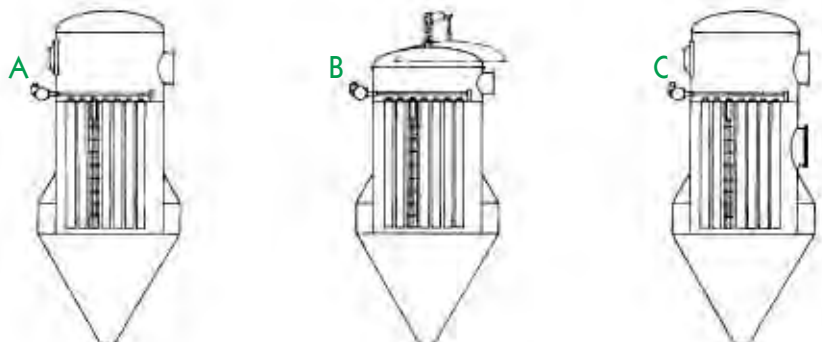
### Type -.31 - Filtre pour silo



### Type -.32 - Tête de filtre



### Type -.33 - Cyclofiltre



REPRESENTATION SCHEMATIQUE DU DISPOSITIF ENVISAGE



# PAPREC TECHNIQUES

## **Déclaration CE de conformité « filtre 18035i »**

### Nom du fabricant :

Paprec Techniques  
ZI des Bruyères – 4 avenue le Verrier  
78190 Trappes  
☎ : 01.30.52.59.17  
Fax : 01.30.52.56.71

### Descriptif du système : Filtre 18035 i (incliné)

### Dispositions auxquelles répond le système :

Les filtres de type 18035i sont des matériels conçus pour être connectés sur un système d'aspiration de déchets. Les filtres sont conçus pour accepter une zone 20 à l'intérieur du châssis et Hors zone pour l'extérieur du châssis.

Le châssis des filtres sont conçus pour résister à une pression d'explosion de 0,5 bar dans les conditions suivantes :

Classe des poussières = ST1                      KST= 200bar.m.s-1  
Surpression de calcul maximale =10 bar  
Conditions atmosphériques = -20°C<T<+60°C , 0,8bar<P< 1bar

Les filtres sont équipés des éléments de sécurité certifiés ci-dessous :

- 180 manches antistatiques avec tresse de masse de marque « Armentières Filtration »
- 3 Events d'explosions de marque « Brilex »
- 1 Ecluse de Rotation ATEX de marque « Dantherm Filtration »
- 1 sonde de taux de rejet ATEX de marque « Sefram »
- 1 clapet anti-retour ATEX de marque « Dantherm Filtration »

### Marquage du matériel :



### Normes appliquées :

Le respect des exigences essentielles de sécurité et de santé est assuré par :  
-la conformité des normes, EN 13463-1, EN 1127-1,  
-directive machines de la CE dans la version 91/368/EWG, annexe I n°1.

### Directive communautaire :

Directive 94/4/0

William LEBEC, Président directeur générale, Paprec Techniques

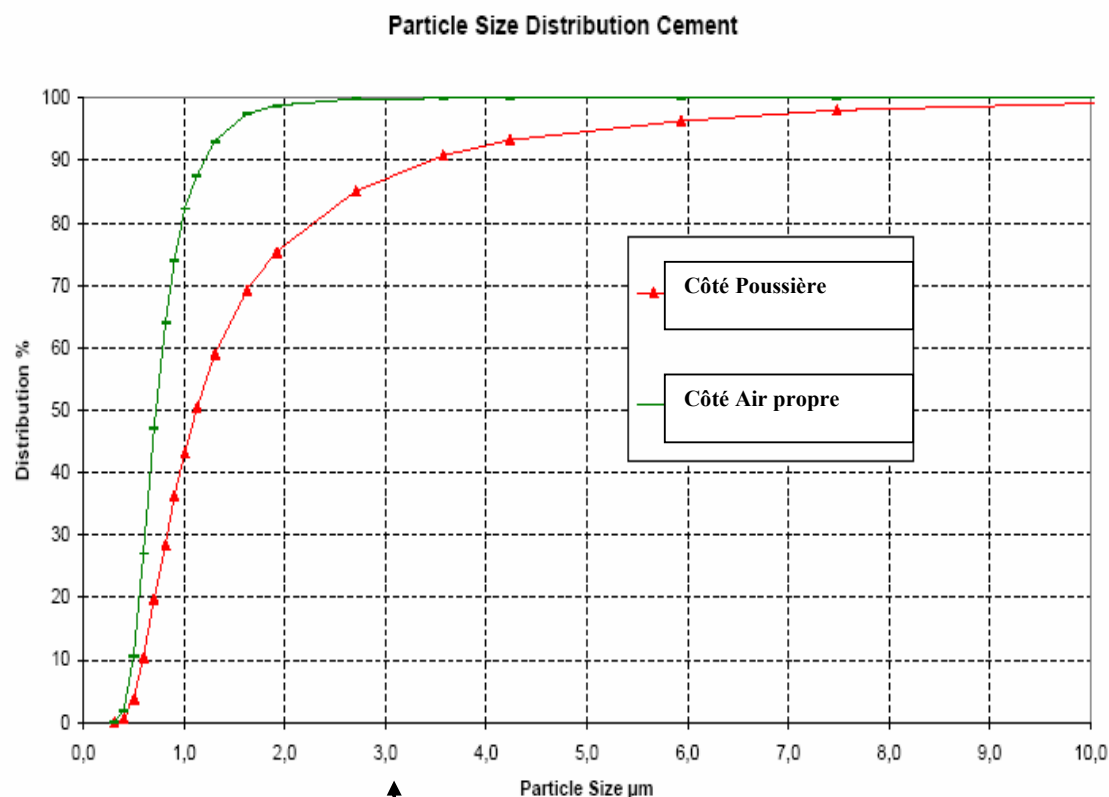
Le 10 /06/2009

## Fiche de test de granulométrie de Manche filtrante (Fabriquant)

**Type : PE/PE 501 EXC Antistatique**

**Epaisseur : 500gr/m<sup>2</sup>**

**Densité : 0,25gr/m<sup>2</sup>**



**100% d'efficacité à 3μ**



### **PAPREC TECHNIQUES**

**ZI des Bruyères - avenue Le Verrier – 78190 TRAPPES**

**Tél. : 01.30.52.59.17 – Fax : 01.30.52.56.71**

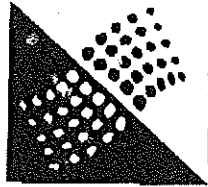
**Email : [paprectechniques@paprec.com](mailto:paprectechniques@paprec.com)**

Siège social : 3/5 rue Pascal - 93120 LA COURNEUVE – SAS au capital de 78470€  
R.C.S. Bobigny B 439 498 775 – Code APE 292K – Siret – 439 498 775 000 14

**Paprec Techniques est une filiale du GROUPE PAPREC**

FILTRES ET TISSUS FILTRANTS - DEPOL

INFECTION - ETUDE DE TOUTES FILTRATIONS



# Armentières Filtration

249, Rue de la Lys  
59253 LA GORGUE  
Tél. 03 28 40 86 26  
Fax. 03 28 48 89 41

## FICHE TECHNIQUE

<b>REFERENCE</b>	:	<b>PE/PE 501 EX</b>
<b>MATIERE / Composition</b>	:	
FIBRE / Web	:	<b>POLYESTER</b>
SUPPORT / Scrim	:	<b>POLYESTER + fils inox</b>
<b>POIDS / Weight (gr/m<sup>2</sup>)</b>	:	<b>500</b>
<b>EPAISSEUR / Thickness (mm)</b>	:	<b>1,8</b>
<b>DENSITE / Density (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	:	<b>0,28</b>
<b>PERMEABILITE A L'AIR</b>	:	
Air permeability (l/dm <sup>2</sup> /min à 200 Pa)	:	<b>200</b>
<b>RESISTANCE DYNAMOMETRIQUE</b>	:	
Breaking point	:	
EN CHAINE / Warp (daN)	:	<b>171</b>
EN TRAME / Weft (daN)	:	<b>155</b>
<b>ALLONGEMENT / Extension</b>	:	
EN CHAINE / Warp (%)	:	<b>21</b>
EN TRAME / Weft (%)	:	<b>24</b>
<b>RESISTANCE THERMIQUE</b>	:	
Resistance to temperature (°C)	:	<b>150</b>
<b>CHANGEMENT Max. des Dimensions à 150° (%)</b>	:	<b>&lt; 1</b>
<b>FINITION TRAITEMENT</b>	:	
Surface design-treatment	:	<b>Thermofixé matrice de conductibilité permanente Tan 4990</b>

Données selon normes européennes sujettes à tolérances habituelles, n'impliquant aucune garantie

Nous nous réservons le droit de les modifier sans préavis



# ATTES TATION INERIS FEUTRE PE/PE 501 EXCHANGE

INERIS-DRA-NS/NS-2003-Prevision 44955-MORTELECQUE.doc

Tableau 2

## CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DE LA MANCHE REPÉRÉE PE 501 EXCHANGE

(PE 501 Exchange TAN 4990) sur le courrier qui accompagne l'échantillon  
n° identification INERIS 03-AM-061

### Détermination des résistances latérale et fond

Manche à l'état neuf (03-AM-061)	Potentiel injecté (V, volts)	Courant, I (A, ampères)	Résistance ( $\Omega$ )
Mesure effectuée latéralement  $R_L$	10	$0,9 \cdot 10^{-2}$	$1,1 \cdot 10^3$
	25	$I > 10 \text{ mA}$	$R < 2,5 \cdot 10^3$
	100	-	-
	250	-	-
	500	-	-
	1000	-	-
Mesure effectuée sur le fond  $R_f$	10	$1,4 \cdot 10^{-3}$	$7,1 \cdot 10^3$
	25	$I > 10 \text{ mA}$	$R < 2,5 \cdot 10^3$
	100	-	-
	250	-	-
	500	-	-
	1000	-	-

Remarque : 10 mA valeur maximale de courant que peut délivrer l'alimentation.



DEKRA EXAM GmbH  
Service spécialisé en protection  
contre le risque d'explosion  
- Centre d'essais mineurs

Car: Beyring Haus  
Dinnendahlstrasse 6  
44809 Bochum

Tel: 0234 3096 180  
Fax: 0234 3096 160

E-mail: [ex-exam@dekra.com](mailto:ex-exam@dekra.com)  
http: [www.dekra-exam.de](http://www.dekra-exam.de)

### Traduction

1<sup>er</sup> supplément au rapport sur les évaluations

des propriétés électrostatiques

d'un textile filtrant

Commanditaire : BWF Tec GmbH & Co KG / UB Envirotec

Dossier traité par: Dr. Ing. Carsten Blum  
Référence: 1100/410.1a/00 BVS-BI  
Tel: 0201/172-3973

Bochum 05 novembre 03

(signée Dr. Hesener)

(signée: Dr. Blum)

Ce rapport d'essais comprend 2 pages et ne doit être diffusé que sans modification

Wir geben keine Gewährleistung für die Korrektheit der Übersetzung  
Fachlich und rechtlich verbindlich ist das deutsche Original

Nous n'accordons pas de garantie pour l'exactitude de la traduction  
Seul l'original allemand est obligatoire concernant les termes techniques et l'aspect juridique

Service spécialisé en protection  
contre le risque d'explosion  
Galerie d'essais miniers



Page 2 sur 2  
1100/410.1 a/00  
05 novembre 2003

## 1 Motif de l'évaluation

Sur commande de la Sté BWF Tec GmbH & Co. KG / UB Envirotec, a été testé en 2000 le média filtrant needlona®

### ExCharge®

en vue de déterminer son affectabilité aux zones à risques d'explosion; les tests ont été conduits par la DMT, Service spécialisé en protection contre les risques d'explosion, dans la galerie d'essais miniers à Bochum (référence: 1211/410/00 BVS-B/Du) Le but de cette évaluation est d'apporter un nouveau verdict en tenant compte des modifications apportées aux règlements européens et nationaux.

## 2 Verdict / conclusion

Dans le rapport d'essai susmentionné, le produit à tester pour juger sa capacité d'accumulation électrostatique l'a été selon la norme en vigueur suivante :

DIN 54 345 Essai de textiles, comportement électrostatique

Section 1: 1992 Détermination des résistances électriques à savoir :

la résistance au passage et la résistance superficielle

Section 5: 1985 Détermination de la résistance électrique sur des bandes de produits textiles plats

Tous les résultats de mesure se sont avérés inférieurs à la valeur  $1,0 \cdot 10^5 \Omega$ .

Conformément à BGR 132 (Règles intitulées « Éviter les risques d'ignition engendrés par l'accumulation de charges électrostatiques » publiées par la Confédération des mutuelles d'assurances professionnelles, remplacées (ZH 1/200)), édition de mars 2003, la conductivité à la terre des matériaux filtrants ne doit pas dépasser une valeur limite de  $10^5 \Omega$ . Lors de toutes les mesures, les résultats obtenus ont tous été inférieurs à cette valeur. Pour cette raison, ce matériau filtrant est capable d'évacuer l'électricité statique.

Dans le cadre de l'harmonisation européenne, des normes d'essai sont actuellement en cours d'élaboration dans le domaine de la protection non électrique contre le risque d'explosion. Parmi ces normes figure entre autres la norme EN 13463 section 1 intitulée « Appareils non électriques à utiliser en zones à risques d'explosion ». Cette norme n'est toutefois pas transposable aux matériaux filtrants vu qu'il ne s'agit pas « d'appareils » dans le sens de la directive 94/9, mais de matériaux devant remplir une spécification précise.

Pour cette raison, il est possible d'affirmer que, sur la base des règlements nationaux et européens, le matériau filtrant ExCharge® remplit, lorsque convenablement connecté à la terre, les exigences visant l'aptitude à évacuer l'électricité statique. Il est possible de faire appel à cette propriété lorsqu'il faut juger du risque engendré par les appareils tombant sous le coup de la directive 94/9/CE (« Directive ATEX ») et dans lesquels le matériau testé doit être mis en œuvre.

Bochum, le 05 novembre 2003

Dossier traité par:

(signée: Dr. Blum)

Wir geben keine Gewährleistung für die Korrektheit der Übersetzung. Fachlich und rechtlich verbindlich ist das deutsche Original.

Nous n'accordons pas de garantie pour l'exactitude de la traduction. Seul l'original allemand est obligatoire concernant les termes techniques et l'aspect juridique.

## **23. Copie du récépissé de dépôt du dossier de demande de permis de construire et du permis de construire**

Référence à rappeler **PC 30189 11 P0465**

Il est accusé réception  
de la demande de **Permis de Construire**

Déposée le **07/12/2011**

Par **SITOM SUD GARD**  
**Monsieur GIELY HERVE**

Concernant un projet de **BATIMENT INDUSTRIEL**

Sis à l'adresse suivante **impasse DES JASONS**  
**30900**

Madame, Monsieur,

Vous avez déposé une demande de **Permis de Construire**. **Le délai d'instruction de votre dossier est de TROIS MOIS** et, si vous ne recevez pas de courrier de l'administration dans ce délai, vous bénéficierez d'un permis tacite.

- **Toutefois, dans le mois qui suit le dépôt de votre dossier, l'administration peut vous écrire :**
  - soit pour vous avertir qu'un autre délai est applicable, lorsque le code de l'urbanisme l'a prévu pour permettre les consultations nécessaires (si votre projet nécessite la consultation d'autres services...);
  - soit pour vous indiquer qu'il manque une ou plusieurs pièces à votre dossier ;
  - soit pour vous informer que votre projet correspond à un des cas où un permis tacite n'est pas possible.
- **Si vous recevez une telle lettre avant la fin du premier mois, celle-ci remplacera le présent récépissé.**
- **Si vous n'avez rien reçu à la fin du premier mois suivant le dépôt, le délai de trois mois ne pourra plus être modifié. Si aucun courrier de l'administration ne vous est parvenu à l'issue de ce délai de trois mois, vous pourrez commencer les travaux<sup>(1)</sup> après avoir :**
  - adressé au maire, en trois exemplaires, une déclaration d'ouverture de chantier (vous trouverez un modèle de déclaration CERFA n° 13407 à la mairie ou sur le site Internet urbanisme du gouvernement) ;
  - affiché sur le terrain ce récépissé sur lequel la mairie a mis son cachet pour attester la date de dépôt ;
  - installé sur le terrain, pendant toute la durée du chantier, un panneau visible de la voie publique décrivant le projet. Vous trouverez le modèle de panneau à la mairie, sur le site Internet urbanisme du gouvernement, ainsi que dans la plupart des magasins de matériaux).
- **Attention : le permis n'est définitif qu'en l'absence de recours ou de retrait :**
  - dans le délai de deux mois à compter de son affichage sur le terrain, sa légalité peut être contestée par un tiers. Dans ce cas, l'auteur du recours est tenu de vous en informer au plus tard quinze jours après le dépôt du recours.

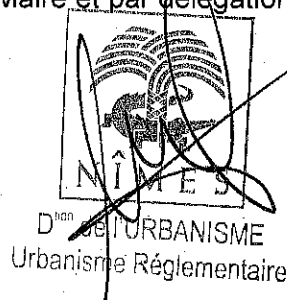
- dans le délai de trois mois après la date du permis, l'autorité compétente peut le retirer, si elle l'estime illégal. Elle est tenue de vous en informer préalablement et de vous permettre de répondre à ses observations.

Le projet ayant fait l'objet d'une demande n°:  
déposée à la mairie le :

PC 30189 11 P0455  
07/12/2011

fera l'objet d'un permis tacite<sup>(2)</sup> à défaut de réponse de l'administration trois mois après cette date. Les travaux pourront alors être exécutés après affichage sur le terrain du présent récépissé et d'un panneau décrivant le projet conforme au modèle réglementaire.

Nîmes le mercredi 7 décembre 2011  
Pour le Sénateur Maire et par délégation,  
L'agent d'accueil



1) Certains travaux ne peuvent pas être commencés dès la délivrance du permis et doivent être différés : c'est le cas des travaux situés dans un site classé, ou des installations classées pour la protection de l'environnement. Vous pouvez vérifier auprès de la mairie que votre projet n'entre pas dans ces cas.

2) le maire ou le Préfet en délivre certificat sur simple demande

**Délais et voies de recours :** Le permis peut faire l'objet d'un recours gracieux ou d'un recours contentieux dans un délai de deux mois à compter du premier jour d'une période continue de deux mois d'affichage sur le terrain d'un panneau décrivant le projet et visible de la voie publique (article R. 600-2 du code de l'urbanisme)..  
L'auteur du recours est tenu, à peine d'irrecevabilité, de notifier copie de celui-ci à l'auteur de la décision et au titulaire de l'autorisation (article R. 600-1 du code de l'urbanisme).

**Le permis est délivré sous réserve du droit des tiers :** Il vérifie la conformité du projet aux règles et servitudes d'urbanisme. Il ne vérifie pas si le projet respecte les autres réglementations et les règles de droit privé. Toute personne s'estimant lésée par la méconnaissance du droit de propriété ou d'autres dispositions de droit privé peut donc faire valoir ses droits en saisissant les tribunaux civils, même si le permis de construire respecte les règles d'urbanisme.



# PERMIS DE CONSTRUIRE

DELIVRE PAR LE MAIRE AU NOM DE LA COMMUNE

Demande de Permis de Construire déposée le 07/12/11		Dossier N° : PC 30189 11 P0455	
par : SITOM SUD GARD	pour : BATIMENT INDUSTRIEL	Surface hors œuvre brute :	
demeurant à : 67 AVENUE JEAN JAURES 30900 NIMES	sur un terrain sis à : impasse DES JASONS Nîmes	Surface hors œuvre nette 7932,00	
représenté par : Monsieur HERVE GIELY		Nb de bâtiments : 1	
		Nb de logements :	
		Destination : Locaux industriels	
		Nb bâtiments démolis :	
		Nb de Logements démolis :	
		Surface hors œuvre nette bâtiments démolis :	

## LE MAIRE

Vu la demande de Permis de Construire susvisée,  
Vu le Code de l'Urbanisme, notamment ses articles L.421-1 et suivants, R.421-1 et suivants, R.111-2 ;  
Vu le Plan Local d'Urbanisme approuvé en date du 1<sup>er</sup> mars 2004, modifié sept fois, en dernier lieu le 9 juillet 2011 et ayant fait l'objet de quatre révisions simplifiées, en dernier lieu le 17 décembre 2011 ;  
Vu la zone IVAU du Plan Local d'Urbanisme ;  
Vu les arrêtés préfectoraux en date des 05.08.1993, 31.10.1994 et 13.12.1994 délimitant les zones inondables  
**Vu l'avis d'Electricité de France en date du 16.01.2012.**  
**Vu l'avis favorable de la Commission Communale de sécurité en date du 18.01.2012.**  
**Vu l'avis favorable de la Commission Communale d'Accessibilité Handicapés en date du 18.01.2012.**  
**Vu le récépissé de dépôt en préfecture du dossier relatif aux installations classées en date du 16.12.2011.**  
**Vu l'article 6 des dispositions générales du PLU qui dispose que toutes les installations et constructions nécessaires aux équipements d'Intérêt Général et équipements publics peuvent être autorisées même si les installations ne respectent pas le corps de règle de la zone concernée, dans la mesure où leur aspect et leur fonction sont compatibles avec l'environnement.**  
**Vu le règlement de la zone IVAU /12 sur le stationnement des véhicules**  
**Vu la note sur l'effectif du personnel et l'adéquation des places de parking au projet.**

## ARRETE

**ARTICLE UNIQUE** : Le Permis de Construire est **ACCORDE** pour la demande susvisée avec les surfaces mentionnées au cadre ci-dessus. Il est assorti des prescriptions suivantes :

Le **10 FEV. 2012**

P/Le Sénateur Maire de NIMES et par délégation  
L'Adjoint à l'urbanisme et à la rénovation des quartiers,

**Jacques PEROTTI**

**EAU :** l'opération est desservie par l'impasse des Jasons et suite à servitudes d'aqueduc privées. Il est rappelé que l'opération devra avoir son propre branchement eau potable, le branchement sera positionné en limite du domaine public-privé sur l'impasse des Jasons. Il sera réalisé par le délégataire au frais de l'aménageur. Lors de la demande de branchement, le demandeur devra fournir l'acte de servitude notarial.

**ASSAINISSEMENT :** A titre d'information, votre construction étant située dans une zone desservie par des réseaux publics de collecte, les installations prévues d'assainissement et d'évacuation des eaux de pluies devront respecter les caractéristiques techniques citées:

- \_a) au titre III chapitre 1er article L.1331-1 à 1331-15 du code de la santé publique,
- \_b) aux articles 42, 43 et 44 du règlement sanitaire départemental,
- \_c) ainsi qu'aux arrêtés et textes réglementaires qui en découlent.

Ces règles sont résumées dans la notice explicative « assainissement » ci-jointe.

Une fois ces règles respectées dans la construction, il vous appartiendra d'obtenir la conformité de l'installation auprès du :

POLE G.A.R.D. de Nîmes Métropole au 3 rue du Colisée 30947 Nîmes cedex 9 Tel: 04.66.02.54.19.

L'opération sera desservie par un raccordement supplémentaire sur le collecteur se trouvant à l'Ouest de l'opération.

Le branchement sera réalisé par le délégataire, directement sur un regard de visite existant sur le collecteur d'eaux usées, afin de ne pas fragiliser la conduite.

**VOIRIE :** Compte tenu du volume de camions qui emprunteront la chaussée, celle-ci devra être traitée en chaussée lourde, depuis le chemin du MAS DE CHEYLON jusqu'à l'entrée.

**PLUVIAL :** La valeur des Plus Hautes Eaux (P.H.E.), pour une inondation de type 03.10.1988 est comprise entre 1.00m et 1.50m.

Le niveau fini des aménagements extérieurs doit être identique au terrain naturel. Dans le cas contraire, tout remblai devra faire l'objet d'une compensation à volume égal.

Afin de ne pas aggraver la situation existante en aval, des mesures compensatoires devront être adoptées à l'intérieur de la parcelle. A ce titre, un bassin de rétention, ou un dispositif ayant la même fonction, sera aménagé ; sa capacité de stockage sera égale à la surface imperméabilisée en m<sup>2</sup> x 100 litres.

Toutes les eaux de ruissellement des surfaces imperméabilisées doivent être dirigées et /ou collectées vers le bassin en question. Le bassin devra être entretenu pour conserver son volume initial et les eaux ne devront pas y stagner.

**ESPACES VERTS :** Les cyprès devront être obligatoirement des Cupressus sempervirens (certifiés résistants au coryneum, de port fastigiés, peu fructifères) ;

De force minimum 150-200, il sera réalisé un ancrage des mottes adapté.

Dans les massifs et haies d'arbustes, la densité des arbustes sera de 1 par m<sup>2</sup> (minimum), ils seront de force 40/60 (minimum), avec des plantes adaptées au climat méditerranéen.

Les bassins de rétention seront dotés de systèmes de maintien des talus et végétalisés avec des plantes tapissantes adaptées à des immersions temporaires, à raison de 4 par M<sup>2</sup>.

Les arbres, les arbustes, les pelouses et les plantes tapissantes devront être dotés de systèmes d'arrosage automatiques intégrés, au goutte à goutte pour les arbustes et arbres, par aspersion ou goutte à goutte en fonction des végétaux pour les plantes tapissantes, par aspersion pour les pelouses.

**HYGIENE :** Pour information : la construction sera réalisée conformément aux règles en vigueur, notamment en ce qui concerne les conduits de fumée, la ventilation des pièces d'eau et l'éclairage naturel.

Pour information : les caractéristiques de tout local d'habitation devront être conformes au décret décence N° 2002-120 du 30 janvier 2002.

Le

10 FEV. 2012

P/Le Sénateur Maire de NIMES et par délégation  
L'Adjoint à l'urbanisme et à la rénovation des quartiers,

**Jacques PEROTTI**



Pour information : toute sortie d'air vicié, quelle qu'en soit l'origine devra être située à plus de 8 mètres de tout ouvrant (extraction, VMC, cheminée...)

Pour information : le pétitionnaire devra prendre toutes les dispositions utiles pour éviter les nuisances provoquées par le fonctionnement des appareils de climatisation, d'extraction d'air, et de pompe à chaleur (bruits, poussières, vibrations...)

Pour information : lors de travaux ou de démolitions, l'entreprise devra prendre toute disposition utile pour éviter les nuisances dues aux poussières et au bruit conformément à l'Arrêté Préfectoral du 11 juillet 2008.

**ERDF** : la puissance pour laquelle ce dossier a été instruit est de 144Kva triphasé.

**TAXES** : La construction sera assujettie à la T.L.E. (Taxe Locale d'Equipement) ; la T.D.E.N.S. (Taxe Départementale d'Espaces Naturels Sensibles) ; Taxe Départementale pour le Financement des C.A.U.E. (Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement).

La construction sera assujettie à la redevance d'archéologie préventive instituée par l'article L. 524-2 du Code du Patrimoine.

**P.J. : Avis commission de sécurité incendie.**

**Avis commission d'accessibilité aux personnes handicapées.**

**Avis ERDF.**

**Accusé de réception installations classées.**

**Etude d'impact**

Conditions dans lesquelles la présente autorisation devient exécutoire :

Vous pouvez commencer les travaux autorisés dès la date à laquelle cette autorisation vous a été notifiée, sauf dans le(s) cas particulier(s) suivant(s) :

- une autorisation relevant d'une autorité décentralisée n'est exécutoire qu'à compter de la date à laquelle elle a été transmise au préfet ou à son délégué dans les conditions définies aux articles L.2131-1 et L.2131-2 du code général des collectivités territoriales. Le maire ou le président de l'établissement public de coopération intercommunale doit vous informer de la date à laquelle cette transmission a été effectuée.

- si votre projet est situé dans un site inscrit vous ne pouvez commencer les travaux qu'après l'expiration d'un délai de quatre mois à compter du dépôt de la demande en mairie.

- si l'arrêté mentionne que votre projet fait l'objet d'une prescription d'archéologie préventive alors les travaux ne peuvent pas être entrepris avant l'exécution des prescriptions d'archéologie préventive.

La présente décision est transmise au représentant de l'Etat dans les conditions prévues à l'article L.2131-2 du code général des collectivités territoriales.

---

### INFORMATIONS - A LIRE ATTENTIVEMENT - INFORMATIONS - A LIRE ATTENTIVEMENT

---

- COMMENCEMENT DES TRAVAUX ET AFFICHAGE : les travaux peuvent démarrer dès que l'autorisation est exécutoire.

L'autorisation doit être affichée sur le terrain pendant toute la durée du chantier. L'affichage est effectué par les soins du bénéficiaire sur un panneau de plus de 80 centimètres de manière à être visible depuis la voie publique. Il doit indiquer le nom, la raison ou la dénomination sociale du bénéficiaire, la date et le numéro du permis, et s'il y a lieu la superficie du terrain, la superficie du plancher autorisé ainsi que la hauteur de la construction par rapport au sol naturel. Il doit également indiquer l'adresse de la mairie où le dossier peut être consulté. L'affichage doit également mentionner qu'en cas de recours administratif ou de recours contentieux d'un tiers contre cette autorisation, le recours devra être notifié sous peine d'irrecevabilité à l'autorité qui a délivré l'autorisation, ainsi qu'à son bénéficiaire.

- DUREE DE VALIDITE : L'autorisation est périmée si les travaux ne sont pas entrepris dans le délai de deux ans à compter de la notification de l'arrêté. Il en est de même si, passé ce délai, les travaux sont interrompus pendant un délai supérieur à une année.

Le

10 FEV. 2012

P/Le Sénateur Maire de NIMES et par délégation  
L'Adjoint à l'urbanisme et à la rénovation des quartiers,

**Jacques PEROTTI**

L'autorisation peut être prorogée, c'est à dire que sa durée de validité peut être prolongée, sur demande présentée deux mois au moins avant l'expiration du délai de validité si les prescriptions d'urbanisme, les servitudes administratives de tous ordres et les taxes et participations applicables au terrain n'ont pas évolué de façon défavorable.

Vous devez formuler votre demande de prorogation sur papier libre, en joignant une copie de l'autorisation que vous souhaitez faire proroger. Votre demande en double exemplaire doit être :

- soit adressée au maire par pli recommandé, avec demande d'avis de réception postal,
- soit déposée contre décharge à la mairie.

- DROITS DES TIERS : La présente décision est notifiée sans préjudice du droit des tiers ( notamment obligations contractuelles ; servitudes de droit privé telles que les servitudes de vue, d'enselement, de mitoyenneté ou de passage ; règles contractuelles figurant au cahier des charges du lotissement ...) qu'il appartient au destinataire de l'autorisation de respecter.

- OBLIGATION DE SOUSCRIRE UNE ASSURANCE DOMMAGES-OUVRAGES : cette assurance doit être souscrite par la personne physique ou morale dont la responsabilité décennale peut être engagée sur le fondement de la présomption établie par les articles 1792 et suivants du code civil, dans les conditions prévues par les articles L241-1 et suivants du code des assurances.

- DELAIS ET VOIES DE RECOURS : Si vous entendez contester la présente décision vous pouvez saisir le tribunal administratif compétent d'un recours contentieux dans les DEUX MOIS à partir de sa notification. Vous pouvez également saisir d'un recours gracieux l'auteur de la décision ou, lorsque la décision est délivrée au nom de l'Etat, saisir d'un recours hiérarchique le ministre chargé de l'urbanisme. Cette démarche prolonge le délai du recours contentieux qui doit alors être introduit dans les deux mois suivant la réponse. (L'absence de réponse au terme d'un délai de deux mois vaut rejet implicite).

Les tiers peuvent également contester cette autorisation devant le tribunal administratif compétent. Le délai de recours contentieux court à l'égard des tiers à compter du premier jour d'une période continue de deux mois d'affichage sur le terrain conformément aux dispositions ci-dessus.

Le

10 FEV. 2012

P/Le Sénateur Maire de NIMES et par délégation  
L'Adjoint à l'urbanisme et à la rénovation des quartiers,

Jacques PEROTTI



# PERMIS DE CONSTRUIRE RECTIFICATIF

DELIVRE PAR LE MAIRE AU NOM DE LA COMMUNE

Demande de Permis de Construire déposée le 07/12/11		Dossier N° : PC 30189 11 P0455	
par : SITOM SUD GARD	pour : BATIMENT INDUSTRIEL	Surface hors œuvre brute :	
	sur un terrain sis à : impasse DES JASONS Nîmes	Surface hors œuvre nette 7932,00	
demeurant à : 67 AVENUE JEAN JAURES 30900 NIMES		Nb de bâtiments : 1	
représenté par : Monsieur HERVE GIELY		Nb de logements :	
		Destination : Locaux industriels	
		Nb bâtiments démolis :	
		Nb de Logements démolis :	
		Surface hors œuvre nette bâtiments démolis :	

## LE MAIRE

Vu la demande de Permis de Construire susvisée,  
Vu le Code de l'Urbanisme, notamment ses articles L.421-1 et suivants, R.421-1 et suivants,  
Vu le Plan Local d'Urbanisme approuvé en date du 1<sup>er</sup> mars 2004, modifié sept fois, en dernier lieu le 9 juillet 2011 et ayant fait l'objet de quatre révisions simplifiées, en dernier lieu le 17 décembre 2011 ;  
Vu la zone IVAU du Plan Local d'Urbanisme ;  
Vu l'arrêté préfectoral en date du 28 février 2012 approuvant le Plan de Prévention des Risques Inondation sur la Commune de Nîmes ;  
**Considérant qu'une erreur de transcription sur la Taxe pour Economie d'Assainissement Individuel a été portée dans la demande de permis de construire susvisé.**

## ARRETE

**ARTICLE UNIQUE** : Le présent arrêté **RECTIFIE** l'arrêté de permis de construire susvisé dont les prescriptions sont intégralement reconduites à l'exception de :

**ASSAINISSEMENT** : A titre d'information, votre construction étant située dans une zone desservie par des réseaux publics de collecte, les installations prévues d'assainissement et d'évacuation des eaux de pluies devront respecter les caractéristiques techniques citées:

- \_a) au titre III chapitre 1er article L.1331-1 à 1331-15 du code de la santé publique,
- \_b) aux articles 42, 43 et 44 du règlement sanitaire départemental,
- \_c) ainsi qu'aux arrêtés et textes réglementaires qui en découlent.

Ces règles sont résumées dans la notice explicative « assainissement » ci-jointe.

Une fois ces règles respectées dans la construction, il vous appartiendra d'obtenir la conformité de l'installation auprès du :

Le **10 AVR. 2012**

P/Le Sénateur Maire de NIMES et par délégation  
L'Adjoint à l'urbanisme et à la rénovation des quartiers,

**Jacques PEROTTI**

L'assainissement sera réalisé en système séparatif.

Les eaux usées et les eaux vannes seront branchées au réseau intérieur existant, lui-même réalisé individuellement au niveau de la parcelle.

POLE G.A.R.D. de Nîmes Métropole au 3 rue du Colisée 30947 Nîmes cedex 9 Tel: 04.66.02.54.19.

Vu le code de la Santé Publique et notamment son article L.1331.7 et la délibération du conseil communautaire du 02/03/09 qui fixe les modalités du calcul.

le pétitionnaire devra verser à la Communauté d'Agglomération de Nîmes Métropole une Participation pour Economie d'Assainissement Individuel d'un montant de **13772.50 Euros**, indépendamment des frais éventuels de branchement.

Conditions dans lesquelles la présente autorisation devient exécutoire :

Vous pouvez commencer les travaux autorisés dès la date à laquelle cette autorisation vous a été notifiée, sauf dans le(s) cas particulier(s) suivant(s) :

- une autorisation relevant d'une autorité décentralisée n'est exécutoire qu'à compter de la date à laquelle elle a été transmise au préfet ou à son délégué dans les conditions définies aux articles L.2131-1 et L.2131-2 du code général des collectivités territoriales. Le maire ou le président de l'établissement public de coopération intercommunale doit vous informer de la date à laquelle cette transmission a été effectuée.
- si votre projet est situé dans un site inscrit vous ne pouvez commencer les travaux qu'après l'expiration d'un délai de quatre mois à compter du dépôt de la demande en mairie.
- si l'arrêté mentionne que votre projet fait l'objet d'une prescription d'archéologie préventive alors les travaux ne peuvent pas être entrepris avant l'exécution des prescriptions d'archéologie préventive.

La présente décision est transmise au représentant de l'Etat dans les conditions prévues à l'article L.2131-2 du code général des collectivités territoriales.

---

### INFORMATIONS - A LIRE ATTENTIVEMENT - INFORMATIONS - A LIRE ATTENTIVEMENT

---

- **COMMENCEMENT DES TRAVAUX ET AFFICHAGE** : les travaux peuvent démarrer dès que l'autorisation est exécutoire.

L'autorisation doit être affichée sur le terrain pendant toute la durée du chantier. L'affichage est effectué par les soins du bénéficiaire sur un panneau de plus de 80 centimètres de manière à être visible depuis la voie publique. Il doit indiquer le nom, la raison ou la dénomination sociale du bénéficiaire, la date et le numéro du permis, et s'il y a lieu la superficie du terrain, la superficie du plancher autorisé ainsi que la hauteur de la construction par rapport au sol naturel. Il doit également indiquer l'adresse de la mairie où le dossier peut être consulté. L'affichage doit également mentionner qu'en cas de recours administratif ou de recours contentieux d'un tiers contre cette autorisation, le recours devra être notifié sous peine d'irrecevabilité à l'autorité qui a délivré l'autorisation, ainsi qu'à son bénéficiaire.

- **DUREE DE VALIDITE** : L'autorisation est périmée si les travaux ne sont pas entrepris dans le délai de deux ans à compter de la notification de l'arrêté. Il en est de même si, passé ce délai, les travaux sont interrompus pendant un délai supérieur à une année.

L'autorisation peut être prorogée, c'est à dire que sa durée de validité peut être prolongée, sur demande présentée deux mois au moins avant l'expiration du délai de validité si les prescriptions d'urbanisme, les servitudes administratives de tous ordres et les taxes et participations applicables au terrain n'ont pas évolué de façon défavorable.

Vous devez formuler votre demande de prorogation sur papier libre, en joignant une copie de l'autorisation que vous souhaitez faire proroger. Votre demande en double exemplaire doit être :

- soit adressée au maire par pli recommandé, avec demande d'avis de réception postal,
- soit déposée contre décharge à la mairie.

- **DROITS DES TIERS** : La présente décision est notifiée sans préjudice du droit des tiers ( notamment obligations contractuelles ; servitudes de droit privé telles que les servitudes de vue, d'ensoleillement, de mitoyenneté ou de passage ; règles contractuelles figurant au cahier des charges du lotissement ...) qu'il appartient au destinataire de l'autorisation de respecter.

- **OBLIGATION DE SOUSCRIRE UNE ASSURANCE DOMMAGES-OUVRAGES** : cette assurance doit être souscrite par la personne physique ou morale dont la responsabilité décennale peut être engagée sur le fondement de la présomption établie par les articles 1792 et suivants du code civil, dans les conditions prévues par les articles L241-1 et suivants du code des assurances.

Le

10 AVR. 2012

P/Le Sénateur Maire de NIMES et par délégation  
L'Adjoint à l'urbanisme et à la rénovation des quartiers,

**Jacques PEROTTI**



- DELAIS ET VOIES DE RECOURS : Si vous entendez contester la présente décision vous pouvez saisir le tribunal administratif compétent d'un recours contentieux dans les DEUX MOIS à partir de sa notification. Vous pouvez également saisir d'un recours gracieux l'auteur de la décision ou, lorsque la décision est délivrée au nom de l'Etat, saisir d'un recours hiérarchique le ministre chargé de l'urbanisme. Cette démarche prolonge le délai du recours contentieux qui doit alors être introduit dans les deux mois suivant la réponse. (L'absence de réponse au terme d'un délai de deux mois vaut rejet implicite). Les tiers peuvent également contester cette autorisation devant le tribunal administratif compétent. Le délai de recours contentieux court à l'égard des tiers à compter du premier jour d'une période continue de deux mois d'affichage sur le terrain conformément aux dispositions ci-dessus.

Le 10 AVR. 2012

P/Le Sénateur Maire de NIMES et par délégation  
L'Adjoint à l'urbanisme et à la rénovation des quartiers,

Jacques PEROTTI



# PERMIS DE CONSTRUIRE RECTIFICATIF

DELIVRE PAR LE MAIRE AU NOM DE LA COMMUNE

Demande de Permis de Construire déposée le 07/12/11		Dossier N° : PC 30189 11 P0455	
par : SITOM SUD GARD	pour : BATIMENT INDUSTRIEL	Surface hors œuvre brute :	
	sur un terrain sis à : impasse DES JASONS Nîmes	Surface hors œuvre nette 7932,00	
demeurant à : 67 AVENUE JEAN JAURES 30900 NIMES		Nb de bâtiments : 1	
représenté par : Monsieur HERVE GIELY		Nb de logements :	
		Destination : Locaux industriels	
		Nb bâtiments démolis :	
		Nb de Logements démolis :	
		Surface hors œuvre nette bâtiments démolis :	

## LE MAIRE

Vu la demande de Permis de Construire susvisée,  
Vu le Code de l'Urbanisme, notamment ses articles L.421-1 et suivants, R.421-1 et suivants,  
Vu le Plan Local d'Urbanisme approuvé en date du 1<sup>er</sup> mars 2004, modifié sept fois, en dernier lieu le 9 juillet 2011 et ayant fait l'objet de quatre révisions simplifiées, en dernier lieu le 17 décembre 2011 ;  
Vu la zone IVAU du Plan Local d'Urbanisme ;  
Vu l'arrêté préfectoral en date du 28 février 2012 approuvant le Plan de Prévention des Risques Inondation sur la Commune de Nîmes.  
**Vu l'arrêté de permis de construire rectificatif en date du 10.04.2012.**  
**Considérant qu'une erreur de transcription de l'avis du service régional de l'archéologie portant prescription d'une opération de fouille archéologique a été portée dans l'arrêté du permis de construire susvisé.**

## ARRETE

**ARTICLE UNIQUE** : Le présent arrêté **RECTIFIE** l'arrêté de permis de construire susvisé dont les prescriptions sont intégralement reconduites.

### PJ : Avis service régional de l'archéologie.

Conditions dans lesquelles la présente autorisation devient exécutoire :

Vous pouvez commencer les travaux autorisés dès la date à laquelle cette autorisation vous a été notifiée, sauf dans le(s) cas particulier(s) suivant(s) :

Le

P/Le Sénateur Maire de NIMES et par délégation  
L'Adjoint à l'urbanisme et à la rénovation des quartiers,

**Jacques PEROFTI**

- une autorisation relevant d'une autorité décentralisée n'est exécutoire qu'à compter de la date à laquelle elle a été transmise au préfet ou à son délégué dans les conditions définies aux articles L.2131-1 et L.2131-2 du code général des collectivités territoriales. Le maire ou le président de l'établissement public de coopération intercommunale doit vous informer de la date à laquelle cette transmission a été effectuée.
- si votre projet est situé dans un site inscrit vous ne pouvez commencer les travaux qu'après l'expiration d'un délai de quatre mois à compter du dépôt de la demande en mairie.
- si l'arrêté mentionne que votre projet fait l'objet d'une prescription d'archéologie préventive alors les travaux ne peuvent pas être entrepris avant l'exécution des prescriptions d'archéologie préventive.

La présente décision est transmise au représentant de l'Etat dans les conditions prévues à l'article L.2131-2 du code général des collectivités territoriales.

---

### INFORMATIONS - A LIRE ATTENTIVEMENT - INFORMATIONS - A LIRE ATTENTIVEMENT

---

- COMMENCEMENT DES TRAVAUX ET AFFICHAGE : les travaux peuvent démarrer dès que l'autorisation est exécutoire.

L'autorisation doit être affichée sur le terrain pendant toute la durée du chantier. L'affichage est effectué par les soins du bénéficiaire sur un panneau de plus de 80 centimètres de manière à être visible depuis la voie publique. Il doit indiquer le nom, la raison ou la dénomination sociale du bénéficiaire, la date et le numéro du permis, et s'il y a lieu la superficie du terrain, la superficie du plancher autorisé ainsi que la hauteur de la construction par rapport au sol naturel. Il doit également indiquer l'adresse de la mairie où le dossier peut être consulté. L'affichage doit également mentionner qu'en cas de recours administratif ou de recours contentieux d'un tiers contre cette autorisation, le recours devra être notifié sous peine d'irrecevabilité à l'autorité qui a délivré l'autorisation, ainsi qu'à son bénéficiaire.

- DUREE DE VALIDITE : L'autorisation est périmée si les travaux ne sont pas entrepris dans le délai de deux ans à compter de la notification de l'arrêté. Il en est de même si, passé ce délai, les travaux sont interrompus pendant un délai supérieur à une année.

L'autorisation peut être prorogée, c'est à dire que sa durée de validité peut être prolongée, sur demande présentée deux mois au moins avant l'expiration du délai de validité si les prescriptions d'urbanisme, les servitudes administratives de tous ordres et les taxes et participations applicables au terrain n'ont pas évolué de façon défavorable.

Vous devez formuler votre demande de prorogation sur papier libre, en joignant une copie de l'autorisation que vous souhaitez faire proroger. Votre demande en double exemplaire doit être :

- soit adressée au maire par pli recommandé, avec demande d'avis de réception postal,
- soit déposée contre décharge à la mairie.

- DROITS DES TIERS : La présente décision est notifiée sans préjudice du droit des tiers ( notamment obligations contractuelles ; servitudes de droit privé telles que les servitudes de vue, d'enseiement, de mitoyenneté ou de passage ; règles contractuelles figurant au cahier des charges du lotissement ...) qu'il appartient au destinataire de l'autorisation de respecter.

- OBLIGATION DE SOUSCRIRE UNE ASSURANCE DOMMAGES-OUVRAGES : cette assurance doit être souscrite par la personne physique ou morale dont la responsabilité décennale peut être engagée sur le fondement de la présomption établie par les articles 1792 et suivants du code civil, dans les conditions prévues par les articles L241-1 et suivants du code des assurances.

- DELAIS ET VOIES DE RECOURS : Si vous entendez contester la présente décision vous pouvez saisir le tribunal administratif compétent d'un recours contentieux dans les DEUX MOIS à partir de sa notification. Vous pouvez également saisir d'un recours gracieux l'auteur de la décision ou, lorsque la décision est délivrée au nom de l'Etat, saisir d'un recours hiérarchique le ministre chargé de l'urbanisme. Cette démarche prolonge le délai du recours contentieux qui doit alors être introduit dans les deux mois suivant la réponse. (L'absence de réponse au terme d'un délai de deux mois vaut rejet implicite).

Les tiers peuvent également contester cette autorisation devant le tribunal administratif compétent. Le délai de recours contentieux court à l'égard des tiers à compter du premier jour d'une période continue de deux mois d'affichage sur le terrain conformément aux dispositions ci-dessus.

Le

24 AVR. 2012

P/Le Sénateur Maire de NIMES et par délégation  
L'Adjoint à l'urbanisme et à la rénovation des quartiers,

**Jacques PEROTTI**

## PRÉFET DE LA RÉGION LANGUEDOC-ROUSSILLON

Direction régionale des affaires culturelles

Service régional de l'archéologie

Affaire suivie par : Ch. Pellecuer  
Téléphone : 04 67 02 32 49  
Télécopie : 04 67 02 35 20  
Courriel : [christophe.pellecuer@culture.gouv.fr](mailto:christophe.pellecuer@culture.gouv.fr)

**ARRÊTÉ N°12/150-8892**  
**portant prescription d'une opération de**  
**fouille archéologique préventive**

N° réf. : ChP/EN/12/581

Le Préfet de région  
Préfet du département de l'Hérault  
Officier de la Légion d'Honneur  
Officier de l'Ordre National du Mérite

VU pour être annexé  
à l'arrêté en 2012  
du 24 AVR. 2012

P/Le Maire et par délégation  
M. CHATCHATE Claude



VU le Livre V du Code du Patrimoine modifié, Titre II relatif à l'archéologie préventive ;

VU la partie réglementaire du code du Patrimoine ;

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'opérations archéologiques ;

VU le rapport de diagnostic réalisé par Madame Christelle Noret (Institut national de recherches archéologiques préventives) ; reçu à la Direction régionale des Affaires Culturelles de Languedoc-Roussillon en date du 9 septembre 2010 et enregistré sous le n°10/368 ;

**CONSIDERANT** que, en raison de leur nature, (creusement d'un bassin de rétention dans le cadre d'un projet de centre de tri des déchets ménagers PC 30 189 11 P 455), les travaux envisagés sont susceptibles d'affecter des éléments du patrimoine archéologique (occupations épipaléolithiques et néolithiques).

**CONSIDERANT** qu'il est nécessaire de sauvegarder ces vestiges par l'étude et la fouille ;

**SUR PROPOSITION** du directeur régional des affaires culturelles,



ARRETE

./

**Article 1<sup>er</sup>** :

Une fouille préventive sera réalisée sur le terrain faisant l'objet des aménagements, ouvrage ou travaux susvisés, sis en :

région : **Languedoc-Roussillon**  
département : **Gard**  
commune : **Nîmes**  
lieu-dit : **impasse des Jasons**  
cadastre : **KE 173 (KE 127 ancienne division)**  
propriétaire : **non précisé**

NOM DONNÉ À L'OPÉRATION : **NÎMES – MAYAN 6**  
Emprise de la fouille : **0,7 ha (7 000 m<sup>2</sup>)**

**Article 2** : La réalisation de l'opération d'archéologie préventive est confiée à l'EPCI **SITOM SUD GARD**, qui y sera autorisée sur présentation du contrat passé avec l'opérateur qu'il aura retenu.

**Article 3** : Le cahier des charges scientifique et technique de cette opération est annexé au présent arrêté.

**Article 4** : L'Etat désignera ultérieurement, en accord avec le maître d'ouvrage, le responsable scientifique de l'opération archéologique, quel que soit l'opérateur choisi par le maître d'ouvrage.

**Article 5** : le Service régional de l'Archéologie adressera l'inventaire, transmis par l'opérateur retenu par le maître d'ouvrage, des vestiges archéologiques et mobiliers recueillis au cours de la fouille à la personne physique ou morale, propriétaire à la date de début de l'intervention archéologique des terrains visés à l'article 1<sup>er</sup> et informera celui-ci de ses droits, conformément à la loi modifiée du 17 janvier 2001.

**Article 6** : Le directeur régional des affaires culturelles est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui est notifié au **SITOM SUD GARD** représentée par Monsieur H. Giely, 67 avenue Jean-Jaurès 30900 Nîmes.

Fait à Montpellier, le - 5 AVR. 2012

Pour le Préfet de Région Languedoc-Roussillon et par délégation  
P/Le Directeur régional des affaires culturelles par autorisation

  
Henri MARCHESI  
Conservateur régional de l'Archéologie

## **24. Extraits du règlement et du zonage du PPRi de Nîmes**

## II-1. Clauses réglementaires applicables en TF-U, TF-U<sub>CU</sub>, TF-U<sub>TCSP</sub>, TF-U<sub>CH</sub> et TF-NU.

### Article 1 : SONT INTERDITS dans les zones TF-U, TF-U<sub>CU</sub>, TF-U<sub>TCSP</sub>, TF-U<sub>CH</sub> et TF-NU

Sont interdits, à l'exception des travaux, constructions, aménagements ouvrages, ou installations qui font l'objet de prescriptions obligatoires dans l'article 2 suivant :

- 1) les **constructions nouvelles**, à l'exception de celles citées à l'article suivant, et notamment :
  - 1a) la reconstruction de **bâtiments sinistrés** par une inondation,
  - 1b) la création ou l'extension de plus de 20% d'emprise au sol ou de plus de 20% de l'effectif des **établissements recevant des populations vulnérables et des établissements stratégiques**,
  - 1c) l'**extension de l'emprise au sol supérieure à 20m<sup>2</sup> supplémentaires des locaux d'habitation** existants, à l'exception de celles citées à l'article suivant,
  - 1d) l'**extension de l'emprise au sol supérieure à 20% de l'emprise existante des locaux d'activités et de stockage** existants, à l'exception de celles citées à l'article suivant,
  - 1e) la création de plus de 20m<sup>2</sup> d'emprise au sol d'**annexes**,
  - 1f) la création de nouvelles **stations d'épuration**,
  - 1g) la création de nouvelles **déchetteries**,
  - 1h) la création de **serres** et châssis en verre ou en plastique de plus de 1,80 m. de hauteur,
  - 1i) la création de constructions liées à des **aménagements sportifs et d'équipements légers d'animation et de loisirs** de plein air (vestiaires...) dépassant 100m<sup>2</sup> d'emprise au sol,
- 2) la **modification de constructions existantes** allant dans le sens d'une augmentation de la vulnérabilité (cf. lexique : changement de destination) ou dans le sens de l'augmentation du nombre de logements, à l'exception de ceux cités à l'article suivant,
- 3) la création de nouveaux **campings ou parcs résidentiels de loisirs**, ainsi que l'extension ou l'augmentation de capacité d'accueil des campings ou PRL existants,
- 4) la création de nouvelles **aires d'accueil des gens du voyage**, ainsi que l'extension ou l'augmentation de capacité des aires d'accueil existantes,
- 5) tous **remblais, dépôts de matériaux et conditionnements susceptibles d'être emportés, de gêner les écoulements ou de polluer les eaux en cas de crue**, et en particulier les décharges, dépôts d'ordures, de déchets ou de produits dangereux ou polluants,
- 6) la création des **parcs souterrains de stationnement de véhicules**, à l'exception de ceux cités à l'article suivant,
- 7) la création de nouveaux **cimetières**.

## **Article 2 : SONT ADMIS SOUS CONDITIONS dans les zones TF-U, TF-Ucu, TF-Utcs, TF-Uch et TF-NU**

### **Article 2-1 : constructions nouvelles**

a) La **reconstruction** (cf lexique) est admise sous réserve :

- que, si elle est consécutive à un sinistre, ce sinistre ne soit pas une inondation,
- de ne pas créer de logements ou d'activités supplémentaires,
- que l'emprise au sol soit inférieure ou égale à l'emprise au sol projetée
- de ne pas augmenter le nombre de niveaux,
- que la surface du 1<sup>er</sup> plancher aménagé soit calée au minimum à la cote PHE+30cm.
- que la reconstruction des établissements recevant des populations vulnérables et des établissements stratégiques n'augmente pas l'effectif de plus de 20%.

Pour permettre le renouvellement urbain et par dérogation à l'article 1, les constructions ou aménagements intégrés dans un quartier faisant ou ayant fait l'objet d'une **Convention de Rénovation Urbaine (ANRU)**, s'ils conduisent à une diminution globale de la vulnérabilité du quartier en réduisant le nombre de logements inondables. Dans le cadre de cette opération globale, le niveau fini des planchers habitables des locaux d'habitation nouvellement créés ou nouvellement affectés à ces destinations devra être situé au dessus de la cote PHE+30cm.

b) L'**extension des établissements recevant des populations vulnérables et des établissements stratégiques** est admise dans la limite de 20% d'emprise au sol et de 20% de l'effectif, sous réserve que :

- la surface du plancher aménagé soit calée à la cote PHE+30cm.
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la PHE.

c) L'**extension de l'emprise au sol des locaux de logement existants** est admise dans la limite de 20m<sup>2</sup> supplémentaires, sous réserve que :

- la surface du plancher aménagé soit calée à la cote PHE+30cm.
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la PHE.

Dans le **cas de locaux de logement existants disposant d'un étage accessible au-dessus de la PHE**, l'extension pourra être autorisée au niveau du plancher existant (et non plus à PHE+30cm), dans la limite de 20m<sup>2</sup> d'emprise au sol, sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la PHE et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la PHE.

d) L'**extension de l'emprise au sol des locaux d'activités existants** est admise dans la limite de 20% d'emprise au sol supplémentaire, sous réserve que :

- la surface du plancher aménagé soit calée à la cote PHE+30cm.
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la PHE.

Dans le **cas de locaux d'activités de bureau, d'artisanat ou d'industrie disposant d'un étage accessible au-dessus de la PHE**, l'extension pourra être autorisée au niveau du plancher existant (et non plus à PHE+30cm), dans la limite de 20% de l'emprise au sol, sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la PHE et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la PHE.

Dans le **cas de locaux d'activités de commerce**, l'extension pourra être autorisée au niveau du

plancher existant (et non plus à PHE+30cm), sans condition d'étage accessible, dans la limite de 20% de l'emprise au sol, sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la PHE et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la PHE.

e) L'**extension de l'emprise au sol des locaux de stockage** (incluant les bâtiments d'exploitation agricole) est admise dans la limite de 20% d'emprise au sol supplémentaire.

f) L'**extension au-dessus de la PHE des bâtiments existants de logements et d'activités sans création d'emprise au sol** est admise sous réserve :

- qu'elle ne crée ni logement supplémentaire, ni d'activité supplémentaire.
- qu'elle s'accompagne de mesures compensatoires de nature à diminuer la vulnérabilité du reste du bâtiment lui-même (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la PHE).

g) **dispositions strictement limitées à la zone TF-Utcsp :**

Les équipements et les constructions liés au fonctionnement du TCSP sont admis. Les constructions seront calées à PHE+30cm.

h) La création d'**annexes** est admise dans la limite de 20m<sup>2</sup> au niveau du terrain naturel, une seule fois à compter de la date d'application du présent document.

## **Article 2-2 : constructions existantes**

i) La modification de construction sans changement de destination ou avec changement de destination allant dans le sens d'une diminution de la vulnérabilité (cf. lexique : changement de destination) est admise au niveau du plancher existant.

La modification de construction avec changement de destination allant dans le sens d'une augmentation de la vulnérabilité (cf. lexique : changement de destination) est admise au niveau du plancher existant pour les locaux de logement disposant d'un étage accessible au-dessus de la PHE dans la limite de 20m<sup>2</sup> d'emprise au sol. Cette disposition n'est pas cumulative avec celle relative aux extensions au sol (cf c - 2<sup>ème</sup> alinéa supra).

A l'occasion de ces travaux, il est vivement recommandé de mettre en œuvre des mesures pour diminuer la vulnérabilité du bâtiment lui-même (installation de batardeaux, utilisation de matériaux peu sensibles à l'eau, séparation des réseaux électriques desservant les niveaux exposés et ceux situés au-dessus de la PHE, et réalisation d'un réseau électrique descendant...) et pour assurer la sécurité des biens (stockage hors d'eau des marchandises...).

La création d'**ouvertures au-dessus de la cote de la PHE** est admise.

La création d'**ouvertures en dessous de la cote de la PHE** est admise sous réserve d'équiper tous les ouvrants sous la PHE de batardeaux.

## **Article 2-3 : autres projets et travaux**

k) Les ***piscines individuelles enterrées*** sont admises à condition qu'un balisage permanent du bassin par des barrières soit mis en place pour assurer la sécurité des personnes et des services de secours.

l) Les ***parcs de stationnement de plus de 10 véhicules, non souterrains***, sont admis sous réserve :

- qu'ils soient signalés comme étant inondables
- qu'ils ne créent pas de remblais
- qu'ils ne créent pas d'obstacle à l'écoulement des crues.

En zone TF-Uch seulement, les ***parcs souterrains publics à gestion collective*** sont admis sans limitation du nombre de niveaux, sous réserve :

- qu'ils soient signalés comme étant inondables
- que leur évacuation soit organisée à partir d'un dispositif d'alerte intégré au PCS
- d'être équipés de seuils d'au moins 20cm et de batardeaux assurant la non intrusion de l'eau à la crue de référence (cote PHE).

m) Les ***équipements d'intérêt général, sauf les stations d'épuration, les déchetteries et les équipements techniques (voir infra)***, sont admis sous réserve d'une étude hydraulique préalable, qui devra en définir les conséquences amont et aval et déterminer leur impact sur l'écoulement des crues, les mesures compensatoires à adopter visant à annuler leurs effets sur les crues et les conditions de leur mise en sécurité. Émargent à cette rubrique les travaux ou aménagements sur les ouvrages existants et les digues intéressant la sécurité publique, y compris la constitution de remblais destinés à une protection rapprochée des lieux densément urbanisés, démontrée par une étude hydraulique, et après obtention des autorisations réglementaires nécessaires (loi sur l'eau, déclaration d'utilité publique...).

Pour les ***stations d'épuration***, seules sont admises les extensions et les mises aux normes des stations existantes, dans les conditions précisées au paragraphe ci-dessus, et sous réserve :

- que tous les locaux techniques soient calés au-dessus de la PHE+30cm,
- que tous les bassins épuratoires et systèmes de traitement soient étanches et empêchent l'intrusion de l'eau d'inondation : leurs bords supérieurs seront donc calés au-dessus de la PHE+30cm.

Pour les ***déchetteries***, seules les extensions des déchetteries existantes sont admises.

À cette occasion l'ensemble des bennes devront être arrimées et les produits polluants (batteries, peintures, solvants, etc...) devront être stockés au-dessus de la PHE+30cm.

Les ***équipements techniques*** des réseaux, tels que transformateurs, postes de distribution, postes de relevage ou de refoulement, relais et antennes sont admis, à condition d'être calés à PHE+30cm ou d'être étanches ou, en cas d'impossibilité, d'assurer la continuité ou la remise en service du réseau.

n) Les travaux d'***aménagement sportifs et d'équipements légers d'animation et de loisirs*** de plein air ouverts au public sont admis sous réserve qu'ils ne créent pas d'obstacle à l'écoulement des crues (sans création de remblais).

Est également autorisée la création de surfaces de plancher pour des locaux non habités et strictement nécessaires à ces activités sportives, d'animation et de loisirs tels que sanitaires, vestiaires, locaux à matériels, dans la limite de 100m<sup>2</sup> d'emprise au sol et sous réserve que la surface des planchers soit calée à la cote PHE+30cm.

- o) L'**exploitation et la création de carrières** sont admises sous réserve :
- que les installations techniques soient ancrées afin de pouvoir résister aux effets d'entraînement de la crue de référence
  - que les locaux de l'exploitation soient calés au minimum à la cote PHE+30cm.
- p) Afin de ne pas modifier les écoulements ni faire obstacle à l'expansion des crues, les **clôtures** devront être transparentes, de type grillage à maille large (petit côté supérieur ou égal à 5cm) ou munies de barbacanes espacées au plus tous les 2m, avec une section minimale de 0,10m<sup>2</sup>.
- q) Les **châssis et serres** dont la hauteur au dessus du sol est inférieure ou égale à 1,80m sont admis.
- r) Les opérations de **déblais/remblais** sont admises à condition qu'elles ne conduisent pas à une augmentation du volume remblayé en zone inondable.
- s) Les **éoliennes** sont admises. Sont admis à ce titre les bâtiments techniques nécessaires au fonctionnement de ces unités sous réserve du calage des planchers à la cote de PHE+30cm.
- t) L'implantation d'**unités de production d'électricité d'origine photovoltaïque** prenant la forme de champs de capteurs (appelées fermes ou champs photo-voltaïques) est admise sous réserve :
- que le projet se situe à plus de 100m comptés à partir du pied des digues ;
  - que la sous-face des panneaux soit située au-dessus de la cote de la PHE ;
  - que la solidité de l'ancrage des poteaux soit garantie pour résister au débit et à la vitesse de la crue de référence et à l'arrivée d'éventuels embâcles.
- Sont admis à ce titre les bâtiments techniques nécessaires au fonctionnement de ces unités sous réserve du calage des planchers à la cote de la PHE+30cm.
- u) Les **aménagements publics légers**, tels que le mobilier urbain, sont admis sous réserve d'être ancrés au sol.

## II-2. Clauses réglementaires applicables en **F-U** et **F-NU**.

### Article 1 : SONT INTERDITS dans les zones **F-U** et **F-NU**

**Sont interdits**, à l'exception des travaux, constructions, aménagements ouvrages, ou installations qui font l'objet de prescriptions obligatoires dans l'article 2 suivant :

1) les **constructions nouvelles**, à l'exception de celles citées à l'article suivant, et notamment :

1a) la reconstruction de **bâtiments sinistrés** par une inondation,

1b) la création ou l'extension de plus de 20% d'emprise au sol ou de plus de 20% de l'effectif des **établissements recevant des populations vulnérables et des établissements stratégiques**,

1c) l'**extension de l'emprise au sol supérieure à 20m<sup>2</sup> supplémentaires des locaux d'habitation** existants, à l'exception de celles citées à l'article suivant,

1d) l'**extension de l'emprise au sol supérieure à 20% de l'emprise existante des locaux d'activités et de stockage** existants, à l'exception de celles citées à l'article suivant,

1e) la création de plus de 20m<sup>2</sup> d'emprise au sol d'**annexes**,

1f) la création de nouvelles **stations d'épuration**,

1g) la création de nouvelles **déchetteries**,

1h) la création de **serres** et châssis en verre ou en plastique de plus de 1,80 m. de hauteur,

1i) la création de constructions liées à des **aménagements sportifs et d'équipements légers d'animation et de loisirs** de plein air (vestiaires...) dépassant 100m<sup>2</sup> d'emprise au sol,

2) la **modification de constructions existantes** allant dans le sens d'une augmentation de la vulnérabilité (cf. lexique : changement de destination) ou dans le sens de l'augmentation du nombre de logements, à l'exception de ceux cités à l'article suivant,

3) la création de nouveaux **campings ou parcs résidentiels de loisirs**, ainsi que l'extension ou l'augmentation de capacité d'accueil des campings ou PRL existants,

4) la création de nouvelles **aires d'accueil des gens du voyage**, ainsi que l'extension ou l'augmentation de capacité des aires d'accueil existantes,

5) tous **remblais, dépôts de matériaux et conditionnements susceptibles d'être emportés, de gêner les écoulements ou de polluer les eaux en cas de crue**, et en particulier les décharges, dépôts d'ordures, de déchets ou de produits dangereux ou polluants,

6) la création des **parcs souterrains de stationnement de véhicules**,

7) la création de nouveaux **cimetières**.



## **Article 2 : SONT ADMIS SOUS CONDITIONS dans les zones F-U et F-NU**

### **Article 2-1 : constructions nouvelles**

a) La **reconstruction** (cf lexique) est admise sous réserve :

- que, si elle est consécutive à un sinistre, ce sinistre ne soit pas une inondation,
- de ne pas créer de logements ou d'activités supplémentaires,
- que l'emprise au sol soit inférieure ou égale à l'emprise au sol projetée
- de ne pas augmenter le nombre de niveaux,
- que la surface du 1<sup>er</sup> plancher aménagé soit calée au minimum à la cote PHE+30cm.
- que la reconstruction des établissements recevant des populations vulnérables et des établissements stratégiques n'augmente pas l'effectif de plus de 20%.

Pour permettre le renouvellement urbain et par dérogation à l'article 1, les constructions ou aménagements intégrés dans un quartier faisant ou ayant fait l'objet d'une **Convention de Rénovation Urbaine (ANRU)**, s'ils conduisent à une diminution globale de la vulnérabilité du quartier en réduisant le nombre de logements inondables. Dans le cadre de cette opération globale, le niveau fini des planchers habitables des locaux d'habitation nouvellement créés ou nouvellement affectés à ces destinations devra être situé au dessus de la côte PHE+30cm.

b) L'**extension des établissements recevant des populations vulnérables et des établissements stratégiques** est admise dans la limite de 20% d'emprise au sol et de 20% de l'effectif, sous réserve que :

- la surface du plancher aménagé soit calée à la cote PHE+30cm.
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la PHE.

c) L'**extension de l'emprise au sol des locaux de logement existants** est admise dans la limite de 20m<sup>2</sup> supplémentaires, sous réserve que :

- la surface du plancher aménagé soit calée à la cote PHE+30cm.
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la PHE.

Dans le **cas de locaux de logement existants disposant d'un étage accessible au-dessus de la PHE**, l'extension pourra être autorisée au niveau du plancher existant (et non plus à PHE+30cm), dans la limite de 20m<sup>2</sup> d'emprise au sol, sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la PHE et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la PHE.

d) L'**extension de l'emprise au sol des locaux d'activités existants** est admise dans la limite de 20% d'emprise au sol supplémentaire, sous réserve que :

- la surface du plancher aménagé soit calée à la cote PHE+30cm.
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la PHE.

Dans le **cas de locaux d'activités de bureau, d'artisanat ou d'industrie disposant d'un étage accessible au-dessus de la PHE**, l'extension pourra être autorisée au niveau du plancher existant (et non plus à PHE+30cm), dans la limite de 20% de l'emprise au sol, sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la PHE et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la PHE.

*Dans le cas de locaux d'activités de commerce*, l'extension pourra être autorisée au niveau du plancher existant (et non plus à PHE+30cm), sans condition d'étage accessible, dans la limite de 20% de l'emprise au sol, sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la PHE et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la PHE.

e) L'**extension de l'emprise au sol des locaux de stockage** (incluant les bâtiments d'exploitation agricole) est admise dans la limite de 20% d'emprise au sol supplémentaire.

f) L'**extension au-dessus de la PHE des bâtiments existants de logements et d'activités sans création d'emprise au sol** est admise sous réserve :

- qu'elle ne crée ni logement supplémentaire, ni d'activité supplémentaire.
- qu'elle s'accompagne de mesures compensatoires de nature à diminuer la vulnérabilité du reste du bâtiment lui-même (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la PHE).

h) La création d'**annexes** est admise dans la limite de 20m<sup>2</sup> au niveau du terrain naturel, une seule fois à compter de la date d'application du présent document.

## **Article 2-2 : constructions existantes**

i) La modification de construction sans changement de destination ou avec changement de destination allant dans le sens d'une diminution de la vulnérabilité (cf. lexique : changement de destination) est admise au niveau du plancher existant.

La modification de construction avec changement de destination allant dans le sens d'une augmentation de la vulnérabilité (cf. lexique : changement de destination) est admise au niveau du plancher existant pour les locaux de logement disposant d'un étage accessible au-dessus de la PHE dans la limite de 20m<sup>2</sup> d'emprise au sol. Cette disposition n'est pas cumulative avec celle relative aux extensions au sol (cf c - 2<sup>ème</sup> alinéa supra).

A l'occasion de ces travaux, il est vivement recommandé de mettre en œuvre des mesures pour diminuer la vulnérabilité du bâtiment lui-même (installation de batardeaux, utilisation de matériaux peu sensibles à l'eau, séparation des réseaux électriques desservant les niveaux exposés et ceux situés au-dessus de la PHE, et réalisation d'un réseau électrique descendant...) et pour assurer la sécurité des biens (stockage hors d'eau des marchandises...).

La création d'**ouvertures au-dessus de la cote de la PHE** est admise.

La création d'**ouvertures en dessous de la cote de la PHE** est admise sous réserve d'équiper tous les ouvrants sous la PHE de batardeaux.

## **Article 2-3 : autres projets et travaux**

k) Les ***piscines individuelles enterrées*** sont admises à condition qu'un balisage permanent du bassin par des barrières soit mis en place pour assurer la sécurité des personnes et des services de secours.

l) Les ***parcs de stationnement de plus de 10 véhicules, non souterrains***, sont admis sous réserve :

- qu'ils soient signalés comme étant inondables
- qu'ils ne créent pas de remblais
- qu'ils ne créent pas d'obstacle à l'écoulement des crues.

m) Les ***équipements d'intérêt général, sauf les stations d'épuration, les déchetteries et les équipements techniques (voir infra)***, sont admis sous réserve d'une étude hydraulique préalable, qui devra en définir les conséquences amont et aval et déterminer leur impact sur l'écoulement des crues, les mesures compensatoires à adopter visant à annuler leurs effets sur les crues et les conditions de leur mise en sécurité. Émargent à cette rubrique les travaux ou aménagements sur les ouvrages existants et les digues intéressant la sécurité publique, y compris la constitution de remblais destinés à une protection rapprochée des lieux densément urbanisés, démontrée par une étude hydraulique, et après obtention des autorisations réglementaires nécessaires (loi sur l'eau, déclaration d'utilité publique...).

Pour les ***stations d'épuration***, seules sont admises les extensions et les mises aux normes des stations existantes, dans les conditions précisées au paragraphe ci-dessus, et sous réserve :

- que tous les locaux techniques soient calés au-dessus de la PHE+30cm,
- que tous les bassins épuratoires et systèmes de traitement soient étanches et empêchent l'intrusion de l'eau d'inondation : leurs bords supérieurs seront donc calés au-dessus de la PHE+30cm.

Pour les ***déchetteries***, seules les extensions des déchetteries existantes sont admises.

À cette occasion l'ensemble des bennes devront être arrimées et les produits polluants (batteries, peintures, solvants, etc...) devront être stockés au-dessus de la PHE+30cm.

Les ***équipements techniques*** des réseaux, tels que transformateurs, postes de distribution, postes de relevage ou de refoulement, relais et antennes sont admis, à condition d'être calés à PHE+30cm ou d'être étanches ou, en cas d'impossibilité, d'assurer la continuité ou la remise en service du réseau.

n) Les travaux d'***aménagements sportifs et d'équipements légers d'animation et de loisirs*** de plein air ouverts au public sont admis sous réserve qu'ils ne créent pas d'obstacle à l'écoulement des crues (sans création de remblais).

Est également autorisée la création de surfaces de plancher pour des locaux non habités et strictement nécessaires à ces activités sportives, d'animation et de loisirs tels que sanitaires, vestiaires, locaux à matériels, dans la limite de 100m<sup>2</sup> d'emprise au sol et sous réserve que la surface des planchers soit calée à la cote PHE+30cm.

o) L'***exploitation et la création de carrières*** sont admises sous réserve :

- que les installations techniques soient ancrées afin de pouvoir résister aux effets d'entraînement de la crue de référence
- que les locaux de l'exploitation soient calés au minimum à la cote PHE+30cm.

p) Afin de ne pas modifier les écoulements ni faire obstacle à l'expansion des crues, les **clôtures** devront être transparentes, de type grillage à maille large (petit côté supérieur ou égal à 5cm) ou munies de barbacanes espacées au plus tous les 2m, avec une section minimale de 0,10m<sup>2</sup>.

q) Les **châssis et serres** dont la hauteur au dessus du sol est inférieure ou égale à 1,80m sont admis.

r) Les opérations de **déblais/remblais** sont admises à condition qu'elles ne conduisent pas à une augmentation du volume remblayé en zone inondable.

s) Les **éoliennes** sont admises. Sont admis à ce titre les bâtiments techniques nécessaires au fonctionnement de ces unités sous réserve du calage des planchers à la cote de PHE+30cm.

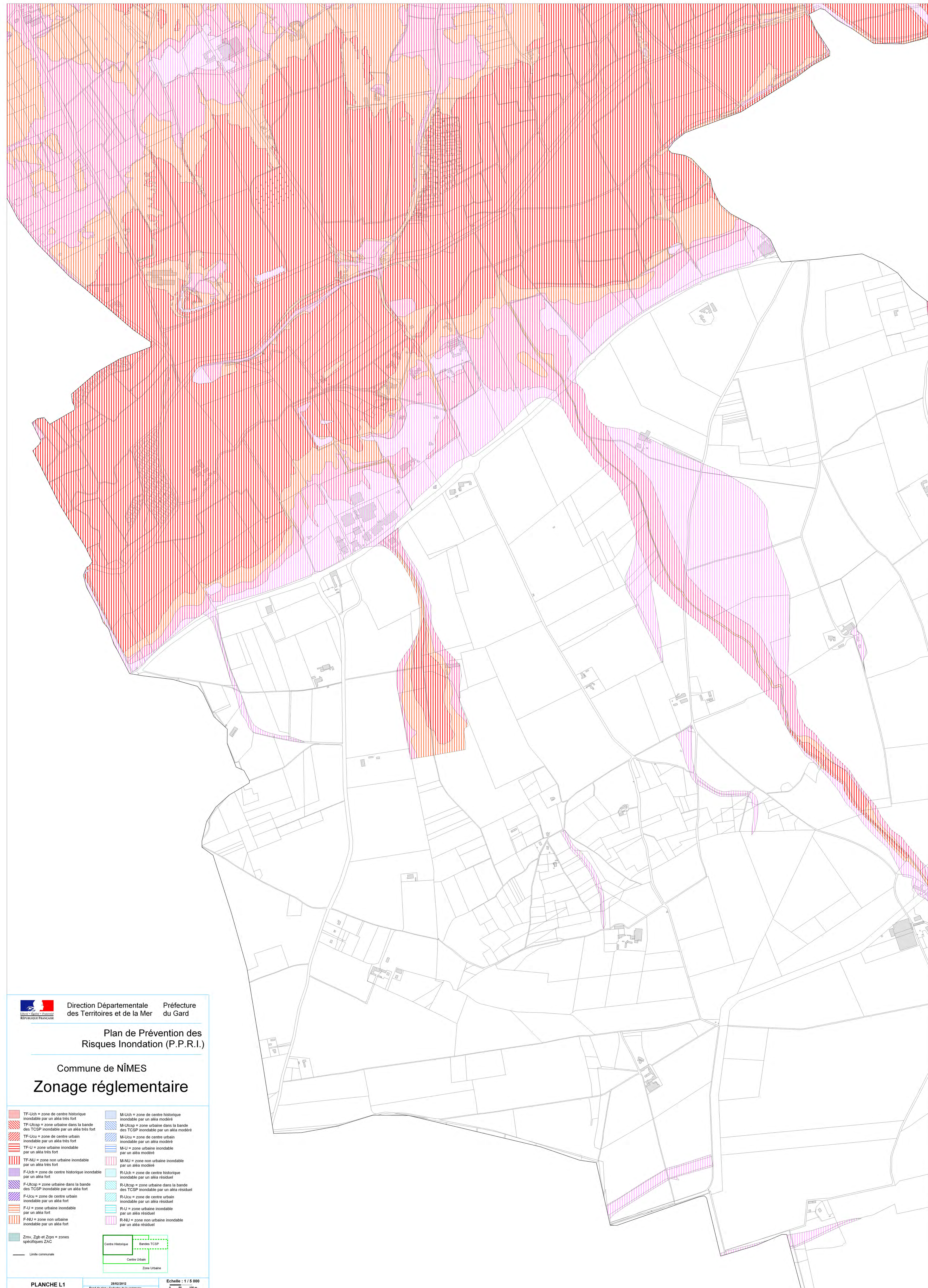
t) L'implantation d'**unités de production d'électricité d'origine photovoltaïque** prenant la forme de champs de capteurs (appelées fermes ou champs photo-voltaïques) est admise sous réserve :

- que le projet se situe à plus de 100m comptés à partir du pied des digues ;
- que la sous-face des panneaux soit située au-dessus de la cote de la PHE ;
- que la solidité de l'ancrage des poteaux soit garantie pour résister au débit et à la vitesse de la crue de référence et à l'arrivée d'éventuels embâcles.

Sont admis à ce titre les bâtiments techniques nécessaires au fonctionnement de ces unités sous réserve du calage des planchers à la cote de la PHE+30cm.





















u) Les **aménagements publics légers**, tels que le mobilier urbain, sont admis sous réserve d'être ancrés au sol.





Plan de Prévention des Risques Inondation (P.P.R.I.)

Commune de NÎMES  
Zonage réglementaire

- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  | TF-Uch = zone de centre historique inondable par un aléa très fort            |  | M-Uch = zone de centre historique inondable par un aléa modéré              |
|  | TF-Ucsp = zone urbaine dans la bande des TCSP inondable par un aléa très fort |  | M-Ucsp = zone urbaine dans la bande des TCSP inondable par un aléa modéré   |
|  | TF-Ucu = zone de centre urbain inondable par un aléa très fort                |  | M-Ucu = zone de centre urbain inondable par un aléa modéré                  |
|  | TF-U = zone urbaine inondable par un aléa très fort                           |  | M-U = zone urbaine inondable par un aléa modéré                             |
|  | TF-NU = zone non urbaine inondable par un aléa très fort                      |  | M-NU = zone non urbaine inondable par un aléa modéré                        |
|  | F-Uch = zone de centre historique inondable par un aléa fort                  |  | R-Uch = zone de centre historique inondable par un aléa résiduel            |
|  | F-Ucsp = zone urbaine dans la bande des TCSP inondable par un aléa fort       |  | R-Ucsp = zone urbaine dans la bande des TCSP inondable par un aléa résiduel |
|  | F-Ucu = zone de centre urbain inondable par un aléa fort                      |  | R-Ucu = zone de centre urbain inondable par un aléa résiduel                |
|  | F-U = zone urbaine inondable par un aléa fort                                 |  | R-U = zone urbaine inondable par un aléa résiduel                           |
|  | F-NU = zone non urbaine inondable par un aléa fort                            |  | R-NU = zone non urbaine inondable par un aléa résiduel                      |

