

**Document Relatif à la Protection  
contre les Explosions  
(dues aux poussières et gazes)**

**GROUPE VANDEMOORTELE**

**Installation : REIMS**

**Selon:**

***Directive 1999/92/EC du parlement européen et le Conseil du 16 décembre 1999***

***Code du Travail R4227-1 à R4227-57***

**Auteur du rapport : Samuel FLECHE**

# **1 TABLE DES MATIERES**

<b>1</b>	<b>TABLE DES MATIERES.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>OBJET ET CONTEXTE DE L'AUDIT .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>CHAMPS D'APPLICATION DE LA DIRECTIVE ATEX 99/92/CE .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>RAPPEL SUR LE CADRE LEGAL.....</b>	<b>6</b>
4.1	ASPECTS DE LA REGLEMENTATION EN VIGUEUR DANS LES ZONES A RISQUE D'EXPLOSION .....	6
4.2	RESPONSABILITÉS ET RÔLES DES DIFFÉRENTS ORGANISMES.....	6
4.2.1	<i>La responsabilité du Chef d'entreprise ou d'établissement .....</i>	<i>6</i>
4.2.2	<i>La responsabilité du constructeur de matériel électrique .....</i>	<i>6</i>
4.2.3	<i>Mission des organismes vérificateurs des installations électriques .....</i>	<i>7</i>
<b>5</b>	<b>NOTIONS GENERALES SUR LA REGLEMENTATION ATEX.....</b>	<b>8</b>
5.1	LA POUSSIERE.....	8
5.1.1	<i>LES 6 FACTEURS CONDUISANT A L'EXPLOSION.....</i>	<i>8</i>
5.1.2	<i>PROCESS VERSUS SOURCES D'INFLAMMATION.....</i>	<i>9</i>
5.1.3	<i>LE ZONAGE DES POUSSIÈRES COMBUSTIBLES.....</i>	<i>10</i>
5.1.4	<i>SOURCE DE DEGAGEMENT.....</i>	<i>10</i>
5.1.5	<i>PRINCIPES DE BASES POUR REDUIRE LE ZONAGE POUSSIÈRES CHEZ VANDEMOORTELE.....</i>	<i>11</i>
5.1.6	<i>PRESENCE EN ZONES D'APPAREILS ELECTRIQUES MOBILES .....</i>	<i>11</i>
5.1.7	<i>APPAREIL ELECTRIQUE FIXE .....</i>	<i>11</i>
5.2	LES GAZES.....	12
5.2.1	<i>LES 6 FACTEURS CONDUISANT A L'EXPLOSION.....</i>	<i>12</i>
5.2.2	<i>PROCESS VERSUS SOURCES D'INFLAMMATION.....</i>	<i>13</i>
5.2.3	<i>LE ZONAGE Des GAZes, VAPEURS, BROUILLARDS.....</i>	<i>14</i>
5.2.4	<i>SOURCE DE DEGAGEMENT.....</i>	<i>14</i>
5.2.5	<i>PRINCIPES DE BASES POUR REDUIRE LE ZONAGE gaz CHEZ VANDEMOORTELE.....</i>	<i>15</i>
5.2.6	<i>PRESENCE EN ZONES D'APPAREILS ELECTRIQUES MOBILES .....</i>	<i>15</i>
5.2.7	<i>APPAREIL ELECTRIQUE FIXE .....</i>	<i>15</i>
<b>6</b>	<b>INSTALLATION.....</b>	<b>16</b>
6.1	IDENTIFICATION DE L'ENTREPRISE .....	16
6.2	INSTALLATION.....	16
6.3	PRODUITS .....	16
6.4	SCHEMA SIMPLIFIE DE L'ACTIVITE .....	17
6.5	DETERMINATION DES USAGES – LIMITATIONS.....	18
6.6	PROPRIETE DES PRODUITS – CARACTERISTIQUES EXPLOSIVES.....	18
<b>7</b>	<b>EVALUATION DES RISQUES - AUDIT DE L'INSTALLATION.....</b>	<b>21</b>
7.1	PRINCIPE.....	21
7.2	ZONE DE DEPOTAGE : .....	22
7.3	SILOS.....	23
7.3.1	<i>Silos vue d'ensemble .....</i>	<i>23</i>
7.3.2	<i>Silos partie basse.....</i>	<i>24</i>
7.3.3	<i>Silos partie haute et intérieure .....</i>	<i>26</i>
7.3.4	<i>Bilan silos.....</i>	<i>27</i>
7.4	TRANSPORT SILOS-PETRIN (TRANSPORT PNEUMATIQUE) .....	28
7.5	LIGNES DE PRODUCTION.....	31
7.5.1	<i>lignes C, D, F .....</i>	<i>31</i>
7.5.2	<i>Schémas et photos PETRIN.....</i>	<i>34</i>
7.5.3	<i>Bilan lignes: .....</i>	<i>36</i>

<b>8</b>	<b>EVALUATION DES RISQUES - AUDIT DE L'INSTALLATION POUR LES GAZES .....</b>	<b>37</b>
8.1	LOCAUX DE CHARGES .....	37
8.2	LOCAL AMMONIAC / LA SALLE DES COMPRESSEURS .....	39
8.2.1	<i>Prévention de la formation des ATEX.....</i>	<i>40</i>
8.2.2	<i>Prévention deS sourceS d'inflammation.....</i>	<i>41</i>
8.3	APPAREILS DE COMBUSTION (FOUR, CHAUDIÈRE).....	42
<b>9</b>	<b>RECAPITULATIF ZONAGE.....</b>	<b>43</b>
9.1	LES POUSSIÈRES .....	43
9.2	LES GAZES.....	43
<b>10</b>	<b>RECAPITULATIFS ACTIONS ET MESURES DE PREVENTION .....</b>	<b>44</b>
<b>11</b>	<b>MESURES.....</b>	<b>45</b>
11.1	MESURES DE PREVENTION TECHNIQUES .....	45
11.1.1	<i>MATERIEL ELECTRIQUE.....</i>	<i>45</i>
11.1.2	<i>MATERIEL NON-ELECTRIQUE.....</i>	<i>45</i>
11.2	MESURES DE PROTECTION TECHNIQUES.....	45
11.3	MESURES ORGANISATIONNELLES .....	46
11.3.1	<i>PRESCRIPTIONS DE LA MAINTENANCE PREVENTIVE .....</i>	<i>46</i>
11.3.2	<i>LES EPI.....</i>	<i>46</i>
11.3.3	<i>PERMIS DE TRAVAIL .....</i>	<i>46</i>
11.3.4	<i>PLAN D'AVERTISSEMENT ET D'EVACUATION .....</i>	<i>46</i>
11.3.5	<i>SIGNALISATION DES "EX-ZONES" .....</i>	<i>46</i>
11.3.6	<i>LES MOYENS D'EXTINCTIONS.....</i>	<i>46</i>
11.3.7	<i>OBLIGATION DE COORDINATION DES TRAVAUX.....</i>	<i>47</i>
11.3.8	<i>LES FORMATIONS &amp; QUALIFICATIONS.....</i>	<i>47</i>
11.3.9	<i>ACHAT – BON DE COMMANDE .....</i>	<i>47</i>
<b>12</b>	<b>LE DEMARRAGE ET L'ARRET DE L'INSTALLATION &amp; L'ARRET DEFINITIF DE L'INSTALLATION.....</b>	<b>47</b>
<b>13</b>	<b>ADEQUATION DU MATERIEL EN ZONE ATEX .....</b>	<b>48</b>
<b>14</b>	<b>GESTION ET MODIFICATION DU DOCUMENT RELATIF A LA PROTECTION CONTRE LES EXPLOSIONS .....</b>	<b>51</b>
<b>15</b>	<b>ANNEXES .....</b>	<b>52</b>

## **2 OBJET ET CONTEXTE DE L'AUDIT**

L'entreprise Vandemoortele a mandaté la société SOCOTEC INDUSTRIES pour réaliser une mission d'assistance technique à la détermination des zones à risque d'explosion dans le cadre de l'application de la Directive ATEX 99/92/CE au niveau du site suivant :

- REIMS

L'entreprise Vandemoortele exploite sur son site :

- Stockage de matières premières (principalement farine)
- Système de chargement avec silos de stockage
- Atelier de production produits feuilletés et donuts.
- Atelier de chargement produit fini

Il s'agit d'identifier les risques, de les localiser, de les classer en fonction de leur durée et de leur fréquence. Nous donnons un avis technique sur les mesures de prévention appliquées et nous suggérerons, si nécessaire, les mesures complémentaires pour réduire les zones dangereuses.

Toutes les informations figurant dans le présent rapport, concernant les installations, les produits mis en oeuvre et le processus de fabrication, nous ont été fournies par l'entreprise Vandemoortele. La mise en oeuvre des recommandations proposées dans ce rapport concernant le zonage est soumise au contrôle préalable par l'exploitant du site, de la validité de ces informations.

Ce dossier a été établi par Samuel FLECHE, Chargé d'Affaires à SOCOTEC INDUSTRIES en collaboration avec Mme GOUSSEN, responsable Qualité Sécurité Environnement du site de REIMS et Mr VANDEKERCKHOVE, coordinateur Sécurité & Environnement du groupe Vandemoortele.

### **3 CHAMPS D'APPLICATION DE LA DIRECTIVE ATEX 99/92/CE**

Conformément à l'article 1er de la directive 1999/92/CE, elle ne s'applique pas :

- aux zones servant directement au traitement médical de patients et pendant celui-ci,
- à l'utilisation des appareils à gaz conformément à la directive 90/396/CEE,
- au maniement d'explosifs et de substances chimiquement instables,
- aux industries extractives qui relèvent de la directive 92/91/CEE ou 92/104/CEE,
- à l'utilisation de moyens de transport par terre, mer, voies navigables et air auxquelles s'appliquent les dispositions pertinentes des accords internationaux (par ex. ADN, ADR, OACI, OMI, RID) et les directives communautaires qui donnent effet à ces accords. Les moyens de transport destinés à être utilisés dans une atmosphère explosive ne sont pas exclus.

La directive européenne 1999/92/CE du 16 décembre 1999 exclut de son champ d'application l'utilisation des appareils à gaz conformément à la directive 1990/396/CEE du 29 juin 1990.

Cette dernière directive s'applique aux appareils brûlant des combustibles gazeux :

- appareils de cuisson,
- appareils de chauffage,
- appareils de production d'eau chaude,
- appareils de réfrigération,
- appareils d'éclairage,
- appareils de lavage.

La directive 1990/396/CEE précise entre autres dans son annexe I :

- que tout appareil doit être construit de manière qu'un taux de fuite n'entraîne aucun risque,
- que tout appareil doit être construit de telle sorte que les dégagements de gaz qui se produisent durant l'allumage et le réallumage et après extinction de la flamme soient suffisamment limités pour éviter une accumulation dangereuse de gaz non brûlé dans l'appareil,
- que les appareils destinés à être utilisés dans les locaux doivent être équipés d'un dispositif spécifique qui évite une accumulation dangereuse de gaz non brûlé dans les locaux,
- que les appareils qui ne sont pas équipés d'un tel dispositif doivent être utilisés seulement dans des locaux avec une aération suffisante pour éviter une accumulation dangereuse de gaz non brûlé,

Les appareils spécifiquement destinés à un usage dans des processus industriels utilisés dans des établissements industriels sont exclus du champ d'application de la directive 1990/396/CEE du 29 juin 1990.

## **4 RAPPEL SUR LE CADRE LEGAL**

### **4.1 ASPECTS DE LA REGLEMENTATION EN VIGUEUR DANS LES ZONES A RISQUE D'EXPLOSION**

La directive européenne 1999/92/CE impose des prescriptions minimales visant à améliorer la protection en matière de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés aux risques d'ATmosphère EXplosives (ATEX).

L'application des prescriptions issues de la transposition de la directive 1999/92/CE s'inscrit dans l'**obligation d'évaluation des risques** introduite par l'article L.4121-1 du Code du Travail (résultant de la transposition de la directive européenne 89/391/CE) et complétée récemment par l'article R.4121-1 à R.4121-4 du Code du Travail (décret 2001-1016 du 5 novembre 2001), portant création d'un **document unique relatif à l'évaluation des risques** pour la santé et la sécurité des travailleurs.

Applicable depuis le 1er juillet 2003, la directive 1999/92/CE a été transposée en droit français par les décrets 2002-1553 et 2002-1554 du 24 décembre 2002. Deux arrêtés, datés du 8 juillet 2003, complètent ces deux décrets en transposant les annexes de la directive. Ils concernent en particulier :

- la définition préalable du classement des zones à risque d'explosion,
- la signalisation des zones ATEX,
- la mise en œuvre des prescriptions minimales de sécurité dans ces zones,
- les critères de sélection des appareils (électriques et non électriques) et des systèmes de protection utilisés dans ces zones,
- l'évaluation du risque d'explosion devant figurer dans le Document Relatif à la Protection contre l'Explosion (DRPE),
- la formation des travailleurs intervenants dans des zones ATEX.

### **4.2 RESPONSABILITÉS ET RÔLES DES DIFFÉRENTS ORGANISMES**

#### **4.2.1 La responsabilité du Chef d'entreprise ou d'établissement**

Elle comprend essentiellement :

- a) Définition des zones (production de documents écrits avec plans détaillés).
- b) Choix du matériel électrique, son installation et son utilisation en fonction des zones, des caractéristiques d'inflammabilité des produits et des conditions d'exploitation.
- c) Maintenance des installations, vérifications et entretiens réguliers.
- d) Responsabilité pénale en cas de non-respect de la réglementation sur l'Hygiène et la Sécurité des travailleurs.

#### **4.2.2 La responsabilité du constructeur de matériel électrique**

Pour le matériel électrique de sécurité utilisable en atmosphères explosibles :

- Le matériel doit avoir reçu un agrément ou un certificat français ou un certificat communautaire délivré par un des laboratoires agréés de la communauté européenne (pour les zones 20/0 et 21/1 ce certificat est obligatoire, Le matériel doit porter le marquage requis qui engage la responsabilité du constructeur.
- Le constructeur est tenu de fournir à l'utilisateur sur simple demande, une copie du certificat qui précise souvent des conditions particulières d'emploi pour une utilisation sûre.

**Ce système de certification (ancienne approche) était valable jusqu'en juillet 2003.** Aujourd'hui, l'application des nouvelles directives est obligatoire. Le constructeur doit fournir un certificat « de type » (valable pour un type de machine), ainsi qu'un module d'assurance de la qualité de la production du matériel (ce dernier pourra éventuellement être remplacé par un système de « vérification à l'unité » pour les petites séries).

### **4.2.3 Mission des organismes vérificateurs des installations électriques**

Le Chef d'entreprise est tenu de faire vérifier toute installation électrique lors de sa mise en service, puis au moins une fois par an (voir dispositions de l'arrêté du 20/12/1988 du Ministère du Travail).

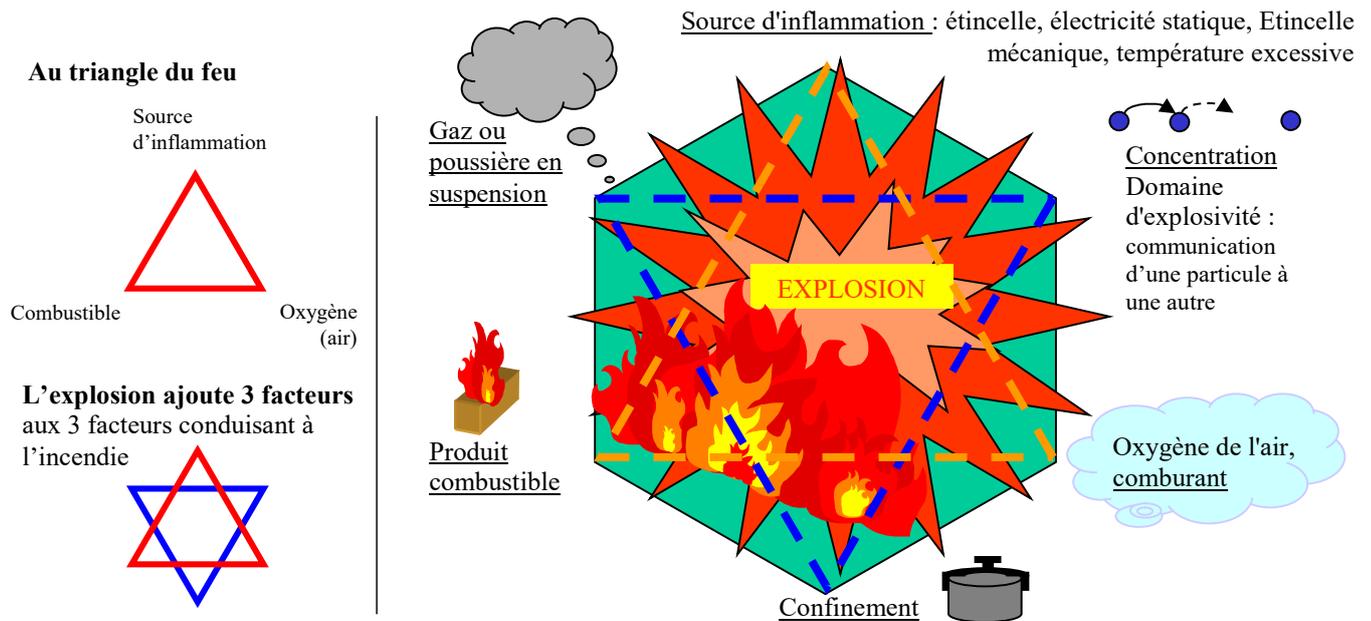
- Les vérifications effectuées lors de la mise en service et après une modification de structure ne peuvent être confiées qu'à des organismes agréés ou à des personnes appartenant ou non à l'établissement dont la liste est communiquée au Directeur Régional du Travail et de l'Emploi, ayant des connaissances approfondies dans le domaine de la prévention des risques électriques et des dispositions réglementaires et exerçant régulièrement cette activité.
- Les vérifications périodiques peuvent être confiées à des personnes appartenant ou non à l'établissement et ayant des connaissances approfondies dans le domaine de la prévention des risques électriques et des dispositions réglementaires.

## 5 NOTIONS GENERALES SUR LA REGLEMENTATION ATEX

### 5.1 La poussière

Nous avons repris les principes de la norme EN 61241-10 : 'Matériels électriques pour utilisation en présence de poussières combustibles'

#### 5.1.1 LES 6 FACTEURS CONDUISANT A L'EXPLOSION



Domaine	Possibilité d'être présent	Mesures de maîtrise
<b>combustible</b>	Les produits travaillés ont des caractéristiques d'explosion (caractéristique inhérent)	<b>Aucun</b> , ces matières premières font partie de la production des produits Vandemoortele
<b>Oxygène</b>	Toujours présent (21 vol%)	<b>Aucun</b> , l'oxygène est toujours présent.
<b>Sources d'inflammation</b>	Présent selon l'analyse de risques	Mesures de prévention
<b>Confinement</b>	Selon l'activité de la source présent ou pas présent.	<b>Aucun</b>
<b>Domaine d'explosivité</b>	Selon le plan de zonage	Voir description du processus & mesures de prévention
<b>Produits en suspension (nuages ou perturbation des dépôts poussiéreux)</b>	Selon le plan de zonage	Voir description du processus & mesures de prévention

#### Conclusions :

Les éléments ; comburant, oxygène et confinement ne peuvent pas être éliminés dans le procès, seront donc toujours présents et pris en compte dans l'analyse de risque.

## 5.1.2 PROCESS VERSUS SOURCES D'INFLAMMATION

SOURCES D'INFLAMMATION (EN 1127-1)	Peuvent être présent OUI / NON				
	Fonctionnement normal	Fonctionnement anormal à prévoir	Entretien	Démarrage et l'arrêt de l'installation	Arrêt définitif (démontage) de l'équipement
Surfaces chaudes	Oui	Oui	Oui	na	na
Flammes, gaz et particules chaudes	Non	Oui	Oui	na	na
Etincelles générées mécaniquement	Non	Oui	Oui	na	na
Etincelles générées électriquement	Oui	Oui	Oui	na	na
Electricité statique:					
↳ Décharges en aigrette	Oui	Oui	Non	na	na
↳ Décharges en couronne	Oui	Oui	Non	na	na
↳ Décharges en étincelles	Oui	Oui	Non	na	na
↳ Décharges en rampantes	Oui	Oui	Non	na	na
↳ Décharges en cône	Non	Non	Non	na	na
Courants vagabond	Non	Oui	Oui	na	na
Protection cathodique	Non	Non	Non	na	na
Réactions chimiques (exothermiques)					
↳ l'auto-inflammation (échauffement)	Oui	Oui	na	na	na
Foudre	Non	Oui	na	na	na
Radiofréquence, ondes électromagnétiques (9kHz à 300 GHz)	Non	Non	Non	na	na
Ondes électromagnétiques ( $3 \cdot 10^{11}$ Hz à $3 \cdot 10^{15}$ Hz) et/ou ( $\lambda$ : 1.000 $\mu$ m à 0,1 $\mu$ m)	Non	Non	Non	na	na
Radiations ioniques	Non	Non	Non	na	na
Ultrasons	Non	Non	Non	na	na
Compression adiabatique, ondes de choc, vapeurs chaudes	Non	Non	Non	na	na

Les sources d'inflammation qui ne peuvent pas être présentes, ne seront pas tenues en compte pour le reste de l'analyse des risques.

### 5.1.3 LE ZONAGE DES POUSSIÈRES COMBUSTIBLES

Les emplacements répertoriés des atmosphères explosives poussiéreuses sont divisés en zones définies en fonction de la fréquence et de la durée d'apparition des atmosphères air/poussière explosives ou gaz/vapeurs.

- **Zone 20** : « Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est présente dans l'air en permanence, pendant de longues périodes ou fréquemment » *Note : Lorsque ces conditions existent, elles ont généralement lieu à l'intérieur de conteneurs, de tuyauteries et de récipients etc*
- **Zone 21** : « Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal »
  - \* *Note : Cette zone peut comprendre, entre autres, des emplacements à proximité immédiate de points de remplissage ou de vidange de produits pulvérulents, et des emplacements où des couches de poussières se forment et sont susceptibles de donner lieu pendant le fonctionnement normal, à une concentration explosive de poussières combustibles en mélange avec l'air.*
- **Zone 22** : « Emplacement où une atmosphère explosive sous forme de nuage de poussières combustibles n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou, si elle se présente néanmoins, elle n'est que de courte durée »
  - \* *Note : Cette zone peut comprendre, entre autres, des zones à proximité d'un équipement contenant des poussières, lesquelles peuvent s'échapper par des fuites et former des dépôts (salles de broyage, par exemple, dans lesquelles des poussières peuvent d'échapper des broyeurs et se déposer).*

### 5.1.4 SOURCE DE DEGAGEMENT

Les atmosphères explosives poussiéreuses se forment à partir de sources de dégagement de poussières. Les sources de dégagement de poussières sont un point ou un lieu d'où des poussières combustibles peuvent se dégager ou s'élever, de façon à former une atmosphère explosive poussière/air. Cette définition comprend les couches de poussières combustibles pouvant être dispersées pour former un nuage de poussière. Selon les circonstances, toutes les sources de dégagement ne produiront pas nécessairement un mélange explosif de poussières/air. Par ailleurs, une source de dégagement continue même petite ou diluée à un moment donné peut produire une couche de poussières potentiellement dangereuse.

Une multitude de facteurs influe sur la classification des emplacements. Les plus connus sont le confinement de la poussière, la taille des particules, le taux d'humidité, la vitesse de transport, le flux d'extraction de la poussière et la hauteur de chute.

Une fois le processus de dégagement potentiel connu, chaque source de dégagement doit être identifiée et son niveau de dégagement déterminé.

Les niveaux de dégagement sont les suivants :

- Le niveau primaire de dégagement ; par exemple, la proximité immédiate du contenu d'un sac ouvert.
- Le niveau secondaire de dégagement ; par exemple, une installation manipulant de la poussière où les dépôts sont présents.

En se basant sur la probabilité de formation de mélanges explosifs poussière/air, les emplacements peuvent être désignés suivant le tableau 1 (ref EN-50281-3) :

Présence de poussière combustible	Classification des zones d'emplacement des nuages de poussières
Présence continue d'un nuage de poussière (>1000h/an)	20
Niveau primaire de dégagement (entre 10h et 1000h/an)	21
Niveau secondaire de dégagement (<10h/an)	22

### **5.1.5 PRINCIPES DE BASES POUR REDUIRE LE ZONAGE POUSSIÈRES CHEZ VANDEMOORTELE**

Une responsabilité forte est donnée aux personnes exploitant les installations. Elles ont à charge le nettoyage, la surveillance, et les règles de conduites des process.

#### **Principe en cas de présence poussière.**

Le nettoyage est une priorité pour lutter contre le risque d'explosion

- Présence humaine et surveillance des installations
- Surveillance par la production et nettoyage des petites fuites.
- Pour limiter les zones 22, il est possible d'argumenter la présence d'opérateurs (route d'exploitation) qui prendront des mesures selon des règles mises en place (ensachage)
- Qualité des installations de dépoussiérages et d'étanchéité des appareils dès la conception
- Ventilation des locaux

Politique de préventions des risques par des sécurités déclenchant l'arrêt des appareils

**Il n'y a pas de zone à l'extérieur des bâtiments (cas général ; pas de confinement) ;**

### **5.1.6 PRESENCE EN ZONES D'APPAREILS ELECTRIQUES MOBILES**

Les appareils non conformes au zonage devront être mis à l'arrêt ou ne pas pénétrer dans les zones à risques : L'outillage portatif devra être conforme au zonage et permis de feu si besoin.

La mise à l'arrêt et en sécurité (suppression des risques) permet d'utiliser si nécessaire des outillages non ATEX (fiche d'intervention).

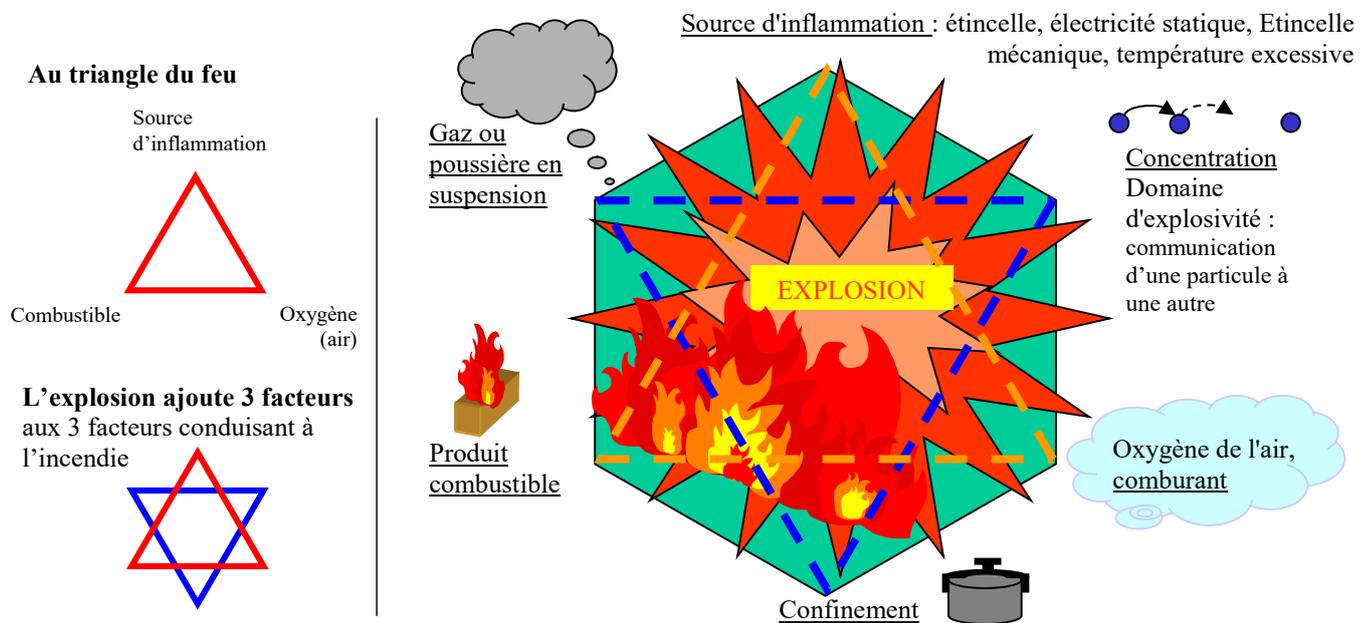
### **5.1.7 APPAREIL ELECTRIQUE FIXE**

Il sera préféré une position hors zone pour les coffrets ou les équipements électriques.

Du matériel conforme à la zone existe et peut être installé si nécessaire.

## 5.2 Les Gazes

### 5.2.1 LES 6 FACTEURS CONDUISANT A L'EXPLOSION



Domaine	Possibilité d'être présent	Mesures de maîtrise
<b>Combustible</b>	Les produits travaillés ont des caractéristiques d'explosion (caractéristique inhérent)	<b>Aucun</b> , ces produits font partie du process et ne peuvent pas être substitués.
<b>Oxygène</b>	Toujours présent (21 vol%)	<b>Aucun</b> , l'oxygène est toujours présent.
<b>Sources d'inflammation</b>	Présent selon l'analyse de risques	Mesures de prévention
<b>Confinement</b>	Selon l'activité de la source présente ou pas présent.	<b>Aucun</b>
<b>Domaine d'explosivité</b>	Selon le plan de zonage	Voir description du processus & mesures de prévention
<b>Produits en suspension</b> (nuages ou perturbation des dépôts poussiéreux)	Selon le plan de zonage	Voir description du processus & mesures de prévention

#### Conclusions :

Les éléments ; comburant, oxygène et confinement ne peuvent pas être éliminés dans le procès, seront donc toujours présents et pris en compte dans l'analyse de risque.

## 5.2.2 PROCESS VERSUS SOURCES D'INFLAMMATION

SOURCES D'INFLAMMATION (EN 1127-1)	Peuvent être présent OUI / NON				
	Fonctionnement normal	Fonctionnement anormal à prévoir	Entretien	Démarrage et l'arrêt de l'installation	Arrêt définitif (démontage) de l'équipement
Surfaces chaudes	Oui	Oui	Oui	na	na
Flammes, gaz et particules chaudes	Non	Oui	Oui	na	na
Etincelles générées mécaniquement	Non	Oui	Oui	na	na
Etincelles générées électriquement	Oui	Oui	Oui	na	na
Electricité statique:					
↳ Décharges en aigrette	pa	pa	pa	pa	pa
↳ Décharges en couronne	pa	pa	pa	pa	pa
↳ Décharges en étincelles	pa	pa	pa	pa	pa
↳ Décharges en rampantes	Pa*	pa	pa	pa	pa
↳ Décharges en cône	pa	pa	pa	pa	pa
Courants vagabond	Non	Oui	Oui	na	na
Protection cathodique	Non	Non	Non	na	na
Réactions chimiques (exothermiques)					
↳ l'auto-inflammation (échauffement)	pa	pa	pa	pa	pa
Foudre	Non	Oui	na	na	na
Radiofréquence, ondes électromagnétiques (9kHz à 300 GHz)	Non	Non	Non	na	na
Ondes électromagnétiques ( $3 \cdot 10^{11}$ Hz à $3 \cdot 10^{15}$ Hz) et/ou ( $\lambda$ : 1.000 $\mu$ m à 0,1 $\mu$ m)	Non	Non	Non	na	na
Radiations ioniques	Non	Non	Non	na	na
Ultrasons	Non	Non	Non	na	na
Compression adiabatique, ondes de choc, vapeurs chaudes	Non	Non	Non	na	na

pa\* : pour l'hydrogène applicable

Les sources d'inflammation qui ne peuvent pas être présentes, ne seront pas tenues en compte pour le reste de l'analyse des risques.

### 5.2.3 LE ZONAGE DES GAZES, VAPEURS, BROUILLARDS

Les emplacements répertoriés des atmosphères explosives poussiéreuses sont divisés en zones définies en fonction de la fréquence et de la durée d'apparition des atmosphères air/poussière explosives ou gaz/vapeurs.

- Zone 0 Emplacement dans lequel une atmosphère explosive, consistant en un mélange avec l'air des substances inflammables sous forme de gaz, de vapeur ou de brouillard est présente en permanence, pendant de longues périodes ou fréquemment.
- Zone 1 Emplacement où une atmosphère explosive, consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, vapeur ou de brouillard est susceptible de se présenter occasionnellement en fonctionnement normal.
- Zone 2 Emplacement où une atmosphère explosive, consistant en un mélange avec l'air de substances inflammables sous forme de gaz, vapeur ou brouillard n'est pas susceptible de se présenter en fonctionnement normal ou, si elle se présente néanmoins, elle n'est que de courte durée.

### 5.2.4 SOURCE DE DEGAGEMENT

Les atmosphères explosives gazeuses se forment à partir de sources de dégagement des gazes. Les sources de dégagement des gazes sont un point ou un lieu d'où des gazes combustibles peuvent se dégager ou s'élever, de façon à former une atmosphère explosive gaz/air. Cette définition comprend les couches de gazes en dessous des plafonds. Selon les circonstances, toutes les sources de dégagement ne produiront pas nécessairement un mélange explosif de gaz/air. Par ailleurs, une source de dégagement continue même petite ou diluée à un moment donné peut produire une couche de gaz potentiellement dangereuse.

Une multitude de facteurs influe sur la classification des emplacements. Une fois le processus de dégagement potentiel connu, chaque source de dégagement doit être identifiée et son niveau de dégagement déterminé.

Les niveaux de dégagement sont les suivants :

- Le niveau primaire de dégagement ; par exemple une fuite dans un tuyau.
- Le niveau secondaire de dégagement; par exemple une source très minimale comme la chargement des batteries.

En se basant sur la probabilité de formation de mélanges explosifs gaz/air, les emplacements peuvent être désignés suivant le tableau 1 (ref EN-50281-3) :

Présence de gaz combustible	Classification des zones d'emplacement des nuages de gaz
Présence continue d'un nuage de gaz (>1000h/an)	0
Niveau primaire de dégagement (entre 10h et 1000h/an)	1
Niveau secondaire de dégagement (<10h/an)	2

### **5.2.5 PRINCIPES DE BASES POUR REDUIRE LE ZONAGE GAZ CHEZ VANDEMOORTELE**

Une responsabilité forte est donnée aux personnes exploitant les installations. Elles ont à charge de la surveillance, et les règles de conduites des process.

Principe en cas de présence de gaz .

Le zonage des installations est à éviter par :

- S'assurer de l'étanchéité des installations
- S'assurer d'une ventilation continue (forcé ou naturelle)

**Il n'y a pas de zone à l'extérieur des bâtiments (cas général; les gaz sont moins dense que l'air) ;**

### **5.2.6 PRESENCE EN ZONES D'APPAREILS ELECTRIQUES MOBILES**

Pas d'application car les gazes sont moins dense que l'air et montent vers le plafond. (local de charges)  
Local ammoniac : interdiction de rentrer avec un chariot élévateur.

### **5.2.7 APPAREIL ELECTRIQUE FIXE**

Il sera préféré une position hors zone pour les coffrets ou les équipements électriques.  
Du matériel conforme à la zone existe et peut être installé si nécessaire.

## **6 INSTALLATION**

### **6.1 IDENTIFICATION DE L'ENTREPRISE**

*Adresse:*

CROUSTIFRANCE  
1, rue des Macécliers  
51689 REIMS  
[www.vandemoortele.com](http://www.vandemoortele.com)

Directeur du site : Mr BERTRAND  
Responsable qualité /sécurité/environnement : Mme GOUSSEN

### **6.2 INSTALLATION**

L'installation sous étude est localisée dans un bâtiment fermé.

Le bâtiment comporte plusieurs sections :

- la zone de dépotage ;
- le stockage de la farine ;
- le transport silos - système production ;
- les lignes de fabrication (trémie, pétrin, améliorant, formatage, cuisson).

En plus de ces sections, il existe quelques locaux compartimentés ayant une résistance au feu (salle de commande, local électrique, chaufferie, et transformateur).

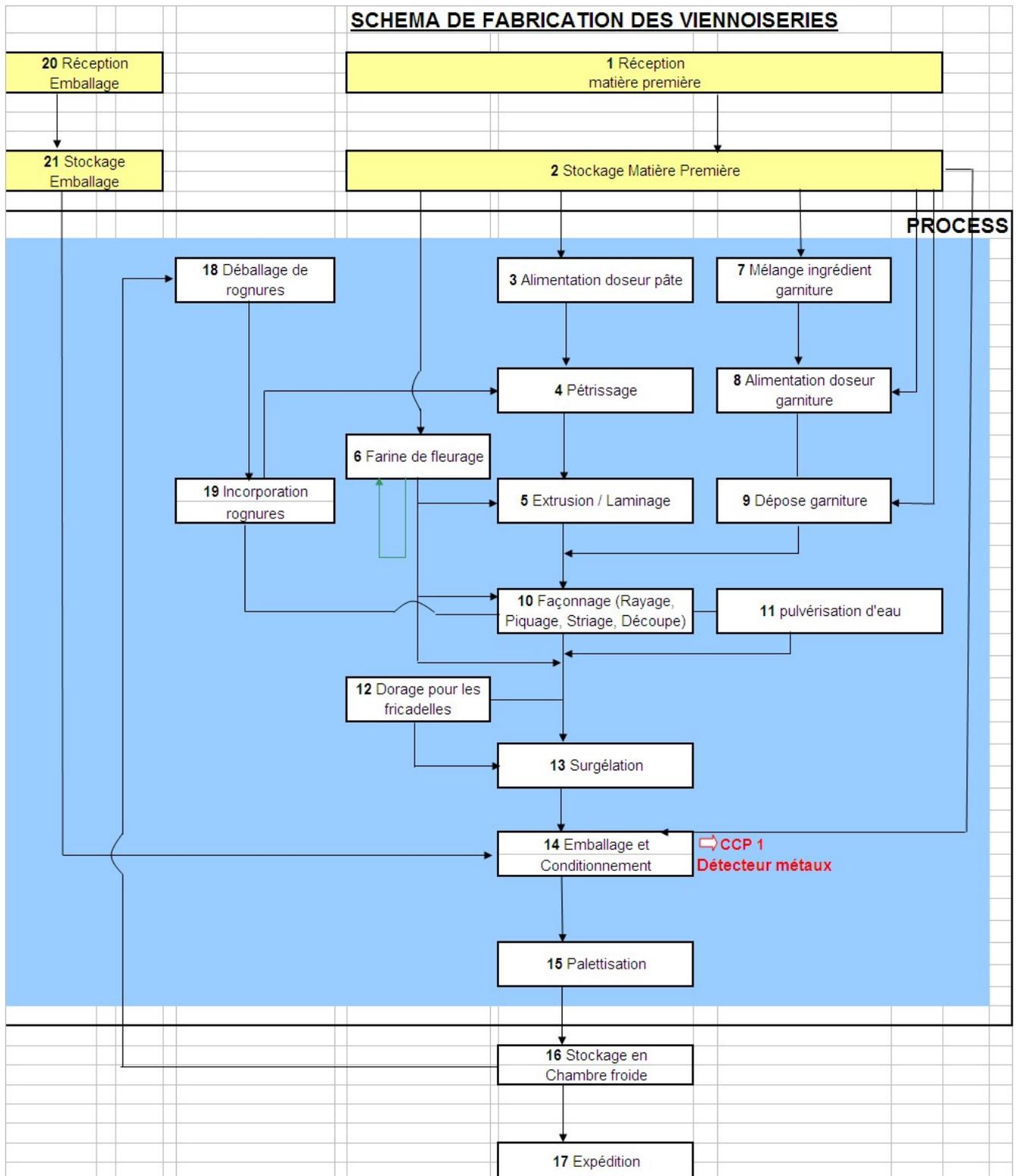
L'installation produit 24/24, 7/7 et est fortement automatisée et opérée par une personne.

### **6.3 PRODUITS**

. Le site CROUSTIFRANCE de REIMS produit 15000 t de :

- DONUTS
- Produits feuilletés

## 6.4 SCHEMA SIMPLIFIE DE L'ACTIVITE



## 6.5 DETERMINATION DES USAGES – LIMITATIONS

Le document relatif à la protection contre les explosions est rédigé pour les usages mentionnés ci-dessous:

- Fonction normale
- L'entretien et nettoyage

Les risques de démarrage et d'arrêt de l'installation sont précisés sous point 6. Les dangers liés à l'arrêt définitif (démantèlement) des équipements sont également traités.

## 6.6 PROPRIETE DES PRODUITS – CARACTERISTIQUES EXPLOSIVES

Cette étude ATEX se limite à la farine, l'hydrogène et l'ammoniac dont voici les caractéristiques :

Caractéristiques			Farine	Hydrogène	Ammoniac
Energie Minimale d'Inflammation	<i>EMI</i>	<i>mJ</i>	<b>100</b>	<b>0,02</b>	<b>680</b>
Température d'Auto inflammation - échauffement - nuage	<i>TAI nuage</i>	°C	<b>400</b>	<b>500</b>	<b>600</b>
Température d'Auto inflammation - échauffement - couche	<i>TAI couche</i>	°C	<b>400</b>	<b>PA</b>	<b>PA</b>
Limite Inférieure d'Explosion	<i>LIE</i>	<i>g/Nm<sup>3</sup></i>	<b>40-60</b>	<b>4 %</b>	<b>15%</b>
Limite supérieure d'Explosion	<i>LIE</i>	<i>g/Nm<sup>3</sup></i>		<b>75 %</b>	<b>28%</b>
Résistivité		<i>Ω m</i>	<b>1.10<sup>6</sup>-1.10<sup>9</sup></b>	<b>PA</b>	<b>PA</b>
Surpression maximale d'explosion	<i>P<sub>max</sub></i>	<i>bar</i>	<b>8,8</b>	<b>PA</b>	<b>PA</b>
Coefficient maximal d'explosibilité	<i>Kst</i>	<i>bar.m. sec<sup>-1</sup></i>	<b>98</b>	<b>PA</b>	<b>PA</b>
Classe d'explosibilité			<b>ST 1</b>	<b>PA</b>	<b>PA</b>
Classe de combustion	<i>BG</i>		<b>2</b>	<b>PA</b>	<b>PA</b>
Groupe Gaz			<b>-</b>	<b>IIC</b>	<b>IIA</b>
Classe de température			<b>T3</b>	<b>T1</b>	<b>T1</b>
Stabilité thermique		°C		<b>PA</b>	<b>PA</b>
Dimension particules (médiane)		<i>μm</i>	<b>60</b>	<b>PA</b>	<b>PA</b>
Taux d'humidité (masse)		<i>G%</i>	<b>14</b>	<b>PA</b>	<b>PA</b>
Densité (par rapport à l'air)		<i>kg/Nm<sup>3</sup></i>	<b>-</b>	<b>0,090</b>	<b>0,6</b>
<i>Origine des caractéristiques</i>			<b>Références VDM</b>	<b>INRS</b>	<b>INRS</b>

Nous considérons que les améliorants ont les mêmes propriétés que la farine.

PA : Pas applicable

## Evaluation des risques de la farine

L'EMI est une mesure de la sensibilité d'inflammation d'un mélange air/poussière par des étincelles électriques ou des décharges électrostatiques. L'EMI est très sensible à la température. Une EMI de 100 mJ à 20 °C résulte dans une EMI de 8 mJ à 100 °C (après le lit fluidisé).

- Les **décharges en couronne** ne sont pas dangereuses : l'énergie est < 0,1 mJ.
- Les **décharges en aigrette** peuvent être provoqués par des matériaux isolants chargés, tels que les bandes transporteuses ou les sacs en plastique, mais ne sont pas capables d'enflammer le mélange air/poussière.
- Les **décharges d'étincelles** proviennent des conducteurs chargés de voltages différents et peuvent enflammer le mélange concerné si la capacité C (en Farad) et la différence de voltage V (en Volts) sont suffisantes, ou quand l'énergie d'étincelle E, calculée comme suit, " $E = 0.5 CV^2$ ", est plus élevée que l'EMI. Voir aussi tableau 2.

Tableau 2 : potentiel d'inflammation pour les décharges d'étincelles

Conducteur chargé	Capacité pF	Voltage kV	Energie potentielle mJ
Vis	1	5	0.01
Bride DN100	10	10	0.5
fut 200 litr.	200	20	40
Personne	300	10	15
Citerne	1000	15	100

De manière générale, l'énergie dans une étincelle de 100 mJ peut être atteinte seulement si de plus grands objets sont isolés, tels que les cages des filtres ou des sections des tuyaux. En pratique, cependant, des étincelles plus grandes peuvent être évitées facilement.

- Au niveau de charges très hautes (transport pneumatique dans des conduites en plastique, manches ou conduites métalliques couvertes d'un revêtement), des **décharges rampantes** peuvent se produire. Cette sorte de décharge est très intense (1 à 2 joules) et enflammera facilement le mélange air/poussière mentionné ici. En cas où les parois d'un silo sont enduites de matériaux isolants, ou bien si les parois elles-mêmes sont faites de matériaux isolants, de telles décharges peuvent être déclenchées aux sorties tangentielles ou pendant un écroulement d'un dépôt de produit dans le silo. Une feuille enveloppée de métal ou un fil de métal autour d'une conduite en plastique provoquera des scénarios indésirables et doivent être interdits. Les décharges rampantes peuvent être évitées en observant les conseils suivants :

- ❖ Couches conductrices ou
- ❖ Une couche plus mince que 30 µm ou
- ❖ Une couche avec un voltage de rupture de moins de 4 kV ;
- ❖ Une épaisseur du plastique ou du caoutchouc de plus de 10 mm ;
- ❖ Un caoutchouc ou des manches et des flexibles en plastique suffisamment conductible.

- Les décharges **en cône** ou **décharges de Maurer** sont déclenchées sur, ou bien juste en dessous de la surface d'un dépôt en cône à l'intérieur des silos (même si construits en métal). Les conditions d'obtention de ces décharges sont :

- ❖ Le transport pneumatique ;
- ❖ Une résistance spécifique du produit dans le cône supérieure à  $10^{10} \Omega.m$  ;
- ❖ Une humidité relative inférieure à 65 %.

Il s'agit d'une combinaison de particules fines et grosses dans le produit qui augmente la formation de ces décharges. L'énergie théorique contenue peut atteindre 100 mJ, en dépendance du diamètre du silo et de la taille des particules (quand toutes les autres conditions sont remplies). En particulier, les produits synthétiques

organiques (de haute résistance spécifique) créent facilement de telles décharges dans le transport pneumatique vers les silos. L'énergie continue dépend du diamètre moyen de la particule et de celui du silo :

$$E = 5.22 \times D^{3.36} \times d^{1.462} \text{ (mJ)}$$

Avec: E = énergie maximale de décharge en cône en mJ  
D = diamètre du silo en m  
d = taille moyenne de la particule en mm

Ici, avec une humidité de l'air très basse, la résistance sera  $> 10^{10} \Omega.m$ . Pourtant, il n'y a pas de transport pneumatique vers le silo: pas de risque de décharges en cône.

- Les **décharges éclairantes**, parfois visibles dans un large nuage de poussière pendant les éruptions volcaniques et naturellement pendant les orages, n'ont pas été détectées dans les silos. Elles peuvent être exclues.
- Les **étincelles électriques** peuvent enflammer le produit.

◆ Une TAI – nuage de 400 °C ou plus peut être jugée normale.

Pour les estimations de la capacité d'inflammation d'étincelles mécaniques, l'EMI et la TAI sont des paramètres clé. Ici, les étincelles mécaniques, résultant de friction, s'élèvent jusqu'à la limite pour les températures ambiantes, mais elles sont certainement capables de provoquer une inflammation à des températures élevées.

◆ Pour les différents produits, la TAI-couche ou nuage de poussière conduira à la plus basse température de surface admissible: la température de surface maximale d'un équipement ne peut pas être plus haute que :

- $2/3 \times 400^\circ\text{C} = 267^\circ\text{C}$
- $400^\circ\text{C} - 75 = 325^\circ\text{C}$

La TAI-couche est décisive: la température maximale de surface d'un équipement est de 200 °C (T3).

La TAI calculée est de 260°C, donc T3

◆ Un BG de 2 jusqu'à 4 signifie qu'une couche de produit peut brûler en tant que feu couvant.

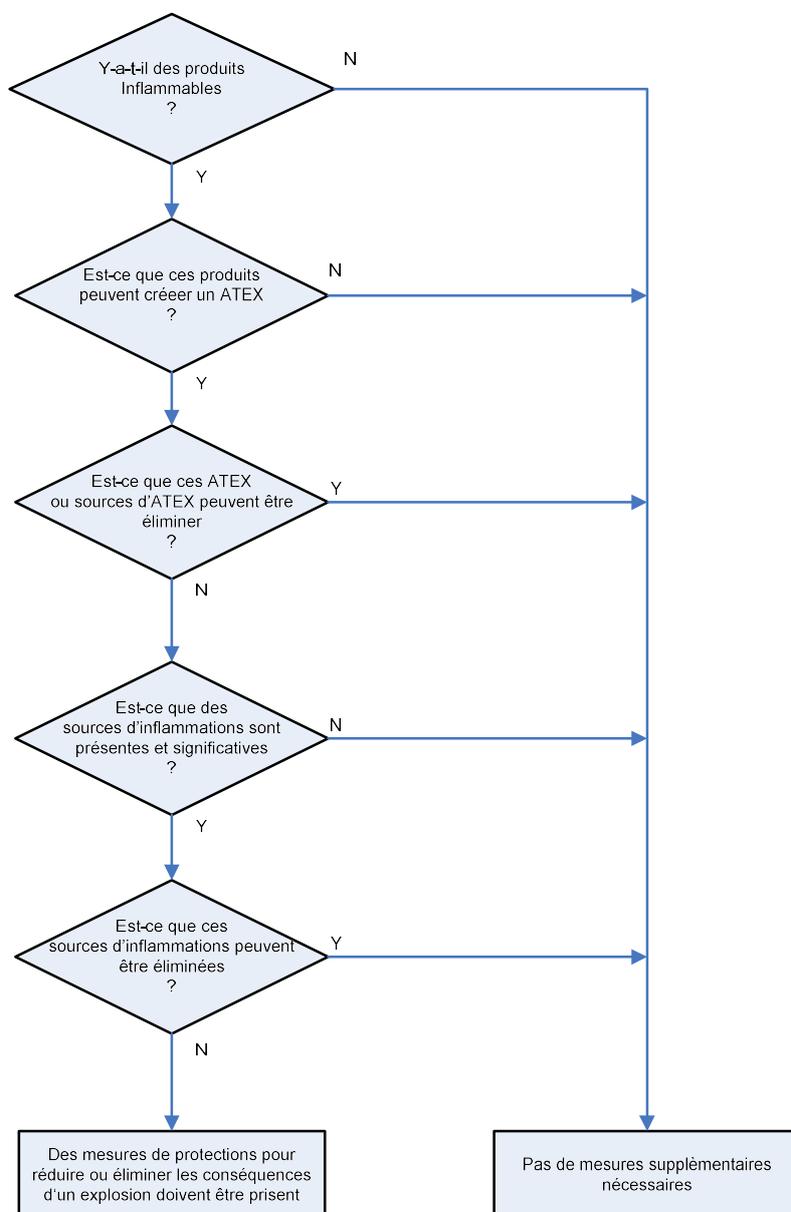
## 7 EVALUATION DES RISQUES - AUDIT DE L'INSTALLATION

### 7.1 PRINCIPE

L'évaluation des risques part du constat que l'on ne peut pas avoir des explosions tant qu'il n'y a pas d'atmosphère explosive et une source d'inflammation.

L'analyse de risque consiste donc premièrement à identifier les atmosphères explosives à l'intérieur et à l'extérieur des installations et la probabilité (activité) de leur présence et ensuite de déterminer des mesures préventives pour réduire la présence de ces atmosphères. Le résultat de cet exercice est transmis sur un plan de zonage. Là où les atmosphères explosives ne sont pas à éviter, une évaluation des sources d'inflammation sera effectuée. (voir schéma)

Quand il y a des sources d'inflammation, nous définirons si elles sont pertinentes (présentes)



## 7.2 ZONE DE DEPOTAGE :

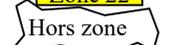
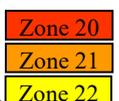
Equipements / Local / Ouvertures	Source de dégagement		Sources d'inflammation	Mesures prises		Zone ATEX	Commentaires
	Origine	Degré		Ventilation	Techniques		
canalisations	Dépôt	second	Charges électro- statiques	Naturelle	Mesure différentielle pression avec asservissement  Maintenance préventive sur les équipements.	Hors zone car pas de confinement (à l'extérieur)	-
Canalisations	fuite	second	Charges électro- statiques	-	Procédure de dépotage et protocole sécurité formalisés.  Vérification état des pinces de mise à la terre  Vérification de la mise à la terre	Zone 21 à l'intérieur	-

### Pinces de mise à la terre:



### Mesures VANDEMOORTELE :

- Vérification de l'état et du bon fonctionnement des pinces.
- Conformité du matériel. (électrique, mécanique)
- Système de contrôle automatique d'équipotentialité.



## 7.3 SILOS

Réglementation particulière : arrêtés du 19 mars 2004 et du 23 février 2007.

### 7.3.1 SILOS VUE D'ENSEMBLE



Les silos sont au nombre de 5 : 3 silos de farine (30t), 2 silos (55t). Ces silos stockent de la farine.

Nous avons décidé de découper le silo en deux parties :

- Partie intérieure et partie haute ;
- Partie basse.

Ce découpage a été fait car il s'agit de deux zones bien distinctes au niveau du zonage.

Chaque silo a une plaque de conformité CE, de plus ils sont tous reliés à la terre.

#### **Mesures VANDEMOORTELE:**

⇒ Ventilation des explosions dans la zone 20 par des événements d'explosion dirigés en hauteur

Les silos sont munis d'évents. Tous les silos ont une vanne de surpression

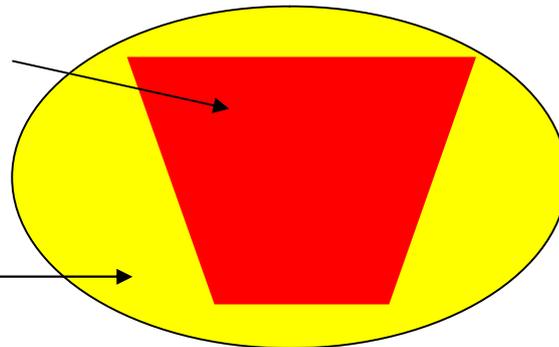
.

7.3.2 **SILOS PARTIE BASSE**

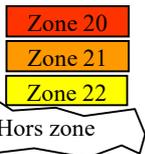
Equipements / Local / Ouvertures	Source de dégagement		Sources d'inflammation	Mesures prises		Zone ATEX	Commentaires
	Origine	Degré		Ventilation	Techniques		
Chaussettes et joints	fuite	second	Charges électrostatiques Courants électriques Surfaces Chaudes	-	Ronde de maintenance formalisée (Contrôle, nettoyage et vérifications 1 fois par semaine)	Zone 20 intérieur équipement  Zone 22 : Intérieur local	-
Manchette (voir photo ci-dessous)	fuite	second	Charges électrostatiques Courants électriques Surfaces Chaudes	-	Ronde de maintenance formalisée (Contrôle, nettoyage et vérifications 1 fois par semaine)	Zone 20 intérieur équipement  Zone 22 : Intérieur local	-



Fonds vibrants



Intérieur local



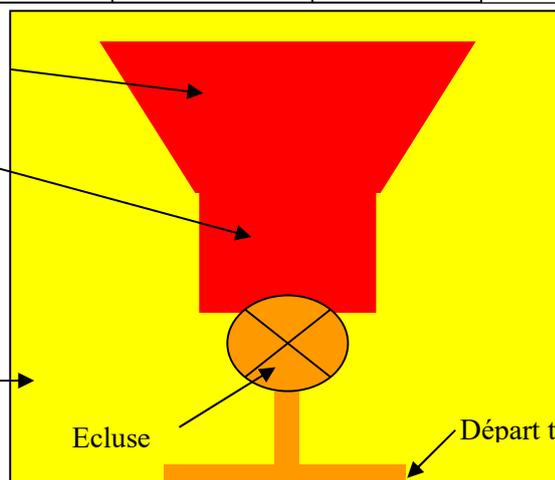
Equipements / Local / Ouvertures	Source de dégagement		Sources d'inflammation	Mesures prises		Zone ATEX	Commentaires
	Origine	Degré		Ventilation	Techniques		
Fonds vibrants (voir photo ci-dessous)	fuite	second	Charges électrostatiques Courants électriques Surfaces Chaudes	-	Ronde de maintenance formalisée (Contrôle, nettoyage et vérifications 1 fois par semaine)	Zone 20 intérieur équipement  Zone 22 à l'intérieur du local	-



Fonds vibrants

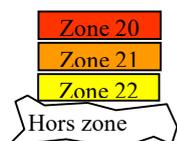
Manchette

Intérieur local



Ecluse

Départ transport farine



Equipements / Local / Ouvertures	Source de dégagement		Sources d'inflammation	Mesures prises		Zone ATEX	Commentaires
	Origine	Degré		Ventilation	Techniques		
Partie basse du silo (intérieur local)	fuite	second	Charges électro-statiques Courants électriques Surfaces Chaudes	-	Procédure formalisée, Nettoyage régulier.	Zone 22 à l'intérieur du local	-

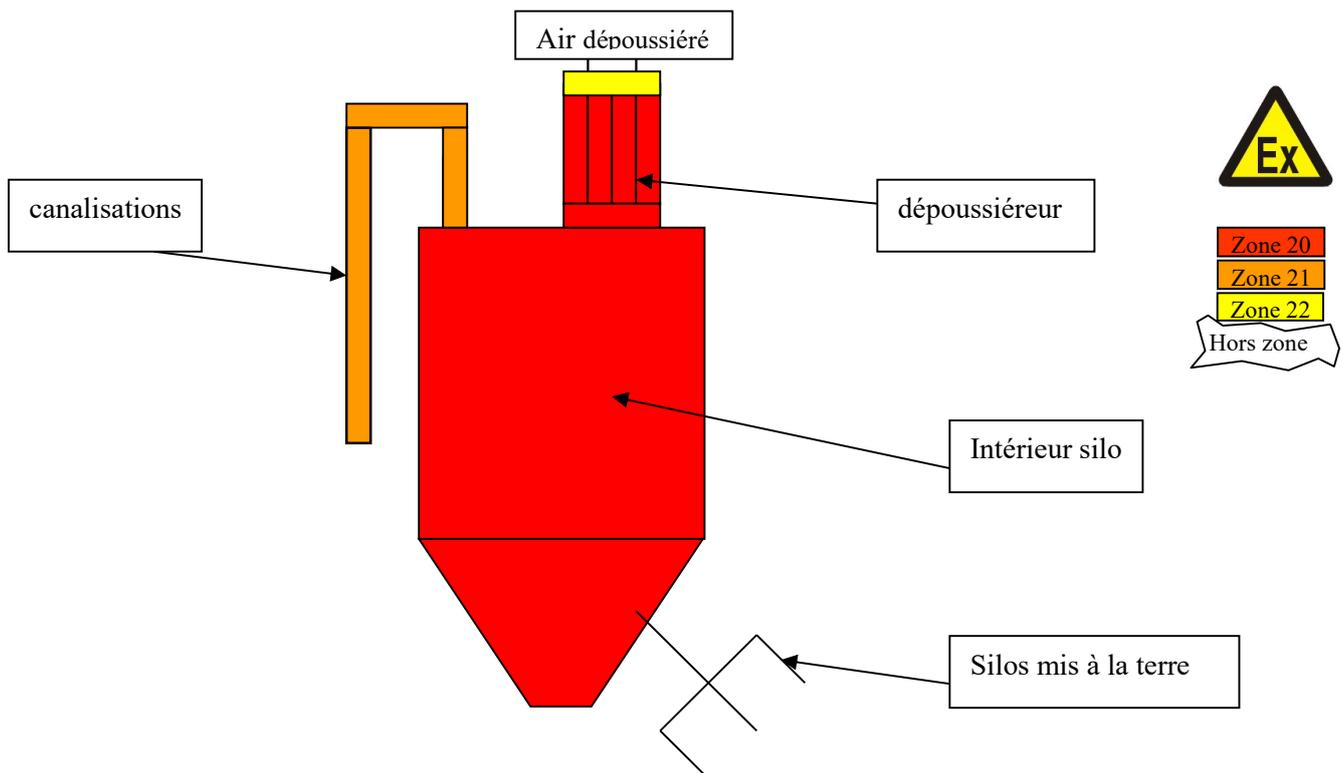
### Intérieur local



### 7.3.3 SILOS PARTIE HAUTE ET INTERIEURE

Equipements / Local / Ouvertures	Source de dégagement		Sources d'inflammation	Mesures prises		Zone ATEX	Commentaires
	Origine	Degré		Ventilation	Techniques		
Intérieur silo	Stockage	Continu	Charges électrostatiques Courants électriques	Mécanique	Nettoyage mécanique (non soufflé) 1 fois par an ou en cas de problème par société habilitée  Crible de diamètre 8 mm	20	-
Dépoussiéreur	Stockage	Continu	Charges électrostatiques Courants électriques	Mécanique	-	Zone air empoussiéré : 20 à l'intérieur  Zone air dépoussiéré : 22 (sortie)	-
Canalisations	Fuite	Second	Charges électrostatiques Courants électriques	Mécanique	Tresse d'équipotentialité entre les brides	21 à l'intérieur Hors zone à l'extérieur	-

Schéma silos partie haute et intérieure :



### 7.3.4 **BILAN SILOS**

Il existe 5 silos numérotés sur le site. Tous les silos ont une vanne de surpression.

Nous avons référencé 4 zones pour chaque silo :

- Intérieur du silo : zone 20 ;
- Intérieur équipement silos partie basse: zone 20 ;
- Intérieur local sous silos : zone 22 ;
- Dépoussiéreurs : zone 21 air dépoussiéré et zone 20 air empoussiéré

#### **Mesures préventives et protectrices :**

- Vérification régulière de l'état et du bon fonctionnement des pinces ;
- Mesure conductivité prise terre ;
- Conformité du matériel ;
- Etude foudre
- Interdiction de fumer sur tout le site ;
- Crible en inox qui filtre les objets supérieurs à 8mm, ce filtre existe pour la qualité mais s'avère utile en terme de sécurité également ;
- Mesures de la différence de pression au niveau du filtre (avant/après) afin de déceler les problèmes d'obstruction de la farine. Calcul et report des résultats sur le contrôleur pour chaque silo, en cas de dépassement=alarme ;
- Procédure de dépotage.
- Conformité du matériel ;
- Equipotentialité, vérification chaque année.
- Plans de nettoyage et de maintenance formalisés
- Event d'explosion dirigé en hauteur
- Compartimentation en direction des tuyaux de transport par une écluse étanche aux flammes conçues  $P_{n10}$  et avec un  $P_{red}$  en ligne avec le  $P_{red}$  du silo.

**Nettoyage :** Le nettoyage des silos a lieu 1 fois par an au minimum par la société extérieure sous plan de prévention. Le nettoyage se fait uniquement à l'aide de balayette. En cas de problème, le silo est nettoyé.

#### **Mesures organisationnelles :**

- Maintenance préventive
- Permis feu ;
- Plan de prévention.

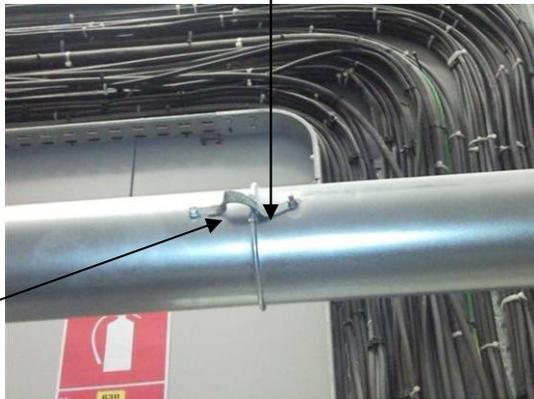
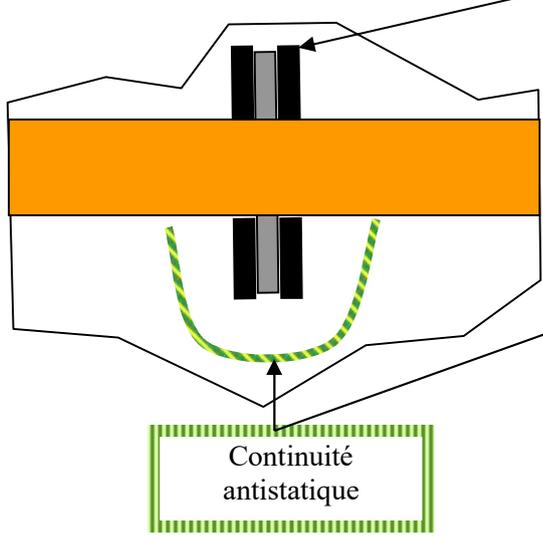
#### 7.4 TRANSPORT SILOS-PETRIN (transport pneumatique)

Exigence **VANDEMOORTELE** : la concentration de la farine lors du transport est inférieure à 40g/m<sup>3</sup> et la vitesse est d'environ 20 m/s.

Equipements / Local / Ouvertures	Source de dégagement		Sources d'inflammation	Mesures prises		Zone ATEX	Commentaires
	Origine	Degré		Ventilation	Techniques		
Canalisations : tuyaux fixes	fuite	second	Charges électrostatiques	Mécanique	Tresse d'équi- potentialité entre les brides  Vérification des tresses après chaque intervention sur les canalisations	21 à l'intérieur hors zone à l'extérieur	-
Canalisations : flexibles avec fil métal à l'intérieur	fuite	second	Charges électrostatiques	Mécanique	Tresse d'équi- potentialité entre les brides  Raccord mobile étanche  Vérification des tresses après chaque intervention sur les canalisations	21 à l'intérieur hors zone à l'extérieur	-
Vanne écluse (organes disconnecteurs)	fuite	second	Charges électrostatiques	-	-	21 à l'intérieur hors zone à l'extérieur	-

**Canalisations :**

Brides et raccords considérés étanches.

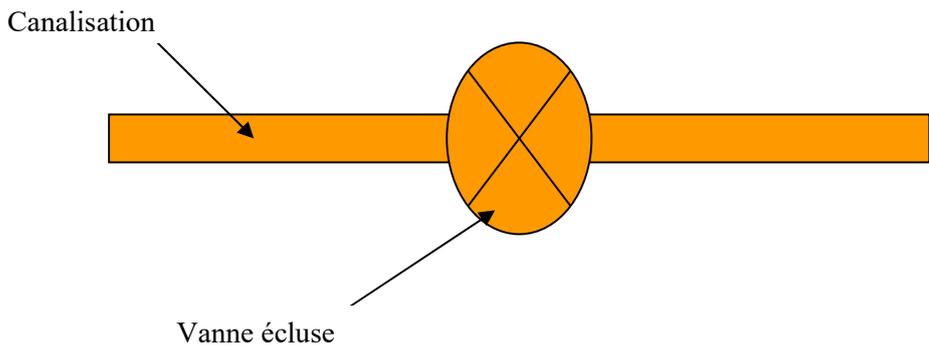


**CANALISATION TUYAU DEPOUSSIEREUR**



**CANALISATION TRANSPORT FARINE**

**Vanne écluse :**



A collection of safety symbols. At the top is a yellow triangular warning sign with a black border and the letters 'Ex' in black. Below it are three stacked rectangular boxes: a red one labeled 'Zone 20', an orange one labeled 'Zone 21', and a yellow one labeled 'Zone 22'. At the bottom is a white banner with a black border labeled 'Hors zone'.

## Bilan

Tout le trajet de la farine du silo vers le pétrin est une zone 21 ATEX à l'intérieur des canalisations. En dehors, nous n'avons pas zoné du fait de l'étanchéité des tuyaux et de l'équipotentialité de l'installation grâce notamment aux tresses de masse pour chaque bride.

## Mesures préventives et protectrices :

Tresse d'équipotentialité sur chaque bride.

Remarque sur le site de REIMS :

Vérifier la mise en place des tresses d'équipotentialité sur les équipements. Les tresses sur les parties souples des canalisations sont manquantes. (Manchons des aspirations sur les pétrins des lignes, parties souples...)

Exemples :



## 7.5 LIGNES DE PRODUCTION

Les silos 1,2 et 3 alimentent les lignes D, Cet E.

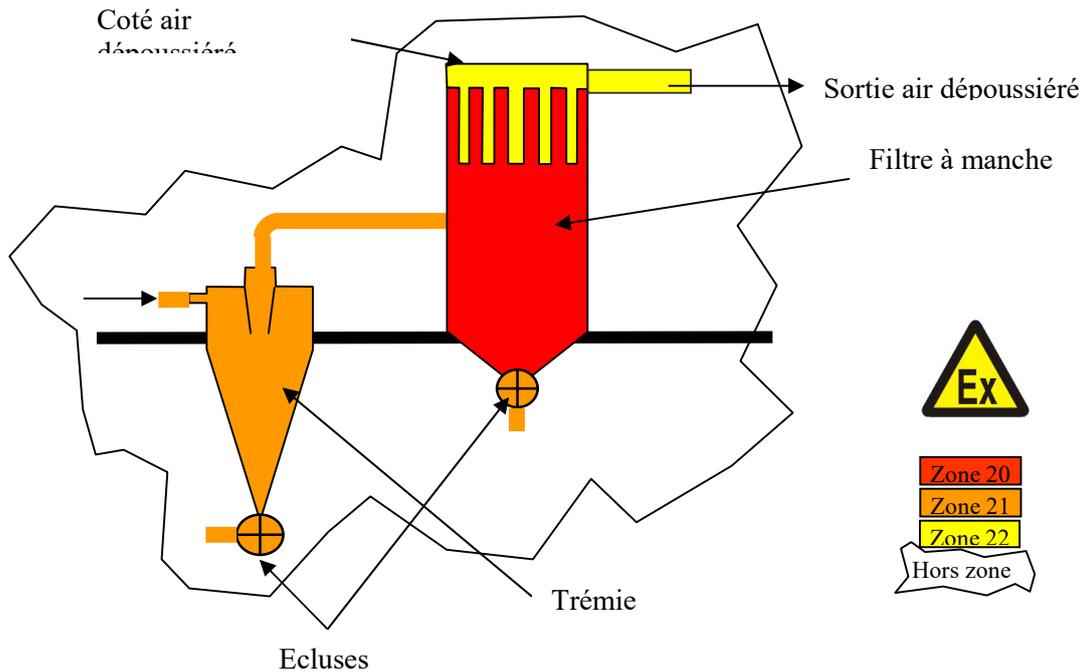
Les silos 5 et 6 alimentent la ligne F.

Les équipements communs aux différentes lignes sont zonés de la même façon.

### 7.5.1 LIGNES C, D, E ET F

Equipements / Local / Ouvertures	Source de dégagement		Sources d'inflammation	Mesures prises		Zone ATEX	Commentaires
	Origine	Degré		Ventilation	Techniques		
Dépoussiéreur	Récupération poussière	continu	Charges électrostatiques	Mécanique (Voir fiche aspiration centralisée)	Changement périodique des manches  Nettoyage régulier	Zone air empoussiéré : zone 20 à l'intérieur  Zone air dépoussiéré : zone 22	Faible taux d'empoussiérement
Trémie + filtre à manche	Récupération poussière	continu	Charges électrostatiques	Mécanique (Voir fiche aspiration centralisée)	-	Zone air empoussiéré : zone 20 à l'intérieur  Zone air dépoussiéré : zone 22  Intérieur trémie en zone 21	-
Sortie filtre	Arrivée farine	continu	Charges électrostatiques			Zone 22 car arrivée par paquet	

### Trémie + filtre à manche :



### lignes de production :

Equipements / Local / Ouvertures	Source de dégagement		Sources d'inflammation	Mesures prises		Zone ATEX	Commentaires
	Origine	Degré		Ventilation	Techniques		
Ecluse	fuite	second	Charges électrostatiques	-	-	21 à l'intérieur hors zone à l'extérieur	-
Tamis rotatif	Arrivée farine	continu	Charges électrostatiques	Mécanique	Vérification et nettoyage 1 fois par jour minimum	Zone 20 dans le tamis Hors zone autour du couvercle (avec aspiration)	-
Entre tamis et cuve	Fuite ou obstruction	second	Points chauds	Mécanique	-	Hors zone car eau + farine	-
Manche en tissu	Arrivée farine	continu	Charges électrostatiques	-	Vérifications chaque semaine Changement tous les 6 mois lors de l'arrêt technique	Zone 21	-
Trémie farine	Arrivée farine	continu	Charges électrostatiques	Mécanique (Voir fiche aspiration centralisée)	-	Zone 22	-
Bac farine de fleurage	Poussière lors de l'ouverture des sacs.	Second	Points chauds	Naturelle	Couvercle sur bac.	Zone 22 Intérieur bac	

Equipements / Local / Ouvertures	Source de dégagement		Sources d'inflammation	Mesures prises		Zone ATEX	Commentaires
	Origine	Degré		Ventilation	Techniques		
Ligne C et D : sucreuse tambour	Poussière de sucre	premier	Charges électrostatiques Point chaud	Naturelle	Maintenance préventive	Intérieur Zone 22	
Ligne C, D et F : Tamis mobile farine	Poussière	premier	Charges électrostatiques Point chaud	Naturelle	Maintenance préventive	Intérieur Zone 22	

Sucreuse ligne C et D :



Tamis mobile (ligne C, D et F)



Bac farine de fleurage :



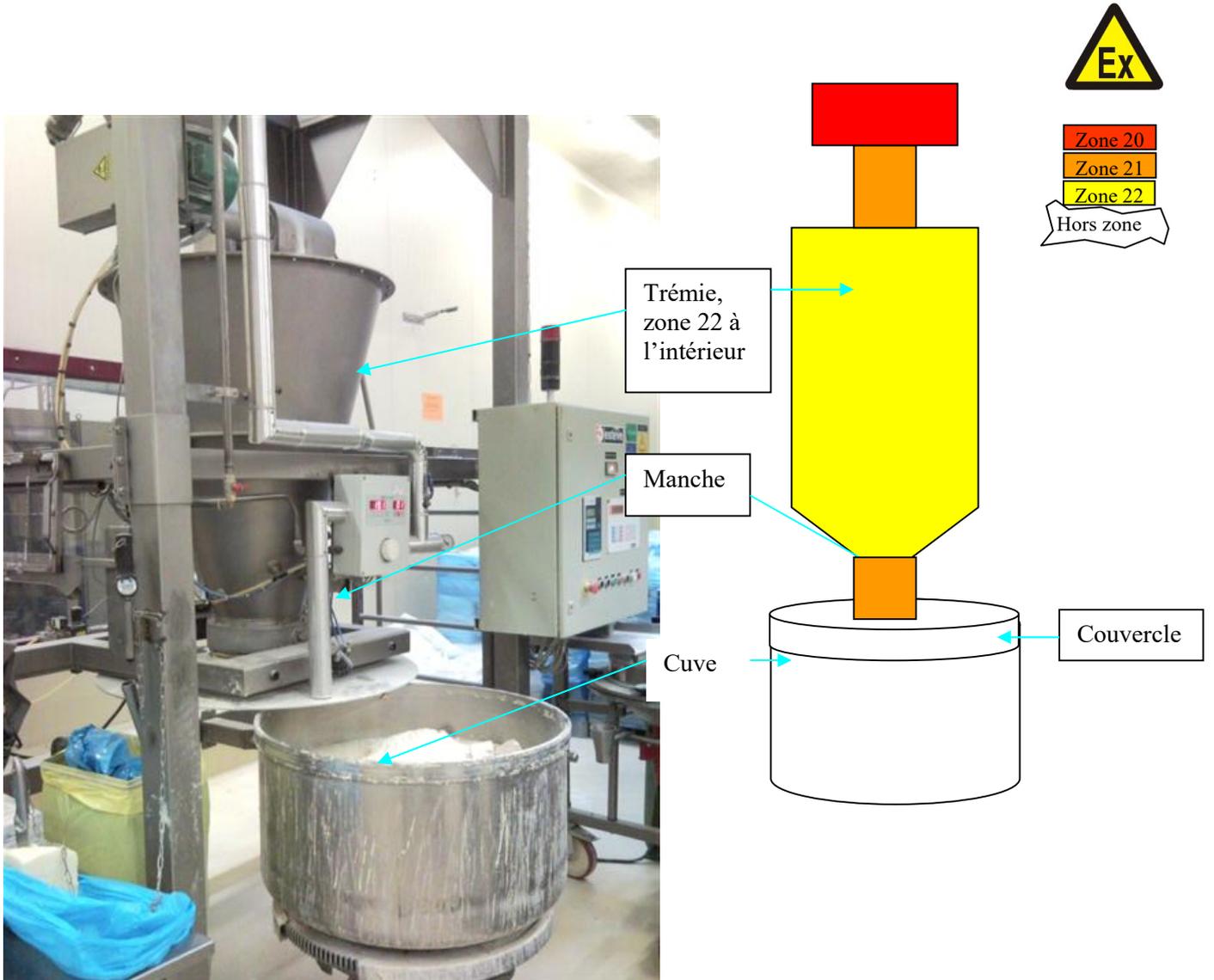
Zone 20

Zone 21

Zone 22

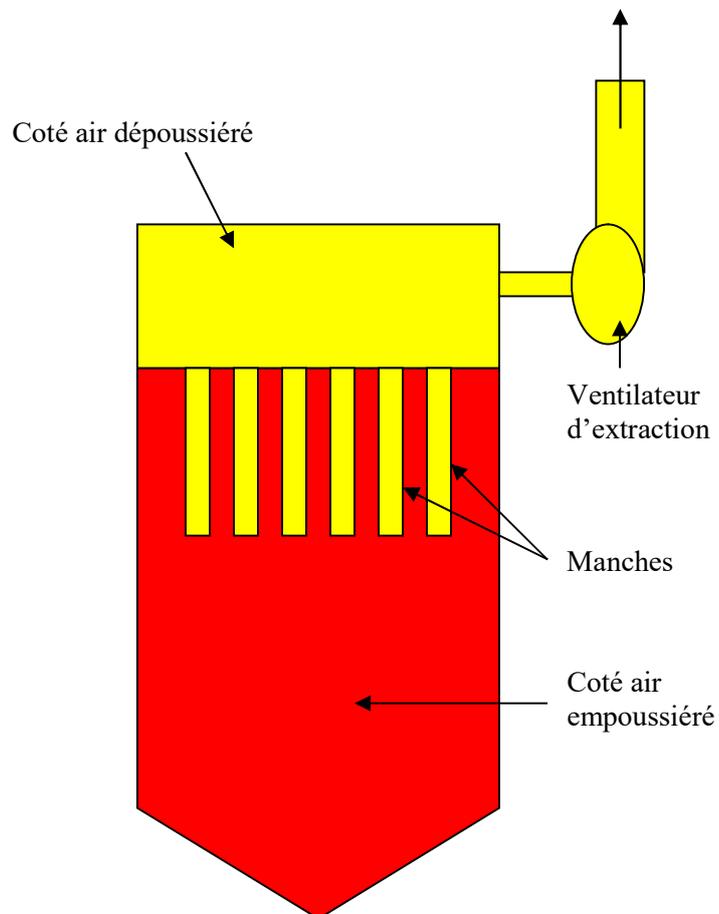
Hors zone

7.5.2 SCHEMAS ET PHOTOS PETRIN

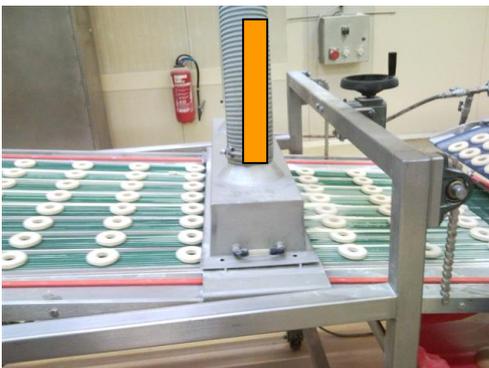


## Dépoussiéreurs lignes de production

Sortie air dépoussiéré à l'extérieur du bâtiment.  
Hors zone à l'extérieur, pas de confinement.  
Zone 22 à l'intérieur de la canalisation de sortie



Aspiration poussière ligne de production : canalisation : zone 21



### 7.5.3 **BILAN LIGNES:**

Le dépoussiéreur coté air empoussiéré de la ligne et les tamis sont en zone 20.

Le tuyau vers la centrale d'aspiration et les écluses sont classés zone 21.

Les trémies sont classées ATEX 22 à l'intérieur.

Les autres installations ne sont pas classées car présence d'eau.

L'extérieur de toutes ces installations est hors zone ATEX.

Mesures préventives :

- Maintenance pour les tamis (hebdomadaire) ;
- Vérification d'éventuelles fuites toutes les semaines ;
- Manche changé tous les 6 mois (suivi GMAO)
- Nettoyage plan de travail 1 fois par jour minimum, couches de poussières non présentes ;
- Changement filtre du démouleur régulier, voir fiche en annexe ;
- Nettoyage une fois par semaine autour du démouleur ;
- Nettoyage chaque semaine sur toutes les lignes (formalisé et planifié)
- Conformité matérielle.

Exigence **VANDEMOORTELE** :

- Le rejet de l'air du dépoussiéreur doit être placé à l'extérieur du bâtiment pour que ce zonage soit valide.
- La ligne E a été installé selon ce principe.

## 8 EVALUATION DES RISQUES - AUDIT DE L'INSTALLATION POUR LES GAZES

### 8.1 LOCAUX DE CHARGES

Equipements / Local / Ouvertures	Source de dégagement		Mesures prises		Zone ATEX	Commentaires
	Origine	Degré	Ventilation type/degré/disponibilité	Techniques		
Locaux de charges batteries	Dégagement hydrogène	second	mécanique	<p>Vérifications périodiques des équipements de levage.</p> <p>Vérification périodique de la ventilation.</p>	<p><b>Si le point de ventilation se trouve au point le plus haut</b></p> <p>Zone ATEX 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sphère de 1/2m autour des batteries</li> <li>• 1/2m en dessous du plafond</li> </ul> <p><b>Si le point de ventilation <u>ne</u> se trouve au point le plus haut</b></p> <p>Zone ATEX 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sphère de 1/2m autour des batteries.</li> </ul> <p>1/2m en dessous du point de ventilation le plus haut et au dessus jusqu'au plafond</p>	Batteries étanches



### **Recommandations VANDEMOORTELE pour les locaux de charges :**

L'air frais est pris de préférence à l'extérieur. La prise d'air est située aussi basse que possible dans le local, opposée à l'ouverture d'échappement (aussi haut que possible).

**1** équipement électrique : · tout équipement situé dans la zone ATEX sera convenable pour une zone 2.

L'éclairage doit de préférence ne pas être situé dans la zone ATEX au-dessous du plafond.

**2** l'interrupteur de la lumière doit être placé à l'extérieur du local

**3** la distance entre la batterie et le dispositif de charge est de 0.5 m minimum

**4** Commutateurs des dispositifs chauffants devront être étanche et situés dans les zones non ATEX.

Ventilation exigée (obligatoire ou naturel) pour le fournisseur ou calculé avec la formule générique suivante (comme indiqué par DIN VDE 510 - partie 3) :

$$D = 0,05 * N * I$$

D [m<sup>3</sup>/h] : volume exigé

N : quantité(somme) d'éléments de batterie(pile)

I [Ampli]. : courant de charge maximal

- La ventilation forcé:
  - la ventilation force doit au moins être selon le volume exigé des calculs ci-dessus ;
  - la ventilation force doit être prévu par un aspirateur sur le niveau le plus haut
  - le ventilateur doit marcher continu et il est construit pour une zone 2;
  - le ventilateur doit se trouver dans le plus haut niveau du toit sans qu'il y an des obstacles qui peuvent créer des accumulations des gazes; l'entrée et le sorti d'air doivent être l'un coté et l'autre coté du local.
- La ventilation naturelle:
  - le volume nécessaire V [m<sup>3</sup>] du local est 2,5 fois la volume exigé D [m<sup>3</sup>/h];
  - les dimensions des ouvertures pour l'entrée et la sortie de l'aire ont la surface A [cm<sup>2</sup>] qui est au moins 28 fois la volume exigé D [m<sup>3</sup>/h] ; au minimum il faut avoir deux ouvertures de 300 \* 200 mm
  - L'ouverture pour la sortie de des gazes doit se trouver dans le plus haut niveau du toit sans qu'il y an des obstacles qui peuvent créer des accumulations des gazes; l'entrée et le sorti d'air doivent être l'un coté et l'autre coté du local.

## 8.2 LOCAL AMMONIAC / LA SALLE DES COMPRESSEURS

Equipements / Local / Ouvertures	Source de dégagement		Mesures prises		Zone ATEX	Commentaires
	Origine	Degré	Ventilation type/degré/ disponibilité	Techniques		
• Compresseurs ammoniac	Dégagement ammoniac	second	mécanique	Vérifications périodiques des équipements. (détection)  Ventilation en continue	Zone non ATEX	Dégagement faible. Limite inférieure d'explosivité jamais atteinte en fonctionnement normal.  Détection ammoniac asservie à coupure électrique (xxx ppm / 10% LEL).



JUSTIFICATION DU NON-ZONAGE POUR LES INSTALLATIONS DE REFROIDISSEMENT A L'AMMONIAC

**8.2.1 PREVENTION DE LA FORMATION DES ATEX**

Sans mesure, les installations frigorifiques sur ammoniac sont considérées comme source d'émission de second degré d'une activité de moins de 10 heures /an et donc classés en Zone 2.

Le zonage initial peut être réduit et/ou aboli en prenant les mesures de préventions suivantes.

**Etanchéité**

L'ammoniac est utilisé comme agent frigorifique dans les installations en circuit fermé.

La sécurité (et étanchéité) de ces installations est garantie par le stricte respect des normes de design et de construction. Plus particulièrement les normes harmonisés EN-378.

Ensuite ces installations sont maintenues dans un état de fonctionnement sûr et d'une étanchéité maximale par le biais de vérifications et contrôles périodiques comme préconisé par les réglementations divers (DESP, Arrêté du 16 Juillet 1997,...).

Dans les opérations quotidiens les opérateurs / intervenants doivent suivre les procédures et instructions à fin de garantir l'étanchéité de l'installation. Il s'agit des interventions de purges d'huile et transvasement interne de l'ammoniac. L'introduction d'engin mobile de manutentions est interdite et toute intervention grosse manœuvre doit être couverte par un permis de travail.

**Ventilation (extraction)**

En cas de tuyauterie ou autre partie d'installation à ciel ouvert il est généralement admis de ne pas zoner pour les gaz dont la limite inférieure d'explosivité est supérieure à 15 vol% (ammoniac 16 vol%).

La plupart de l'installation se situe dans la salle des machines qui est considéré comme une rétention sous ventilation par extraction mécanique. Dans le cas d'une ventilation suffisante qui correspond aux critères de la norme IEC 79.10 un zonage initial de ZONE 2 peut être réduit et/ou même aboli (voir tableau).

Activité de L'émission	Niveau de Ventilation						
	Fort			Moyen			Faible
	Disponibilité de la Ventilation						
	Très bonne	Bonne	faible	Très bonne	Bonne	faible	NA
<b>Continu</b> ( > 1000 h/Y )	Hors zone	Zone 2	Zone 1	Zone 0	Zone 0 + Zone 1	Zone 0 + Zone 2	Zone 0
<b>Primaire</b> (1000 h/Y < T < 10 h/Y)	Hors zone	Zone 2	Zone 2	Zone 1	Zone 1 + Zone 2	Zone 1 + Zone 2	Zone 0 or Zone 2
<b>Seconde</b> ( < 10 h/Y )	Hors zone	Hors zone	Zone 2	Zone 2	Zone 2	Zone 2	Zone 1 or Zone 2

La salle des machines peut être classée « hors zone » en cas d'une activité d'émission de second degré, un niveau de ventilation fort et une disponibilité de ventilation de bonne à très bonne.

-Le niveau fort de ventilation est garantie par une extraction mécanique qui répond à la capacité minimale de D (débit) =  $14 \times m^{2/3}$  et ne dépasse pas de 15 fois le renouvellement du volume d'air de la salle de machine. Pour un balayage optimal de la salle de machine, l'entrée d'air frais et l'extracteur se trouvent en opposé allant du bas en haut (en toiture).

-La bonne disponibilité de la ventilation par extraction mécanique est garantie par un asservissement automatique avec la détection d'ammoniac. Le seuil 500. ppm pour la mise en marche est largement inférieure à la limite inférieure d'explosion (LIE de 160.000 ppm). Le bon fonctionnement de l'extracteur est contrôlé en permanence (ampérage) et un entretien prédictif se fait chaque année.

### **8.2.2 PREVENTION DES SOURCES D'INFLAMMATION**

Les niveaux d'énergies nécessaires pour enflammer l'ammoniac sont élevés. La température minimale (MIT) est de 630 °C et l'énergie minimale (MIE) est de 680 mJ. En plus de cela il faut un confinement pour avoir une pression initial suffisante. Le retour d'expérience (BARPI et autres) nous montre que les explosions ammoniac en salle des machines n'ont jamais été répertoriés.

#### Sources triviales

- cigarettes / mégots : interdiction totale de fumer
- travaux points chauds : permis de feu exigé pour toutes interventions par point chaud.

#### Sources non triviales

-les sources d'inflammation de type électrostatiques ne sont pas capable d'enflammer un mélange ammoniac / air.

-les sources d'inflammation de type électriques ayant une énergie > 680 mJ pourraient enflammer un mélange ammoniac / air. Pour éliminer ce risque les installations sont mises hors tension (coupure TGBT) à partir de 500 ppm, largement inférieure au LIE.

Les éléments de sécurité qui continue à être alimentés, comme ; bloc éclairage, détection et extracteur sont conforme à la Zone 2 (CE Ex II 3 G - T3).

### **Conclusions**

Les installations ammoniac (et les salles des machines) sont considérées comme HORS ZONAGE ATEX

### 8.3 APPAREILS DE COMBUSTION (FOUR, CHAUDIÈRE)

Equipements / Local / Ouvertures	Source de dégagement		Mesures prises		Zone ATEX	Commentaires
	Origine	Degré	Ventilation type/degré/ disponibilité	Techniques		
Four Chaudière Réseau gaz	-	-	-	-	Zones non ATEX	
<p><b>Commentaires donnés par le CLATEX (comite de liaison des appareils destines a être utilises en atmosphères explosibles) Lettre du 18/11/05</b></p> <p><b>Le respect des réglementations, des règles de l'art et des normes harmonisées préexistantes à la Directive 1999/92/CE permettent, dès la conception et l'implantation des installations ou pendant leur exploitation, de maîtriser les risques de formation d'atmosphères explosives.</b></p> <p><b>Pour les équipements :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'utilisation des appareils à gaz conformes à la Directive 90/396/CE est exclue du champ d'application de la Directive 1999/92/CE, (directive ATEX)</li> <li>• les équipements thermiques industriels doivent être conformes à la Directive Machines 98/37/CE et que l'application de la norme harmonisée NF EN 746 vaut présomption de conformité par rapport aux exigences essentielles de cette Directive,</li> </ul> <p><b>Et en particulier, pour l'implantation des équipements :</b></p> <p><b>Les installations de combustion relevant des ICPE (rubrique 2910) dont la puissance est comprise entre 2 et 20 MW sont soumises à l'arrêté du 25/07/97 modifié,</b></p> <p><b>Les installations de combustion relevant des ICPE dont la puissance est supérieure à 20 MW sont soumises à l'arrêté du 30 juillet 2003 modifié, pour les installations anciennes, et à l'arrêté du 20 juin 2002 modifié, pour les installations nouvelles, en particulier le titre VIII « prévention des risques d'explosion et d'incendie »</b></p> <p><b>Les tuyauteries gaz sont soumises au code du travail, jusqu'à une pression de 0,5 bar pour tous les usages et au delà pour les applications non industrielles, les tuyauteries de gaz peuvent relever de la norme NF EN 1775,</b></p> <p><b>Dans l'industrie, les tuyauteries de gaz dont la pression est supérieure à 0,5 bar sont soumises à la Directive Equipements Sous Pression (cf. pr EN 15001)</b></p>						

## 9 RECAPITULATIF ZONAGE

Compte tenu de la nature des activités et les caractéristiques des ingrédients, le zonage suivant a été appliqué:

### 9.1 Les poussières

Zonage	Parties de l'installation – équipements
<u>Zone 20</u>	Intérieur silos
	Intérieur chaussettes et joints, partie basse silos
	Intérieur manchettes, partie basse silos
	Intérieur fonds vibrants, partie basse silos
	Dépoussiéreurs, zone air empoussiéré
	Intérieur tamis lignes
<u>Zone 21</u>	Intérieur canalisations
	Intérieur écluses silos
	Intérieur tuyaux dépoussiérage
	Intérieur écluses lignes
<u>Zone 22</u>	Intérieurs locaux sous silos
	Dépoussiéreurs, zone air dépoussiéré
	Intérieur trémies lignes
<u>Hors zone</u>	Le reste

### 9.2 Les Gazes

Zonage	Parties de l'installation – équipements
<u>Zone 0</u>	///
<u>Zone 1</u>	///
<u>Zone 2</u>	Sphère de 50 cm autour des batteries de chariots
	50 cm en dessous du plafond du local chargement batteries
<u>Hors zone</u>	Le reste

## 10 RECAPITULATIFS ACTIONS ET MESURES DE PREVENTION

	<i>Installation</i>	<i>Zone ATEX</i>	<i>Actions à réaliser</i>	<i>Vérification par</i>	<i>Responsable</i>	<i>Planning de réalisation</i>
1	Silos	20	Etude foudre Thermographie tous les ans.		Devis demandé par DM Thermographie : ST	05-2015  Tous les ans
2	Silos	20	Nettoyage mécanique 1 fois par an.	Documents de nettoyage	ST	Tous les ans
3	Silos - dépotage	21	Système de prévention permettant le contrôle automatique de l'équipotentialité.	Document d'achat du système	Contrôle fait pendant l'accueil du chauffeur	A vérifier
4	Canalisations	21	Contrôle annuel des tresses d'équipotentialité (tresse fixe boulonnée)	Rapport de vérification annuelle	ST	GMAO à mettre en place
5	Canalisations	21	Vérifications des tresses d'équipotentialité après chaque intervention sur les canalisations.	Instruction maintenance	ST	GMAO à mettre en place
6	Canalisations dépotage	21	Vérification de l'état des pinces de mise à la terre et leur bon fonctionnement.	maintenance	ST	GMAO à mettre en place
7	Manches tissus	HZ	Changement tous les 6 mois.	maintenance	ST	En cas de nécessité
8	Dépoussiéreur		Sortie extérieure bâtiment	maintenance	ST - DM	Pour les nouvelles lignes (E OK)
9	Dépoussiéreur	20 et 22	Changement périodique des manches.  Manche anti-feu  Manche anti-statique Tresse d'équipotentialité Contrôle débit d'aspiration 1 fois/an	maintenance	ST  ST	En cas de nécessité  A prévoir
10	Locaux de charges	2	Vérification ventilation		ST	Tous les ans
11	Local ammoniac	2	Vérification ventilation et détection		ST : contrôle en mode dégradé	Tous les ans

# 11 MESURES

## 11.1 MESURES DE PREVENTION TECHNIQUES

### 11.1.1 MATERIEL ELECTRIQUE

Risque	Mesure
étincelles à cause de fautes de l'équipement électrique	Equipement CE –ATEX conformément au plan de zonage; CE Ex II 1 D 266 °C (T3) - IP5X pour zone 20 CE Ex II 2 D 266 °C (T3) - IP5X pour zone 21 CE Ex II 3 D 266 °C (T3) - IP5X pour zone 22 CE Ex II 3 G T3 pour la zone 2
Echauffement de l'équipement à cause de fautes électrique et/ou mécanique dans l'équipement.	Equipement CE –ATEX conformément au plan de zonage; CE Ex II 1 D 266 °C (T3) - IP5X pour zone 20 CE Ex II 2 D 266 °C (T3) - IP5X pour zone 21 CE Ex II 3 D 266 °C (T3) - IP5X pour zone 22 CE Ex II 3 G T3 pour la zone 2

### 11.1.2 MATERIEL NON-ELECTRIQUE

Risque	Mesure
Décharge rampantes	Usage de flexibles antistatiques (conductrice) avec une résistance de surface $<10^9$ Ohm , un voltage disruptive $< 4$ kV et connexions équipotentielles.
Décharge rampantes	Equipements, tuyauteries essentiellement métalliques
Décharge rampantes	Non usage de revêtement (coating) interne des récipients, tuyauteries
Décharge rampantes	bandes antistatiques
Décharge rampantes	-textiles filtres dissipant (antistatiques) -textiles big-bag dissipant (antistatiques)
Etincelle mécanique	-vitesse linéaire $< 1$ m / sec – risques exclus -vitesse linéaire $< 2.5$ m/sec – risques faibles
Etincelle mécanique	-l'intérieur des ventilos en matériaux ne produisant pas d'étincelle (zone 22)
Etincelle mécanique	-aimant permanent « in line » -aimant permanent incorporé (broyeur)

## 11.2 MESURES DE PROTECTION TECHNIQUES

Les mesures de protection techniques sont prévues en cas où les mesures préventives ne suffisent pas pour garantir la sécurité des employeurs en cas d'explosion. Elles sont généralement requises pour les équipements à hauts risques ayant une zone 20 à l'intérieur (filtres de dépoussiérage, élévateurs,..)

Risque	Mesure
Jet de flammes, gaz chauds et/ou éclat / envol d'objets	Construction résistante à la pression $P_{max}$
Jet de flammes, gaz chauds et/ou éclat / envol d'objets + Effets domino autres parties de l'installation	Suppression et isolation par injection (Flash) + construction résistante à la pression $P_{red}$

### **11.3 MESURES ORGANISATIONNELLES**

#### **11.3.1 PRESCRIPTIONS DE LA MAINTENANCE PREVENTIVE**

<b>Risque</b>	<b>Mesure</b>
Equipement électrique	Contrôle périodique (annuel) des armoires électriques par thermographie.
Equipement électrique	Procédure et contrôle périodique (annuel) pour garantir l'étanchéité IP 5X ou 6X des entrées de câbles, couvercles de boîtiers, armoires électriques, etc.
Décharges statiques	Contrôle périodique (annuel) des connections équipotentielles / mise à terre
Des surfaces chaudes causées par la friction mécanique	Entretien préventif, contrôle périodique moteurs et graissage des paliers.
Explosion secondaire par dépôts de poussière > 0.5 mm dans les locaux	Nettoyage régulier des locaux (sols, poutres, armoires, installation,

#### **11.3.2 LES EPI**

Vu que les décharges électrostatique d'un collaborateur sont maximal 25-50 mJ et la farine a une EMI de 100 mJ, des EPI ne sont pas recommandé comme mesure préventive contre les explosions. Il n'y a pas de spécifications sur le niveau des Equipements de Protection Individuelles.

#### **11.3.3 PERMIS DE TRAVAIL**

<b>Risque</b>	<b>Mesure</b>
Feu, étincelles	Tous les travaux avec points chauds, doivent être couverts par un permis de travail / permis de feu. Ces permis attirent surtout l'attention sur les moyens d'extinction et les mesures de prévention.

#### **11.3.4 PLAN D'AVERTISSEMENT ET D'EVACUATION**

Comme prévu dans la législation.

#### **11.3.5 SIGNALISATION DES "EX-ZONES"**

Toutes les zones ayant une potentialité d'atmosphère explosives sont indiquées avec le pictogramme suivant:



#### **11.3.6 LES MOYENS D'EXTINCTIONS**

Comme prévu dans la législation. (extincteurs, RIA)

### **11.3.7 OBLIGATION DE COORDINATION DES TRAVAUX**

Les travaux exécutés dans des zones de risques, ne peuvent que commencer après avoir fait une analyse des risques et dès que toutes les mesures de sécurité ont été communiquées.

La coordination doit se passer conformément à la législation sur la coordination des travaux (*directive 92/57/CE du 24 juin 1992 concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé à mettre en œuvre sur les chantiers temporaires et mobiles.*)

### **11.3.8 LES FORMATIONS & QUALIFICATIONS**

L'employeur prévoit la formation nécessaire sur les dangers des poussières inflammables, l'entretien correcte des installations, la maîtrise de sources d'inflammation par permit de travail, les EPI, le contrôle des émissions de poussière, les nettoyages périodiques, ...etc

### **11.3.9 ACHAT – BON DE COMMANDE**

Afin d'anticiper et d'incorporer toutes modifications dans le document présent, le responsable de sécurité doit être au courant des changements dans l'utilisation des matières premières ou des modifications à l'installation.

Pour cela le responsable de sécurité donne son accord en signant les bons de commande.

## **12 LE DEMARRAGE ET L'ARRET DE L'INSTALLATION & L'ARRET DEFINITIF DE L'INSTALLATION**

L'arrêt définitif de l'installation n'est pas connu.

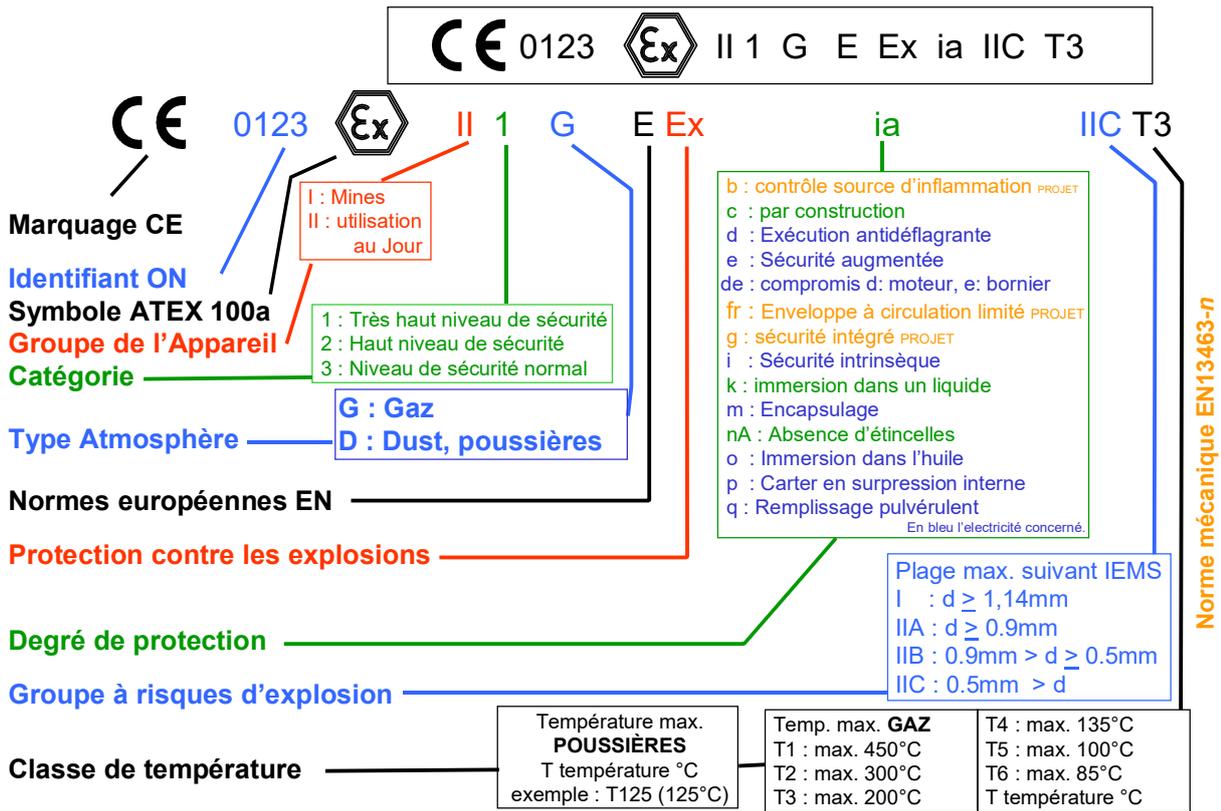
Avant le démantèlement il sera obligatoire de faire une analyse des risques.

En tout cas il est recommandé afin d'éviter des atmosphères explosives de vider, nettoyer et éventuellement de rincer l'installation préalablement avec de l'eau.

# 13 ADEQUATION DU MATERIEL EN ZONE ATEX

SOCOTEC INDUSTRIES a procédé à l'évaluation de l'adéquation des matériels installés dans les zones atmosphères explosives au regard des risques électriques et mécaniques.

Rappel sur le marquage ATEX :



Marquage obligatoire				Marquage complémentaire		
Marquage CE	Marquage "ATEX"	Groupe d'appareil : I : mines II : appareils de surface	Catégorie d'appareil	Mode de protection	Casse de température	Degré d'étanchéité aux poussières
CE	Ex	II	2G	d	T4	IP65

## Catégorie d'appareils

Type d'atmosphère	Gaz	Poussières	Gaz	Poussières	Gaz	Poussières
Zone	0	20	1	21	2	22
Catégorie d'appareils	1G	1D	2G	2D	3G	3D

Nota : certain appareils doivent être compatibles atmosphères gaz ET poussières. Le marquage doit alors être de type : "G/D".

## MATERIELS ELECTRIQUES ET NON ELCTRIQUES

### RELEVES

#### Zone dépôtage

MARQUAGE OBLIGATOIRE						MARQUAGE COMPLEMENTAIRE		
Zone ATEX	Nb	Emplacement, nombre et désignation matériel	Marquage CE CE	Marquage ATEX 	Réf. matériel ATEX	N° certificat CE de type	Degré étanchéité poussières - IP	Obs.
		Extérieur	-	-				(2)
21		Intérieur des canalisations						(2)

(2) Absence de matériel électrique en zone ATEX.

#### Zone silos n°1-2-3

MARQUAGE OBLIGATOIRE						MARQUAGE COMPLEMENTAIRE		
Zone ATEX	Nb	Emplacement, nombre et désignation matériel	Marquage CE CE	Marquage ATEX 	Réf. matériel ATEX	N° certificat CE de type	Degré étanchéité poussières - IP	Obs.
22		Silos partie basse Ecluse acett	oui	II2GDTX				C
22		Boitier BARTEC	oui	II2GD EEx edCT6				C
22		Moteur vis LEROY SOMER	Oui	EExII 3 D			IP 55	C
22		Moteurs fonds Vibrants OLI	Oui	EEx II 3 D T6	-			C
22		Electrovanne	oui					C

(1) Fournir les certificats du matériel et replacer la plaque sur le moteur.

(2) Absence de matériel électrique en zone ATEX.

C : Conforme.

### Zone silo n°5

MARQUAGE OBLIGATOIRE						MARQUAGE COMPLEMENTAIRE		
Zone ATEX	Nb	Emplacement, nombre et désignation matériel	Marquage CE CE	Marquage ATEX 	Réf. matériel ATEX	N° certificat CE de type	Degré étanchéité poussières - IP	Obs.
22		Moteur écluse LEROY SOMER	oui	-	-		IP55	C
22		MOTEUR vibreur	oui	-	-		IP 65	C
22		Electrovanne	oui	-	-		IP 65	C

### Zone silo n°6

MARQUAGE OBLIGATOIRE						MARQUAGE COMPLEMENTAIRE		
Zone ATEX	Nb	Emplacement, nombre et désignation matériel	Marquage CE CE	Marquage ATEX 	Réf. matériel ATEX	N° certificat CE de type	Degré étanchéité poussières - IP	Obs.
22		MOTEUR vibreur	oui	-	-		IP 65	C
22		MOTEUR écluse LEROY SOMER	oui	-	-		IP 55	C
22		Boîtier électrique	oui	-	-		IP 65	C

### RELEVES

Lignes de production : Absence de matériel dans les zones atex

Ligne F :

MARQUAGE OBLIGATOIRE						MARQUAGE COMPLEMENTAIRE		
Zone ATEX	Nb	Emplacement, nombre et désignation matériel	Marquage CE CE	Marquage ATEX 	Réf. matériel ATEX	N° certificat CE de type	Degré étanchéité poussières - IP	Obs.
22		TAMIS MOBILE Boîtier électrique					IP 55	(*)

(2) Absence de matériel électrique en zone ATEX.

(\*) Du matériel électrique (interrupteur/moteur/boîte de dérivation) référencé ATEX est situé hors zone ATEX.

## RELEVES

Lignes de production : Absence de matériel dans les zones atex

Ligne C :

MARQUAGE OBLIGATOIRE						MARQUAGE COMPLEMENTAIRE		
Zone ATEX	Nb	Emplacement, nombre et désignation matériel	Marquage CE CE	Marquage ATEX 	Réf. matériel ATEX	N° certificat CE de type	Degré étanchéité poussières - IP	Obs.
22		TAMIS MOBILE Boîtier électrique					IP 55	(*)

(2) Absence de matériel électrique en zone ATEX.

(\*) Du matériel électrique (interrupteur/moteur/boîte de dérivation) référencé ATEX est situé hors zone ATEX

## 14 GESTION ET MODIFICATION DU DOCUMENT RELATIF A LA PROTECTION CONTRE LES EXPLOSIONS

Le document relatif à la protection contre les explosions est rédigé/adapté par + date:

<i>Date</i>	<i>Auteur (s)</i>	<i>Fonction</i>
CREATION mai 10	SOCOTEC INDUSTRIES	
	<i>Co-auteur(s)</i>	<i>Fonction</i>
	Vandekerckhove Sven	Groupe de Sécurité et d'Environnement de Vandemoortele

Modification ;

<i>Date</i>	<i>Raison de modification</i>	<i>Personnes concernées</i>	<i>Fonction</i>

## 15 ANNEXES

*I. Plan d'implantation*

*II. Plan de masse*

*III. Flow de principe de l'installation / procès*