

GANAYE IN STOCK  
ZI ECOPOLIS  
4 rue Jacques de Vaucanson  
13500 MARTIGUES

## Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

### Compléments DDAEu Porter à connaissance

### *Projet de modifications du stockage d'acide chlorhydrique en cuves.*

GANAYE IN STOCK - Compléments DDAEu 04/2024 – v4		Auteur: Sylvain NEYROLLES - QHSE	Date: 27/03/2023
V3	Modifications par rapport à la version 2 (de décembre 2022) :	Complément de modélisation des dispersions atmosphérique pour les rétentions d'HCL	
V4	Modifications par rapport à la version 3 (de mars 2023) :	Modification de stockage d'HCL dont nouvelle implantation des cuves avec mise en service prévue début 2025.	

# SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>MODIFICATION DU STOCKAGE VRAC D'ACIDE CHLORHYDRIQUE :</b>	<b>3</b>
<b>1.1.</b>	<b>Stockage actuel d'HCL</b>	<b>3</b>
<b>1.2.</b>	<b>Objectif du projet</b>	<b>3</b>
<b>1.3.</b>	<b>Nouveau stockage d'HCL</b>	<b>4</b>
<b>1.4.</b>	<b>Arrêt d'activités</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>MODIFICATIONS DES IMPACTS ET DES RISQUES :</b>	<b>6</b>
<b>2.1.</b>	<b>Modifications des impacts</b>	<b>6</b>
<b>2.2.</b>	<b>Modifications des risques</b>	<b>6</b>
<b>2.3.</b>	<b>Volumes des rétentions des cuves d'HCL :</b>	<b>9</b>
<b>2.4.</b>	<b>Emanations accidentelles de vapeurs acide chlorhydrique :</b>	<b>10</b>
<b>2.4.1.</b>	<b>Moyens de maîtrise :</b>	<b>10</b>
<b>2.4.2.</b>	<b>Efficacité du système de couverture de surface :</b>	<b>11</b>
<b>2.4.2.1.</b>	<b>Taux de recouvrement :</b>	<b>11</b>
<b>2.4.3.</b>	<b>Fiabilité du système de couverture de surface :</b>	<b>12</b>
<b>2.4.3.1.</b>	<b>Incidences des conditions météorologiques :</b>	<b>12</b>
<b>2.4.3.2.</b>	<b>Durée de vie et maintenance :</b>	<b>12</b>
<b>2.4.3.3.</b>	<b>Impact sécurité :</b>	<b>12</b>
<b>2.4.4.</b>	<b>Flux : Surface des rétentions des cuves d'acides chlorhydrique :</b>	<b>13</b>
<b>2.4.5.</b>	<b>Modélisation des dispersions atmosphérique pour les rétentions d'HCL</b>	<b>14</b>
<b>2.4.5.1.</b>	<b>Modèle de calcul et données d'entrée :</b>	<b>15</b>
<b>2.4.5.2.</b>	<b>Résultats de modélisation :</b>	<b>16</b>
<b>2.4.5.3.</b>	<b>Panache du nuage :</b>	<b>17</b>
<b>2.4.5.4.</b>	<b>Cartographie des zones d'effets :</b>	<b>18</b>
<b>2.4.5.5.</b>	<b>Conclusion des modélisations des dispersions atmosphérique HCL:</b>	<b>22</b>
<b>3.</b>	<b>ANALYSE DE RISQUE</b>	<b>23</b>
<b>3.1.</b>	<b>Analyse de la gravité</b>	<b>23</b>
<b>3.2.</b>	<b>Analyse de probabilité</b>	<b>24</b>
<b>3.3.</b>	<b>Synthèse de l'analyse des risques</b>	<b>27</b>
<b>1.</b>	<b>ANNEXES :</b>	<b>28</b>
<b>1.1.</b>	<b>Détails des rétention d'HCL</b>	<b>29</b>
<b>1.2.</b>	<b>Fiche technique de boules de couverture :</b>	<b>31</b>
<b>1.3.</b>	<b>Rapports de dispersion atmosphérique ALOHA :</b>	<b>32</b>
<b>1.3.1.</b>	<b>Rapport complet pour 3F cuve 1+2 avec MMR87% (5.8m<sup>2</sup>) :</b>	<b>32</b>
<b>1.3.2.</b>	<b>Rapport synthétique pour 3F cuve 4+5+6+7+10 avec MMR87% (13.4m<sup>2</sup>) :</b>	<b>36</b>
<b>1.3.3.</b>	<b>Rapport synthétique pour 3F cuve 9+11+12 avec MMR87% (8.8m<sup>2</sup>) :</b>	<b>37</b>
<b>1.3.4.</b>	<b>Rapport synthétique pour 5D cuve 9+11+12 avec MMR87% (8.8m<sup>2</sup>) :</b>	<b>38</b>
<b>1.3.5.</b>	<b>Rapport synthétique pour 5D cuve 4+5+6+7+10 avec MMR87% (13.4m<sup>2</sup>) :</b>	<b>39</b>
<b>1.3.6.</b>	<b>Rapport synthétique pour 5D cuve 1+2 avec MMR87% (5.8m<sup>2</sup>) :</b>	<b>40</b>

## 1. MODIFICATION DU STOCKAGE VRAC D'ACIDE CHLORHYDRIQUE :

### 1.1. Stockage actuel d'HCL

Nous stockons actuellement de l'acide chlorhydrique 33% en vrac dans 5 cuves en polyéthylène pour une capacité maxi totale de 227t. Plus précisément il s'agit d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique à 33% en masse, abrégé "HCL" dans la suite de ce document.

Ce stockage est opéré pour le compte d'un négociant/distributeur spécialisé, pour répondre à ses besoins de logistique et de stockage temporairement de l'HCL en vrac.

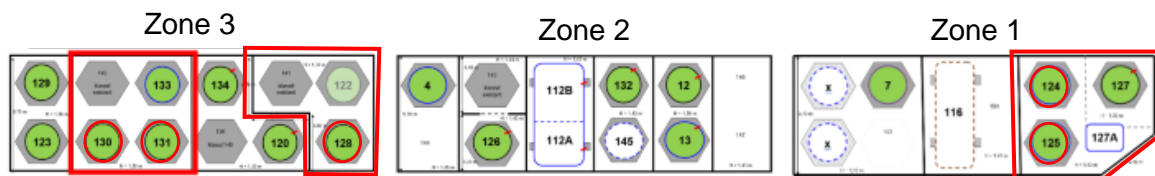
Le parc de cuves utilisés actuellement pour le stockage d'HCL, est régulièrement suivis (voir « Suivi des cuves de stockage et des rétentions v34 » en annexe), pour s'assurer de l'état des réservoirs, des rétentions, ...et vérifier / tester les vannes, les rétentions, et autres équipements associés.

En juillet 2023, ces vérifications ont permis de détecter plusieurs signes de vieillissement sur des parties non structurales des cuves, notamment des fissures sur les toits de plusieurs cuves.

Pour rappel, ces mêmes vérifications nous avait conduit à arrêter l'exploitation d'une cuve similaire (N°122) en mai 2019, suite à une fissure qui s'était étendue entre 2 viroles (partie structurale de la cuve). Pour des raisons de stabilité et sécurité, cette cuve avait été maintenue en eau en attendant sont démontage. Ce maintien en charge à permis de détecter lorsque la fissure en question à aboutie à une fuite (d'eau) en décembre 2023. Cette progression nous confirme la bonne prévision d'arrêt d'exploitation des cuves de ce type.

Ces vérifications et l'expérience d'exploitation de ce type de cuve, nous a conduit à décider l'arrêt d'exploitation de ces cuves au 31/12/2024.

Les positions actuelles des cuves d'HCL sont les suivantes :



○ : Cuve d'HCL.

□ : Rétention concernée par des cuves d'HCL.

### 1.2. Objectif du projet

Suite à la décision d'arrêt des cuves d'HCL, nous avons construit une solution de remplacement répondant un mieux aux besoins de notre client (négociant/distributeur spécialisé), aux contraintes sécurité, et aux contraintes techniques et règlementaires du site.

Le but est de **maintenir** un stockage **local** (régional) d'HCL **efficace** et **soutenable**.

Les objectifs sont donc de :

- Supprimer toutes les anciennes cuves d'HCL répartie sur 2 zones de la cuverie ;
- Maintenir des installation conformes (rétention, niveaux, collecte, ...) ;
- Réimplanter des cuves et installations neuves ;
- Augmenter les quantités stockées ;
- Regrouper toutes les cuves dans la même zone ;
- Améliorer la collecte des vapeurs d'HCL produites lors des dépotages (remplacement du laveur de vapeurs) ;
- Limiter au mieux l'impact en cas de fuite (surface de rétention, position/voisinage) ;
- Améliorer la sécurité des opérateurs (ergonomie, manutention, ...) ;
- Améliorer la sécurité des procédés (arrêt automatique anti débordement).
- Mettre en service ce stockage début 2025.

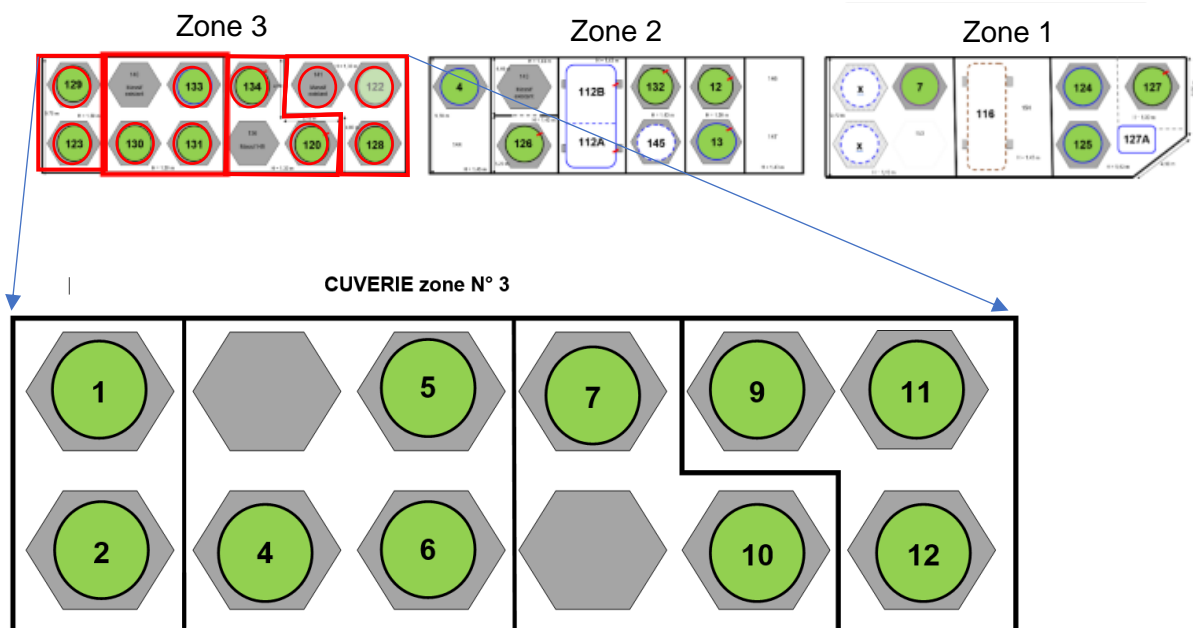
### 1.3. Nouveau stockage d'HCL

Le nouveau stockage d'HCL comportera 10 cuves positionnées sur la zone cuverie N°3, pour une capacité totale de 500m<sup>3</sup> soit 560 tonnes utiles.

Les positions des futures cuves d'HCL sont les suivantes :

○ : Cuve d'HCL.

□ : Rétention concernée par des cuves d'HCL.



N° cuve	Propriétés	Produit	Capacité (m3)		Dimensions		
			Utile	Maxi	Hauteur (m)	Diamètre (cm)	Niveau socle /sol 130+ (cm)
1	Mono cuve PEHD	HCL 33%	49,8	52,3	7,40	300	0
2	Mono cuve PEHD	HCL 33%	49,8	52,3	7,40	300	0
3	Massif vide						12
4	Mono cuve PEHD	HCL 33%	48,9	51,4	7,28	300	12
5	Mono cuve PEHD	HCL 33%	46,0	48,5	6,87	300	53
6	Mono cuve PEHD	HCL 33%	46,0	48,5	6,87	300	53
7	Mono cuve PEHD	HCL 33%	46,0	48,5	6,87	300	53
8	Laveur de vapeur HCL						53
10	Mono cuve PEHD	HCL 33%	46,0	48,5	6,87	300	53
9	Mono cuve PEHD	HCL 33%	46,0	48,5	6,87	300	53
11	Mono cuve PEHD	HCL 33%	49,8	52,3	7,40	300	0
12	Mono cuve PEHD	HCL 33%	49,8	52,3	7,40	300	0
			478,2	503,2	m3		
			559,5	588,8	tonnes		

Les cuves seront construites sur mesures avec le même principe de fabrication que les cuves actuelles : Extrusion enroulement massif de PEHD 100. Le fabricant est français et assure lui-même la conception, la fabrication, la pose et l'installation.

Cette fabrication permet de garantir l'absence de risque de rupture franche/soudaine, qui peut se produire sur des cuves chaudronnées au niveau des soudures structurales. (Cf. exemple de la cuve 122 §1.1)

Chaque cuve ne comporte qu'un seul piquage bas pour la vidange, avec une vanne pneumatique à fermeture automatique directement assemblée sur la bride de cuve.

Le remplissage est effectué par le haut pour limiter les risques de siphonage.

Les cuves disposeront d'une mesure automatique de niveau et d'un niveau visuel de secours. Un dispositif de détection de trop plein, stoppera les pompes et libèrera les vannes à fermetures automatique (sécurité positive).

L'installation comportera 2 postes de dépotage / pompage. (1 remplissage citerne, 1 vidange citerne). Le poste de remplissage citerne sera équipé d'un arrêt automatique du remplissage lorsque le volume est atteint. Les poste de pompage seront équipés de détecteur de fuite qui actionnerons aussi les fermetures automatiques.

Les vapeurs d'HCL, produite en ciel de cuves ou en ciel de citerne, seront collectées et traité par un laveur de gaz par pulvérisation d'eau. La performance-constructeur annoncée est de 99.9%.

#### **1.4. Arrêt d'activités**

Ce stockage d'HCL, supprime des cuves d'autres activités.

En conséquence, les activités de stockage en cuve d'acide sulfurique (56t) et de chlorure ferrique (120t) sont arrêtées.

**2. MODIFICATIONS DES IMPACTS ET DES RISQUES :**

**2.1. Modifications des impacts**

Les impacts du chantier seront limités : Cuve made in France, anciennes cuves découpées localement pour valorisation matière, pas d’artificialisation, ...

Les impacts environnementaux de fonctionnement seront :

Impacts	Actuel	Projet	Différence
Consommation d’eau (laveur de gaz)	207 m3/an	~500 m3/an	Augmentation du nombre de remplissage / vidange. Meilleure efficacité du laveur.
Consommation énergies	~2000kwh/an	~2700kwh/an	Augmentation du nombre de remplissage / vidange. Pompe moderne efficiente
Circulation poids lourds	~300 mouvements/an	~600 mouvements/an	Augmentation du nombre de remplissage / vidange.
Rejets d’eau souillée (laveur de gaz)	207 m3/an	~500 m3/an	Augmentation du nombre de remplissage / vidange. Collectée idem actuel.
Bruit	Fiable et en journée	Fiable et en journée	Equipements permettant de ne plus utiliser les compresseurs des camions

**2.2. Modifications des risques**

Les natures de dangers de la nouvelle installation restent les mêmes que l’installation existante.

Dangers du produit :

Produit	Caractéristiques physico-chimique	Décomposition	Mention(s) de danger	Etiquetage
Acide chlorhydrique (33%)	Point éclair : Non applicable Température d’auto inflammation : Sans objet Température d’ébullition : 100-110°C Produit non explosif Pression de vapeur : 20 hPa à 20°C Masse volumique à 20°C : 1,17 g/cm <sup>3</sup>	Pas de produit plus dangereux que le produit lui-même	H290 : Peut-être corrosif pour les métaux H314 : Provoque des brûlures de la peau et de graves lésions des yeux H335 : Peut irriter les voies respiratoires	GHS05 : Corrosif GHS07 : Danger pour la santé humaine

Les risques sont eux modifiés du fait des modifications des volumes, surfaces, localisation et de process.

Équipements / Localisation	Nature du danger	Conséquence de la situation dangereuse associée	Éléments en faveur de la réduction du risque sur le site GANAYE IN STOCK	Retenu dans l’analyse de risque
Réservoirs aériens en cuverie	Perte de confinement : <ul style="list-style-type: none"> <li>rupture catastrophique</li> <li>fuite sur une vanne ou sur l’enveloppe</li> </ul>	Risque de dispersion de vapeurs Blessure du personnel (brûlures)	Réservoirs aériens soumis à l’arrêté du 04/10/10 relatif au plan de modernisation des installations industrielles (PMII)	<b>OUI</b> <b>Conséquences et mesures de maîtrise à étudier</b>

Equipement/ Opération		Evènement redouté central (ERC)	Causes	Phénomène dangereux	Intensité estimée des effets	Mesures de contrôle du risque		
Système	Sous-système					Moyens de prévention	Moyens de détection	Moyen de protection
Cuverie - Acide chlorhydrique 33%	Chargement/ déchargement en cuve aérienne	Fuite au niveau du flexible	Flexible usé ou mal connecté	Pollution accidentelle  Dégagement de vapeurs toxiques	2  Faible	Vérification visuelle des flexibles Procédure d'empotage/ dépotage Formation « Transfert de matières dangereuses » aux dépoteurs et logisticiens chimie Ganaye In Stock	Présence systématique du personnel Ganaye In Stock lors des phases d'empotage/ dépotage	Aire de dépotage imperméabilisée et reliée à une fosse de rétention Présence de produits absorbants, de barrage de protection et d'une citerne d'urgence Cuves aériennes sur rétention
Cuverie - Acide chlorhydrique 33%	Chargement/ déchargement en cuve aérienne	Fuite au niveau du flexible	Camion démarré encore connecté et chargement non terminé	Pollution accidentelle  Dégagement de vapeurs toxiques	2  Faible	Procédure d'empotage/ dépotage Formation « Transfert de matières dangereuses » aux dépoteurs et logisticiens chimie Ganaye In Stock  Protocoles de sécurité réalisés avec les transporteurs	Présence systématique du personnel Ganaye In Stock lors des phases d'empotage/ dépotage	Aire de dépotage imperméabilisée et reliée à une fosse de rétention Présence de produits absorbants, de barrage de protection et d'une citerne d'urgence Cuves aériennes sur rétention
Cuverie - Acide chlorhydrique 33%	Chargement/ déchargement en cuve aérienne	Fuite au niveau du flexible	Choc lors du déchargement	Pollution accidentelle  Dégagement de vapeurs toxiques	2  Faible	Plan de circulation du site Sens unique de circulation sur le site Vitesse limitée à 20 km/h Formation ADR §8.2 des chauffeurs Protocoles de sécurité réalisés avec les transporteurs Flexible situé entre le poids-lourds et le mur de rétention	Présence systématique du personnel Ganaye In Stock lors des phases d'empotage/ dépotage	Aire de dépotage imperméabilisée et reliée à une fosse de rétention Présence de produits absorbants, de barrage de protection et d'une citerne d'urgence Cuves aériennes sur rétention
Cuverie - Acide chlorhydrique 33%	Chargement/ déchargement en cuve aérienne	Perte de confinement au niveau de la cuve	Déchargement dans la mauvaise cuve (incompatibilité produits)	Réaction exothermique avec projection de produits  Dégagement de vapeurs toxiques	4  Fort	Procédure d'empotage/ dépotage prévoyant la vérification du produit à décharger  Formation « Transfert de matières dangereuses » aux dépoteurs et logisticiens chimie Ganaye In Stock Vannes étiquetées avec le nom du produit Affichage au niveau des cuves (nom, capacité, pictogramme de danger) Double contrôle avec le bureau chimie	Présence systématique du personnel Ganaye In Stock lors des phases d'empotage/ dépotage	Evénements des cuves  Cuves en PEHD (acides et bases)
Cuverie - Acide chlorhydrique 33%	Chargement/ déchargement en cuve aérienne	Fuite au niveau de la citerne	Déchargement dans la mauvaise cuve	Pollution accidentelle  Dégagement de vapeurs toxiques	2  Faible	Procédure d'empotage/ dépotage prévoyant la vérification du produit et volume à charger/ décharger  Formation « Transfert de matières dangereuses » aux dépoteurs et logisticiens chimie Ganaye In Stock Sonde de niveau haut au niveau des cuves	Présence systématique du personnel Ganaye In Stock lors des phases d'empotage/ dépotage	Vanne d'obturation en position fermée au niveau des réseaux d'eaux pluviales connecté à un bassin de confinement (site « sur rétention ») Aire de dépotage imperméabilisée et reliée à une fosse de rétention Présence de produits absorbants, de barrage de protection et d'une citerne d'urgence Cuves aériennes sur rétention
Cuverie - Acide chlorhydrique 33%	Chargement/ déchargement en cuve aérienne	Fuite au niveau de la citerne	Défaut de la sonde de niveau	Pollution accidentelle  Dégagement de vapeurs toxiques	2  Faible	Vérification périodique et suivi de la maintenance des équipements des cuves	Présence systématique du personnel Ganaye In Stock lors des phases d'empotage/ dépotage	Vanne d'obturation en position fermée au niveau des réseaux d'eaux pluviales connecté à un bassin de confinement (site « sur rétention ») Aire de dépotage imperméabilisée et reliée à une fosse de rétention Présence de produits absorbants, de barrage de protection et d'une citerne d'urgence Cuves aériennes sur rétention
Cuverie - Acide chlorhydrique 33%	Chargement/ déchargement en cuve aérienne	Fuite au niveau de la citerne	Mauvais état de la citerne	Pollution accidentelle  Dégagement de vapeurs toxiques	2  Faible	Protocoles de sécurité réalisés avec les transporteurs  Conformité des transporteurs à la réglementation ADR	Présence systématique du personnel Ganaye In Stock lors des phases d'empotage/ dépotage	Vanne d'obturation en position fermée au niveau des réseaux d'eaux pluviales connecté à un bassin de confinement (site « sur rétention ») Aire de dépotage imperméabilisée et reliée à une fosse de rétention Présence de produits absorbants, de barrage de protection et d'une citerne d'urgence

Equipement/ Opération		Evènement redouté central (ERC)	Causes	Phénomène dangereux	Intensité estimée des effets	Mesures de contrôle du risque		
Système	Sous-système					Moyens de prévention	Moyens de détection	Moyen de protection
Cuverie - Acide chlorhydrique 33%	Cuves de stockage	Perte de confinement au niveau de la cuve	Usure de la vanne	Pollution accidentelle Dégagement de vapeurs toxiques	4 Fort	Vérification périodique des vannes de cuves et suivi de l'entretien/ maintenance	Présence de personnel dans la zone	Cuvette de rétention adaptée
Cuverie - Acide chlorhydrique 33%	Cuves de stockage	Perte de confinement au niveau de la cuve	Choc au niveau de la cuve	Pollution accidentelle Dégagement de vapeurs toxiques	4 Fort	Protocoles de sécurité réalisés avec les transporteurs	Présence de personnel dans la zone	Cuvette de rétention adaptée Cuve protégée par la rétention d'une hauteur de 1,35 mètre
Cuverie - Acide chlorhydrique 33%	Cuves de stockage	Perte de confinement au niveau de la cuve	Usure de la cuve Défaut de la cuve	Pollution accidentelle Dégagement de vapeurs toxiques	4 Fort	Vérification périodique des cuves et suivi de l'entretien/ maintenance Certificat d'épreuve du constructeur garantissant l'étanchéité	Présence de personnel dans la zone	Cuvette de rétention adaptée
Cuverie - Acide chlorhydrique 33%	Rétentions	Perte de confinement au niveau de la rétention	Perte d'étanchéité de la rétention	Pollution accidentelle Dégagement de vapeurs toxiques	4 Fort	Vérification périodique des rétentions et suivi de l'entretien/ maintenance	Présence de personnel dans la zone	Vanne d'obturation en position fermée au niveau des réseaux d'eaux pluviales connecté à un bassin de confinement (site « sur rétention ») Présence de produits absorbants, de barrage de protection et d'une citerne d'urgence

Les moyens de maîtrise du site restent identiques : Bassin d'avarie, vanne d'isolement des écoulements du site, équipes, organisation, moyens d'intervention.

Quelques points de sécurité sont renforcés avec ce nouveau stockage :

- Les vannes de pieds de cuves (seul point de vidange des cuves) sont à fermeture automatique :
  - o Une commande unique permettra de fermer immédiatement toute les vannes de pieds de cuve en fin d'exploitation.
  - o En cas de coupure d'énergie les vannes se referme automatiquement (ressort).
  - o Les arrêts d'urgences permettront de fermer ces vannes, stopper les pompes et fermer les vannes de transfert.
- Le stockage est équipé d'un dispositif anti débordement des cuves :
  - o Les postes de transferts seront stoppés en cas de niveau de liquide trop haut dans les cuves : arrêt des pompes et fermetures des vannes de transfert.
  - o Une alarme de niveau trop haut alertera l'opérateur.
- Le stockage est équipé d'un dispositif d'arrêt automatiques de remplissage des citernes :
  - o Le transfert sera stoppé lorsque le volume paramétré sera atteint : arrêt des pompes et fermetures des vannes de transfert.
  - o L'opérateur et le conducteur reste en surveillance du transfert.

Ces améliorations sécurité du nouveau stockage ne modifie pas de façon essentielle l'analyse de risque de l'EDD. Seule la quantification de l'intensité des phénomènes dangereux est modifiée.

Les principaux risques liés à cette installation sont la perte de confinement et la dispersion atmosphérique de gaz toxique (vapeurs d'HCL) en cas de perte de confinement.

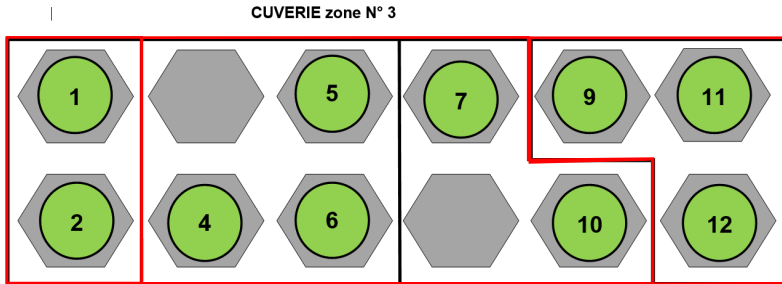


### 2.3. Volumes des rétentions des cuves d'HCL :

Les rétentions ont été précisément mesurée pour calculer les volumes de rétention réel.

Les plans détaillés sont présentés en annexe.

Les massifs et autres obstacles ont été déduit des volumes bruts pour déterminer le volume net de rétention.



: Cuve d'HCL.

: Rétention concernée par des cuves d'HCL.

Deux rétentions actuelles seront regroupées pour assurer une rétention suffisante pour les cuves 4/5/6/7/10.

N° cuve	Propriétés	Produit	Capacité (m3)		Dimensions			Volumes de rétention (m3)	
			Utile	Maxi	Hauteur (m)	Diamètre (cm)	Niveau socle /sol 130+ (cm)	Nécessaire	Existant
1	Mono cuve PEHD	HCL 33%	49,8	52,3	7,40	300	0	52,3	56,6
2	Mono cuve PEHD	HCL 33%	49,8	52,3	7,40	300	0		
3	Massif vide						12	74,3	61,4
4	Mono cuve PEHD	HCL 33%	48,9	51,4	7,28	300	12		
5	Mono cuve PEHD	HCL 33%	46,0	48,5	6,87	300	53		
6	Mono cuve PEHD	HCL 33%	46,0	48,5	6,87	300	53		
7	Mono cuve PEHD	HCL 33%	46,0	48,5	6,87	300	53	48,5	62,0
8	Laveur de vapeur HCL						53		
10	Mono cuve PEHD	HCL 33%	46,0	48,5	6,87	300	53	76,5	79,8
9	Mono cuve PEHD	HCL 33%	46,0	48,5	6,87	300	53		
11	Mono cuve PEHD	HCL 33%	49,8	52,3	7,40	300	0		
12	Mono cuve PEHD	HCL 33%	49,8	52,3	7,40	300	0		
			478,2	503,2	m3			251,6 m3	
			559,5	588,8	tonnes			259,8 m3	

Les volumes de chaque rétention sont tous suffisant pour couvrir soit le volume de la plus grosse cuve soit 50% de la somme des cuves présentes au sein de la rétention.

## **2.4. Emanations accidentelles de vapeurs acide chlorhydrique :**

Les installations de stockage d'acide chlorhydrique (HCL) en cuves aériennes induisent un risque de perte de confinement dans les rétentions de ces cuves. L'HCL alors présent dans ces rétentions à l'air libre, provoquerait des émanations de vapeurs d'HCL à l'atmosphère.

Risque décrit en **scénario n°3** dans l'étude de danger.

### **2.4.1. Moyens de maîtrise :**

En complément des mesures de prévention existantes énoncées dans l'EDD, nous mettrons en place un système de couverture de surface assuré par la présence de boules plastiques flottantes dans la rétention. Ce dispositif limite la surface d'échange entre l'HCL potentiellement rependu suite à une perte de confinement d'une cuve et l'atmosphère. Mécaniquement cette réduction de surface d'échange réduit le flux de vapeur d'HCL potentiellement émis.

Ce système est déjà utilisé sur l'installation existante.

Ces boules de couverture sont des sphères en plastique, partiellement remplies d'eau. Ce lestage permet une meilleure stabilité et une flottaison à moitié de leurs diamètres, permettant une meilleure couverture de surface d'échange.

Ces boules sont régulièrement utilisées pour limiter les évaporations, limiter les pertes de chaleur, couvrir les bassins d'aéroport pour limiter le risque de collision aviaire, ...

Caractéristiques des boules :

- Diamètre : 100mm
- Matériaux : polyéthylène haute densité noir stabilisé UV
- Masse : 240g dont 200g d'eau

Fiche technique en annexe.



*Exemple de couverture de la rétention 122/128 (future 9/11/12).*

## 2.4.2. Efficacité du système de couverture de surface :

### 2.4.2.1. Taux de recouvrement :

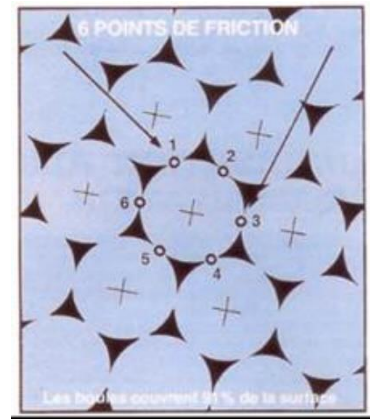
Surfaces des cercles circonscrits– Calculs 2D :

En géométrie, le placement de cercle est un agencement de cercles qui ne se chevauchent pas dans un espace contenant et s'appliquant à toutes balles reposant sur une surface plane comme un réservoir ou un bassin. La compacité associée est la proportion de la surface couverte par les cercles.

Dans l'espace bidimensionnel, Joseph Louis Lagrange a prouvé en 1773 que l'arrangement de cercles en réseau de densité la plus élevée est l'arrangement hexagonal dans lequel les centres des cercles sont disposés dans un réseau hexagonal (rangées décalées comme un nid d'abeille), et chaque cercle est entouré de 6 autres cercles. La densité de cet arrangement est :

$$\text{Densité} = \frac{1}{6} \pi \sqrt{3} = 0.906899 = 90.6\%$$

Notez que cela ne prend pas en compte les boules 'partielles' en périphérie (bords) ou la perturbation du réseau hexagonal.



Sur des zones larges ces effets de bords contribuent à une erreur bien inférieure à 1 %.

Dans notre cas, avec des surfaces relativement réduites, complexe, et comportant des obstacles, nous avons plus que triplé cet effet de bord en prenant un taux de couverture efficace prudent de 87% pour les modélisations.

En réalité le taux de couverture n'est pas le taux d'échange, puisque les boules limites également les mouvements d'air à la surface. Le constructeur indique jusqu'à 98% de réduction de pollution atmosphérique.

Dans notre cas, avec des surfaces relativement réduites, complexe, et comportant des obstacles, nous avons plus que triplé les effets de bord en prenant un taux de couverture efficace prudent de 87% pour les modélisations. Ces modélisations sont dénommées « MMR87% ».

En attendant la validation de ce type de dispositif par l'INERIS, la DREAL demande une modélisation conservatoire avec une efficacité de 60%. Ces modélisations sont dénommées « MMR60% ».

### **2.4.3. Fiabilité du système de couverture de surface :**

#### **2.4.3.1. Incidences des conditions météorologiques :**

Le constructeur indique une résistance au vent de 147km/h (48m/s), limite à laquelle les boules sont soufflées de la surface. Il s'agit d'essais pour les bassins d'aéroport (anti aviaire) pour éviter la dispersion des boules sur les pistes.

Dans notre cas, les parois des rétentions protègent aussi du vent et maintiennent les boules dans la rétention.



*Extrait de la vidéo de l'essai de soufflage*

#### **2.4.3.2. Durée de vie et maintenance :**

Le matériau est parfaitement compatible avec l'acide chlorhydrique. La matière de ces boules est quasi identique au matériau des cuves de stockage de l'acide chlorhydrique.

Le constructeur indique une durée de vie de plus de 10 ans.

La maintenance de cette couverture est déjà inscrite dans le dossier PMII et MMRI au même titre que les rétentions du site.

La maintenance consistera à une inspection visuelle au moins annuelle de présence, de l'état de conservation (encrassement, ...) et de la flottaison effective des boules dans les rétentions (lors des épisodes pluvieux).

#### **2.4.3.3. Impact sécurité :**

Ce dispositif de couverture n'impactera pas les autres éléments de sécurité. Pas de gêne à l'inspection visuelle des cuves. Pas de gêne à l'accès des équipements de sécurité (Vannes, niveau, ...) qui sont soit accessible par l'extérieur des rétentions soit accessible depuis les passerelles.

**2.4.4. Flux : Surface des rétentions des cuves d'acides chlorhydrique :**

Les rétentions ont été précisément mesurée pour calculer les surfaces maximums d'échange en cas de fuite.

Les plans détaillés sont présentés en annexe.

Surface d'évaporation = Surface d'échange maxi : Calculé en fonction de la hauteur de chaque massif, pour la hauteur de liquide entrainant la surface nette libre maximum.

Surface d'évaporation sans MMR = Surface d'évaporation sans dispositif anti-évaporation (Cf. § Moyen de maitrise).

Surface d'évaporation avec MMR 87% = Surface d'évaporation avec dispositif anti-évaporation avec efficacité de 87% (Cf. § Moyen de maitrise).

Surface d'évaporation avec MMR 60% = Surface d'évaporation avec dispositif anti-évaporation avec efficacité de 60% (Cf. § Moyen de maitrise).

Tableau présentant les surfaces d'évaporation de chaque rétention :

N° cuve	Propriétés	Produit	Capacité (m3)		Volumes de rétention (m3)				Surface d'évaporation (m²)				
			Utile	Maxi	Nécessaire		Existant		Maxi sans MMR	Avec MMR 87%	Avec MMR 60%		
1	Mono cuve PEHD	HCL 33%	49,8	52,3	52,3		56,6		44,3	5,8	17,7		
2	Mono cuve PEHD	HCL 33%	49,8	52,3									
3	Massif vide												
4	Mono cuve PEHD	HCL 33%	48,9	51,4	74,3	122,8	61,4	123,4	52,2	103,4	6,8	13,4	41,4
5	Mono cuve PEHD	HCL 33%	46,0	48,5									
6	Mono cuve PEHD	HCL 33%	46,0	48,5									
7	Mono cuve PEHD	HCL 33%	46,0	48,5									
8	Laveur de vapeur HCL				48,5		62,0		51,2		6,7		
10	Mono cuve PEHD	HCL 33%	46,0	48,5									
9	Mono cuve PEHD	HCL 33%	46,0	48,5									
11	Mono cuve PEHD	HCL 33%	49,8	52,3	76,5		79,8		67,9	8,8	27,2		
12	Mono cuve PEHD	HCL 33%	49,8	52,3									
			478,2	503,2	251,6 m3		259,8 m3						
			559,5	588,8									

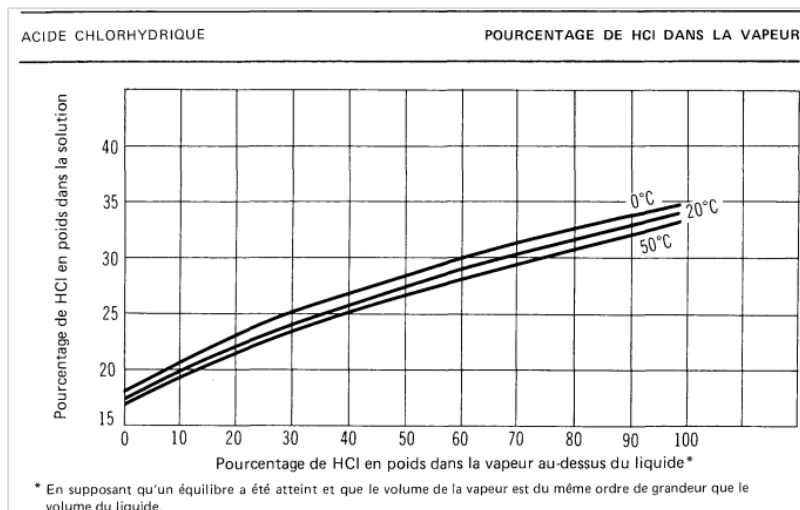
### 2.4.5. Modélisation des dispersions atmosphérique pour les rétentions d'HCL

Au vu des changement de position des stockages et de surface de rétention, il est nécessaire de produire des modélisations incluant toutes les rétentions des cuves d'HCL.

Le scénario d'accident correspond à une perte de confinement de liquide dans la rétention et à la dispersion d'un nuage de vapeur d'HCL par évaporation de la flaque formée.

1. Liquide : Solution d'acide chlorhydrique à 33% (liquide azéotropique)
2. Vapeurs présentent dans l'atmosphère au-dessus du liquide : Mélange de Chlorure d'hydrogène et d'acide chlorhydrique hydraté par l'humidité de l'air.
3. Gaz émis par l'évaporation : Chlorure d'hydrogène (HCl) (Acide chlorhydrique anhydre)

La concentration d'HCl dans la vapeur au-dessus du liquide est estimé à 90%.



*Abaque concentration d'HCL gazeux dans les vapeurs au-dessus d'une solution d'acide chlorhydrique (Source : Service de la protection de l'environnement du Canada)*

En réalité la concentration d'HCL gazeux dans les vapeurs diminue très vite. L'HCL ayant une forte attirance pour l'eau il est immédiatement capté par l'humidité disponible dans l'atmosphère.

1.2.1.3.L'acide chlorhydrique anhydre

HCl est très soluble dans l'eau.

Température (°C)	Solubilité (g/L)
0	823
20	670
40	633
60	561

Tableau 3 : Solubilité de l'acide chlorhydrique anhydre dans l'eau en fonction de la température

Lors de son contact avec l'eau, HCl, acide fort, est fortement ionisé, favorisant ainsi son absorption. La chaleur de dissolution est faible, sans influence sur la réaction.

*Solubilité HCL (Source INERIS)*

En condition météo majorante (3F réglementaire), un mètre cube d'atmosphère peut capter de 6g d'HCL gazeux. Dans le cas de la rétention majorante avec MMR60%, 66 m<sup>3</sup> d'atmosphère par minute serait nécessaire pour capter le débit d'HCL gazeux. Pour comparaison le panache maximum à 121ppm a un volume approximatif de 780m<sup>3</sup>, soit un débit d'atmosphère en contact avec le panache de 1800m<sup>3</sup>/min (soit un rapport de 1 pour 27).

Par sécurité, ces diminutions de concentration de chlorure d'hydrogène (gaz), puis de chlorure d'hydrogène hydraté par l'humidité de l'air, ne sont pas prises en compte pour les modélisations et les calculs de distance d'effets dangereux présentés ci-après.

**Les modélisations présentées ci-après sont donc largement majorantes.**

#### 2.4.5.1. Modèle de calcul et données d'entrée :

Les seuils d'effet toxique de l'acide chlorhydrique en solution à 33%, utilisés pour les modélisations sont définis dans le tableau suivant. Ces seuils sont basés sur les seuils réglementaire INERIS.

Produit toxique	Seuils d'effets toxiques (ppm) - Durée d'exposition de 60 min		
	SEI	SEL	SELS
Acide chlorhydrique pur (HCl)	40	240	379
<b>Acide chlorhydrique 33% (HCl-33)</b>	<b>121</b>	<b>727</b>	<b>1 148</b>

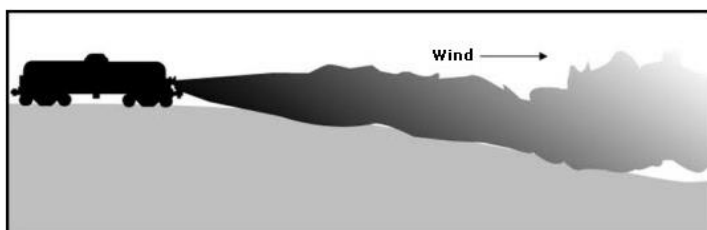
Les dispersions présentées ci-après sont calculées avec le logiciel ALOHA. Le logiciel ALOHA est du type modèle intégral comme le logiciel PHAST (source : Circulaire du 10 mai 2010).

Les distances sont calculées depuis le centre de la rétention.

La durée d'exposition des cibles retenue est de 60 minutes (cas majorant). Pour rappel le seuil olfactif de l'HCL est de 0.5ppm (fiche tox INERIS).

Habituellement le modèle de calcul de dispersion est du type Gaussien. **Ici nous avons utilisé le modèle de calcul « gaz lourds » plus proche de la réalité, et largement pénalisant.** Par exemple, pour une rétention de 13.4m<sup>2</sup>, la distance SELs passe de 40m en modèle Gaussien, à 59m en modèle Gaz lourd.

*Les gaz lourds se comportent de manière compliquée lorsqu'ils s'échappent du stockage. Un nuage de gaz lourd s'effondre (ou coule) d'abord loin de la source dans toutes les directions, car il est plus lourd que l'air ambiant. Ensuite, le nuage de gaz lourd s'écoule sous le vent comme de l'eau, propulsé par le vent, l'affaissement gravitationnel et son élan vers l'avant.*



*À mesure que le nuage de gaz lourd continue de se déplacer sous le vent, l'air est agité dans le nuage, le diluant et le rendant moins dense. Lorsque le nuage est suffisamment dilué, il finit par se comporter comme un gaz à flottabilité neutre. Cela se produit lorsque la concentration de gaz lourds dans l'air*

*ambiant descend en dessous d'environ 1 pour cent (10 000 parties par million). Pour de nombreux petits rejets, cela se produira dans les premiers mètres (mètres). Pour les versions importantes, cela peut se produire beaucoup plus loin sous le vent.*

Les calculs de dispersion des gaz lourds utilisés dans ALOHA sont basés sur ceux utilisés dans le modèle DEGADIS (Spicer et Havens 1989), l'un des nombreux modèles de gaz lourds bien connus.

Le modèle gaz lourds de Aloha a été évalué positivement par l'INERIS (DRA n°46053 11/2006)

Les modélisations sont réalisées avec les 2 conditions météorologiques réglementaires 5D et 3F :

Conformément aux prescriptions de la circulaire ministérielle du 10/05/10, les paramètres météorologiques retenus pour la dispersion atmosphérique sont donnés dans le tableau suivant.

Classe de stabilité de l'atmosphère de Pasquill		Vitesse du vent (m/s)	Température ambiante (°C)	Humidité air ambiant (%)	Pression atmosphérique (bar)
A	Extrêmement instable	3	20	70	1,013
B	Modérément instable	3			
		5			
C	Légèrement instable	5			
		10			
D	Neutre	5			
		10			
E	Légèrement stable	3			
F	Modérément stable	3	15		

2.4.5.2. Résultats de modélisation :

Les rapports de calculs pour chaque cas sont présentés en annexe.

Les conditions météo 3F étant majorantes par rapport à 5D, seuls ces résultats sont présentés ci-dessous :

N° cuve	Volumes de rétention (m3)		Surface d'évaporation (m²)			Diamètre du disque de surface équivalente			Distance des effets dangereux sur 60 min (m)									
	Nécessaire	Existant	Maxi sans MMR	Avec MMR 87%	Avec MMR 60%	Maxi sans MMR	Avec MMR 87%	Avec MMR 60%	Maxi sans MMR			Avec MMR 87%			Avec MMR 60%			
									SEI	SEL	SEIs	SEI	SEL	SEIs	SEI	SEL	SEIs	
1	52,3	56,6	44,3	5,8	17,7	7,5	2,7	4,8	61	19	13	27	11	10	43	11	10	
2																		
3	74,3	61,4	52,2	6,8	41,4	11,5	2,9	7,3	89	27	20	29	36	11	10	59	19	12
4																		
5	122,8	123,4	103,4	13,4	41,4	11,5	4,1	7,3	89	27	20	29	36	11	10	59	19	12
6																		
7	48,5	62,0	51,2	6,7	41,4	11,5	2,9	7,3	89	27	20	29	36	11	10	59	19	12
8																		
10	76,5	79,8	67,9	8,8	27,2	9,3	3,4	5,9	73	22	17	32	11	10	51	15	11	
9																		
11	76,5	79,8	67,9	8,8	27,2	9,3	3,4	5,9	73	22	17	32	11	10	51	15	11	
12																		

251,6 m3    259,8 m3

Calculé avec : ALOHA (CERES)

Conditions majorantes ; Météo : 3F; 15°C ; Model Gaz lourds,

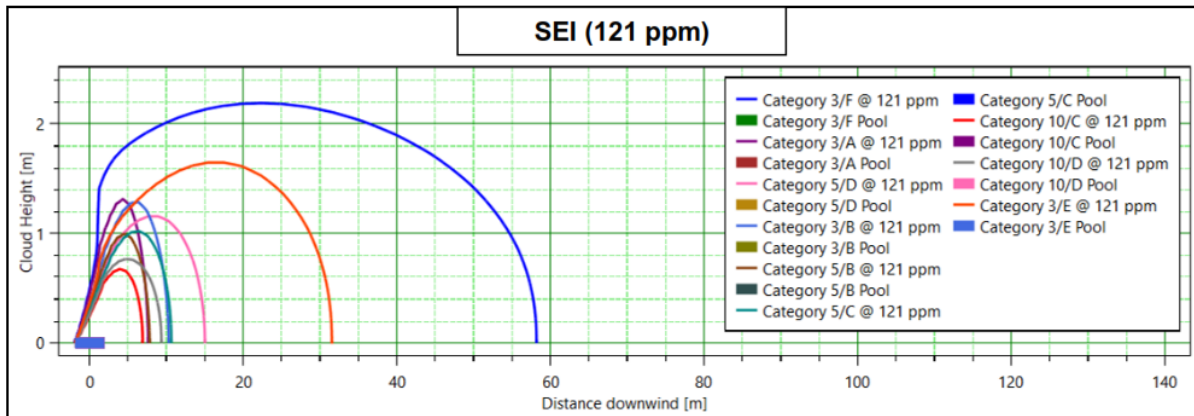


2.4.5.3. Panache du nuage :

Cartographie des zones d'effets de la rétention majorante (cuve 4+5+6+7+10) en condition 3F (majorante) avec les MMR87%, soit une surface libre de 13.4m<sup>2</sup> :



Aloha ne présentant pas les panaches en élévation, donc nous présentons ci-dessous les formes de nuages modélisées avec PHAST pour l'ancienne rétention 124/125 avec MMR87% soit une surface libre de 11.4m<sup>2</sup> :



Scénario d'accident	Hauteur d'effet (m)	Distances d'effets dangereux (m) - Durée d'exposition de 60 min		
		SEI	SEL	SELS
Perte de confinement d'HCl	1,5 m (hauteur d'homme)	49	Non atteints (seuils non atteints au cours de la dispersion)	

Remarque : précisons que les effets les plus importants sont observés au ras du sol :

- SEI = 58 m à h= 0 m ;
- SEL = 14 m à h= 0 m ;
- SELS = 8 m à h= 0 m.

Aucun effet létal n'est observé à hauteur d'homme (h= 1,5 m). Les effets létaux (SEL) sont observés au ras du sol à une hauteur maximale de 0,9 m et les effets létaux significatifs (SELS) sont également observés au ras du sol à une hauteur maximale de 0,7 m.

On note bien ici aussi que le scénario 3F est largement majorant.

On note aussi que les distances d'effets au niveau du sol sont largement majorantes du fait de la forme du nuage.

#### 2.4.5.4. Cartographie des zones d'effets :

Cartographie des zones d'effets des rétentions (Scénario 3) : Dispersion atmosphérique des vapeurs d'HCl **sans MMR** :

Cartographie des zones d'effets des rétentions (Scénario 3) : Dispersion atmosphérique des vapeurs d'HCl **avec MMR87%** :



Cartographie des zones d'effets des rétentions (Scénario 3) : Dispersion atmosphérique des vapeurs d'HCl avec **MMR60%** :



2.4.5.5. Conclusion des modélisations des dispersions atmosphérique HCL:

Avec le dispositif de couverture des rétentions (MMR à 87%) aucuns seuils ne sortent du site.

En considérant une efficacité dégradée du dispositif de couverture des rétentions (MMR à 60%), le seuil SEI sort du site sur la parcelle 0302 sur une distance maxi de 22m (830m<sup>2</sup> hors site)

La zone extérieure au site impactées par le SEI est une voie publique (Rue Jacques de Vaucanson). Elle n'impacte pas de poste de travail permanent ou de bâtiments.

Dans tous les cas, les seuils létaux ne sortent pas du site.

### 3. ANALYSE DE RISQUE

#### 3.1. Analyse de la gravité

La gravité des conséquences humaines d'un accident des installations est évaluée en fonction du nombre de personnes susceptibles d'être exposées aux effets. Elle résulte de la combinaison, en un point de l'espace, de l'intensité d'un phénomène accidentel et de la vulnérabilité du milieu, notamment des personnes potentiellement exposées à ces effets.

Les niveaux de gravité des conséquences humaines sont présentés dans le tableau ci-dessous, en référence à l'annexe 3 de l'arrêté du 29 septembre 2005.

Cotation affectée	Niveau de gravité des conséquences	Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine
5	Désastreux	Plus de 10 personnes exposées (1)	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1000 personnes exposées
4	Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes	Entre 100 et 1000 personnes exposées
3	Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
2	Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
1	Modéré	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à « une personne »

(1) Personne exposée : en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permettent

Conformément aux prescriptions de l'arrêté du 29 septembre 2005, l'estimation de la gravité des conséquences potentielles des accidents est basée sur :

- L'évaluation de l'intensité des effets toxiques des phénomènes dangereux,
- Un comptage des populations potentiellement exposées aux différents seuils d'effets (vulnérabilité).

Le comptage des populations a été mené sur la base des prescriptions de la circulaire du 10 mai 2010, en intégrant les paramètres de comptage suivants :

- Etablissements Recevant du Public : Aucun
- Habitations et bâtiments industriels : La règle de comptage d'occupation pour les bâtiments industriels et habitations résidentielles est la suivante :
  - o 2,5 personnes par logement d'habitation,
  - o Le nombre d'employés et visiteurs dans le cadre de bâtiments de bureau et industriels (estimation établie sur la base des places de stationnement : 2,5 personnes en moyenne par véhicules)
- Axes de circulation : On compte 0,5 personne permanente par km exposé par tranche de 100 véhicules/jour.

Le trafic routier journalier au niveau de la rue Jacques de VAUCANSON est estimé en moyenne à 1000 véhicules /j

Sur cette base, le tableau suivant indique l'évaluation de la gravité pour le scénario accidentel 3 « Dispersion atmosphérique d'HCL suite de confinement du réservoir de stockage » :

Moyens de maîtrise	Personnes extérieures impactées par les effets des phénomènes dangereux			Gravité
	Seuil d'effet	Zone extérieurs touchées	Nombre de personnes	
Sans MMR	SEI	Rue Vaucanson (170m) EDTI / SMGF : (50) Club de tir (20)	71	3
	SEL	Néant	0	
	SEIs	Néant	0	
Avec MMR 60%	SEI	Rue Vaucanson (170m)	0.85	1
	SEL	Néant	0	
	SEIs	Néant	0	
Avec MMR 87%	SEI	Néant	0	1
	SEL	Néant	0	
	SEIs	Néant	0	

### 3.2. Analyse de probabilité

Conformément à l'Annexe 1 de l'arrêté du 29/09/2005, l'échelle proposée pour l'évaluation de la probabilité d'occurrence des risques majeurs est la suivante :

Classe de probabilité Type d'appréciation	E	D	C	B	A
Qualitative (les définitions entre guillemets ne sont valables que si le nombre d'installations et le retour d'expérience sont suffisants)	« événement possible mais extrêmement peu probable » : n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années d'installations.	« événement très improbable » : s'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité.	« événement improbable » : un événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité.	« événement probable » : s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation.	« événement courant » : s'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation, malgré d'éventuelles mesures correctives.
Semi-quantitative	Cette échelle est intermédiaire entre les échelles qualitative et quantitative, et permet de tenir compte des mesures de maîtrise des risques mises en place, conformément à l'article 4 de l'arrêté du 29 septembre 2005				
Quantitative (par unité et par an)	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>	



L'analyse de la fréquence d'occurrence des causes conduisant à l'Évènement Redouté Central (ERC) est extraite en partie des précédentes révisions de l'étude de dangers du site. La démarche quantitative s'était basée sur les probabilités génériques d'événements initiateurs issus de diverses bases de données et prenant en compte le contexte des installations du site.

Les différentes valeurs de fréquences annuelles d'événements ou de probabilités utilisées proviennent de :

- LOPA – Layer Of Protection Analysis, simplified process risk assessment, CCPS, 2001 ;
- INERIS DRA34 « Opération j – intégration de la dimension probabiliste dans l'analyse des risques – Partie 2 : données quantifiées » ;
- ICSI : « L'analyse de risque – Fréquence des événements initiateurs d'accident » de 2009 ;
- TNO – Purple book – Committee for the prevention of Disasters – Guidelines for quantitative Risk Assessment – CPR18 – 1999.

Probabilité des événements initiateurs du scénario n°3 :

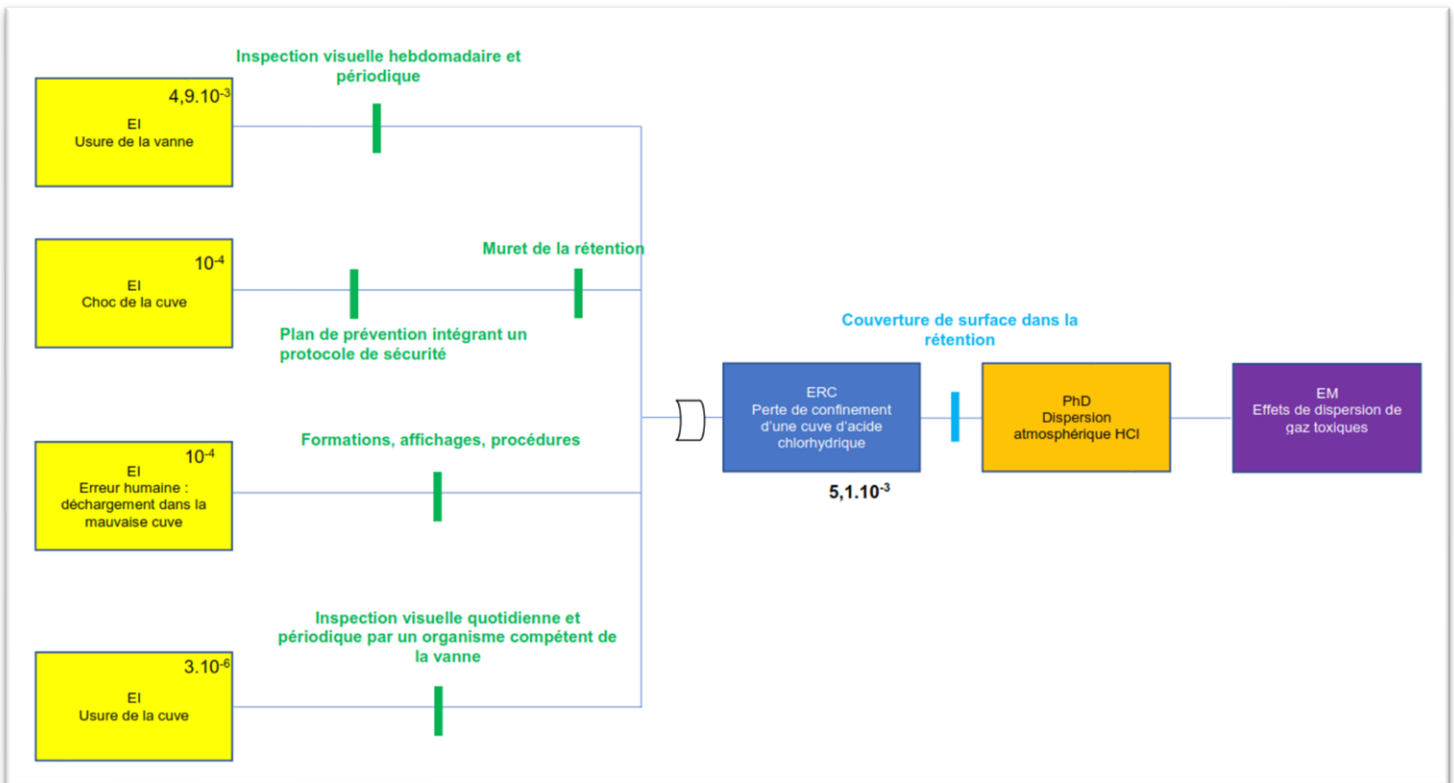
Scénario	ERC	Évènement initiateur	Probabilité de l'évènement initiateur	Source
3	Perte de confinement de la cuve d'acide chlorhydrique	Usure de la vanne	$4,9 \cdot 10^{-3}$	RED BOOK : $6,8 \times 10^{-6}$ par heure de fonctionnement On considère un maximum de 2 h de fonctionnement par jours soit 730 h par an
		Choc au niveau de la cuve (grue)	$10^{-4}$	LOPA : $10^{-4}$ par opération On considère un maximum d'une opération par an
		Usure de la cuve	$3 \cdot 10^{-6}$	INERIS DRA34 (Extrait du HSE : Planning Case Assessment Guide)
		Erreur opératoire : déchargement dans la mauvaise cuve	$10^{-4}$	INERIS DRA77 : $10^{-4}$ Défaillance humaine

Les barrières humaines, organisationnelle (BHO) ou techniques (BT) des événements initiateurs sont présentées ci-dessous.

- Vis-à-vis du risque de corrosion :
  - BT : Qualité matériaux + conception
  - BHO : Inspection périodique des équipements
- Vis-à-vis des risques de perte d'étanchéité des vannes en pied de bac :
  - BT : Qualité matériaux + conception + type de montage
  - BHO : Inspection périodique des équipements
- Vis-à-vis des risques liés aux chocs :
  - BT : Cuvette de rétention faisant office de protection

- BHO :
  - Plan de circulation ;
  - Plan de prévention systématique pour tous travaux d'une entreprise extérieure ;
  - Protocole de sécurité avec les transporteurs.
- Vis-à-vis des risques liés aux erreurs humaines d'erreur de cuve :
  - Organisation des cuves ;
  - Double vérification : Dépoteur + service planning ;
  - Procédure de dépotage prévoyant la présence systématique de personnel Ganaye In Stock ;
  - Formation « Transfert de matières dangereuses » des dépoteurs ;
  - Affichage au niveau des cuves et connexion (nom, capacité, pictogramme de danger) ;

Le « nœud papillon » schématisant le risque de dispersion de gaz toxique HCl depuis la cuve aérienne de stockage est présenté ci-après.



La probabilité de l'évènement redouté central (ERC) sans prise en compte des mesures de maîtrise de risques correspond à  $5,1 \cdot 10^{-3}$ , soit à la classe de probabilité B (approche majorante).

### 3.3. Synthèse de l'analyse des risques

Le scénario 3 (Dispersion atmosphérique d'HCL suite de confinement du réservoir de stockage) :

- Sans MMR : Gravité Important et Probabilité Classe B.
- Avec MMR60% : Gravité Modéré et Probabilité Classe B.
- Avec MMR87% : Gravité Modéré et Probabilité Classe B.

Gravité des conséquences sur les personnes exposées	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux	NON partiel	NON rang 1	NON rang 2	NON rang 3	NON rang 4
Catastrophique	MMR Rang 2	MMR Rang 2	NON rang 1	NON rang 2	NON rang 3
Important	MMR Rang 1	MMR Rang 1	MMR Rang 2	Sans MMR	NON rang 2
Sérieux			MMR Rang 1	MMR Rang 2	NON rang 1
Modéré				Avec MMR60% ou 87%	MMR Rang 1

Légende :

- Évènements acceptables
- Évènements « MMR » nécessitant des mesures de maîtrise des risques
- Évènements « majeurs »

Sur la base de cette analyse de risques, les risques engendrés par le projet de stockage d'HCL est jugés acceptables.

Néanmoins, conformément aux éléments développés dans le présent document, plusieurs mesures sont à mettre en place pour justifier de l'acceptabilité et de la maîtrise des risques sur le site actuellement exploité :

- Mettre en place un système de couverture de surface au niveau des cuvettes de rétention d'acide chlorhydrique afin de limiter les échanges et les phénomènes de dispersion
- Inspection périodique des installations et équipements (cuves, supports, massifs, vannes, ...) (suivi du vieillissement)

1. **ANNEXES :**

## 1.1. Détails des rétention d'HCL

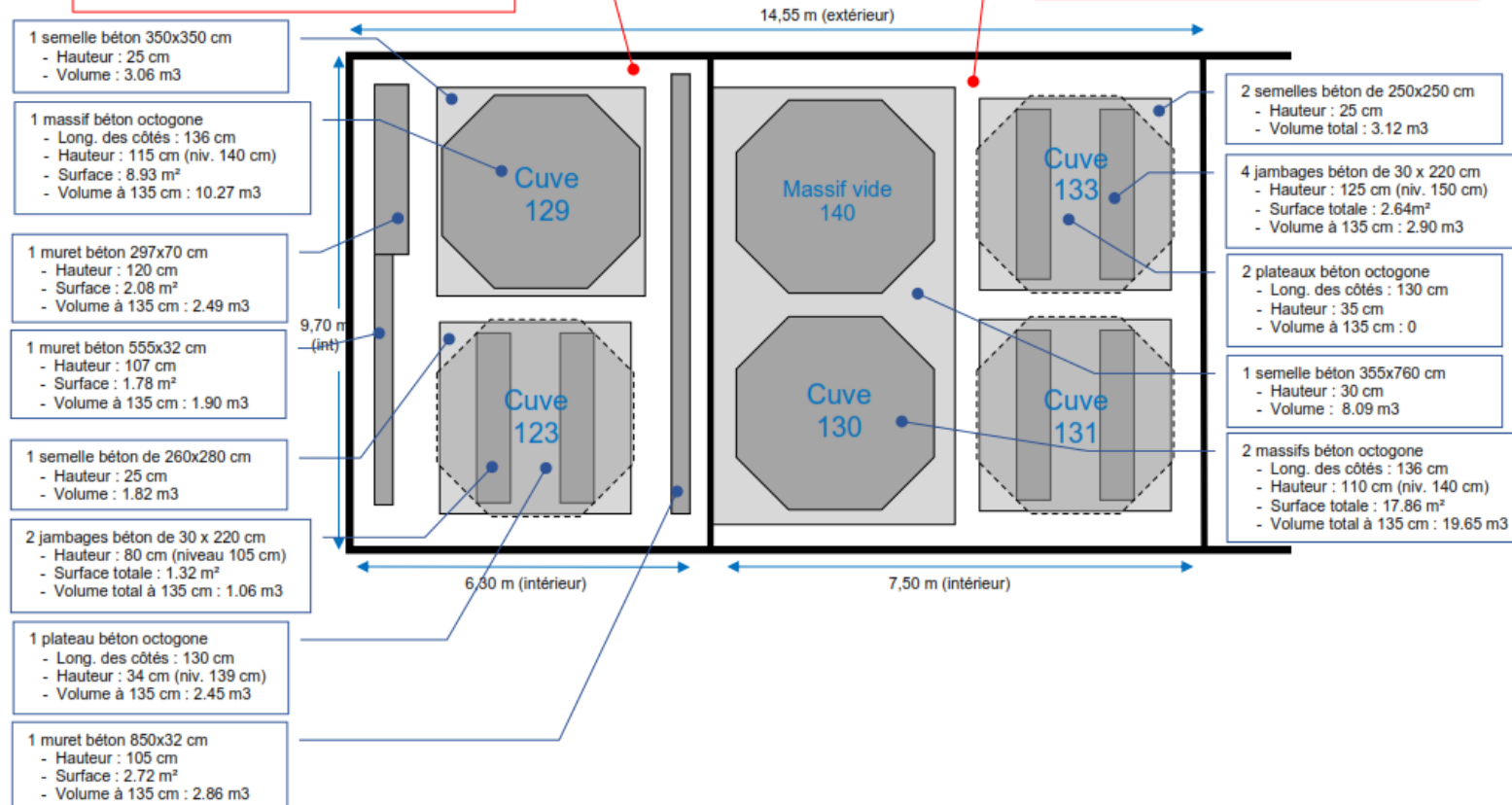
### Détail des rétentions cuves 130/131/133/140 et 123/129 (mis à jour 11/2022) :

#### Rétention 129/123 (2022) :

- Hauteur mini : 135 cm
- Surface brute : 61.1 m<sup>2</sup>
- Volume rétention net maxi : 56.6 m<sup>3</sup>
- Plus grosse cuve : 42m<sup>3</sup> (cuve 123)
- 50% du volume des cuves : 41m<sup>3</sup>
- Hauteur de remplissage par 42m<sup>3</sup> : cm
- Surface d'échange maxi : 44.3 m<sup>2</sup>

#### Rétention 130/131/133 (2022) :

- Hauteur mini : 135 cm
- Surface brute : 72.75 m<sup>2</sup>
- Volume rétention net maxi : 61.4 m<sup>3</sup>
- Plus grosse cuve : 40m<sup>3</sup> (cuve 130)
- 50% du volume des cuves : 36m<sup>3</sup>
- Hauteur de remplissage par 40m<sup>3</sup> : 70 cm
- Surface d'échange maxi : 52.2m<sup>2</sup>



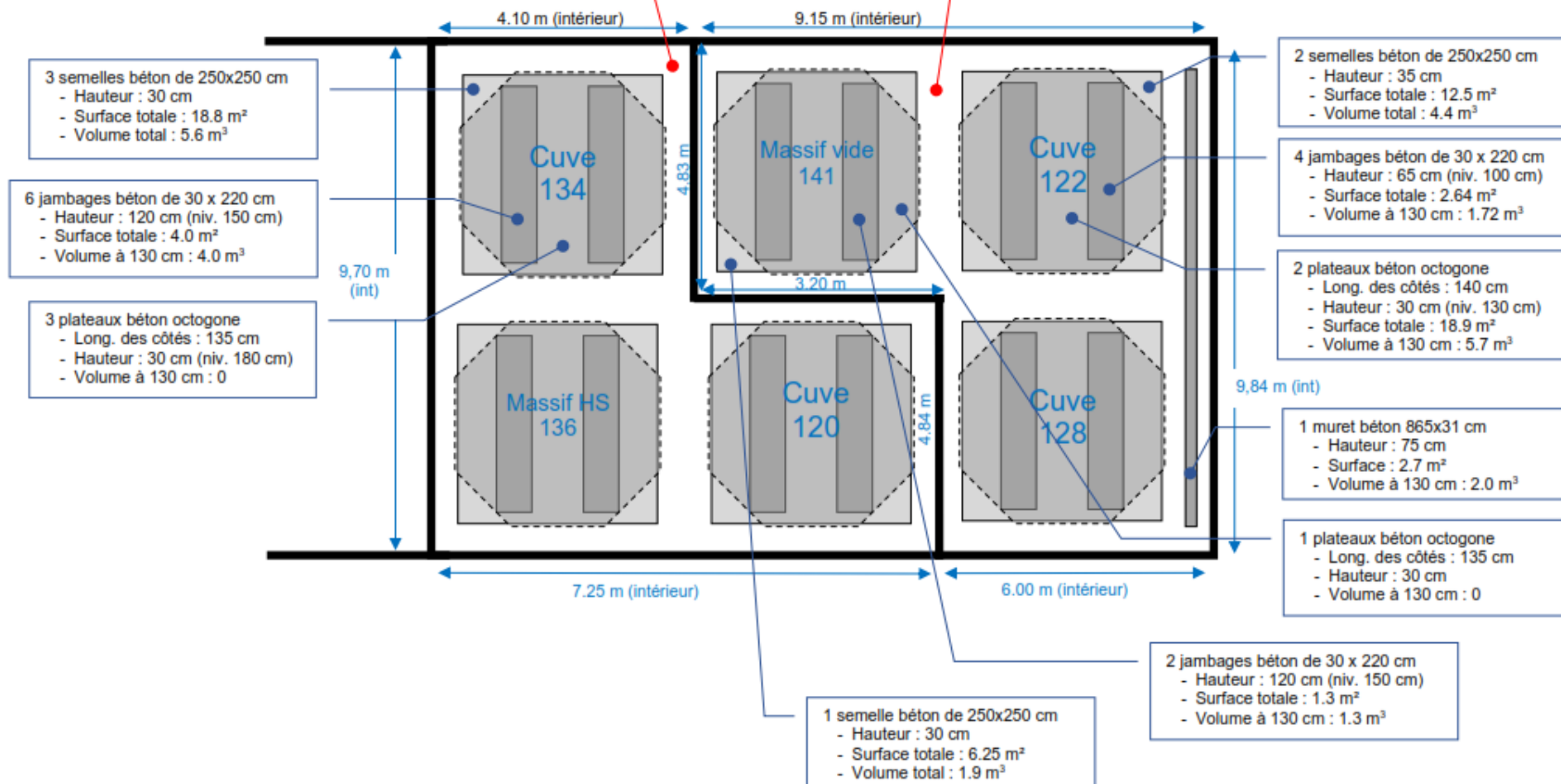
**Détail des rétentions cuves 134/136/120 et 122/123/141(mis à jour 11/2022) :**

**Rétention 134/136/120 (2022) :**

- Hauteur mini : 130 cm
- Surface brute : 55.2 m<sup>2</sup>
- Volume rétention net maxi : 62 m<sup>3</sup>
- Plus grosse cuve : 20 m<sup>3</sup>
- 50% du volume des cuves : 20 m<sup>3</sup>
- Hauteur de remplissage par 20 m<sup>3</sup> : 48 cm
- Surface d'échange maxi : 51.2 m<sup>2</sup>

**Rétention 122/123/141 (2022) :**

- Hauteur mini : 130 cm
- Surface brute : 74.5 m<sup>2</sup>
- Volume rétention net maxi : 79.8 m<sup>3</sup>
- Plus grosse cuve : 42 m<sup>3</sup>
- 50% du volume des cuves : 42 m<sup>3</sup>
- Hauteur de remplissage par 42 m<sup>3</sup> : 70 cm
- Surface d'échange maxi : 67.9 m<sup>2</sup>



## 1.2. Fiche technique de boules de couverture :



# Water-Filled Bird Ball™

## The perfect solution to camouflage open surface water

What are they? A simple solution to deter birds from open water ponds, open mines, airports and rain water collection basins. Waterfowl attracted to areas of open water put themselves and humans at risk. A floating layer of **Water-Filled Bird Balls™** successfully camouflages the liquid and birds fail to recognise the ponds.

Bird Balls™ are 100mm diameter UV stabilised black hollow plastic balls, manufactured in High Density Polyethylene. Each ball is filled with 200ml of water then permanently sealed so when deployed sinks to half its diameter. The balls float on the surface of a liquid, automatically arranging themselves into a close packed formation to completely cover the liquid.



### For open surfaces and tanks such as:

- Waste water
- Biomass
- Slurry lagoon
- Dangerous materials
- Koi carp and fish pools
- Heated or cooled open surface tanks
- Airports' ponds (camouflage)



Installation is incredibly quick and easy. When settled into the water the additional stability is able to cope with wind speeds in excess of 147km/h (48m/s) preventing balls being blown from the surface.

The naturally close formation of the **Water-Filled Bird Balls™** offers a reduction of liquid loss through evaporation by up to 90% yet allows movement of equipment through the liquid

### Advantages

- Quick and simple install
- Surface coverage up to 90%
- Accommodates floating pump barges or aerators
- Lowers ice formation by 10°C
- UV Stabilised with over 10 years life expectancy
- No running costs
- Reduces algae growth by blocking sunlight
- Spread automatically as liquid levels rise and fall

### Technical details

- Material:**  
Black UV stabilised High Density Polyethylene
- Ball Diameter:**  
100mm / 4"
- Surface coverage:**  
Approximately 116 balls per m<sup>2</sup>
- Weight:**  
240g (of which 200g is water)

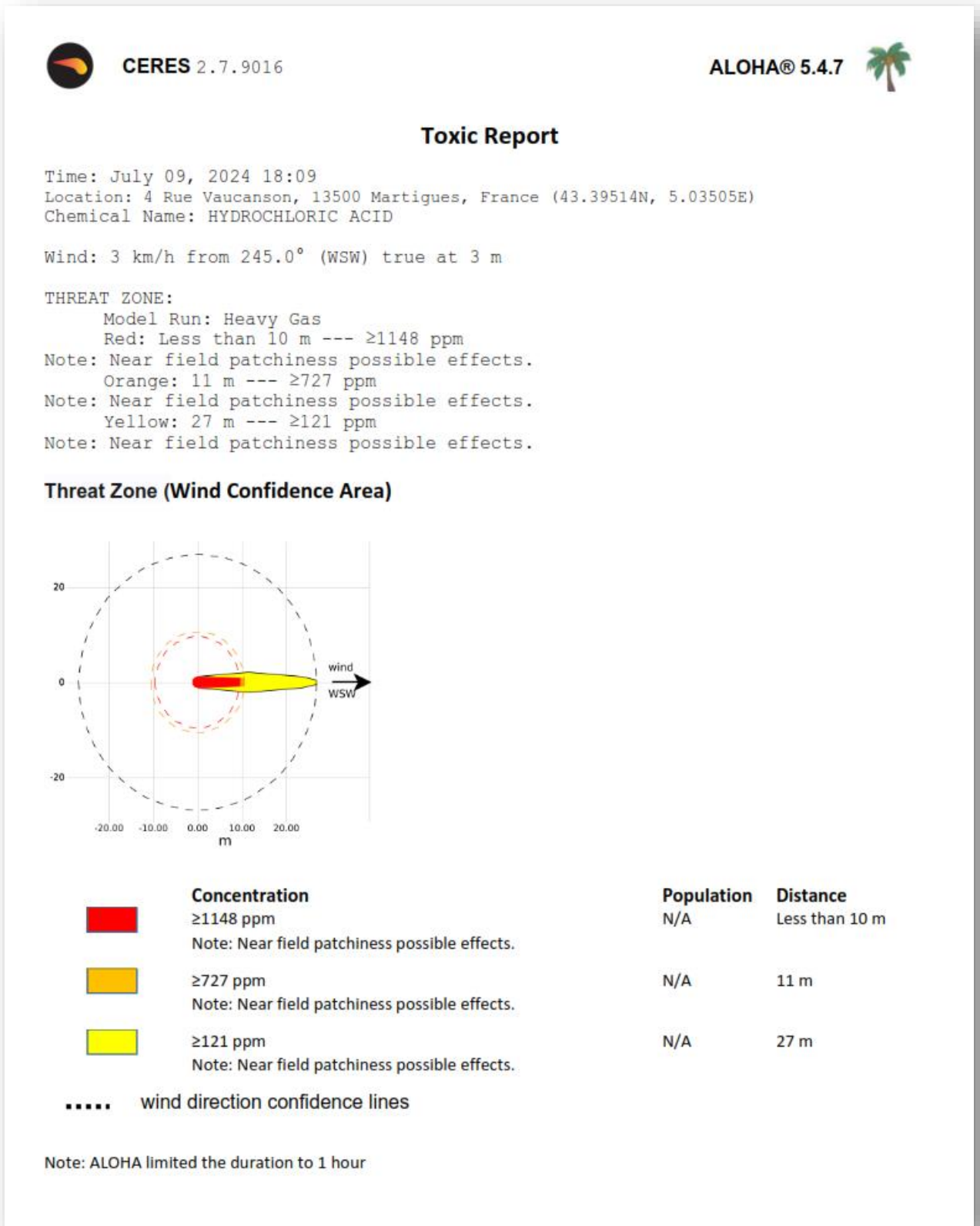
Euro-Matic UK Ltd  
London, United Kingdom  
T +44(0) 330 311 0003  
info@euro-matic.co.uk

Euro-Matic Kft.  
Budapest, Hungary  
T +36(0) 30 405 2292  
info@euro-matic.eu

Euro-Matic Kugeln  
Witzenhausen, Germany  
T +49(0) 5542 93290  
info@euro-matic.de

### 1.3. Rapports de dispersion atmosphérique ALOHA :

#### 1.3.1. Rapport complet pour 3F cuve 1+2 avec MMR87% (5.8m<sup>2</sup>) :







CERES 2.7.9016

ALOHA® 5.4.7



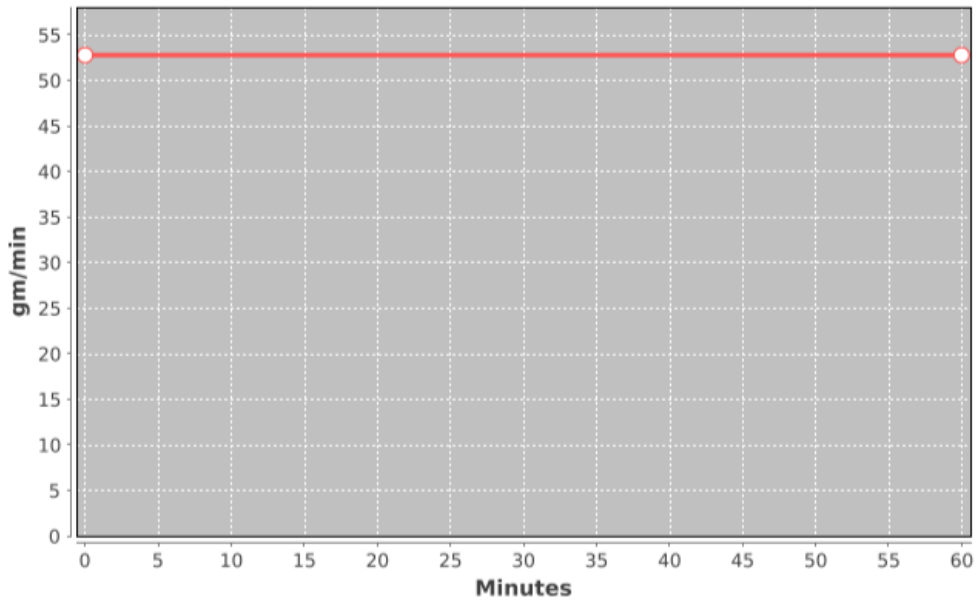
### Source Strength (Release Rate)

Time: July 09, 2024 18:09

Chemical Name: HYDROCHLORIC ACID

#### SOURCE STRENGTH:

Evaporating Puddle  
Puddle Diameter: 2.72 m  
Puddle Volume: 50,000 liter  
Ground Type: Concrete  
Ground Temperature: 15 °C  
Initial Puddle Temperature: 15 °C  
Release Duration: 1 hour  
ALOHA limited the duration to 1 hour  
Max Average Sustained Release Rate  
(averaged over a minute or more): 52.8 gm/min  
Total Amount Hazardous Component Released: 3.17 kg





CERES 2.7.9016

ALOHA® 5.4.7

**Text Summary**

## SITE DATA:

Location: 4 Rue Vaucanson, 13500 Martigues, France (43.39514N, 5.03505E)  
Time: July 09, 2024 18:09

## CHEMICAL DATA:

Chemical Name: HYDROCHLORIC ACID  
Solution Strength: 33% (by weight)  
Ambient Boiling Point: 75.0deg C  
Partial Pressure at Ambient Temperature: 0.033 atm  
Ambient Saturation Concentration: 32,799 ppm or 3.28%  
Hazardous Component: HYDROGEN CHLORIDE  
CAS Number: 7647-1-0      Molecular Weight: 36.46 g/mol  
AEGL-1 (60 min): 1.8 ppm    AEGL-2 (60 min): 22 ppm    AEGL-3 (60 min): 100 ppm  
IDLH: 50 ppm

## ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)

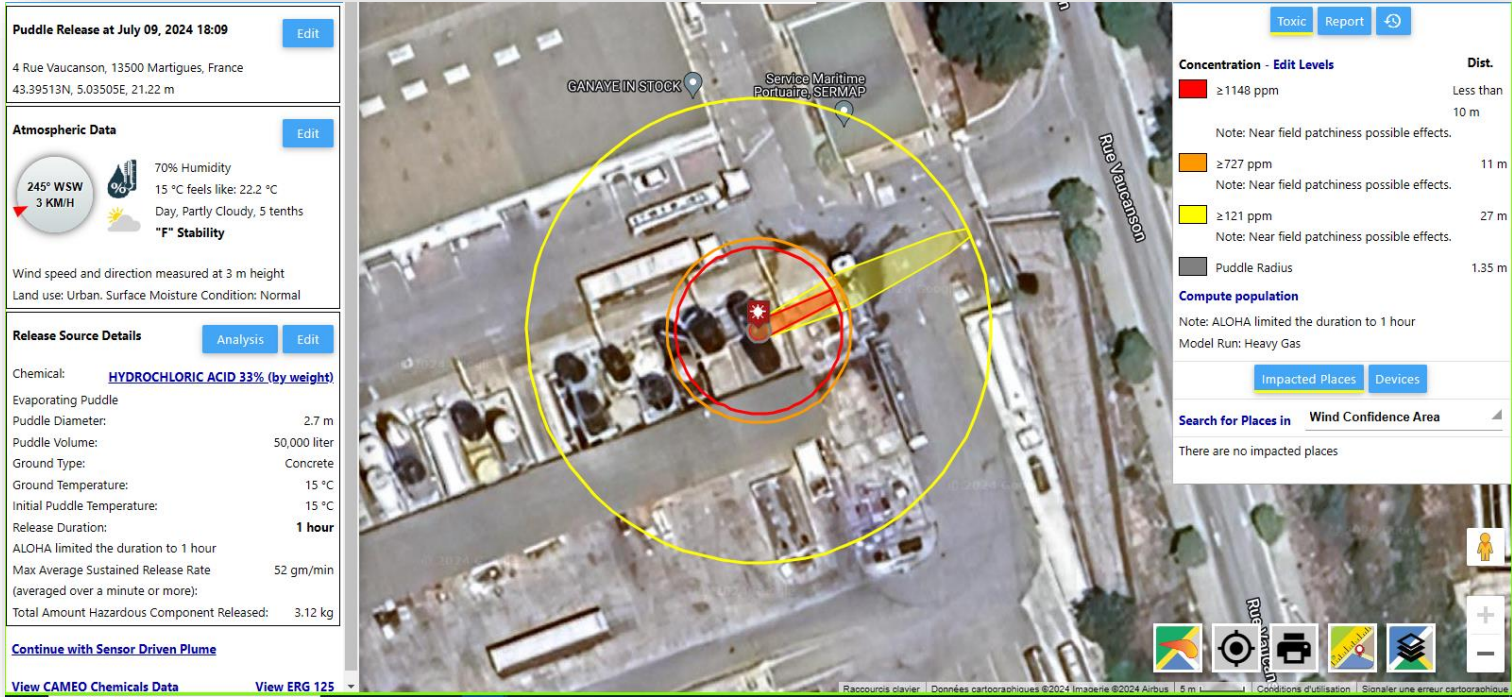
Wind: 3 km/h from 245.0° (WSW) true at 3 m  
Ground Roughness: 1 m      Cloud Cover: 5 tenths  
Air Temperature: 15 °C      Stability Class: F  
No Inversion Height      Relative Humidity: 70%

## SOURCE STRENGTH:

Evaporating Puddle  
Puddle Diameter: 2.72 m  
Puddle Volume: 50,000 liter  
Ground Type: Concrete  
Ground Temperature: 15 °C  
Initial Puddle Temperature: 15 °C  
Release Duration: 1 hour  
ALOHA limited the duration to 1 hour  
Max Average Sustained Release Rate  
(averaged over a minute or more): 52.8 gm/min  
Total Amount Hazardous Component Released: 3.17 kg

## THREAT ZONE:

Model Run: Heavy Gas  
Red: Less than 10 m --- ≥1148 ppm  
Note: Near field patchiness possible effects.  
Orange: 11 m --- ≥727 ppm  
Note: Near field patchiness possible effects.  
Yellow: 27 m --- ≥121 ppm  
Note: Near field patchiness possible effects.



### **1.3.2. Rapport synthétique pour 3F cuve 4+5+6+7+10 avec MMR87% (13.4m<sup>2</sup>) :**

**SITE DATA:**

Location: 4 Rue Vaucanson, 13500 Martigues, France (43.39509N, 5.03492E)  
Time: July 09, 2024 18:09

**CHEMICAL DATA:**

Chemical Name: HYDROCHLORIC ACID  
Solution Strength: 33% (by weight)  
Ambient Boiling Point: 75.0deg C  
Partial Pressure at Ambient Temperature: 0.033 atm  
Ambient Saturation Concentration: 32,799 ppm or 3.28%  
Hazardous Component: HYDROGEN CHLORIDE  
CAS Number: 7647-1-0                      Molecular Weight: 36.46 g/mol  
AEGL-1 (60 min): 1.8 ppm   AEGL-2 (60 min): 22 ppm   AEGL-3 (60 min): 100 ppm  
IDLH: 50 ppm

**ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)**

Wind: 3 km/h from 245.0° (WSW) true at 3 m  
Ground Roughness: 1 m              Cloud Cover: 5 tenths  
Air Temperature: 15 °C              Stability Class: F  
No Inversion Height                      Relative Humidity: 70%

**SOURCE STRENGTH:**

Evaporating Puddle  
Puddle Diameter: 4.1 m  
Puddle Volume: 50,000 liter  
Ground Type: Concrete  
Ground Temperature: 15 °C  
Initial Puddle Temperature: 15 °C  
Release Duration: 1 hour  
ALOHA limited the duration to 1 hour  
Max Average Sustained Release Rate  
(averaged over a minute or more): 113 gm/min  
Total Amount Hazardous Component Released: 6.8 kg

**THREAT ZONE:**

Model Run: Heavy Gas  
Red: Less than 10 m --- ≥1148 ppm  
Note: Near field patchiness possible effects.  
Orange: 11 m --- ≥727 ppm  
Note: Near field patchiness possible effects.  
Yellow: 36 m --- ≥121 ppm  
Note: Near field patchiness possible effects.

### **1.3.3. Rapport synthétique pour 3F cuve 9+11+12 avec MMR87% (8.8m<sup>2</sup>) :**

**SITE DATA:**

Location: 4 Rue Vaucanson, 13500 Martigues, France (43.39509N, 5.03492E)  
Time: July 09, 2024 18:09

**CHEMICAL DATA:**

Chemical Name: HYDROCHLORIC ACID  
Solution Strength: 33% (by weight)  
Ambient Boiling Point: 75.0deg C  
Partial Pressure at Ambient Temperature: 0.033 atm  
Ambient Saturation Concentration: 32,799 ppm or 3.28%  
Hazardous Component: HYDROGEN CHLORIDE  
CAS Number: 7647-1-0                      Molecular Weight: 36.46 g/mol  
AEGL-1 (60 min): 1.8 ppm   AEGL-2 (60 min): 22 ppm   AEGL-3 (60 min): 100 ppm  
IDLH: 50 ppm

**ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)**

Wind: 3 km/h from 245.0° (WSW) true at 3 m  
Ground Roughness: 1 m      Cloud Cover: 5 tenths  
Air Temperature: 15 °C      Stability Class: F  
No Inversion Height                      Relative Humidity: 70%

**SOURCE STRENGTH:**

Evaporating Puddle  
Puddle Diameter: 3.4 m  
Puddle Volume: 50,000 liter  
Ground Type: Concrete  
Ground Temperature: 15 °C  
Initial Puddle Temperature: 15 °C  
Release Duration: 1 hour  
ALOHA limited the duration to 1 hour  
Max Average Sustained Release Rate  
(averaged over a minute or more): 79.9 gm/min  
Total Amount Hazardous Component Released: 4.79 kg

**THREAT ZONE:**

Model Run: Heavy Gas  
Red: Less than 10 m ---  $\geq 1148$  ppm  
Note: Near field patchiness possible effects.  
Orange: 11 m ---  $\geq 727$  ppm  
Note: Near field patchiness possible effects.  
Yellow: 32 m ---  $\geq 121$  ppm  
Note: Near field patchiness possible effects.

### **1.3.4. Rapport synthétique pour 5D cuve 9+11+12 avec MMR87% (8.8m<sup>2</sup>) :**

**SITE DATA:**

Location: 4 Rue Vaucanson, 13500 Martigues, France (43.39509N, 5.03492E)  
Time: July 09, 2024 18:09

**CHEMICAL DATA:**

Chemical Name: HYDROCHLORIC ACID  
Solution Strength: 33% (by weight)  
Ambient Boiling Point: 75.0deg C  
Partial Pressure at Ambient Temperature: 0.045 atm  
Ambient Saturation Concentration: 45,443 ppm or 4.54%  
Hazardous Component: HYDROGEN CHLORIDE  
CAS Number: 7647-1-0                      Molecular Weight: 36.46 g/mol  
AEGL-1 (60 min): 1.8 ppm   AEGL-2 (60 min): 22 ppm   AEGL-3 (60 min): 100 ppm  
IDLH: 50 ppm

**ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)**

Wind: 5 km/h from 245.0° (WSW) true at 3 m  
Ground Roughness: 1 m                      Cloud Cover: 5 tenths  
Air Temperature: 20 °C                      Stability Class: D  
No Inversion Height                              Relative Humidity: 70%

**SOURCE STRENGTH:**

Evaporating Puddle  
Puddle Diameter: 3.4 m  
Puddle Volume: 50,000 liter  
Ground Type: Concrete  
Ground Temperature: 20 °C  
Initial Puddle Temperature: 20 °C  
Release Duration: 1 hour  
ALOHA limited the duration to 1 hour  
Max Average Sustained Release Rate  
(averaged over a minute or more): 160 gm/min  
Total Amount Hazardous Component Released: 9.61 kg

**THREAT ZONE:**

Model Run: Heavy Gas  
Red: 10 m --- ≥1148 ppm  
Note: Near field patchiness possible effects.  
Orange: 11 m --- ≥727 ppm  
Note: Near field patchiness possible effects.  
Yellow: 33 m --- ≥121 ppm  
Note: Near field patchiness possible effects.

**1.3.5. Rapport synthétique pour 5D cuve 4+5+6+7+10 avec MMR87% (13.4m<sup>2</sup>) :**

**SITE DATA:**

Location: 4 Rue Vaucanson, 13500 Martigues, France (43.39509N, 5.03492E)  
Time: July 09, 2024 18:09

**CHEMICAL DATA:**

Chemical Name: HYDROCHLORIC ACID  
Solution Strength: 33% (by weight)  
Ambient Boiling Point: 75.0deg C  
Partial Pressure at Ambient Temperature: 0.045 atm  
Ambient Saturation Concentration: 45,443 ppm or 4.54%  
Hazardous Component: HYDROGEN CHLORIDE  
CAS Number: 7647-1-0                      Molecular Weight: 36.46 g/mol  
AEGL-1 (60 min): 1.8 ppm   AEGL-2 (60 min): 22 ppm   AEGL-3 (60 min): 100 ppm  
IDLH: 50 ppm

**ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)**

Wind: 5 km/h from 245.0° (WSW) true at 3 m  
Ground Roughness: 1 m                      Cloud Cover: 5 tenths  
Air Temperature: 20 °C                      Stability Class: D  
No Inversion Height                              Relative Humidity: 70%

**SOURCE STRENGTH:**

Evaporating Puddle  
Puddle Diameter: 4.1 m  
Puddle Volume: 50,000 liter  
Ground Type: Concrete  
Ground Temperature: 20 °C  
Initial Puddle Temperature: 20 °C  
Release Duration: 1 hour  
ALOHA limited the duration to 1 hour  
Max Average Sustained Release Rate  
(averaged over a minute or more): 226 gm/min  
Total Amount Hazardous Component Released: 13.6 kg

**THREAT ZONE:**

Model Run: Heavy Gas  
Red: 10 m --- ≥1148 ppm  
Note: Near field patchiness possible effects.  
Orange: 11 m --- ≥727 ppm  
Note: Near field patchiness possible effects.  
Yellow: 38 m --- ≥121 ppm  
Note: Near field patchiness possible effects.

### **1.3.6. Rapport synthétique pour 5D cuve 1+2 avec MMR87% (5.8m<sup>2</sup>) :**

**SITE DATA:**

Location: 4 Rue Vaucanson, 13500 Martigues, France (43.39509N, 5.03492E)  
Time: July 09, 2024 18:09

**CHEMICAL DATA:**

Chemical Name: HYDROCHLORIC ACID  
Solution Strength: 33% (by weight)  
Ambient Boiling Point: 75.0deg C  
Partial Pressure at Ambient Temperature: 0.045 atm  
Ambient Saturation Concentration: 45,443 ppm or 4.54%  
Hazardous Component: HYDROGEN CHLORIDE  
CAS Number: 7647-1-0                      Molecular Weight: 36.46 g/mol  
AEGL-1 (60 min): 1.8 ppm   AEGL-2 (60 min): 22 ppm   AEGL-3 (60 min): 100 ppm  
IDLH: 50 ppm

**ATMOSPHERIC DATA: (MANUAL INPUT OF DATA)**

Wind: 5 km/h from 245.0° (WSW) true at 3 m  
Ground Roughness: 1 m                      Cloud Cover: 5 tenths  
Air Temperature: 20 °C                      Stability Class: D  
No Inversion Height                              Relative Humidity: 70%

**SOURCE STRENGTH:**

Evaporating Puddle  
Puddle Diameter: 2.7 m  
Puddle Volume: 50,000 liter  
Ground Type: Concrete  
Ground Temperature: 20 °C  
Initial Puddle Temperature: 20 °C  
Release Duration: 1 hour  
ALOHA limited the duration to 1 hour  
Max Average Sustained Release Rate  
(averaged over a minute or more): 105 gm/min  
Total Amount Hazardous Component Released: 6.28 kg

**THREAT ZONE:**

Model Run: Heavy Gas  
Red: Less than 10 m --- ≥1148 ppm  
Note: Near field patchiness possible effects.  
Orange: 11 m --- ≥727 ppm  
Note: Near field patchiness possible effects.  
Yellow: 26 m --- ≥121 ppm  
Note: Near field patchiness possible effects.