



Recyclage & Valorisation des Déchets VALSUD

DUO – Traitement 13
Secteur Bouches du Rhône
Chemin du Val d'Ol
Lieu dit La Montagne
13240 SEPTEME-LES-VALLONS

Centre de recyclage et de valorisation de SEPTEMES LES VALLONS (13) - Contrôle des émissions odorantes de la plateforme de compostage -

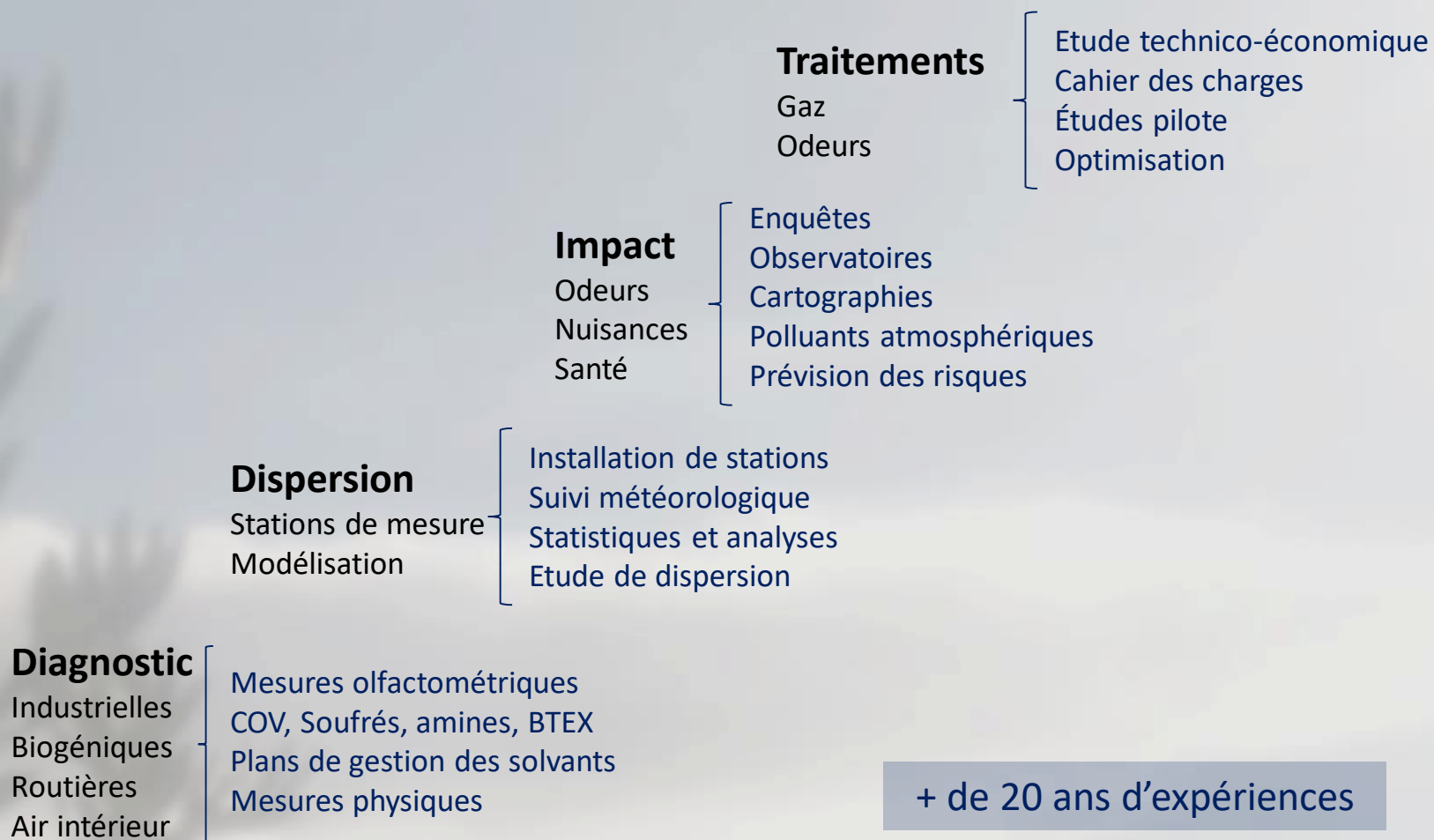
Rapport n° : RT2020-338
Date d'émission : 28/01/2020



115 rue Louis Armand -ZA les milles
13290 AIX EN PROVENCE
Tél : 06 14 94 41 59

E.mail : contact@environnement-air.fr site Web www.environnement-air.fr

Des **Experts en Odeurs, Environnement et Gaz**
vous assistent à chaque étape de
votre démarche de progrès



Sommaire

- ▣ Contexte et objectifs
- ▣ Rappels réglementaires et normatifs
- ▣ Méthodes
 - Milieu émetteur :
 - ▣ Prélèvements
 - ▣ Analyses olfactométriques (Norme NF EN 13725)
- ▣ Résultats
 - Estimation des émissions atmosphériques globales de la plateforme
 - Liste des points de prélèvements
 - Concentrations d'odeur et concentrations chimiques
 - Calcul des débits d'odeurs
 - ▣ Bassin de lixiviats
 - ▣ Andains
 - Débit d'odeur global et hiérarchisation des ouvrages
 - Conclusion

Contexte

- ▣ Le centre de traitement et valorisation des déchets de Septèmes-les-Vallons comprend :
 - Une ISDND pour le stockage et la valorisation des déchets ultimes
 - Une plateforme de compostage de déchets verts.

- ▣ Cette plate-forme à ciel-ouvert d'une surface de 8 700m², traite annuellement environ 20 000 tonnes de déchets verts et biodéchets



Objectif de l'étude

- ▣ Cette étude a pour objet :
 - De dresser un bilan des émissions odorantes.
 - De déterminer les débits d'odeur émis à l'atmosphère
 - De comparer le débit d'odeur global émis par l'installation avec la valeur d'objectif définie par l'arrêté du 22 avril 2008 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de compostage soumises à autorisation en application du titre Ier du livre V du code de l'environnement.

Organisation de la plateforme

- Le 12 novembre 2019 -

- ▣ Le 12 novembre, au moment des mesures le site comprenait :
 - Un andain de fermentation en cours de construction (Novembre 2019)
 - Un andain en cours de fermentation (Octobre 2019)
 - Un andain de maturation en cours de retournement (Juillet 2019)
 - Un stock de déchets verts en attente de broyage
 - Un stock de refus de criblage
 - Un stock de compost en attente de commercialisation



Données d'exploitation

			2019
Caractéristique du site		Surface totale du site de la plateforme (m²)	8 200
		Surface de la plateforme spécifiquement dédiée au compostage (m²)	7 760
		Surface de la zone couverte (m²)	440
		Surface du bassin de jus de compost (m²)	1260
		Pluviométrie annuelle en mm	612
		Nature des produits	
Entrants	solides	Tonnes de Déchets verts bruts	6 182
		Tonnes de Déchets verts broyés	2 136
		Tonnes de biodéchets	4 689
		Tonnes autres produits ou co produits précisez : ...Dreches.....	
	Liquides	Tonnes d'eau du réseau	735
		Tonnes d'eau de pompage	-
		Tonnes Pluie	5 018
		Autres (Précisez)	-
		Tonnage Total des entrants	18 761
Sortants	solides	Tonnes de compost	1 692
		Tonnes de refus du déconditionneur	753
		Tonnes de refus criblage	49
		Tonnes Autres précisez :Broyats.....	1 608
	liquides	Tonnes d'eaux de pluie	
		Tonnes de lixiviats	1 111
		Tonnes d'autres sortants :	-
		Tonnage Total des sortants mesurés	5 213

Sommaire

- ▣ Contexte et objectifs
- ▣ Rappels réglementaires et normatifs
- ▣ Méthodes
 - Milieu émetteur :
 - ▣ Prélèvements
 - ▣ Analyses olfactométriques (Norme NF EN 13725)
- ▣ Résultats
 - Estimation des émissions atmosphériques globales de la plateforme
 - Liste des points de prélèvements
 - Concentrations d'odeur et concentrations chimiques
 - Calcul des débits d'odeurs
 - ▣ Bassin de lixiviats
 - ▣ Andains
 - Débit d'odeur global et hiérarchisation des ouvrages
 - Conclusion

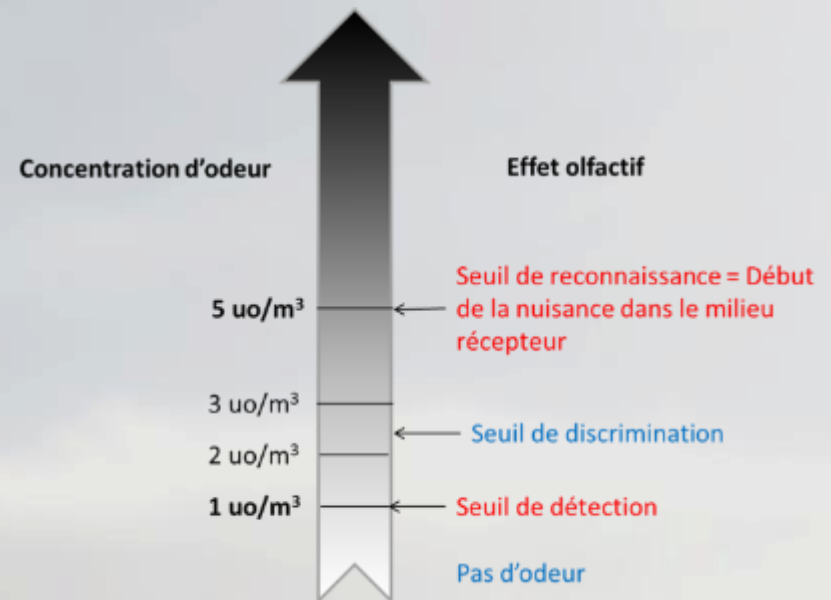
Contexte réglementaire

- ▣ Arrêté ministériel du 22 avril 2008 relatif aux installations de compostage :
 1. *Une campagne de mesures olfactométriques pour déterminer le flux d'odeur global de l'installation (exprimé en ou/h),*
 2. *Si le flux d'odeur global dépasse $20 \cdot 10^6$ ou/h, une étude de la dispersion atmosphérique des odeurs doit alors être réalisée à l'aide de modèles mathématiques, pour vérifier que les concentrations d'odeurs calculées dans l'environnement (exprimées en ou/m³) ne dépasse pas 5 ou/m³ plus de 2% du temps*

Rappel :

Valeurs réglementaires dans le milieu récepteur

- ▣ L'objectif de qualité de l'air défini par l'arrêté du 20 avril 2012:
 - La concentration d'odeur, dans un rayon de 3km au-delà des limites de propriété, ne doit pas dépasser $5 \text{ uo}_E/\text{m}^3$ plus de 2% du temps (175 h/an)



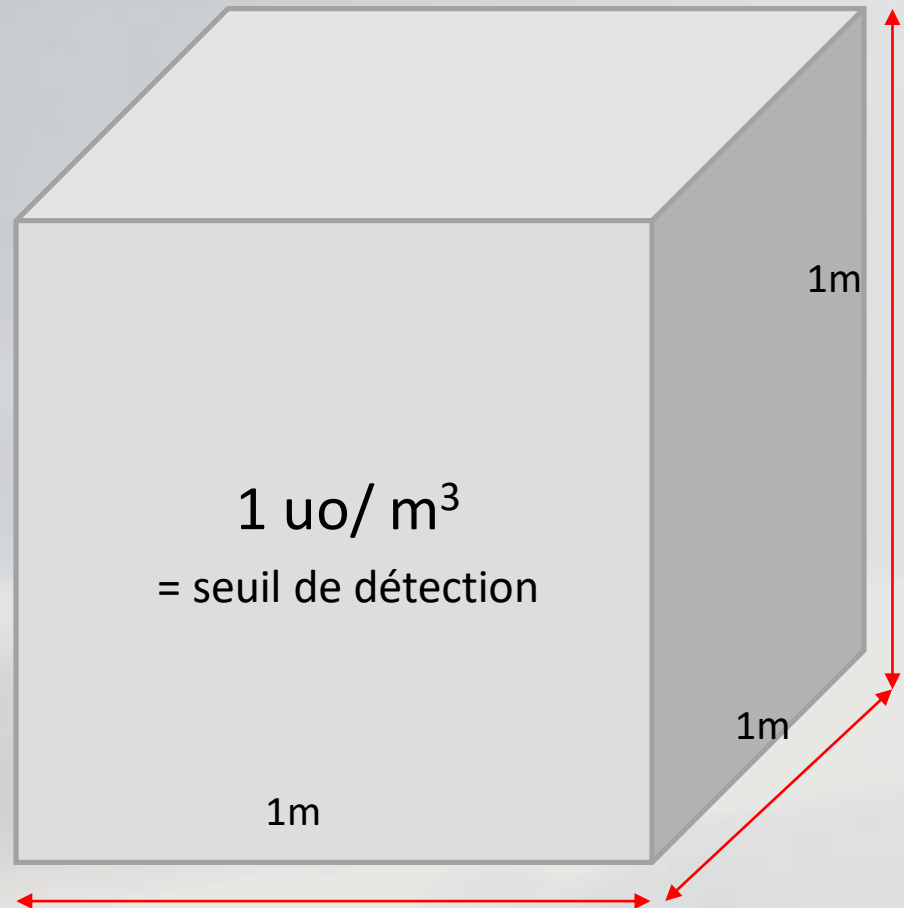
Rappel : Mesures d'odeur

- Norme et définitions -

- ▣ La vérification de la conformité des émissions olfactives vis-à-vis des prescriptions réglementaires s'appuie sur les prescriptions de la norme NF EN 13725 relative aux mesures olfactométriques.
- ▣ Définitions :
 - Les concentrations d'odeur sont exprimées en Unités d'odeur par mètre cube notées : ou_E/m^3 (European Odor unit/ m^3) ou bien, uo/m^3 (Unité d'odeur/ m^3),
 - L'unité d'odeur
 - ▣ $1 ou/m^3$ = Quantité de mélange d'odorant introduite dans $1m^3$ d'air, nécessaire pour être détectée : c'est le seuil de détection
 - Concentration d'odeur (uo/m^3)
 - ▣ La concentration d'odeur = Facteur de dilution qu'il faut appliquer à l'effluent pour atteindre le seuil de détection X $1 uo/m^3$
 - $[Odeur] (uo/m^3) = \text{Facteur de dilution} \times 1 uo/m^3$
 - Débit d'odeur uo/h
 - ▣ Le débit d'odeur est le produit entre le flux d'air et la concentration d'odeur
 - $\text{Débit d'odeur} (uo/h) = [Odeur] (uo/m^3) * Q_{air} (m^3/h)$

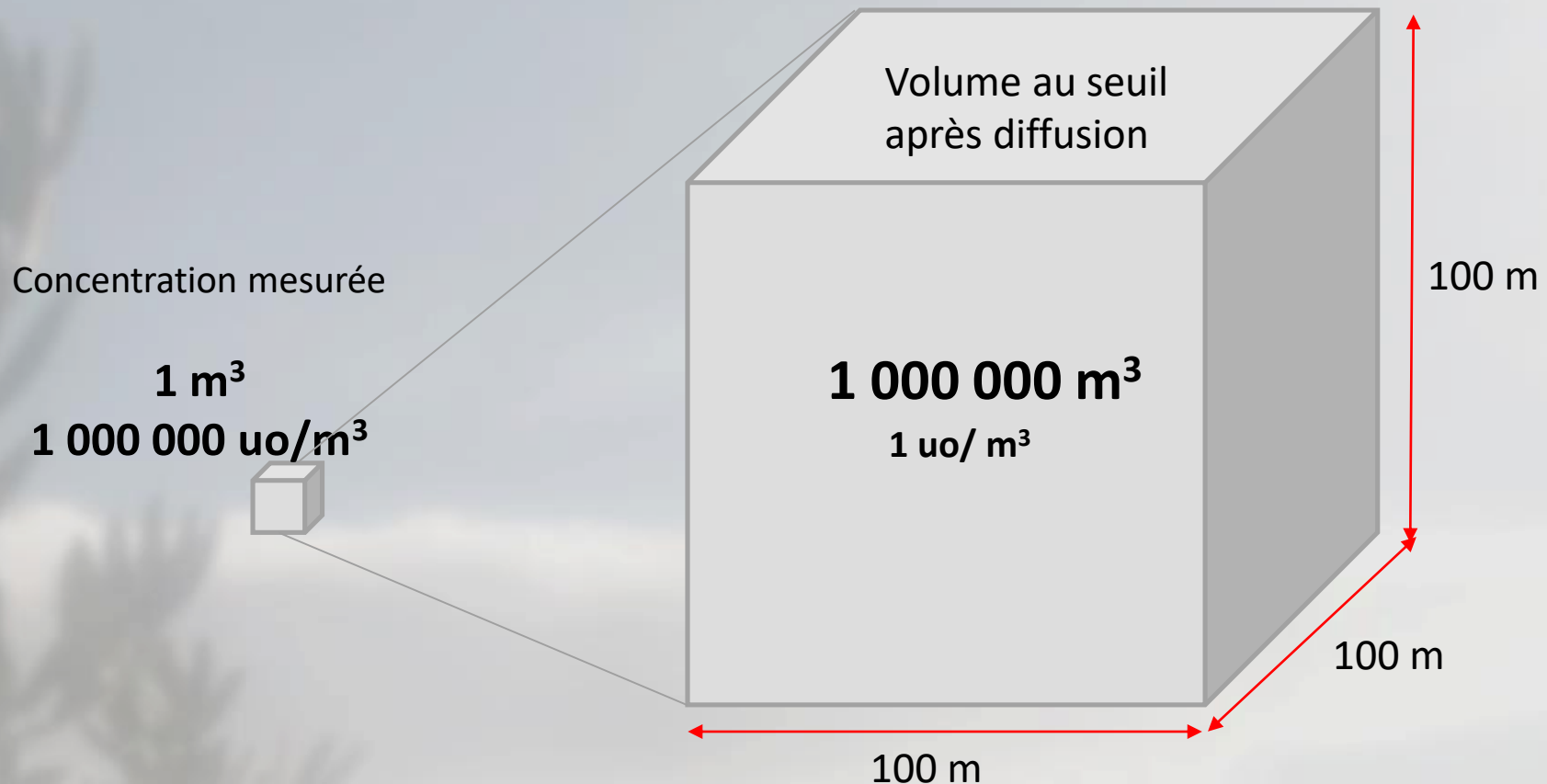
L'unité d'odeur

- ▣ **1 uo/ m³** = quantité d'odorant à introduire dans 1 m³ d'air pour atteindre le seuil de détection olfactive
- ▣ **Equivalence à 1 uo/m³ de concentrations chimiques** au seuil de détection pour quelques produits purs :
 - Sulfure d'hydrogène H_2S = 20 µg = **1 uo/m³**
 - Diméthyl sulfure $(\text{CH}_3)_2\text{S}$ = 6 µg = **1 uo/m³**
 - Méthylmercaptan CH_3SH = 2 µg = **1 uo/m³**
 - Ammoniac NH_3 = 4000 µg = **1 uo/m³**
- ▣ Dans la pratique, les effluents sont des mélanges de composés odorants. Cependant la définition de l'unité d'odeur reste vraie.



Concentration d'odeur et diffusion

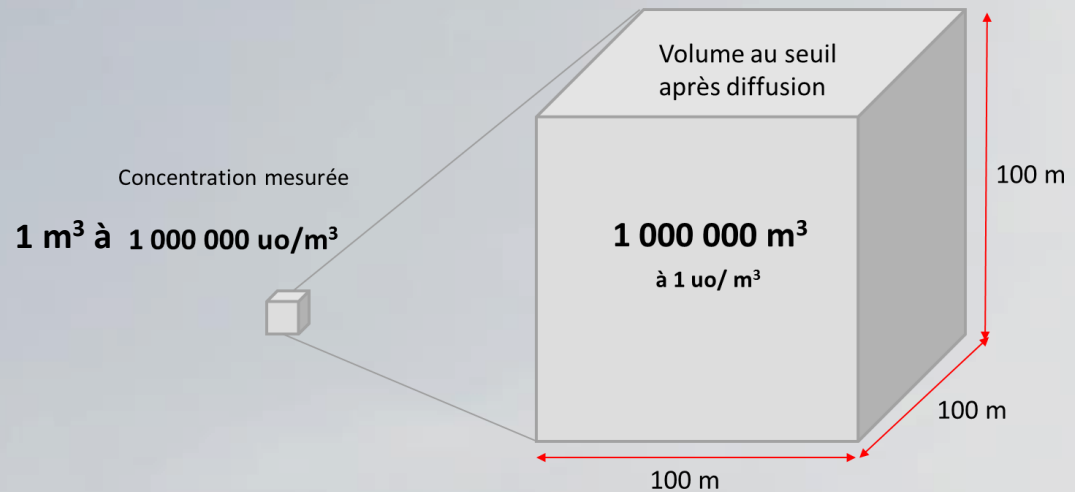
Un volume dont la concentration d'odeur est de $x \text{ uo/m}^3$ occupera au seuil olfactif un volume x fois plus grand que le volume initial



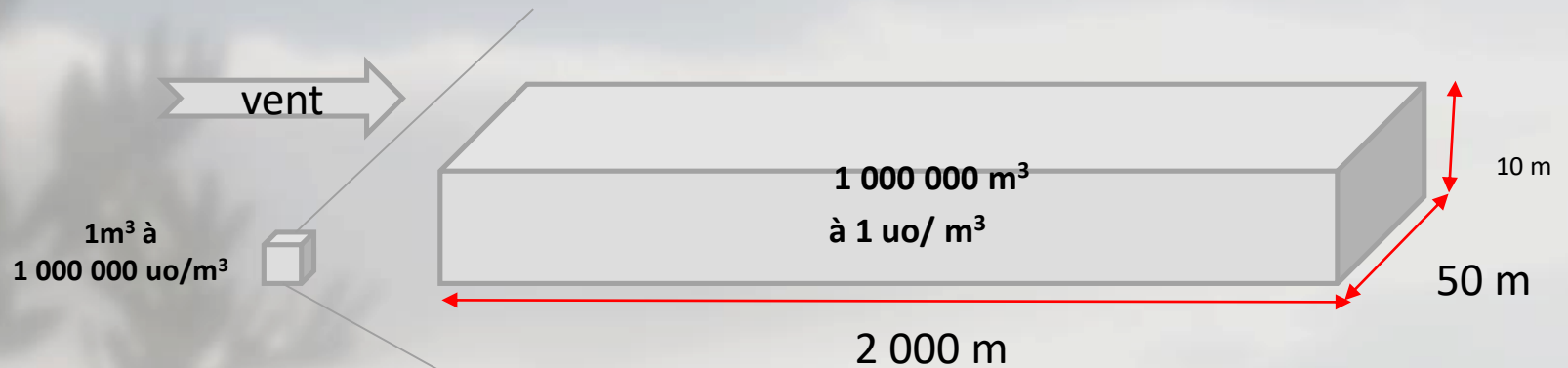
Volume occupé par le gaz odorant après diffusion isotrope pour atteindre le seuil de détection = 1 uo/m^3

Effet du vent sur les distances d'impact

**Atmosphère neutre
Sans vent**



**Atmosphère stable
avec vents faibles (brises)**



Sommaire

- ▣ Contexte et objectifs
- ▣ Rappels réglementaires et normatifs
- ▣ Méthodes
 - Milieu émetteur :
 - ▣ Prélèvements
 - ▣ Analyses olfactométriques (Norme NF EN 13725)
- ▣ Résultats
 - Estimation des émissions atmosphériques globales de la plateforme
 - Liste des points de prélèvements
 - Concentrations d'odeur et concentrations chimiques
 - Calcul des débits d'odeurs
 - ▣ Bassin de lixiviats
 - ▣ Andains
 - Débit d'odeur global et hiérarchisation des ouvrages
 - Conclusion

Démarche méthodologique globale

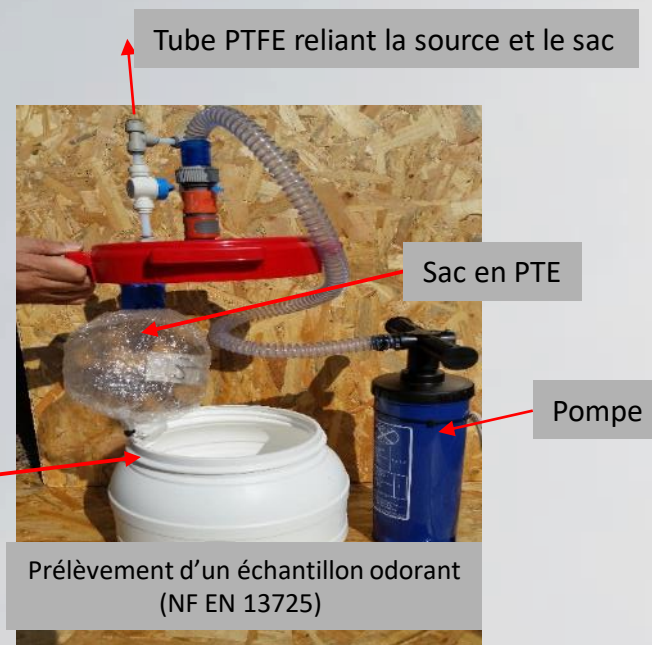
- ▣ Les échantillons odorants ont été prélevés le 18 septembre 2019, pour quantifier :
 - Les concentrations d'odeur (*norme NF EN 13725*) ,
 - Les concentrations des principaux indicateurs chimiques
 - Les débits d'odeur et vérifier la conformité réglementaires des rejets odorants

- ▣ Parallèlement, des mesures dans l'environnement ont été réalisées pour :
 - Vérifier in situ **le non-dépassement de la valeur limite de $5 \text{ uo}_E/\text{m}^3$** ,
 - Identifier d'éventuelles **odeurs exogènes au site** mais perçues dans l'environnement,
 - Disposer d'observations de terrain pour caler le modèle de calcul de la dispersion atmosphérique des odeurs, dans le cas où une étude de l'impact olfactif devrait être réalisée.

Prélèvements et mesures olfactométriques

- ▣ Des échantillons d'air odorants ont été prélevés sur les différentes sources émettrices du site selon les prescriptions de la norme NF EN 13725
- ▣ Chaque échantillon fait l'objet :
 - De mesures olfactométriques dans notre laboratoire (mesures des concentrations d'odeur) réalisées à l'aide d'un olfactomètre conforme à la norme NF EN 13725.
 - De mesures chimiques systématiques effectuées en parallèle des mesures olfactométriques

Paramètre	Sensibilité (ppm)
H ₂ S	0,1
NH ₃	1
COV _T	1



Fonctionnement aéraulique d'un andain en fermentation

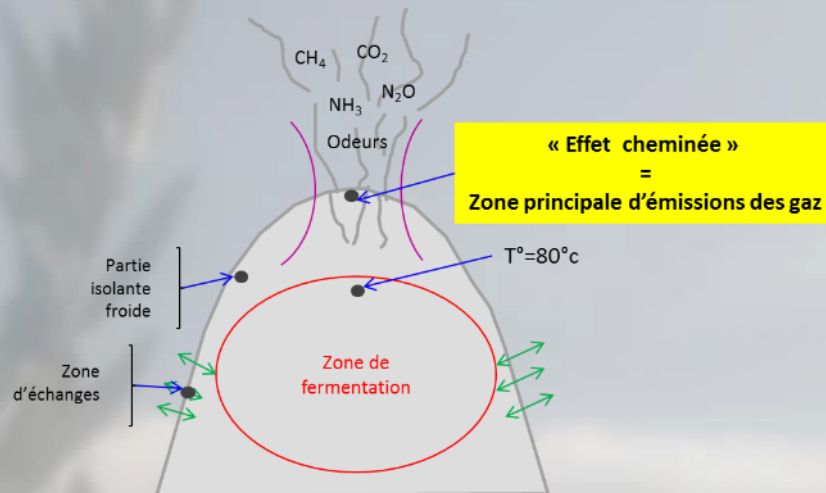


Schéma de principe du fonctionnement aéraulique d'un andain

Les prélèvements sont réalisés sur la crête des andains



Photo prise le 12/11/2019

Photo prise le 02/05/19 à 14h50

Sommaire

- ▣ Contexte et objectifs
- ▣ Rappels réglementaires et normatifs
- ▣ Méthodes
 - Milieu émetteur :
 - ▣ Prélèvements
 - ▣ Analyses olfactométriques (Norme NF EN 13725)
- ▣ Résultats
 - Estimation des émissions atmosphériques globales de la plateforme
 - Liste des points de prélèvements
 - Concentrations d'odeur et concentrations chimiques
 - Calcul des débits d'odeurs
 - ▣ Bassin de lixiviats
 - ▣ Andains
 - Débit d'odeur global et hiérarchisation des ouvrages
 - Conclusion

Estimation des émissions atmosphériques

-Bilan massique global-

- ▣ La différence entre les tonnages entrants et sortants de la plateforme permet d'estimer les émissions atmosphériques fugitives globales de l'installation.
- ▣ Pour l'année 2018, elles sont de :
 - 13 548 T/an d'eau liquide émises à l'atmosphère.
 - Soit **environ 2 100 m³/h** de vapeur d'eau

Tonnage émis à l'atmosphère (différence entrant sortant) (T/an)	13 548
Tonnage journalier émis à l'atmosphère (T/j)	37
Tonnage horaire émis à l'atmosphère (T/h)	1,5
Volume de gaz en eq vapeur d'eau m ³ /h	2 103

			2019
Caractéristique du site		Surface totale du site de la plateforme (m ²)	8 200
		Surface de la plateforme spécifiquement dédiée au compostage (m ²)	8 200
		Surface de la zone couverte (m ²)	440
		Surface du bassin de jus de compost (m ²)	850
		Surface du bassin d'eau pluviale	800
		Pluviométrie annuelle en mm	612
		Nature des produits	
Entrants	Solides	Tonnes de Déchets verts bruts	6 182
		Tonnes de Déchets verts broyés	2 136
		Tonnes de biodéchets	4 689
		Tonnes autres produits ou co produits précisez : ...	
	LIQUIDES	Tonnes d'eau du réseau	735
		Tonnes d'eau de pompage	-
		Tonnes Pluie	5 018
		Autres (Précisez)	-
		Tonnage Total des entrants	18 761
		Emissions gazeuses en T	
Sortants	Solides	Tonnes de compost	1 692
		Tonnes de refus du déconditionneur	753
		Tonnes de refus criblage	49
		Tonnes Autres précisez :	
	Broyats.....	1 608
	Liquides	Tonnes d'eaux de pluie	
		Tonnes de lixiviats	1 111
		Tonnes d'autres sortants :	-
		Tonnage Total des sortants mesurés	5 213
	Gazeux	Emissions gazeuses en T	13 548
		Total sortants	18 761

Sommaire

- ▣ Contexte et objectifs
- ▣ Rappels réglementaires et normatifs
- ▣ Méthodes
 - Milieu émetteur :
 - ▣ Prélèvements
 - ▣ Analyses olfactométriques (Norme NF EN 13725)
- ▣ Résultats
 - Estimation des émissions atmosphériques globales de la plateforme
 - Points de prélèvements
 - Concentrations d'odeur et concentrations chimiques
 - Calcul des débits d'odeurs
 - ▣ Bassin de lixiviats
 - ▣ Andains
 - Débit d'odeur global et hiérarchisation des ouvrages
 - Conclusion

Echantillons gazeux prélevés le 12 novembre 2019



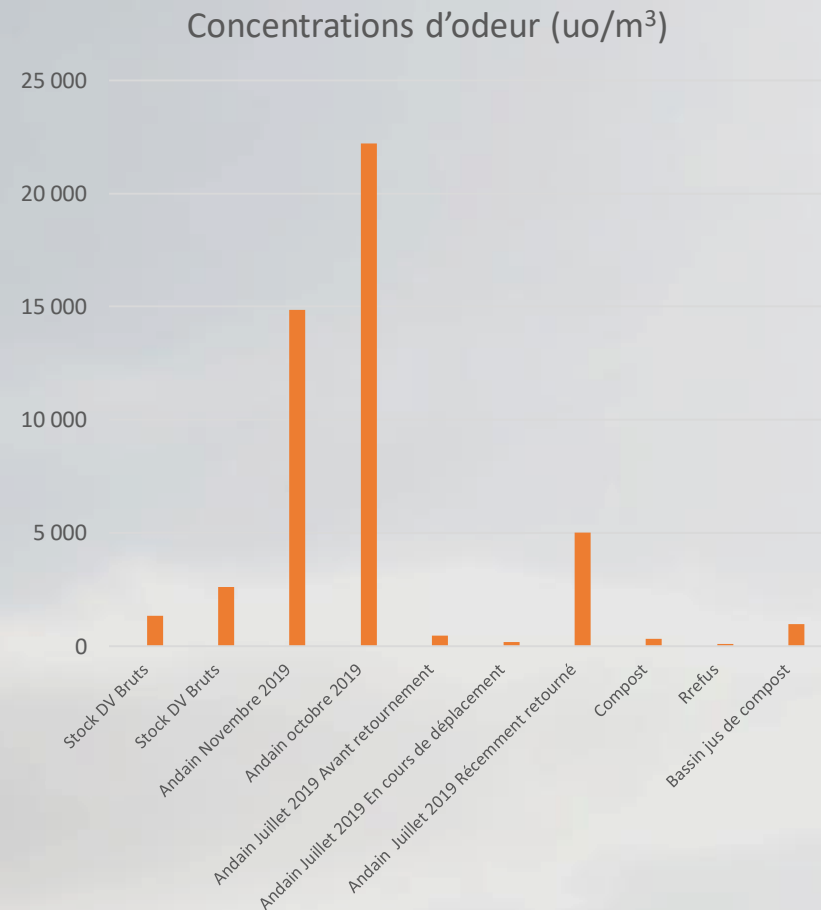
Concentrations d'odeur et chimiques

Processus de compostage

Echantillon	lieu	Etat	Concentration odeur (uo/m ³)	NH ₃ (ppm)	H ₂ S (ppm)	COV (ppm)
E12	Stock DV Bruts		1 350	1	0	0
E15	Stock DV Bruts		2 600	1	0	0
E11	Andain Novembre 2019		15 000	1	0	9
E14	Andain octobre 2019	Retourné depuis 1 à 2 jours	22 200	1	0	1
E9	Andain Juillet 2019	Avant retournement	500	1	0	0
E10	Andain Juillet 2019	En cours de déplacement	200	1	0	0
E13	Andain Juillet 2019	fraichement retourné	5 000	1	0	0
E16	Compost		330	1	0	0
E8	Refus		100	2	0	0
E7	Bassin jus de compost		1 000	0	0,6	0

Evolution des concentrations d'odeur

- ▣ Des odeurs très persistantes sur les andains inférieurs à 1 mois ($> 5\,000\text{ uo/m}^3$)
- ▣ Reprise des émissions odorantes après les opérations de retournement ($5\,000\text{ uo/m}^3$)



Sommaire

- ▣ Contexte et objectifs
- ▣ Rappels réglementaires et normatifs
- ▣ Méthodes
 - Milieu émetteur :
 - ▣ Prélèvements
 - ▣ Analyses olfactométriques (Norme NF EN 13725)
- ▣ Résultats
 - Estimation des émissions atmosphériques globales de la plateforme
 - Liste des points de prélèvements
 - Concentrations d'odeur et concentrations chimiques
 - Calcul des débits d'odeurs
 - ▣ Bassin de lixiviats
 - ▣ Andains
 - Débit d'odeur global et hiérarchisation des ouvrages
 - Conclusion

Bassins de traitement des jus de compost

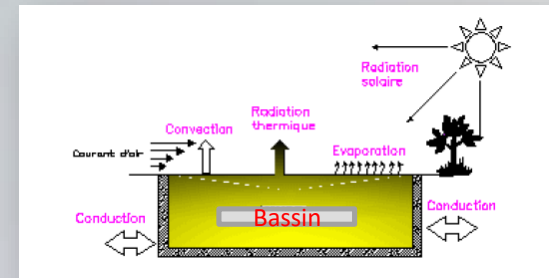
- Méthode de calcul des débits d'odeur -

■ Méthode de calcul

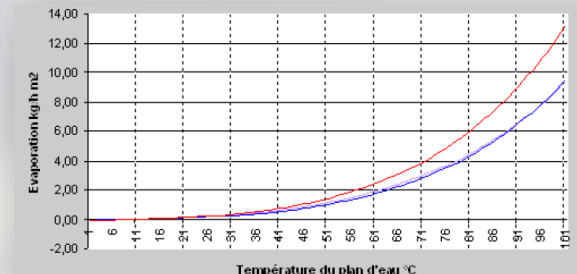
- Les bassins sont des sources surfaciques passives liquides. Leurs émissions gazeuses dépendent essentiellement de l'évaporation.
- Evaporation d'un bassin d'eau en période pénalisante
(Air 25°C- 50% Hr – 0m/s):
 - Eau liquide : 1kg/h/m²
 - Vapeur : $Q_s = 1,36 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$
- L'évaporation des bassins est calculée à l'aide d'un modèle psychrométrique en considérant les conditions climatologiques moyenne sur l'année
- Le produit du débit d'évaporation et de la concentration d'odeur associée permet de déterminer le débit d'odeur émis par les bassins

$$F_{od} (uo/h) = Q_s (m^3/h/m^2) * S (m^2) * C_{od} (ou/m^3)$$

- Incertitudes = 20 %



Facteurs intervenants dans l'évaporation



Evaporation plan d'eau – Air 24°C- 50% Hr – 0m/s

Bassins de traitement des jus de compost

- Débits d'odeur -

- Le cumul des débits d'odeur émis par les bassins de traitement des lixiviats correspond à environ **$0,5 \cdot 10^6$ uo/h**

Bassin	Surface (m ²)	Flux évaporation (m ³ /h)	Concentration odeur (uo/m ³)	Débit d'odeur (uo/h)
1	591	225	960	216 000
2	708	267	960	256 320
Total	1 299	492		472 320



Andains de compostage et stocks

- Méthode de calcul des débits d'odeur -

- ▣ Le bilan massique montre que $2\,103\text{ m}^3/\text{h}$ de gaz sont émis annuellement par évaporation au niveau de la plateforme.
- ▣ Ce flux gazeux global provient d'une part de l'évaporation des bassins ($902\text{ m}^3/\text{h}$) et des andains ($2\,103 - 492 = 1\,611\text{ m}^3/\text{h}$)
- ▣ Les andains étant des sources surfaciques, nous admettons que le débit d'évaporation se répartit au prorata des surfaces.
- ▣ Rappel :
 - Le débit d'odeur correspond au produit du débit d'émission gazeuse et de la concentration d'odeur associée

Andains de compostage et stocks

- Débits d'odeur -

- Le débit d'odeur émis par l'ensemble des andains est d'environ **$7 \cdot 10^6$ uo/h**

Échantillon	Source	Surface des andains (m ²)	Contribution	Débit évaporation des andains (m ³ /h)	Concentration d'odeur (uo/m ³)	Débit d'odeur (uo/h)
E12	Stock DV Bruts	1 450	30%	481	1 975	950 258
E11	Andain Novembre 2019	200	4%	66	14 850	985 514
E14	Andain octobre 2019	620	13%	206	22 200	4 567 210
E9	Andain Juillet 2019 Avant retournement	1 250	26%	415	320	132 729
E13	Andain Juillet 2019 Récemment retourné	310	6%	103	5 000	514 325
E16	Compost	100	2%	33	330	10 950
E8	Rrefus	925	19%	307	90	27 624
		4 855	100%	1 611		7 188 611

Sommaire

- ▣ Contexte et objectifs
- ▣ Rappels réglementaires et normatifs
- ▣ Méthodes
 - Milieu émetteur :
 - ▣ Prélèvements
 - ▣ Analyses olfactométriques (Norme NF EN 13725)
- ▣ Résultats
 - Estimation des émissions atmosphériques globales de la plateforme
 - Points de prélèvements
 - Concentrations d'odeur et concentrations chimiques
 - Calcul des débits d'odeurs
 - ▣ Bassin de lixiviats
 - ▣ Andains
 - Débit d'odeur global et hiérarchisation des ouvrages
 - Conclusion

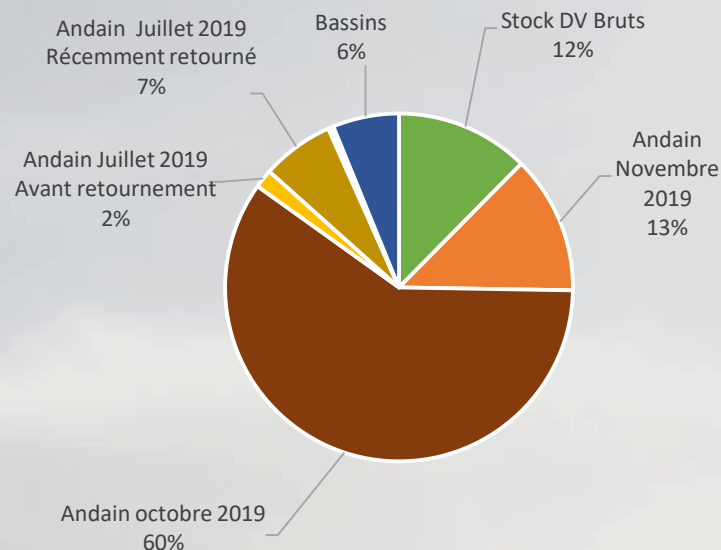
Débit d'odeur global de la plateforme

- Contributions relatives des sources -

- ▣ Le débit d'odeur global du site correspond à environ 8.10^6 uo/h
- ▣ Les andains de fermentation (< 4 semaines) représentent près de 75% des émissions odorantes de la plateforme

Source	Débit d'odeur (uo/h)	% du débit d'odeur global
Stock DV Bruts	950 258	12%
Andain Novembre 2019	985 514	13%
Andain octobre 2019	4 567 210	60%
Andain Juillet 2019 Avant retournement	132 729	2%
Andain Juillet 2019 Récemment retourné	514 325	7%
Compost	10 950	0%
Refus	27 624	0%
Bassins	472 320	6%
TOTAL	7 660 931	

Contribution au débit odeur (uo/h)



Sommaire

- ▣ Contexte et objectifs
- ▣ Rappels réglementaires et normatifs
- ▣ Méthodes
 - Milieu émetteur :
 - ▣ Prélèvements
 - ▣ Analyses olfactométriques (Norme NF EN 13725)
- ▣ Résultats
 - Estimation des émissions atmosphériques globales de la plateforme
 - Points de prélèvements
 - Concentrations d'odeur et concentrations chimiques
 - Calcul des débits d'odeurs
 - ▣ Bassin de lixiviats
 - ▣ Andains
 - Débit d'odeur global et hiérarchisation des ouvrages
 - Conclusion

Conclusion

- ▣ Avec un débit d'odeur global voisin de 8.10^6 uo/m³, la plateforme de compostage **respecte les exigences de l'arrêté du 22 avril 2008 en matière d'émissions odorantes et d'impact olfactif.**

Des questions ?

Monsieur Christian ROGNON

christian.rognon@environnement-air.fr

06 14 94 41 59



115 rue Louis Armand- 13290 AIX-EN-PROVENCE -

Tel : 06 14 94 41 59

E.mail : contact@environnement-air.fr site Web www.environnement-air.fr