

TIERCE-EXPERTISE RELATIVE AUX NUISANCES OLFACTIVES DE LA PLATEFORME DE COMPOSTAGE DE FONTAMALARD (42)

RAPPORT D'EXPERTISE (projet)

14/05/2022



**Emmanuel ADLER, Expert
Cabinet ACONSULT**

Sommaire

- 1- Objet du rapport**
- 2- Constats et observations sur le procédé de compostage employé par M. GAYARD**
- 3- Analyse technico-économique du procédé, de la nature des boues, des conditions de livraison et des liens potentiels avec les odeurs ressenties par les riverains**
- 4- Préconisations pour éviter/réduire les émanations odorantes**

1- Objet du rapport

1.1 Rappels du cadre administratif général

Etablie depuis 2006, l'Entreprise de Travaux Agricoles (ETA) GAYARD Jonathan, spécialisée dans les opérations de valorisation par épandage de matières fertilisantes, a conçu, réalisé et assure depuis le début la gestion de la plateforme de compostage de boues d'épuration industrielles et urbaines située à Boisset St Priest (42) au lieu-dit Fontamalard.

Au titre de la réglementation des ICPE (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement), cet établissement est autorisé par déclaration avec récépissé de la Préfecture de la Loire du 23 mai 2014 pour une capacité maximale de 20 t/jour soit 7300 t/an d'intrants.

L'activité exercée est visée par les prescriptions techniques de l'arrêté du 12 juillet 2011 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de compostage soumises à déclaration sous la rubrique n°2780.

Toutefois, à la suite de difficultés rencontrées dans la réalisation des travaux d'aménagement, la plateforme n'entre en exploitation qu'en juin 2017.

Tous les déchets admis dans le process de compostage sont livrés par camions sous contrat avec la SEDE, filiale spécialisée de VEOLIA, qui confie à l'ETA GAYARD les opérations de compostage et de retour au sol.

Cette activité de recyclage des déchets organiques, plus ou moins humides (boues et déchets végétaux) rencontre des problèmes d'acceptabilité à cause des nuisances olfactives produites au cours du process, avec des plaintes répétées de riverains de 5 hameaux voisins du site (le Couhard des Anges, Fontamalard, les Croix Rouges et Bonnaire).

La Préfecture, sollicitée peu après l'entrée en exploitation du site par les maires des 3 communes (Boisset Saint Priest, Soleymieux, et Saint Georges Haute Ville), a diligenté 3 visites de contrôle du site par l'inspection des installations classées (10/10/2017, 5/01/2018 et 15/6/2021), et pris un arrêté portant mise en demeure le 15/11/2017 et suspendu le 19/01/2021.

Plusieurs réunions (11/04/2021, 05/11/2021, 31/01/2022) avec les parties concernées ont été engagées pour gérer cette problématique d'odeurs.

Lors de la dernière réunion du 31/01/2022 à laquelle participait l'expert, outre MM GACHET et PARROT-URROZ de la Préfecture, M. GAYARD et les 3 maires, étaient également présents les associations Le Lis Martagon (Simone DUPLAN), France Nature Environnement Loire (Bernard SCHUMMER) et Philippe PODEVIN (nuisanceplateforme@hotmail.com).

En application de l'article R.512-7 du Code de l'Environnement, l'Administration préfectorale, consciente des enjeux liés au cadre de vie, a alors pris un arrêté complémentaire pour ordonner la réalisation d'une tierce expertise.

Cette procédure, qui s'impose à l'exploitant, demande (1) de procéder à l'analyse critique du process de compostage et (2) de déterminer les liens qui pourraient exister avec les odeurs ressenties par les tiers.

1.2 Rappels réglementaires sur les odeurs du compostage

Depuis le célèbre décret impérial du 15 Octobre 1810 relatif aux *Manufactures et Ateliers qui répandent une odeur incommode ou insalubre*¹, les Autorités Publiques n'ont eu cesse d'adopter de nombreuses réglementations nationales pour prévenir les conflits sur la gestion des nuisances entre riverains et industriels, à l'instar de la loi du 2 août 1961 relative à la lutte contre les pollutions atmosphériques et les odeurs ou, plus large, la loi du 19 juillet 1976 sur les installations classées², fondement des prescriptions sur les pollutions olfactives.

Aujourd'hui, le code de l'environnement, qui intègre désormais les exigences prévues par la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 31 décembre 1996, reconnaît comme pollution à part entière, *toute substance susceptible de provoquer des nuisances olfactives excessives et le droit de chacun à respirer un air qui ne nuise pas à sa santé*.

De façon générale, les prescriptions réglementaires applicables à la maîtrise des pollutions olfactives sont définies dans l'arrêté ministériel du 2 février 1998 et dans les arrêtés sectoriels, ce qui est le cas pour les usines de compostage.

Ces textes visent de multiples activités qui peuvent en effet être responsables de mauvaises odeurs, comme par exemple, l'équarrissage, la fabrication d'engrais, le stockage et le traitement des déchets, la fabrication de pâte à papier, le raffinage, l'épuration des eaux usées et la gestion des boues, l'élevage...

¹ http://www.ineris.fr/aida/?q=consult_doc/consultation/2.250.190.28.8.951

² La loi du 19 juillet 1976 prévoit un classement établi en fonction du degré de nuisances, de dangers ou d'inconvénients présenté par les ICPE, « soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature et de l'environnement, soit pour la conservation des sites et des monuments. »

Paramètre clef, l'article 29 de l'arrêté du 2 février 1998 définit le niveau concentration d'odeur comme le facteur de dilution qu'il faut appliquer à un effluent pour qu'il ne soit plus ressenti comme odorant par 50% des personnes constituant un échantillon de population.

La concentration d'odeur (ou olfactive) s'exprime en unités d'odeur par m³ (uoE/m³), et le débit d'odeur, exprimé en uoE/h, est défini comme le produit du débit d'air rejeté, exprimé en m³/h, par le facteur de dilution au seuil de perception (ou niveau d'odeur).

En matière de compostage dans une installation classée soumise à autorisation, c'est l'arrêté du 22 avril 2008 « *fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de compostage ou de stabilisation biologique aérobie soumises à autorisation en application du titre Ier du livre V du code de l'environnement* » qui s'applique aujourd'hui à toutes les nouvelles unités et dans un délai de 3 ans pour les unités existantes.

A noter que cet arrêté a été complété par la circulaire du 6 mars 2009 relative à l'application de l'arrêté du 22 avril 2008 sur les installations de compostage soumises à autorisation.

1.3 Définition de la mission et méthodologie

La présente mission a été confiée par l'ETA GAYARD à Emmanuel ADLER, spécialiste des traitements biologiques des déchets et expert judiciaire agréé par la Cour de Cassation. Pour mener à bien la mission, les diligences ci-après listées ont été réalisées :

- 1) organisation d'une réunion multipartite d'ouverture avec présentation-discussion en mairie le 31 janvier 2022
- 2) étude de la documentation technique remise par l'exploitant (registre papier entrée/sortie, données météo) et son prestataire (rapport de synthèse 2022), par la DREAL (rapports d'inspection, courriers), et enfin par les tiers (registre des plaintes),
- 3) visite du site,
- 4) rédaction d'un rapport,
- 5) organisation d'une réunion multipartite de restitution en mairie.

Dans ce contexte, conformément au cahier des charges de la Préfecture et après un rappel des fondamentaux du compostage des boues d'épuration, ce rapport présente :

- a. les constats et observations relevés sur les pratiques mises en œuvre par M. GAYARD sur sa plateforme,
- b. une analyse technico-économique du procédé, de la nature des boues, des conditions de livraison et des liens potentiels avec les odeurs ressenties par les riverains,
- c. et enfin, des préconisations pour éviter/réduire les émanations odorantes

2- Constats et observations sur le procédé de compostage employé par M. GAYARD

2.1 Rappels sur le procédé de compostage³

Le compostage est un procédé naturel ancestral, qui désigne un ensemble très complexe de réactions de biodécomposition de la matière organique par une biomasse diversifiée.

Si la typologie des déchets organiques s'appréhende souvent en distinguant 3 types de producteurs, on note que les matières animales sont riches en azote, substance volatile à l'origine d'odeurs nauséabondes, alors que la concentration des végétaux est réduite.

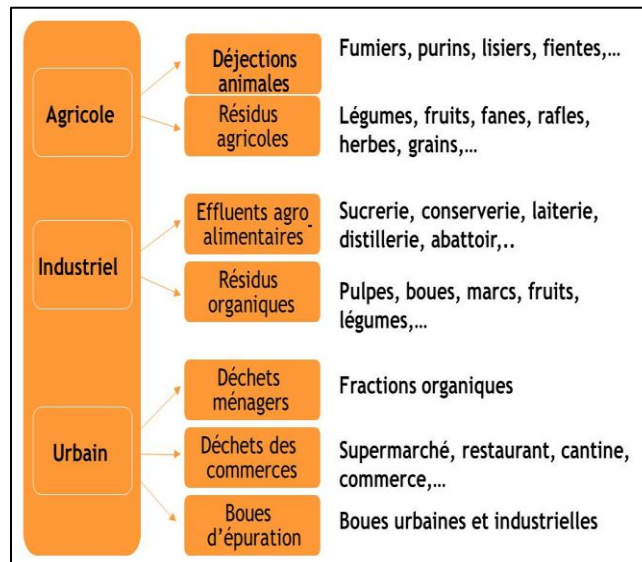


Fig1 - typologie des producteurs de déchets organiques admis en compostage

Ce procédé biologique conduit à la production de compost, matière fertilisante riche en composés humiques, facilement transportable et d'une valeur agronomique améliorée semblable à celle du terreau qui combine actions d'engrais et d'amendement après incorporation dans les sols.

³ <https://www.amf.asso.fr/documents-guide-boues-depuration-2007/8153> (p. 59)

Procédé de traitement des déchets efficace, le compostage réduit de l'ordre de 50% à 60% la masse du substrat, principalement par évaporation d'eau et de gaz carbonique. La dégradation s'effectue en présence d'oxygène, d'humidité et d'un mélange de matières végétales et/ou animales contenant du carbone biodégradable et des nutriments (azote, phosphore...). La durée de compostage se situe entre 6 et 10 mois en fonction de la date de démarrage des andains (10 mois pour les andains créés à l'automne et 6 mois pour ceux créés au printemps et en été).

Les paramètres clefs du compostage sont principalement le taux d'humidité, qui doit rester proche de 55%, combiné à une bonne aération du massif en fermentation, ceci afin d'assurer une concentration suffisante en oxygène, nécessaire aux bactéries qui dégradent la matière organique.

Dans le process de compostage des boues, les flux admis sur site sont immédiatement mélangés avec des déchets verts préalablement broyés, mis en andains puis retournés à des fréquences déterminées, soit par voie rustique au simple chargeur (comme c'est le cas sur la plateforme GAYARD), soit en mode intensif avec ventilation forcée (à l'air libre ou en bâtiment). Cette première étape de fermentation aérobie transforme les résidus en compost frais. Comme le précise le cadre réglementaire⁴, elle est visée par des prescriptions précises fonction du procédé :

Procédés de compostage	Process de fermentation
par retournements	<ul style="list-style-type: none"> - 3 semaines - 3 retournements au minimum - 3 jours entre chaque retournement - 55°C au moins pendant 72 h
par aération forcée	<ul style="list-style-type: none"> - 2 semaines - 1 retournement au minimum - 3 jours entre chaque retournement - 55°C au moins pendant 72 h

paramètres réglementaires du compostage industriel de déchets

⁴ Voir l'annexe I de l'arrêté du 22 avril 2008 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de compostage ou de stabilisation biologique aérobie soumises à autorisation en application du titre Ier du livre V du code de l'environnement.

Les réactions biochimiques du compostage produisant de la chaleur, la température de 55°C sur 3 jours consécutifs garantit l'hygiénisation par destruction des agents pathogènes et graines d'adventices.

Suite à la fermentation, la température des andains de compost se stabilise entre 30 et 40°C lors d'une seconde étape, dite de maturation, avec prédominance de la biosynthèse de composés humiques. Cette phase, qui dure de 3 à 4 semaines, est suivie par le retour au sol produit stabilisé par épandage.

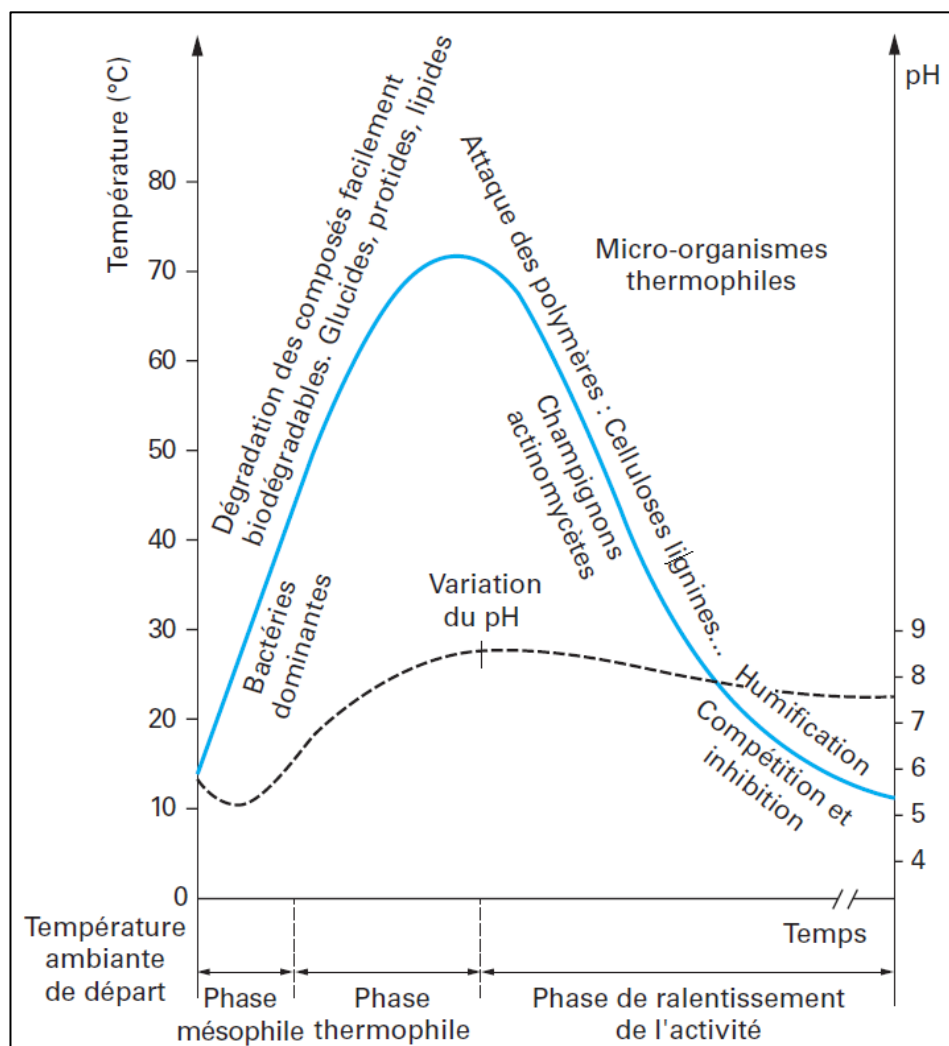


Fig2 - cycle du compostage

2.2 Analyse du procédé de compostage de M. GAYARD

Avec une implantation géographique en surplomb sur deux niveaux à une altitude moyenne de 640 m, la plateforme, clôturée, se caractérise par sa forme en triangle qui contraint les déplacements :



Fig3 - zonage fonctionnel de la plateforme

En l'absence de pont bascule sur site, les intrants, livrés en camion benne semi remorque 25 tonnes, en ensemble ampliroll 2 bennes (20 t) ou mono benne (10 t), sont pesés avant toutes les livraisons, la logistique étant assurée par la SEDE.

La livraison est immédiatement suivie par l'étape de mélange dans la journée qui permet d'initier le processus de compostage.

Après fermentation puis maturation, le compost est criblé puis, après analyse par laboratoire agréé, valorisé sous statut de produit conforme à la norme d'application obligatoire NFU 44095. En fonction de l'humidité comme de la porosité des intrants, les refus de criblage peuvent être recyclés en fermentation.

La plateforme, imperméabilisée avec un enrobé sur une surface de 8 000 m² dispose de 2 bassins de récupération des eaux de ruissellement (lixiviats process et eaux de temps de pluie), d'un volume de 60 m³ sur le niveau haut, et de 240 m³ sur le niveau bas. Les eaux souillées sont pompées à la tonne à lisier et recyclées sous plan d'épandage.

Quant au transport du compost, il s'effectue en benne agricole ou semi-remorque. Depuis février 2021, le site est inscrit au nom de SEDE sur la liste des 99 plateformes de compostage établie par l'Agence de l'eau RMC pour bénéficier d'aides financières au titre d'une bonne gestion des boues d'épuration des collectivités du bassin.

Les clichés ci-après présentent la plateforme :

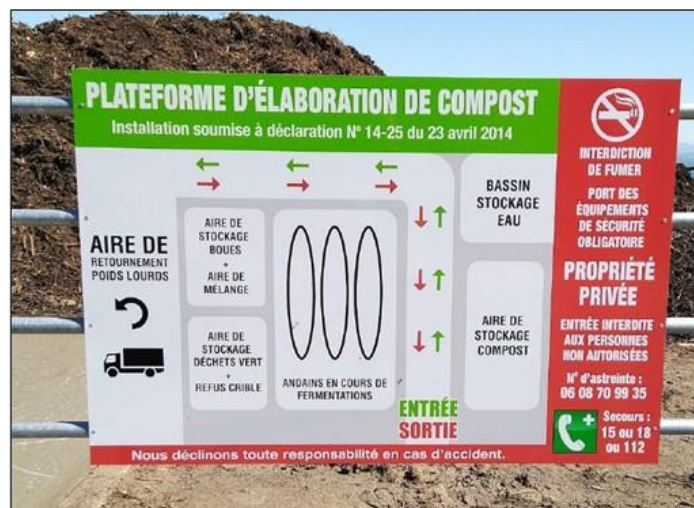


Fig3 - portail d'entrée de la plateforme



Fig4 - perspectives de la plateforme depuis les points haut et bas



Fig5 - bassin de stockage de 240 m3 (niveau inférieur)

2.3 Observations sur le procédé de compostage de M. GAYARD

Sur la base des éléments analysés et entretiens conduits, il ressort que :

→ la pratique du compostage telle que mise en œuvre par M. GAYARD sur l'exercice 2021 est globalement conforme aux règles de l'art :

- en termes réglementaires, la plateforme étant soumise à déclaration sous la rubrique n°2780, les prescriptions générales applicables de l'arrêté du 12 juillet 2011 sont respectées (zonage des activités, rétentions, exploitation, retournement, contrôle et suivi du procédé, valorisation du compost...)
- en termes de process, le rendement de production de compost de 36,8% par rapport au total massique des intrants est classique, et les conditions de valorisation du compost comme des lixiviats sont appropriées. Le suivi des flux de boues entrés et sortis sur l'année met en évidence une relative régularité en termes de logistique mensuelle

mois	flux évacué	flux admis (boues)
janv-21	0	380
février 21	500	339
mars 21	450	440
avr-21	0	375
mai-21	0	295
juin 21	270	410
juil-21	0	350
août 21	220	288
septembre 21	360	468
oct-21	0	330
novembre 21	400	340
décembre 21	410	330

→ toutefois, plusieurs observations sont à considérer :

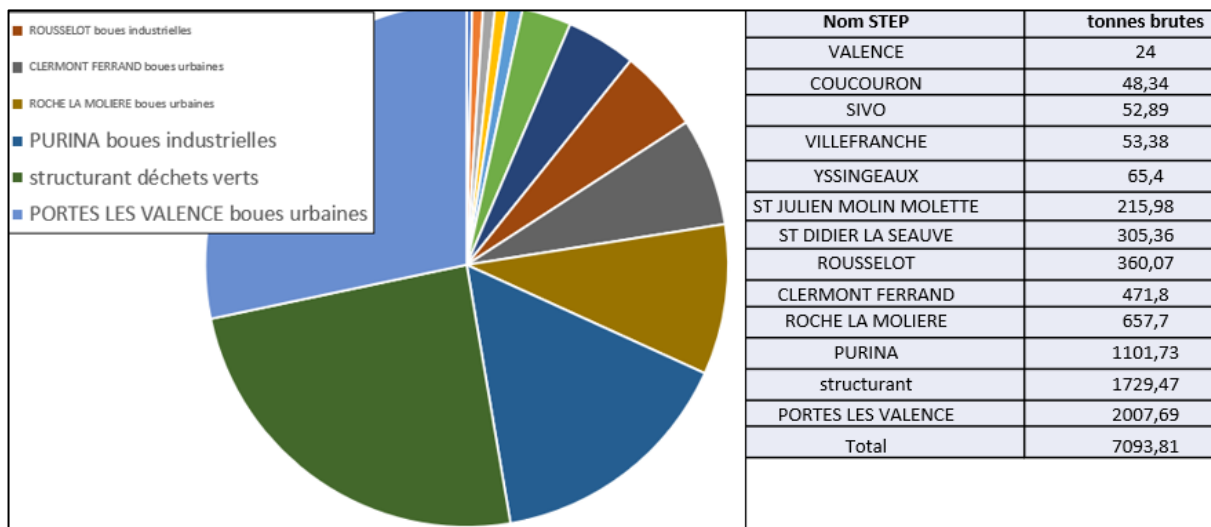
au niveau du dimensionnement

- la charge surfacique (tonnage admis/m²) de la plateforme est assez élevée, avec une valeur en 2021 de $7\,094/8\,000 = 0,9$, à comparer au 0,4 sur un site analogue dans le sud de la France. Ce ratio met en évidence la gestion très optimisée du processus, conduit sur andains de 5 mètres sur une durée réglementaire de 3 semaines avec 2 retournements (données consignées dans le registre),
- compte tenu de la pluviométrie annuelle, comprise entre 700 mm dans la vallée de la Loire jusqu'à 1200 mm sur les reliefs, de l'existence d'orages violents (jusqu'à 200 mm en 5 h constaté sur la Coise), le volume total de stockage des effluents, réparti sur 2 bassins indépendants de 300 m³, rapporté à la surface imperméabilisée, semble un peu juste.
- La SEDE retient un volume de 600 m³ par an de jus collectés et épandus sur le plan d'épandage,

Les hypothèses de calcul font l'objet d'une note de bas de page⁵.

au niveau des pratiques d'exploitation et des nuisances olfactives

- la logique d'un fonctionnement en « marche en avant » conduit à retourner la totalité des andains, opération qui peut potentiellement générer des dégagements d'odeurs,
- conditionnés par la météo, les effluents stockés dans les 2 bassins, qui sont évacués par pompage dans une tonne à lisier de 12 m³ attelée à un tracteur pour un épandage de proximité sur prairies, constituent potentiellement une source de nuisances olfactives,
- sur l'année 2021, sur les 12 boues apportées sur site, les boues urbaines de la station de Portes les Valence et celle de l'agro-industrie Purina totalisent plus de la moitié des intrants, mais se caractérisent par leur forte puanteur.



⁵ Source : DDT de la Loire, dossier hydraulique du Bassin versant de la Coise, 2012-2016
Avec une surface de 8 000 m², le volume ruisselé en 5h est de 0,2 x 8 000 = 1 600 m³, soit plus de 5 fois la capacité actuellement existante.

3- Analyse technico-économique du procédé, de la nature des boues, des conditions de livraison et des liens potentiels avec les odeurs ressenties par les riverains

3.1 Rappels sur le compostage industriel et les odeurs

En préalable, il convient de rappeler que, tout site de traitement de déchets organiques par voie biologique impose des temps de séjour de la matière relativement longs a minima de l'ordre d'un mois, et met en œuvre des procédés conduisant à l'évaporation d'eau et donc à la production d'une atmosphère chargée.

Le procédé de compostage, au cours des réactions de biodégradation de la matière organique, produit diverses substances volatiles à l'origine de nuisances olfactives, en particulier par le métabolisme aérobie, comme l'ammoniac, les cétones, alcools, sulfures, acides, esters. Les conditions anaérobies conduisent à la formation d'acides gras volatils (AGV), de mercaptans, sulfures organiques, sulfure d'hydrogène, alkyl amines, et scatoles.

Dans ces conditions, la maîtrise des odeurs constitue un facteur clé qui conditionne l'acceptation de tout site de compostage par les riverains et donc sa pérennité. Une odeur, qui se caractérise par sa qualité, son intensité et son acceptabilité, est en fait le résultat d'un mélange complexe de composés chimiques présents dans l'air, que l'on respire et que le système olfactif perçoit, analyse et décode.

C'est pourquoi, au-delà des contraintes réglementaires, il est indispensable d'intégrer la problématique des odeurs dès la conception du projet, puis à tous les stades d'avancement de celui-ci jusqu'à la post-exploitation du site.

Les nuisances olfactives apparaissent en effet, après le bruit, comme le deuxième motif de plaintes, et sont ressenties par les riverains du site comme une véritable pollution de l'air⁶.

⁶ <http://installationsclassees.ecologie.gouv.fr/3-Les-odeurs.html>

Comme le démontrent de très nombreuses archives⁷, il n'est à ce propos pas inutile de rappeler que les plaintes de riverains pour cause de mauvaises odeurs émises sur des ouvrages publics de gestion des immondices ne datent pas d'hier, avec de nombreux ouvrages spécialisés sur la question⁸.

Cependant, il convient de souligner que la perception des odeurs par les êtres humains met en jeu des mécanismes complexes, qui s'expliquent grâce à des connaissances médicales, mais également sociologiques, psychanalytiques⁹ et sémantiques¹⁰.

Le système olfactif est en effet avec l'ouïe, l'organe des sens géographiquement le plus proche du cerveau. Lors de l'embryogenèse, il est également le premier à se former, ce qui traduit sans doute l'importance de l'odorat pour les premiers êtres humains.

Mais si la question des mauvaises odeurs relève ainsi de savoirs scientifiques en évolution, la gestion des mauvaises odeurs constitue toujours une préoccupation environnementale croissante, d'une part pour les riverains, qui exigent à juste titre le respect de leur cadre de vie, et d'autre part, pour les industriels, qui cherchent à maîtriser ces nuisances, sources de problèmes.

Enfin, si les odeurs sont difficiles à caractériser avec précision¹¹, il convient de noter que les nuisances olfactives sont rarement associées à des notions de toxicité.

⁷ Corbin Alain (1986). Le miasme et la jonquille, l'odorat et l'imaginaire social XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècles, Champs Flammarion, Paris.

⁸ Brunfaut, Jules (1882). Hygiène publique, les odeurs de Paris... 2^{nde} édition, Paris, Vve A. Lefèvre

⁹ Pour illustrer l'évolution des théories sur l'odeur, si Buffon considérait l'odorat comme le sens de l'animalité, Kant estimait pour sa part que l'odorat se situait en dehors du champ esthétique, et Freud que ce sens, affecté par l'analité, méritait « un minimum d'attention ».

¹⁰ Afin d'illustrer le poids et l'évolution de la culture sur la perception des odeurs, soulignons que l'anglais flavor vient du français flaor, (qui a donné fleurir en français = «sentir bon»), dérivé du latin tardif flatoem, littéralement «ce qui souffle» (venant de flatus), qui a donné en vieil italien fiatore, désignant une mauvaise odeur.

¹¹ M. Statheropoulos, A. Agapiou, G. Pallis - A study of volatile organic compounds evolved in urban waste disposal bins; Atmospheric Environment 39 (2005) 4639-4645

Car en général, les odeurs sont perçues à des concentrations très faibles, bien inférieures aux valeurs limites de concentration reconnues comme étant susceptibles de porter atteintes à la santé.

La perception des odeurs doit donc être dissociée de la notion de nocuité. De fait, l'odeur est une perception qui résulte de l'interprétation par le cerveau d'un signal électrique issu de l'interaction entre un mélange de composés volatils et la muqueuse olfactive (Pr FANLO, Mines d'Alès).

Au-delà de ces aspects cognitifs, la métrologie permet d'identifier sur site les zones à l'origine des odeurs. Une précédente étude menée en 2017 sur une plateforme de compostage de boues de capacité analogue avec un procédé rustique a permis de hiérarchiser les activités conduites sur site en termes de nuisances olfactives :

Zone de Fermentation début	Zone de Fermentation fin	Zone de maturation	Zone de compost	Zone de lagune	Zone de mélange	Zone de Déchets Verts
29%	5%	4%	1%	51%	6%	3%

imputabilité des activités de la plateforme à l'émission de nuisances olfactives

On note sans ambiguïté que le module de gestion des jus souillés, le plus souvent en extérieur, est responsable de la moitié des émissions malodorantes, la zone de fermentation active sitôt après mélange suivant peu après à 29%.

Par ailleurs, si les odeurs sont produites sur le site de compostage des boues, c'est par voie atmosphérique qu'elles diffusent jusqu'aux domiciles des riverains. Le site étant soumis à des vents fréquents et très irréguliers, il n'est pas aisé de corréler plaintes et données météo. On rappelle en outre que les paramètres les plus importants pour la dispersion atmosphérique sont :

- le vent (direction, vitesse),
- la température extérieure,
- la stabilité de l'atmosphère.

3.2 Analyse des plaintes et conduite de la plateforme GAYARD

Initié par des riverains, un observatoire informel des odeurs s'est constitué en étroite relation avec l'association Lis Martagon (Simone DUPLAN) sur la base de déclarations via une adresse mail les constations des plaignants.

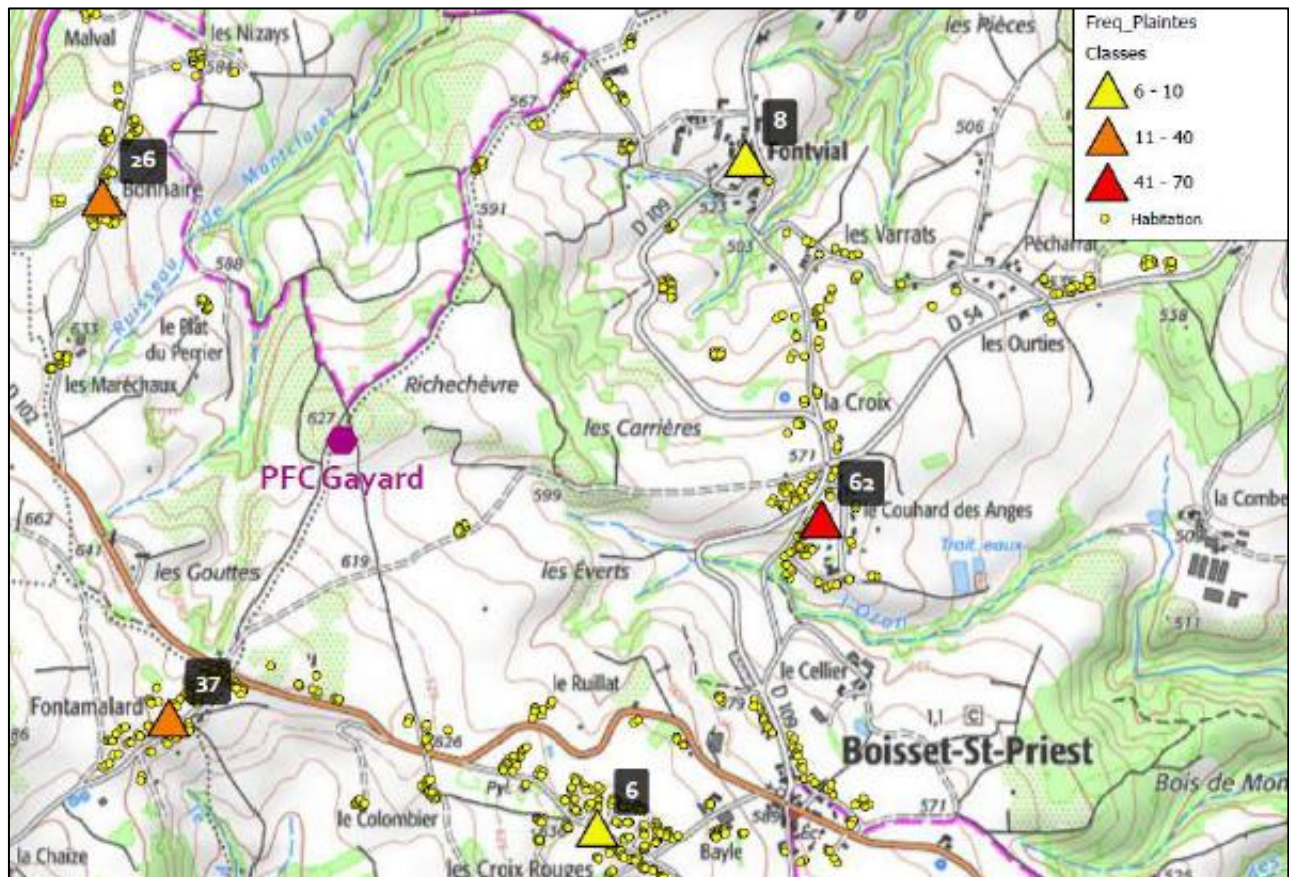
Un encart dans une publication municipale locale s'est fait l'écho des nuisances ressenties :



<https://fr.calameo.com/read/004354016d9dc994bdd1e>

Mairie Saint Georges Haute Ville, Bulletin Municipal N° 27 Janvier 2022

La carte et le tableau ci-après présentent sur la période du 29/03/2021 au 31/12/2021 la densité et la localisation des plaintes enregistrées par l'observatoire informel des odeurs ainsi qu'une corrélation avec les opérations menées sur la plateforme :



4- Préconisations pour éviter/réduire les émanations odorantes

4.1 Typologie des outils de réduction des émissions du compostage

Sachant que la perception d'une nuisance olfactive pour un habitant est la résultante, d'une part, de paramètres externes au sujet (émission d'un mélange plus ou moins complexe de molécules potentiellement odorantes par un ou plusieurs sites), mais également des particularités propres au sujet (réponses des capteurs, analyse et interprétation des données, la dimension sociale est fondamentale.

C'est pourquoi il convient de distinguer de façon schématique 2 types de solutions pour lutter contre les nuisances olfactives des sites de compostage, celles qui relèvent de la mise en place d'équipements techniques de réduction des émissions, de celle nature *humaine*.

➤ Panorama des technologies destructrices ou non

Même s'il existe sur le marché des systèmes de traitement des odeurs performants, en particulier pour les sites confinés, l'objectif très exigeant imposé par la réglementation de ne pas dépasser la valeur seuil de 5 UO/m³ 98% du temps (seuil de reconnaissance) n'est pas toujours atteignable à des coûts acceptables.

C'est pourquoi la dispersion atmosphérique est très souvent employée afin de respecter l'impact au sol des 5 UO.

De façon pratique, il convient de distinguer les enceintes confinées des sites ouverts et sans bâtiment, donc sans gestion contrôlée de l'ensemble des émissions atmosphériques du site.

- Cas des sites couverts et ventilés

Afin de restituer à l'atmosphère extérieure au site de compostage un air non vicié, un système de ventilation permet d'évacuer jusqu'au module de désodorisation les volumes extraits des zones émissives. Dans ce contexte, la ventilation doit répondre à 5 objectifs essentiels :

- fournir l'oxygène nécessaire à la fabrication de compost ;
- évacuer l'humidité et la chaleur produites par la phase thermophile du compostage ;
- maintenir dans les locaux des conditions de travail satisfaisantes pour le personnel ;
- réduire les nuisances olfactives susceptibles d'être ressenties par le voisinage ;
- préserver le bâti de la corrosion.

Les unités de désodorisations des sites sont dimensionnées sur la base des débits à traiter, qui dépendent eux-mêmes des caractéristiques des procédés de production et en particulier des flux d'air process, mais également du dimensionnement de la ventilation des locaux.

Poste avec un fort impact en termes d'exploitation, il convient d'optimiser la consommation électrique associée aux ventilateurs.

Classiquement en sites confinés, les odeurs extraites par le système de ventilation sont traitées par des méthodes destructrices et l'on distingue classiquement des équipements de type mixte, avec laveur(s) chimique(s) puis biofiltre, des systèmes « tout chimique » et enfin plus rarement, des procédés de nature thermique.

En matière de traitement chimique, s'il est admis que les laveurs à garnissage présentent les meilleures performances techniques, il convient dans tous les cas de veiller à optimiser la consommation de réactifs, poste non négligeable sur le plan économique.

Un laveur acide suivi d'un laveur javel-soude constitue la filière de référence dans le traitement des odeurs, avec un excellent rendement d'élimination des composés azotés et soufrés réduits.

Si pour leur part, les biofiltres sont globalement moins performants, ils présentent l'avantage de ne pas consommer de réactifs (intérêt économique et écologique). La désodorisation biologique sur biofiltres est mise en œuvre à l'aide de garniture naturelle (tourbe, fibres de coco, écorces) ou minérale (zéolite, résines polymères...).

Lors de son passage dans le biofiltre, l'effluent gazeux est épuré par contact avec un biofilm de quelques millimètres d'épaisseur humidifié en permanence par pulvérisation d'eau.

Pour leur part, les filtres à charbon actif ont une bonne efficacité vis à vis de la plupart des composés olfactifs, en particulier des « autres composés » évalués globalement par la mesure des COV.

Du fait du coût élevé de renouvellement du charbon actif, le domaine d'application de ces filtres est réservé au traitement en direct de faibles débits d'air (typiquement inférieur à 5 000 m³/h), ou au traitement de finition après un premier traitement de débits d'air plus importants (jusqu'à 20 000 m³/h).

Enfin, certaines unités mettent en œuvre un traitement thermique oxydatif (RTO) (ou régénératif), procédé énergivore très efficace qui s'effectue par oxydation thermique dans un réacteur catalytique.

Pour dimensionner la désodorisation, il faut également considérer la grande diversité de composés odorants présents en quantité significatives et suffisantes pour être responsable d'un niveau d'odeur important.

Parmi ces familles de composés sont principalement visés les soufrés, les aldéhydes-cétones, les amines, les acides gras volatils, les alcools.

Les filières de traitement mises en œuvre sont principalement constituées d'un biofiltre de type organique placé seul ou après pour réaliser un affinage suite à une épuration sur un ensemble de laveurs constitué d'un laveur acide suivi d'un laveur javel-soude qui permet l'élimination des composés azotés et soufrés réduits.

Les biofiltres biologiques mis en œuvre à l'aide de garniture naturelle (tourbe, fibres de coco, écorces) ou minérale (zéolite, résines polymères...) permettent de traiter d'autres familles de composés (aldéhydes-cétones, AGV, amines,...).

Lors de son passage dans le biofiltre, l'effluent gazeux est épuré par contact avec un biofilm de quelques millimètres d'épaisseur humidifié en permanence par pulvérisation d'eau.

Certaines filières de traitement des odeurs sont complétées par des filtres à charbon actif qui ont une bonne efficacité vis à vis de la plupart des composés olfactifs, en particulier des « autres composés » évalués globalement par la mesure des COV.

En synthèse, le tableau ci-après présente une comparaison entre les différentes techniques de type intensif permettant de détruire les odeurs :

Type de Composés		Azotés	Soufrés	Organiques Volatils COV
nature de l'odeur		irritant, poisson pourri	œuf pourri, ail légumes fermentés	rance
mode de traitement		Irritant Poisson pourri	œuf pourri, ail légumes fermentés	rance
laveurs à garnissage	acides	bonne (> 95%)	très faible (< 10%)	faible (10 - 40%)
	oxydants	non recommandé	bonne (> 95%)	
biofiltres		faible (10 - 40%)	moyenne (40 - 95%)	moyenne (40 - 95%)
filtres à charbon actif		moyenne (40 - 95%)	bonne (> 95%)	bonne (> 95%)

rendement des procédés de traitement destructif des odeurs

Cas des sites isolés sans bâtiment ni électricité sur réseau

La grande majorité des plateformes de compostage de boues d'épuration, confinées ou non, rencontrant, un jour ou l'autre, des problèmes d'acceptabilité pour cause de puanteur, diverses solutions existent dans la lutte contre les plaintes du voisinage pour odeurs nauséabondes.

Ces solutions, plus souples à mettre en œuvre, reposent en général sur des équipements mobiles pouvant être loués et déplacés sur le site si nécessaire, par exemple en fonction des conditions météorologiques.

Ainsi, il existe principalement deux techniques pour éviter la diffusion de mauvaises odeurs émises de façon ponctuelle, avec avantages et inconvénients :

Type de traitement	Efficacité	Coût	Avantages & inconvénients
Micronisation/brumisation	Résultats différents selon les prestataires et les sites. à valider par une période de location	Investissement : 20 à 35 k€ Exploitation : 10 à 25 k€/an	Investissement faible Faible maintenance Coût de consommable variable Efficacité variable selon la concentration et d'odeurs et la surface à traiter
Eolage	Efficace si vent < 10 km/h à valider par une période de location	Investissement : 40 à 50k€ par turbine 1 turbine pour un R de 30 m environ (vent < 0, 5 m/s) Exploitation : 10 à 20 k€ /an	Fonctionnement en période de gel Coûts énergiques élevés Possibles nuisances sonores Pilotage aisé avec peu de suivi Efficacité nulle par vent modéré

- Micronisation/brumisation

Il s'agit d'un procédé de diffusion d'une solution désodorisante constituée par un mélange d'eau et de neutralisant olfactif sous forme de très fines gouttelettes (entre 5 et 10 microns) qui se fixent via les forces électrostatiques et les forces dites de Van Der Waals sur les molécules malodorantes présentes dans l'atmosphère.

Plusieurs équipements, plus ou moins efficaces et coûteux, sont disponibles sur le marché qui permettent de produire un nuage masquant :

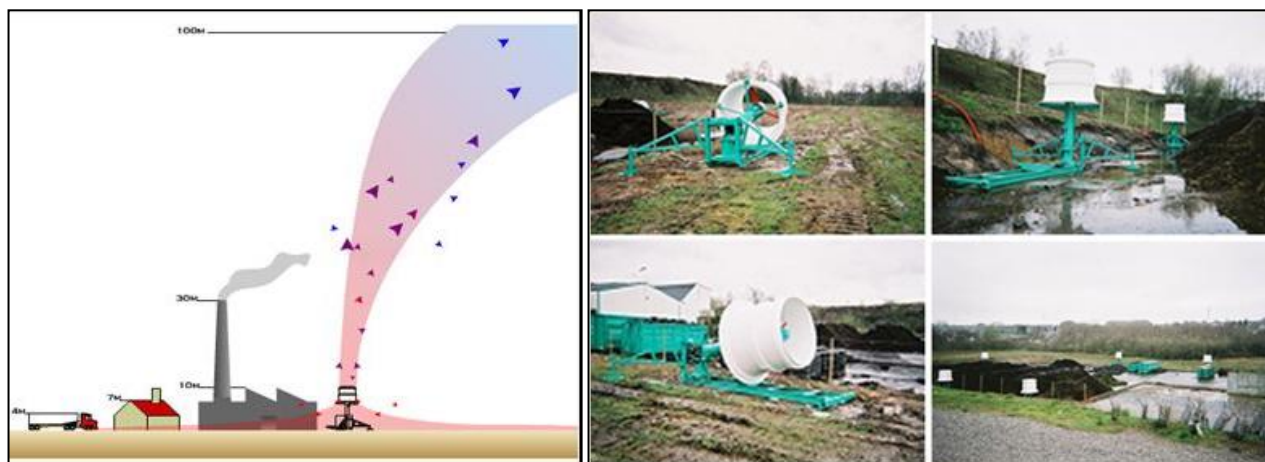


exemples de dispositifs de micronisation/brumisation

- Eolage

L'éolage utilise la propulsion aérodynamique forcée en synergie avec le vent pour assurer la dispersion des nuisances en altitude.

Ce système assure le captage des sources surfaciques émissives et volumiques captives par aspiration au sol et par entraînement aérodynamique du jet propulsé. L'éolage, qui propulse ainsi gaz et odeurs en altitude à des concentrations réduites par entraînement d'air pur, permet d'assurer la dispersion naturelle entre 100 et 200 mètres.



➤ **Panorama des outils collaboratifs**

Dans un pays où plus de 460 sortes différentes de fromages sont fabriqués et consommés, les odeurs, à l'instar des goûts et des couleurs, ne devraient pas se discuter. Ainsi, en ce qui concerne les mauvaises odeurs, celles qui suscitent le dégoût et provoquent un sentiment de malaise, les mots fusent et les esprits s'échauffent.

Aussi, divers outils permettent-ils aux exploitants de sites émissifs d'odeurs nauséabondes de gérer les relations avec les riverains.

- Le jury de riverains, observatoire des odeurs

La nuisance olfactive est le plus souvent entièrement subjective et ne peut, en conséquence, être évaluée que par l'intermédiaire des déclarations du sujet lui-même. Dans cette perspective, la mise en place d'un jury de riverains, formé préalablement à la reconnaissance des odeurs peut constituer une démarche participative sur la base de volontariat. Ces nez renseignent alors des fiches « odeurs » en indiquant leur perception (type d'odeur, intensité, fréquence). Dans le cadre de cette démarche, les riverains sont invités à s'impliquer dans la recherche de solutions, et le dialogue est favorisé par la prise en compte des attentes des acteurs locaux.

Le résultat de ces jurys de nez se traduit par une transcription cartographique de l'empreinte olfactive réelle, qui permet d'optimiser le fonctionnement des installations pour garantir le confort des riverains.

La mise en œuvre sur une durée d'un an de réseaux de sentinelles (10 à 20 personnes) choisis parmi les riverains volontaires, de réseaux de messagers, permet de faire le lien entre les possibles impacts olfactifs du site et les perceptions d'odeurs pouvant être ressenties dans le voisinage.

Ces outils et méthodologies donnent des photographies de l'intensité et de la gêne ponctuellement perçue, l'outil Internet permettant alors de disposer de ces résultats en temps réel, favorisant ainsi les contacts directs entre riverains volontaires, exploitant et la collectivité.

- Le jury de nez professionnels selon la méthode normalisée NFX43-103

Pour répondre aux exigences réglementaires, un état olfactif à l'aide d'un *jury de nez* conforme à la norme NF X 43-103, peut-être mis en œuvre de façon à effectuer un état des lieux de l'ambiance olfactive dans le proche environnement du site. Cette méthode consiste à réaliser une cartographie des intensités odorantes perçues dans le proche environnement autour du site.

L'objectif de chaque cartographie est de mettre en évidence les odeurs perçues dans un rayon de 500 à 1 000 m autour du site (en fonction de la configuration de celui-ci). Cette cartographie peut être étendue à un rayon de 1 à 3 km pour déceler d'autres sources d'odeurs. Le jury est composé de 7 personnes qui ont l'habitude de ce type de mesures et sont surtout réputées être objectives dans la mesure où elles sont extérieures au contexte.

Les membres du jury ont subi préalablement un test de sélection et d'aptitude aux mesures d'odeurs conformes aux normes NF X 43-103 et NF EN 13725. Ce test, réalisé au sein de laboratoire d'olfactométrie accrédité COFRAC, consiste, pour chaque individu, à vérifier son aptitude à classer des odeurs par ordre croissant d'intensité et à contrôler sa sensibilité de perception par rapport au butanol (fourchette comprise entre 0,5 à 2 fois la valeur moyenne).

Les conditions météorologiques recherchées pour réaliser l'intervention doivent répondre aux quelques critères suivants :

- > Températures sous abri comprises entre 10°C et 30°C,
- > Pas de pluviométrie,
- > Vent faible (de l'ordre de 20 km/h).

4.2 Préconisations techniques visant à réduire les nuisances olfactives de la plateforme de compostage de M. GAYARD

Compte tenu de l'ensemble des rappels, constatations et observations formulées, l'expert préconise à court terme les prescriptions techniques suivantes :

- *interdiction totale d'admettre sur site les boues malodorantes de Portes les Valence et de l'agro-industrie Purina,*
- *la présence permanente sur site d'un crible de maille 30 mm pour réduire le taux de refus et faciliter la logistique des entrées/sorties,*
- *l'acquisition d'une station météo auto avec données anémométriques,*
- *au niveau des 2 bassins de stockage des jus, la mise en place d'un panier dégrilleur,*
- *la création d'une haie d'essence feuillue à déterminer avec la Fédération de Chasse,*
- *établir un registre informatique détaillé des conditions d'exploitation,*
- *les odeurs étant proportionnelles au tonnage composté comme à la température ambiante, une réduction du flux annuel de boues en période estivale (mai à août) de 1/3 sera appliquée,*
- *la mise en œuvre d'un système d'assurance qualité indépendant,*

En fonction des résultats obtenus et de l'évolution des plaintes, la Préfecture pourra faire évoluer ces prescriptions et mettre alors en place un véritable observatoire des odeurs avec données météo du site et historique (voir par l'exemple l'outil www.expoll.net).

Compte tenu de leur efficacité parfois discutée, l'emploi de produits masquants (par diffusion lente ou non) pourra être envisagé à titre expérimental.