



Utilisation de produits dits neutralisants. Etude réalisée sur trois types d'effluents malodorants

Rémi Perret, Karine Adam, Martine Ramel

► To cite this version:

Rémi Perret, Karine Adam, Martine Ramel. Utilisation de produits dits neutralisants. Etude réalisée sur trois types d'effluents malodorants. Journées techniques nationales "Pollutions olfactives des installations classées de l'évaluation de la gêne aux techniques de réduction", Feb 2005, Paris, France. ADEME. Angers, pp.277-290, 2005. <ineris-00972525>

HAL Id: ineris-00972525

<https://hal-ineris.ccsd.cnrs.fr/ineris-00972525>

Submitted on 3 Apr 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Etude réalisée sur trois types d'effluents malodorants

**Rémi PERRET, Karine ADAM, Martine RAMEL,
INERIS**

Parc Technologique ALATA - BP 2 - 60550 Verneuil-en-Halatte

Karine.adam@ineris.fr - Remi.perret@ineris.fr

Résumé :

Face au développement de l'utilisation de produits de désodorisation dits "neutralisants" ou "destructeurs" des odeurs, en pulvérisation dans l'atmosphère, à l'émission ou à proximité immédiate d'ouvrages responsables d'odeurs, l'INERIS a procédé, pour le compte du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement et de l'ADEME à une étude visant une meilleure connaissance des performances de ces produits.

Deux types de produits ont été testés, en pulvérisation ou en lavage sommaire des gaz, dans des conditions réelles d'effluents industriels, et dans des conditions de laboratoire, en déterminant les efficacités de traitement olfactométriques (réduction de l'odeur) et physico-chimiques (abattement des composés responsables des odeurs) au moyen d'analyses simultanées.

A l'issue de ces essais, on peut conclure que les produits de traitement des odeurs, proposés actuellement sur le marché pour désodoriser l'air vicié dans l'industrie, doivent être utilisés avec une grande prudence. En effet, la plupart des produits de pulvérisation peuvent apporter un réel confort olfactif par effet de masquage (remplacement d'une mauvaise odeur par une odeur « agréable »), mais il ne faut pas en attendre, a priori, un abattement significatif des polluants présents dans l'air malodorant.

I INTRODUCTION

On assiste, depuis plusieurs années, en milieu industriel, au développement de l'utilisation de produits de désodorisation en pulvérisation dans l'atmosphère, à l'émission ou à proximité immédiate d'ouvrages responsables d'odeurs. Ces produits sont également souvent utilisés en mélange avec des déchets malodorants (boues de station d'épuration, ordures ménagères ...).

Selon les fournisseurs, ces produits sont définis comme des masquants, neutralisants ou déodorants, sans que l'on puisse toujours obtenir des informations précises sur leur composition exacte et sur les phénomènes effectivement mis en jeu sur le plan physico-chimique ou physiologique.

Il convient pourtant de distinguer les produits dits "masquants" des produits présentés comme "neutralisants" ou "destructeurs" des odeurs.

Les produits masquants sont composés de molécules organiques aromatiques (huiles essentielles naturelles ou parfums synthétiques) destinées à couvrir une odeur a priori désagréable par un autre odeur dite agréable. L'action est donc clairement annoncée par les fournisseurs dont certains préconisent le port de détecteurs de gaz toxiques, en particulier d'H₂S, lors de l'utilisation de ces produits dans des lieux de travail confinés (bâtiments de filtration en stations d'épuration par exemple).

Les produits "neutralisants" ou "destructeurs d'odeurs" ont, quant à eux, une action assez mal définie. Il s'agit souvent de compositions relativement proches des masquants (composés aromatiques odorants) dont la mise en oeuvre aboutit à une atténuation des seuils de perception de l'odeur, qui serait complétée par une action

physico-chimique sur les molécules odorantes. Ces produits contiennent des tensio-actifs visant à favoriser le contact gaz malodorants/vésicules pulvérisées.

II OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

L'objectif de la présente étude est de s'intéresser à cette dernière catégorie de produits dits « neutralisants » destinés au traitement de l'air malodorant.

La majorité de ces produits peut être utilisées en phase liquide, en pulvérisation sur des surfaces liquides et solides ou encore en traitement direct des dégagements gazeux malodorants. Cette étude concerne essentiellement ce dernier mode d'utilisation.

Si on se réfère aux sociétés qui commercialisent ces produits, les expériences récentes, en France, seraient très satisfaisantes. Cependant, les données avancées sont restées très subjectives, et il y a eu peu de mesures réelles d'efficacité sur les espèces chimiques. Celles-ci sont d'ailleurs difficiles à réaliser dans la mesure où ces produits sont, le plus souvent, pulvérisés directement dans l'environnement.

Afin de répondre à un certain nombre d'interrogations concernant ces produits, l'INERIS a procédé, pour le compte de l'ADEME à des essais sur différents sites industriels, en déterminant les efficacités de traitement, au moyen d'analyses simultanées physico-chimiques et olfactométriques.

Des essais complémentaires en laboratoire, sur effluents gazeux reconstitués, ont été réalisés à la demande du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.

III DESCRIPTIF DES MODES D'ACTION

Les produits « neutralisants » correspondent à des mélanges de composition mal connues, qui selon les informations présentées par les fournisseurs, associent différents effets :

- masquage, puisque les mélanges contiennent des substances odorantes;
- réactions chimiques basées sur la propriété de ces substances, qui possèdent des fonctions chimiques réactives, de former des composés plus lourds et inodores. Les données bibliographiques confirment que, sur le plan théorique, certaines des substances présentes dans ces compositions (molécules aromatiques des huiles essentielles) possèdent des fonctions "aldéhyde" susceptibles de se combiner avec les sulfures organiques (formation de thio-acétals) d'une part et, d'autre part, avec les amines (réaction de Schiff). Cependant, ces réactions semblent relativement difficiles à envisager lors d'une pulvérisation en milieu aérien compte tenu des cinétiques de réaction qu'elles supposent, et ne peuvent pas être simultanées (conditions de pH incompatibles). Par ailleurs, ces mécanismes chimiques ne s'appliquent pas à l' H_2S ;
- effet d'entraînement et d'abattement physique des molécules gazeuses par les molécules pulvérisées, lié aux forces de Van Der Waal, favorisé par la présence quasi systématique de produits tensio-actifs. On peut imaginer que, dans ce cas, il se produit une légère solubilisation des polluants en phase aqueuse au niveau des gouttelettes, du même ordre de grandeur que ce qui serait obtenu en pulvérisant de l'eau.

IV SITES RETENUS POUR LA RÉALISATION DE L'ÉTUDE

Les essais sur site ont porté volontairement sur des effluents gazeux très chargés en odeurs, avec des mélanges complexes de plusieurs familles chimiques de composés malodorants, et sur deux produits parmi les plus couramment utilisés en milieu industriel.

Les trois sites retenus sont les suivants :

Site N°1 : Site de fabrication de glucose

Effluents gazeux de sécheur de boues d'une usine de fabrication de glucose à partir d'amidon de maïs.

Site N°2 : Usine de déshydratation d'oignons

Effluents gazeux de déshydratation d'oignons.

Site N°3 : Site de compostage de boues industrielles

Effluents gazeux extraits d'andains en compostage.

Sur ce dernier site, des essais ont également été réalisés sur les lixiviats des andains en compostage, par contact direct liquide/liquide.

V APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

Les produits neutralisants utilisés en pulvérisation sont mis en oeuvre, après dilution dans de l'eau, par action directe dans l'effluent gazeux à traiter. Il est possible que les temps de contact soient insuffisants pour assurer une évaporation totale des gouttelettes avant le rejet à l'atmosphère, et il est probable que certains composés odorants peuvent se dissoudre dans les gouttelettes puis s'évaporer ultérieurement dans l'atmosphère.

Il apparaît donc important de distinguer au mieux l'efficacité liée à une simple dissolution des composés odorants dans l'eau, avec une forte probabilité de réévaporation ultérieure, et celle qui correspond à l'action spécifique du produit neutralisant.

A cette fin, ont été réalisés trois essais successifs :

- pulvérisation à l'arrêt (effluent brut ou témoin),
- pulvérisation d'eau pure,
- pulvérisation de produit neutralisant, dans les conditions normales d'utilisation.

Au plan des méthodes de prélèvements mises en oeuvre pour la réalisation des analyses, il apparaît également nécessaire de tenir compte des difficultés liées à la présence de gouttelettes dans les gaz à échantillonner : on peut craindre en particulier des pertes de composés odorants par dissolution dans les condensats qui se formeront sur les parois des sacs souples utilisés pour la conservation des échantillons en vue des analyses olfactométriques. On a donc procédé, dans les situations à risques, à une dilution de l'échantillon par un gaz sec, dans un rapport connu et suffisant pour éviter toute condensation dans les sacs.

VI ANALYSES

Les prélèvements de gaz ont été effectués à l'aide d'une sonde introduite dans la conduite de rejets à l'atmosphère.

L'ensemble des analyses ci-après ont été effectuées :

Analyses physico-chimiques.

Dosage des composés soufrés réduits

La détermination quantitative des différents produits soufrés réduits a été réalisée, in situ, directement par chromatographie en phase gazeuse à détection par photométrie de flamme. Un système d'échantillonnage permet une analyse directe en semi-continu selon un cycle d'une durée d'environ 15 minutes des espèces soufrées les plus volatiles et les plus malodorantes, à des teneurs supérieures à 5 ppb : hydrogène sulfuré (H_2S), méthylmercaptan (CH_3SH), éthylmercaptan (C_2H_5SH), diméthylsulfure (DMS),....

Cette méthodologie d'analyse permet de s'affranchir des phénomènes d'interférences, et présente des seuils de détection très faibles, du niveau des seuils de détection

olfactive. Elle fournit une réponse, en semi-continu, directement sur le site et permet donc d'appréhender l'évolution des émissions dans le temps.

Sur les sites 1 et 2, un système de dilution dynamique a été mis en oeuvre sur le site directement sur les effluents échantillonnés, afin de permettre l'analyse sur toute la gamme des concentrations considérées.

Dosage des composés organiques volatils totaux (COVT)

La quantification sur le site, des Composés Organiques Volatils Totaux (COVT), a été réalisée selon la norme NF X 43-301, à l'aide d'un analyseur en continu de type COSMA "graphite 355" doté d'une détection à ionisation de flamme, et équipé d'un système catalytique permettant la détermination des composés non méthaniques (seuil de détection # 1 mg.m^{-3}). Cette méthode conduit à la détermination d'un indice de composés organiques que l'on exprime en équivalent méthane.

Dosage en différé des aldéhydes, des acides organiques et des composés azotés

Les teneurs de ces différents composés ont été déterminées par piégeage spécifique, in situ, puis analyse ultérieure en laboratoire selon le protocole suivant :

- aspiration d'un volume connu d'air à analyser,
- passage de l'air dans des modules de barbotage placés en parallèle pour l'absorption des différents composés dans des solutions appropriées :
 - solution de DNPH (dinitrophényl hydrazine) en milieu acétonitrile pour le piégeage des aldéhydes,
 - solution basique pour les acides organiques,
 - solution acide pour les composés azotés.
- analyse en laboratoire des différentes espèces piégées :
 - par chromatographie liquide et détection U.V. pour les aldéhydes (seuil de détection dans l'air analysé # $1 \text{ }\mu\text{g.m}^{-3}$, compte tenu d'une durée de prélèvement d'environ 1 heure),
 - par chromatographie gazeuse et détection FID pour les acides organiques (seuil de détection dans l'air analysé # $100 \text{ }\mu\text{g.m}^{-3}$, compte tenu d'une durée de prélèvement d'environ 4 heures),
 - par chromatographie d'échange d'ions et détection par conductimétrie pour l'ammoniac (seuil de détection dans l'air analysé # $10 \text{ }\mu\text{g.m}^{-3}$, compte tenu d'une durée de prélèvement d'environ 4 heures).

Analyses olfactométriques

Les analyses olfactométriques ont consisté à déterminer les facteurs de dilution au seuil de perception des effluents gazeux comme suit :

- prélèvements gazeux selon la norme NF X 43-104, dans des sacs en Tedlar (matériau inerte chimiquement), après dilution, si nécessaire, par de l'air sec de façon à éliminer les risques de condensation, à l'aide d'une sonde à dilution introduite dans la conduite de rejet ;
- analyses olfactométriques selon la norme NF X 43-101 (méthode de mesurage de l'odeur d'un effluent gazeux : détermination du facteur de dilution au seuil de perception) dans les 24 heures suivant le prélèvement.

Le principe de la mesure du facteur de dilution au seuil de perception est décrit dans la norme NF X 43-301 (Méthode de mesurage de l'odeur d'un effluent gazeux). Les experts doivent indiquer, par un choix forcé, dans lequel des trois masques d'un

olfactomètre ils perçoivent l'odeur pour des dilutions variées, présentées dans un ordre aléatoire.

Les réponses des experts font l'objet d'un traitement statistique, conformément à la norme NF X 43-301, et permettent de déterminer la valeur du facteur de dilution au seuil de perception (ou concentration de l'odeur), assortie de la valeur de l'écart-type correspondant.

Les analyses ont été réalisées par l'équipe olfactométrique de l'IRSN ou la société EOG.

Les prélèvements en vue des analyses olfactométriques, effectués ponctuellement, ont été situés dans le temps par rapport au suivi semi-continu des concentrations en composés soufrés, afin de s'assurer de la représentativité des conditions d'essai lors du prélèvement.

VII ESSAIS DE LABORATOIRE

Afin d'appréhender, dans des conditions de laboratoire, les rendements d'épuration que l'on peut attendre de ces produits sur des effluents reconstitués, un protocole permettant de réaliser des essais dans des conditions maîtrisées et reproductibles a été mis en oeuvre.

Les principales conditions d'essais étaient les suivantes :

- reconstitution d'un effluent gazeux, de débit 600 l/h, de concentration en H₂S 0,5 à 1 ppm, et de concentration en CH₃SH 0,5 à 1 ppm.

Ces composés sont parmi les plus couramment rencontrés en milieu industriel, en particulier en stations d'épuration où les produits neutralisants ou masquants sont souvent utilisés.

- introduction de cet effluent dans une gaine d'environ 8 cm de diamètre et pulvérisation du produit à tester, dans les conditions préconisées par le fournisseur (buse, débit de pulvérisation ...)
- analyse continue, en direct, des composés soufrés dans l'effluent, en aval de la pulvérisation en vue de la détermination du rendement d'épuration et de son évolution dans le temps.

Deux séries d'essais ont été réalisés : la première avec une pulvérisation du produit à 4 % en solution aqueuse et la seconde avec une pulvérisation d'eau seule. Les résultats ont clairement montré des efficacités d'abattement comparables entre le produit de traitement et l'eau seule dans les mêmes conditions opératoires. L'influence favorable du débit de pulvérisation le rendement d'épuration a également été mise en évidence.

Ainsi, les meilleurs rendements d'abattement obtenus, liés à un effet de saturation de l'effluent gazeux en vapeur d'eau, ont été supérieurs à 90 % pour H₂S et d'environ 70 % pour CH₃SH.

VIII SITE N°1 : SITE DE FABRICATION DE GLUCOSE

Il s'agit d'une usine de production de glucose à partir d'amidon de maïs, dont l'ensemble des effluents liquides sont traités sur le site. Les boues de la station d'épuration sont déshydratées dans un sécheur, dont les effluents contiennent principalement des composés soufrés réduits, des aldéhydes et des acides organiques. L'installation a été récemment équipée par l'exploitant d'une unité de traitement des gaz avant leur rejet à l'atmosphère, constituée de deux étages de lavage à l'eau, un produit neutralisant étant introduit au niveau du second étage.

Compte-tenu de l'impossibilité de réaliser des prélèvements en parallèle, en amont et en aval du laveur, les trois configurations (pulvérisation à l'arrêt/témoin, pulvérisation

d'eau et pulvérisation de produit) ont été étudiées successivement au cours d'une journée de fonctionnement stable du sécheur.

Les analyses ci-après ont été effectuées dans la conduite de rejet après lavage :

• **Analyses physico-chimiques :**

- * composés soufrés réduits : H_2S , CH_3SH , C_2H_5SH , DMS,
- * aldéhydes (C2 à C8),
- * acides organiques (C2 à C8),
- * COVT.

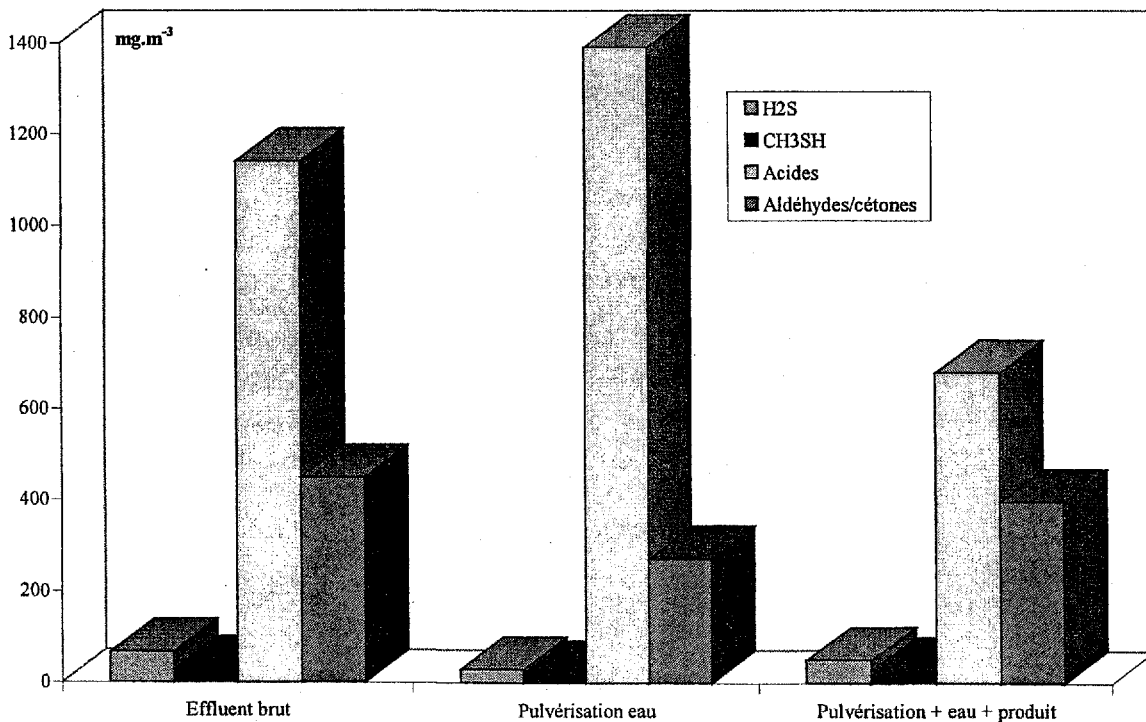
• **Analyses olfactométriques :** Mesures du facteur de dilution au seuil de perception.

Resultats obtenus

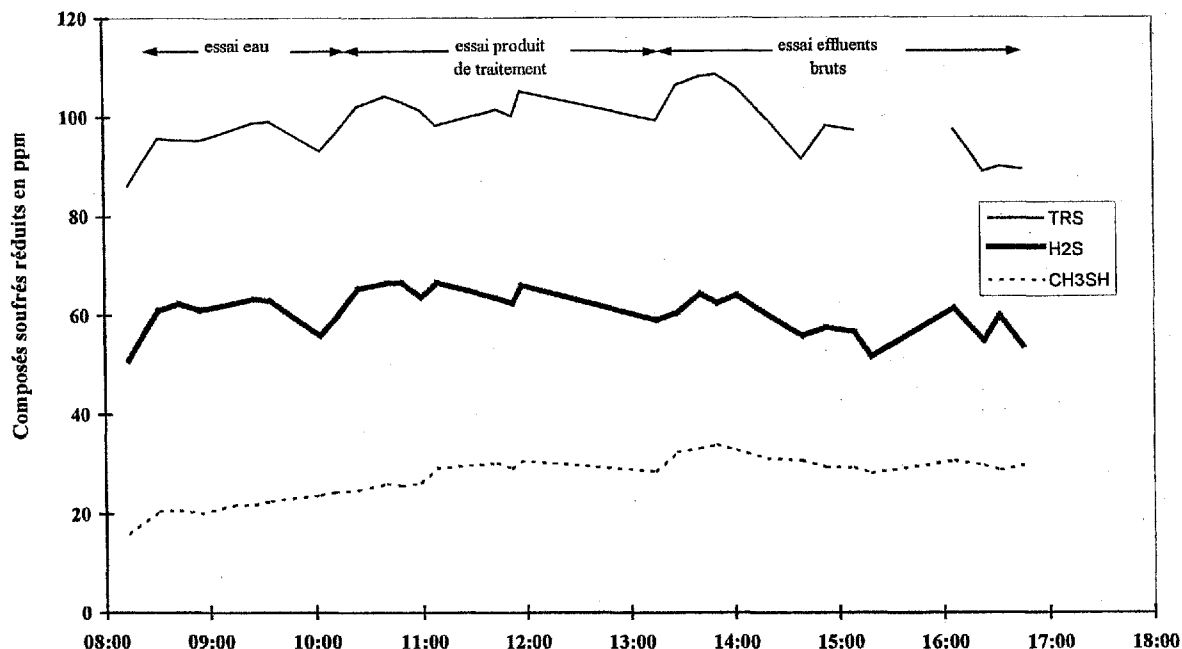
Analyses physico-chimiques

On trouvera, ci-après, l'ensemble des résultats, d'une part sous forme d'histogrammes présentant les valeurs moyennes de concentrations sur les périodes considérées, et d'autre part, sous forme d'une courbe d'évolution des concentrations des composés analysés en continu.

Concentrations des différents composés chimiques malodorants dans les effluents gazeux rejetés à l'atmosphère au cours de chaque essai



Evolution des concentrations en composés soufrés réduits dans les effluents gazeux



Analyses olfactométriques

Chaque échantillon a été dilué d'environ 20 fois avant introduction dans les sacs de prélèvement en Tedlar, afin d'éviter les condensations.

Le tableau ci-après présente les résultats corrigés du facteur de dilution appliqué lors du prélèvement :

Site N°1 Echantillon	Log K ₅₀	Ecart type expérimental de Log K ₅₀	Facteur de dilution au seuil de perception K ₅₀
Effluent brut	5,72	0,26	5,26.10⁵
Effluent - pulvérisation eau	5,77	0,1	5,89.10⁵
Effluent - pulvérisation eau + produit	5,50	0,23	3,18.10⁵

Commentaires

Les analyses qui précèdent font apparaître les différents points suivants :

- **Analyses olfactométriques**

Les concentrations odorantes sont globalement relativement élevées. L'essai de pulvérisation du produit de traitement semble faire apparaître une légère diminution de l'odeur de l'effluent, cependant, compte-tenu des écarts-types expérimentaux et de la nature de l'analyse, les résultats ne présentent pas de différences très significatives.

- **Analyses physico-chimiques**

Les analyses physico-chimiques confirment globalement les valeurs élevées en concentrations odorantes, avec des teneurs importantes en différents composés malodorants : composés soufrés réduits présents à des niveaux très élevés (30 à 50 mg.m⁻³), acides organiques, aldéhydes.

La pulvérisation d'eau a peu d'effet sur l'ensemble des composés odorants analysés, excepté sur H₂S (réduction d'environ 50%).

La pulvérisation de produit n'a également eu que peu d'effet sur l'ensemble des composés odorants analysés à l'exception des acides organiques (réduction d'environ 50%).

IX SITE N°2: USINE DE DÉSHYDRATATION D'OIGNONS

Les usines de déshydratation d'oignons, sont à l'origine de nuisances olfactives à l'environnement dans un périmètre de plusieurs km autour des sites.

Le four de séchage sur lequel les essais ont été effectués, présente une capacité de 20 t/h. Il comporte plusieurs zones de température de 50°C à 130°C, sur une longueur d'environ 40 m. Les effluents gazeux issus du four, saturés en eau, sont rejetés en toiture par l'intermédiaire de 17 cheminées réparties sur toute sa longueur.

Les campagnes de déshydratation se déroulent sur une période d'environ 5 mois, de juin à novembre, et concernent les oignons jaunes et les oignons blancs.

Un dispositif de désodorisation par pulvérisation d'un produit de traitement a été mis en place par le fournisseur du produit sur une des cheminées du four. Le produit a été injecté dans les effluents gazeux par micronisation à partir d'un système de pulvérisation tri-fluide (vapeur/air comprimé/produit actif).

Des prélèvements gazeux en vue d'analyses olfactométriques et physico-chimiques ont été effectués afin d'évaluer les performances obtenues, en termes d'épuration des gaz et de réduction des odeurs.

Des mesures ont été réalisées dans les trois configurations suivantes :

- Effluents bruts sans traitement (témoin),
- Effluents + air comprimé + vapeur d'eau,
- Effluents + air comprimé + produit désodorisant.

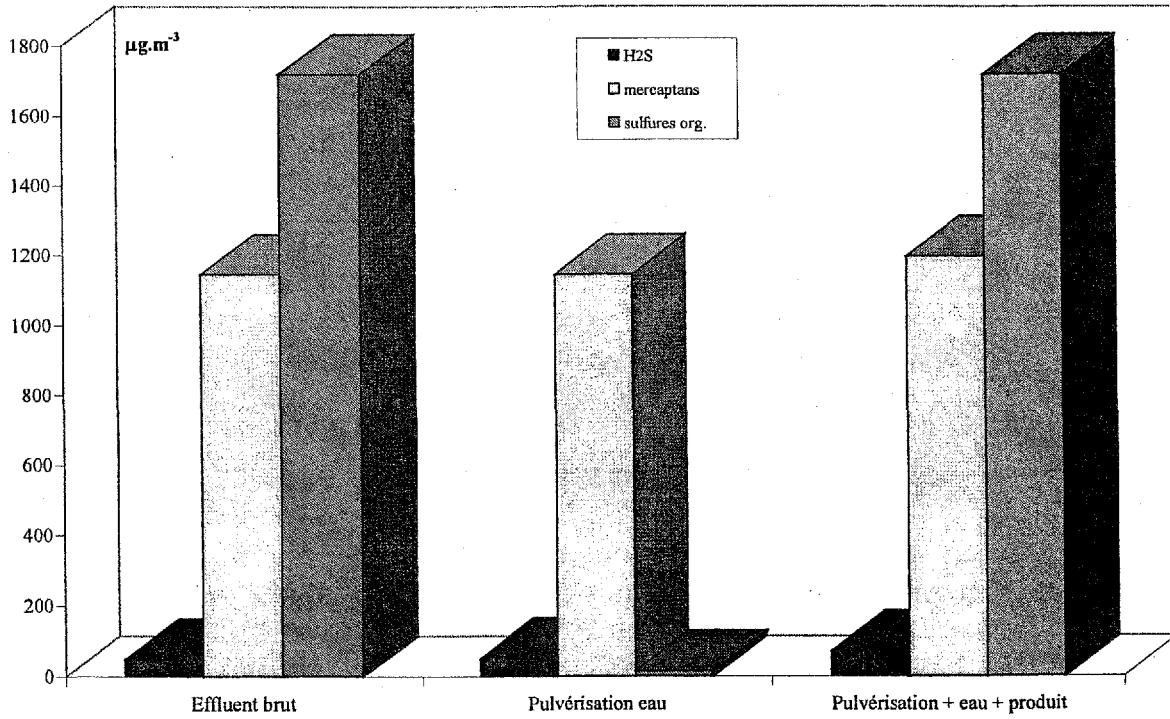
Compte-tenu de l'impossibilité de réaliser des prélèvements en amont de la pulvérisation, les trois configurations ont été étudiées successivement au cours de deux journées de mesures.

Résultats

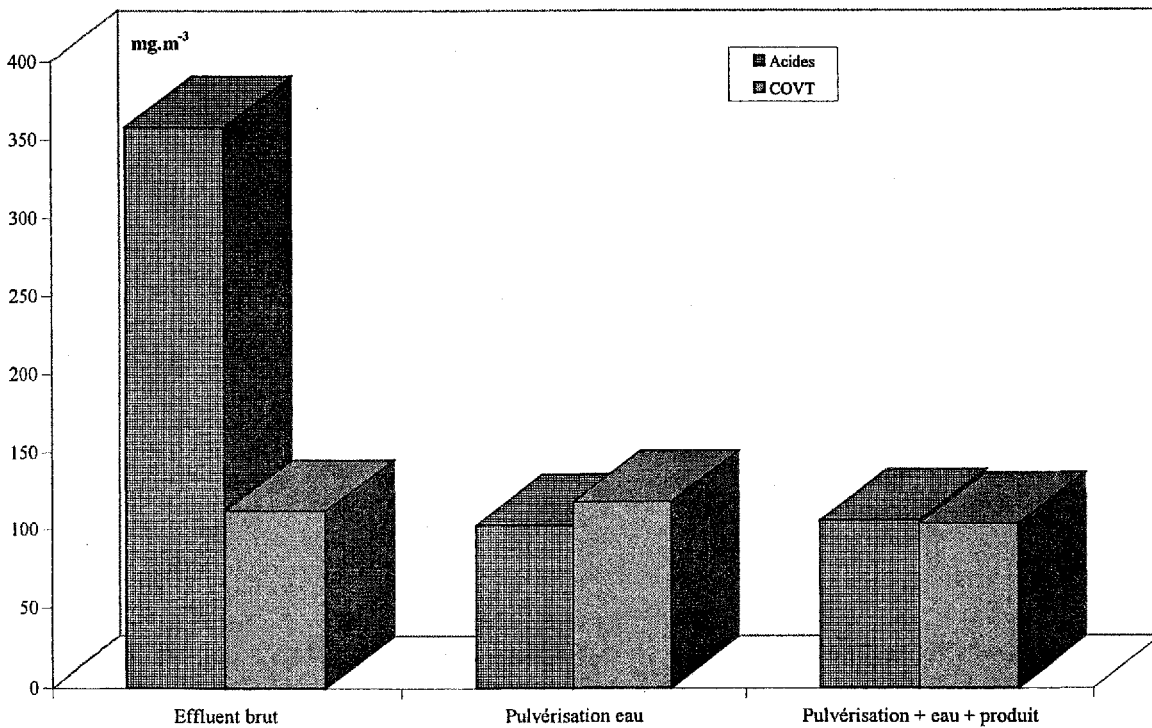
Analyses physico-chimiques

On trouvera, ci-après, l'ensemble des résultats des analyses effectuées, sous forme de tableaux présentant les valeurs moyennes de concentrations sur les périodes considérées.

Concentrations en composés soufrés réduits dans les effluents rejetés à l'atmosphère au cours de chaque essai



Concentrations en acides organiques volatils et en Composés Organiques Volatils Totaux (COVT) dans les effluents rejetés à l'atmosphère au cours de chaque essai



Analyses olfactométriques

Chaque échantillon a été prédilué d'environ 20 fois avant introduction dans les sacs de prélèvements en Tedlar, afin d'éviter la formation de condensats.

Le tableau ci-après présente les résultats corrigés du facteur de dilution appliqué lors du prélèvement :

Site N°2 Echantillon	Log K₅₀	Ecart type expérimental de Log K₅₀	Facteur de dilution au seuil de perception K₅₀
Effluent brut	3,97	0,29	9 370
Effluent - pulvérisation eau	4,13	0,2	13 490
Effluent - pulvérisation eau + produit	3,85	0,24	7 140

Commentaires

Caractérisation physico-chimique des effluents gazeux

Les effluents gazeux malodorants dégagés par la déshydratation des oignons sont caractérisés par un mélange complexe de nombreux composés à caractère odorant. Les composés majoritaires vis à vis des nuisances olfactives sont les composés soufrés réduits. Les profils d'identification par spectrométrie de masse ont permis, en particulier de mettre en évidence la présence de nombreux sulfures qui caractérisent les odeurs. Il convient également de noter la présence d'acides organiques, et en particulier d'acide valérique, composé qui présente un caractère fortement odorant.

Efficacité de traitement

Les résultats des analyses font apparaître les principaux points suivants :

- Sur le plan olfactif, il apparaît que l'effluent gazeux associé à une pulvérisation d'eau est légèrement plus odorant que l'effluent brut : ceci peut sans doute s'expliquer par les fortes variations des émissions dans le temps lors de cette journée d'essais, liées à des incidents de fonctionnement du four. En effet, les prélèvements ponctuels en vue des analyses olfactométriques ont été effectués pendant la période de plus forts rejets.
- L'adjonction du produit désodorisant a eu un léger effet de réduction des odeurs. Cependant les valeurs du facteur de dilution au seuil de perception du mélange en sortie de cheminée après traitement traduisent toujours la présence d'odeurs importantes.
- Sur le plan physico-chimique, il n'y a pas de différences très significatives des teneurs en composés soufrés entre les différents essais, excepté pour les sulfures organiques qui se sont avérés très faibles lors de la pulvérisation d'eau. Les teneurs en acides organiques se sont avérées plus élevées sur les effluents bruts, mais égales lors des deux essais de traitement avec de la vapeur d'eau ou du produit désodorisant. Il n'y a pas de différences significatives entre les différents spectres de masse.

X SITE N°3 : SITE DE COMPOSTAGE DE BOUES INDUSTRIELLES

Ces essais ont été réalisés sur une unité de compostage de boues de stations d'épuration d'eaux industrielles. Les boues, mélangées à un co-produit essentiellement constitué d'écorces sont compostées en andains par fermentation accélérée. L'air de compostage doit être désodorisé avant son rejet à l'atmosphère.

Sur le site étudié, l'air de compostage est traité par voie biologique par passage dans un biofiltre.

Les essais ont consisté à étudier les performances de désodorisation du produit sur les effluents gazeux provenant directement des cellules en compostage, en amont du biofiltre.

Un dispositif de désodorisation par lavage des gaz avec le produit de traitement en solution aqueuse, a été mis en place sur le site par le fournisseur spécifiquement pour les essais.

Des prélèvements gazeux en vue d'analyses olfactométriques et physico-chimiques ont été effectués afin d'évaluer les performances obtenues, en termes d'épuration des gaz et de réduction des odeurs.

Les différentes configurations ont été étudiées comme suit :

- Essai 1 : prélèvements en parallèle en amont et en aval de la pulvérisation d'eau (témoin/effluents + eau),
- Essai 2 : prélèvements en parallèle en amont et en aval de la pulvérisation de produit (témoin/effluents + produit désodorisant à 5 % dans l'eau).

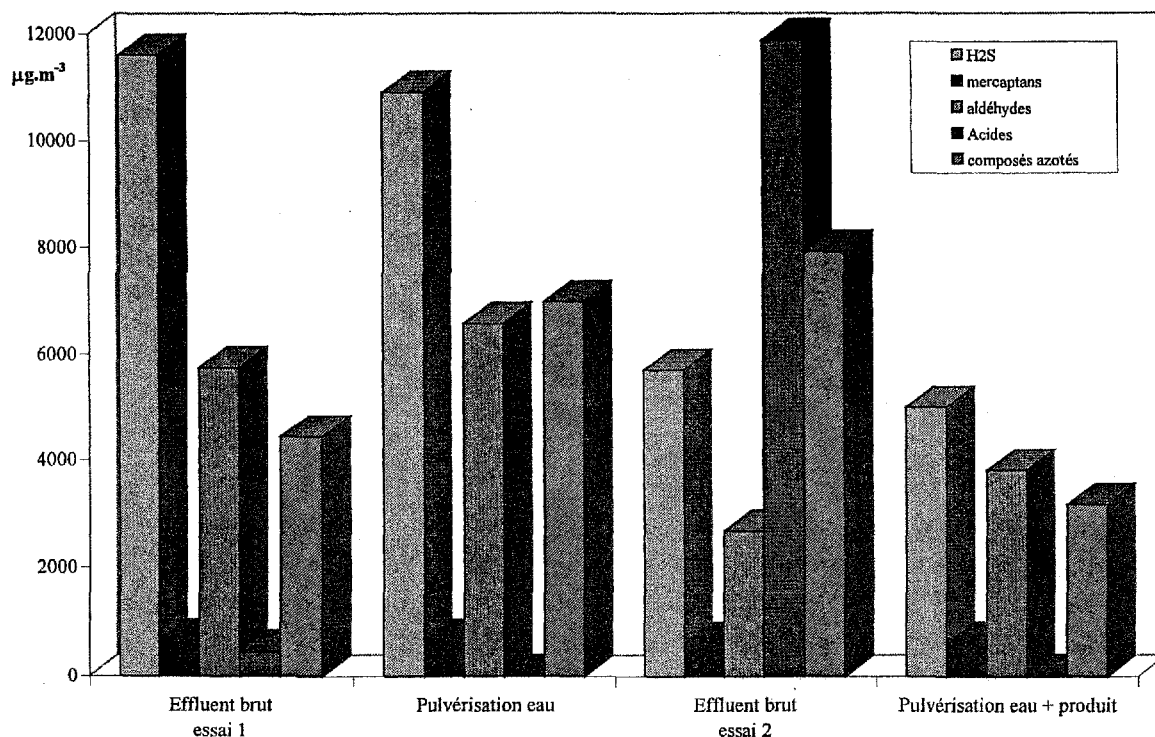
Il convient de noter que seul le témoin de l'essai 1 (effluent brut) a fait l'objet d'analyses olfactométriques.

Résultats

Analyses physico-chimiques

On trouvera, ci-après, les résultats des analyses effectuées, sous forme de tableaux présentant les valeurs moyennes de concentrations sur les périodes considérées.

Concentrations des différents composés chimiques malodorants dans les effluents gazeux rejetés à l'atmosphère au cours de chaque essai



Analyses olfactométriques

Le tableau ci-après présente les principaux résultats obtenus :

Site N°3 Echantillon	Log K₅₀	Ecart type expérimental de Log K₅₀	Facteur de dilution au seuil de perception K₅₀
Effluent brut	4,98	0,39	9,66.10⁴
Effluent - pulvérisation eau	5,15	0,35	1,42.10⁵
Effluent - pulvérisation eau + produit	4,79	0,41	6,21.10⁴

Commentaires

Caractérisation physico-chimique des effluents gazeux

Les analyses effectuées dans l'air de fermentation issu des andains de compostage de boues industrielles ont fait apparaître des concentrations élevées en composés malodorants : composés soufrés réduits (essentiellement H₂S), aldéhydes et surtout cétones, acides organiques (acide caproïque).

Il convient de préciser que ces résultats correspondent à des conditions d'exploitation qui n'étaient pas optimisées pendant la période des essais, en particulier en ce qui concerne les conditions de ventilation et d'aération des andains.

Efficacité de traitement

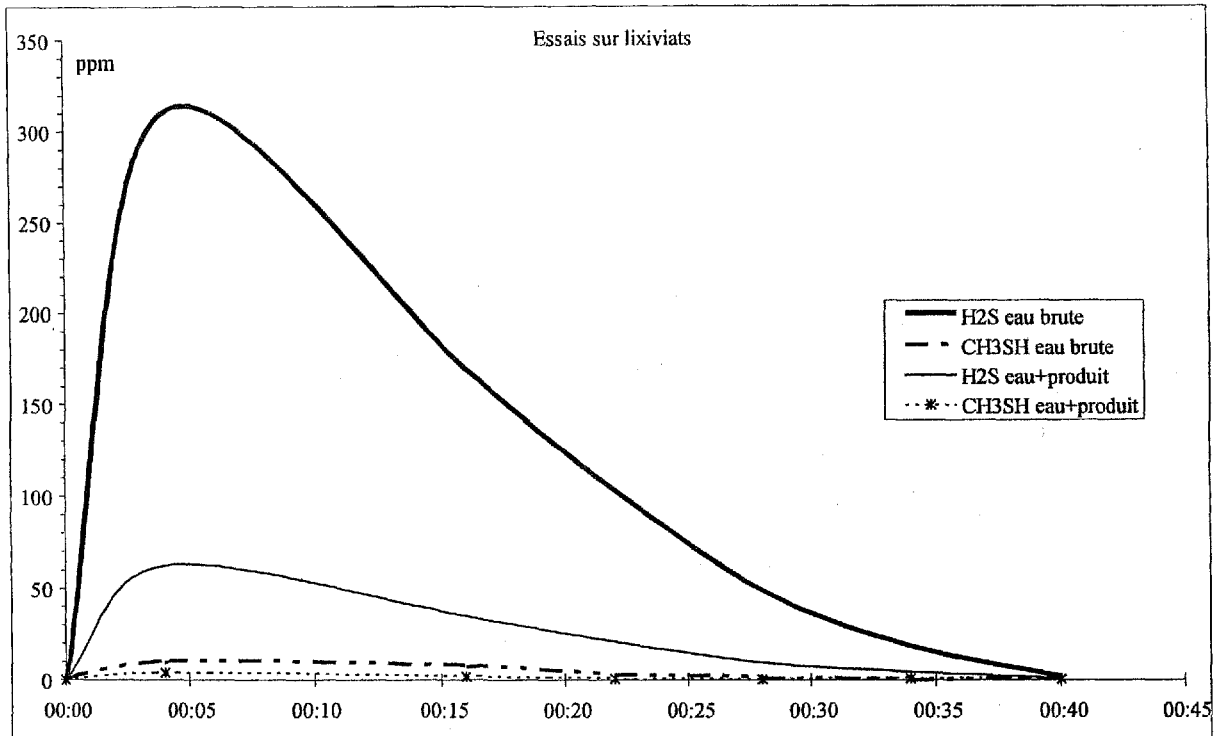
Les résultats des analyses effectuées au cours de ces essais font apparaître les principaux points suivants :

- Sur le plan physico-chimique, les analyses ont montré quelques variations des concentrations en composés odorants dans l'effluent brut (H₂S et acides organiques en particulier) entre les deux essais effectués à une journée d'intervalle. Par contre à chaque essai, il n'y a pas eu, pour la majorité des composés, de différences significatives entre l'effluent brut et l'effluent traité par lavage à l'eau ou par lavage avec le produit. Seuls les acides organiques, présents en concentrations relativement importantes dans l'effluent brut lors du second essai, ont fortement diminué après lavage avec le produit de traitement. Il n'apparaît cependant pas d'autre effet positif du produit testé, utilisé en lavage des gaz.
- Sur le plan olfactif, compte-tenu des écart-types expérimentaux, il n'y a pas de différence significative entre les différentes analyses réalisées.

XI ANALYSES COMPLÉMENTAIRES SUR LES EFFLUENTS LIQUIDES

Sur le site N°3, en complément aux essais d'efficacité du produit sur l'air vicié, des tests d'efficacité ont été réalisés sur les eaux de lixiviation des andains de compostage. Les effluents liquides ont été recueillis sur le site puis introduits dans un pilote de stripping pour favoriser l'entraînement des composés odorants.

On trouvera ci-après les résultats des analyses en composés soufrés dans l'air de stripping des lixiviats traités et non traités avec le produit étudié.



Ces essais complémentaires effectués directement sur les effluents liquides ont permis de mettre en évidence un effet très significatif du traitement par contact direct. En effet, l'ajout de produit à 10 % dans l'eau dans les lixiviats issus des andains de compostage a permis de réduire les dégagements de composés soufrés (H₂S principalement) d'un facteur 6 dans l'air de stripping.

CONCLUSION

L'étude visait une meilleure connaissance des performances des produits de désodorisation, de type neutralisant, utilisés en traitement d'air vicié. Deux types de produits ont été testés selon les recommandations des fournisseurs, en pulvérisation ou en lavage sommaire des gaz, dans des conditions réelles d'effluents industriels et dans des conditions de laboratoire.

Les essais effectués, tant en laboratoire que sur sites industriels, n'ont pas permis de mettre en évidence une action significative des deux types de produits de désodorisation testés, que ce soit au niveau olfactométrique (réduction de l'odeur) ou au niveau physico-chimique (abattement des composés responsables des odeurs).

On notera que dans tous les cas réels étudiés au cours de cette étude, il s'agissait d'effluents gazeux fortement odorants, et correspondant à des mélanges complexes et très concentrés de composés chimiques malodorants.

Le second produit testé sur le site N°3 a, par contre, donné des résultats très satisfaisants en utilisation en milieu liquide, par contact direct, en mélange avec l'effluent aqueux à l'origine de dégagements malodorants.

A l'issue de ces essais, on peut conclure qu'un certain nombre de produits de traitement des odeurs, proposés actuellement sur le marché pour désodoriser l'air vicié dans l'industrie, doivent être utilisés avec une grande prudence. En effet, la plupart des produits de pulvérisation peuvent apporter un réel confort olfactif par effet

de masquage (remplacement d'une odeur ressentie comme désagréable par une odeur « agréable »), mais il ne faut pas en attendre, a priori, un abattement significatif des polluants présents dans l'air malodorant. Le mode de mise en oeuvre, la pulvérisation pourra faire observer une diminution des niveaux de concentrations en certains polluants par effet de saturation de l'atmosphère en vapeur d'eau et absorption des molécules gazeuses.

En tout état de cause, l'utilisation des produits ayant un effet masquant dans des atmosphères de travail confinées, pour lesquelles la détection olfactive représente un élément de sécurité vis-à-vis d'une situation de risque (salles de déshydratation des boues en stations d'épuration des eaux par exemple), doit être associée à des capteurs de gaz toxiques.