



n° 18276

LUTTE CONTRE LES ODEURS DES STATIONS D'ÉPURATION

**Caractérisation des nuisances engendrées
par les réseaux et les stations d'épuration des eaux usées,
moyens de lutte à mettre en œuvre**

Etude réalisée par l'Office International de l'Eau
Direction de la Documentation et des Données
Rue Edouard Chamberland - 87065 LIMOGES CEDEX
Tél : 55.11.47.80

SOMMAIRE

11276

| | |
|---|----|
| INTRODUCTION | 5 |
| Qu'est-ce-que l'odorat ? | 6 |
| I - Les odeurs en assainissement | 7 |
| 1) Nature et caractéristiques des composés odorants | 7 |
| 2) Mécanismes de formation des mauvaises odeurs | 7 |
| 2-1 Formation de composés soufrés | 7 |
| 2-2 Formation des composés azotés | 7 |
| 2-3 Formation des aldéhydes, cétones et acides gras volatils | 7 |
| 3) Origines et sources des mauvaises odeurs | 10 |
| 3-1 Origines | 10 |
| 3-2 Sources | 10 |
| 4) Métrologie et échantillonnage | 11 |
| 4-1 L'analyse physico-chimique | 11 |
| 4-2 L'analyse olfactométrique | 11 |
| 5) Impact sur l'environnement | 12 |
| 6) Aspects législatifs | 12 |
| 6-1 Réglementation sur les odeurs en France | 12 |
| 6-2 Les odeurs et la sécurité | 14 |
| II - Limitation des émissions odorantes au niveau du réseau d'assainissement | 17 |
| 1) Mode et sites de production des sulfures | 17 |
| 2) Mesures préventives | 19 |
| 2-1 Conception | 19 |
| 2-2 Réseau existant | 20 |
| 3) Mesures curatives | 20 |

| | |
|---|-----------|
| III - Limitation des émissions odorantes sur stations d'épuration | 25 |
| 1) Dispositions préventives contre les odeurs | 25 |
| 2) Confinement et ventilation des ouvrages | 25 |
| 2-1 Techniques de couverture | 25 |
| 2-2 Acquis et orientations actuels en matière de ventilation | 27 |
| 3) Dispersion des gaz odorants dans l'atmosphère | 28 |
| 4) Traitement des odeurs par lavage | 29 |
| 4-1 Les réactifs de lavage | 29 |
| 4-2 Conception, technologie et éléments de dimensionnement des contacteurs gaz-liquide | 35 |
| 4-3 Conditions opératoires et évaluation des performances | 39 |
| 5) Traitement des odeurs par voies biologiques | 40 |
| 5-1 Bioépuration des composés soufrés | 41 |
| 5-2 Bioépuration des composés azotés | 42 |
| 5-3 Présentation des technologies existantes | 42 |
| 5-4 Élimination des composés odorants sur lit de tourbe | 47 |
| 5-5 Perspectives de développement | 48 |
| 5-6 Exemple de la station de Carry-Sausset | 48 |
| 6) Traitement des odeurs par adsorption | 49 |
| 6-1 Généralités relatives à l'adsorption | 49 |
| 6-2 Le charbon actif | 49 |
| 6-3 Régénération du charbon actif | 51 |
| 6-4 Phénomènes physico-chimiques et biologiques | 51 |
| 6-5 Conception et éléments de dimensionnement | 52 |
| 6-6 Performances du procédé | 53 |
| 7) Traitement des gaz odorants par incinération | 54 |
| 7-1 Généralités | 54 |
| 7-2 Incinération thermique | 54 |
| 7-3 Incinération catalytique | 56 |
| IV - Choix d'une technique de désodorisation | 57 |
| 1) Comparaisons techniques des différents procédés de désodorisation | 57 |
| 2) Comparaisons économiques des différents procédés de désodorisation | 58 |
| Conclusion | 59 |
| Références bibliographiques | 61 |
| Liste des normes relatives aux odeurs | 65 |
| Sociétés actives dans le domaine du traitement des odeurs | 66 |
| Stations d'épuration armées contre les nuisances olfactives | 69 |
| Adresses utiles | 71 |
| Liste des documents techniques du F.N.D.A. E. | 73 |

Introduction

La nature a doté l'homme d'un sens lui permettant de distinguer les diverses émanations qui s'exhalent sans cesse autour de lui.

Placé, pour ainsi dire, en vedette sur la partie la plus proéminente du visage, ce sens, qu'on appelle odorat, transmet immédiatement, au moyen de nerfs olfactifs, l'impression reçue au cerveau, qui juge, apprécie, nomme et mémorise l'odeur, d'après la sensation qu'elle fait naître.

La mémorisation semble s'accompagner de celle du contexte dans lequel l'odeur est perçue. Ainsi Marcel Proust évoque le parfum discret des madeleines trempées dans du thé et analyse le souvenir qui s'y rattache.

Notre odorat, en éveil constant, nous amène à donner une dimension hédonique à la qualité de l'atmosphère environnante. Pour Cicéron : "Point d'odeur, bonne odeur" tandis que "l'âme de Baudelaire voyage avec le parfum comme l'âme des autres voyage avec la musique".

Malgré quelques divergences personnelles, la plupart des gens s'accordent à définir des grands types de bonnes et mauvaises odeurs.

Qui n'a jamais été incommodé par les odeurs pestilenciennes de tabac froid dans les wagons fumeurs, les odeurs de poubelle ne sont guère appréciées, les urinoirs publics n'ont pas besoin d'être signalés...

Quant aux bonnes odeurs, citons les fleurs, la cuisson d'un gâteau, le pain grillé et le café du matin (devenu une institution).

Bonnes ou mauvaises, toutes ces odeurs sont véhiculées dans l'air et font partie de notre environnement ; nul ne peut y échapper,

leur perception est incontournable. L'air indispensable à la vie est le bien de tous. Par conséquent sa qualité doit être préservée et être altérée le moins possible par des émanations malodorantes.

La station d'épuration est une des sources de nuisances olfactives. Une enquête réalisée aux USA par Warren Spring Laboratory a révélé que sur 814 plaintes liées aux odeurs, le plus grand nombre (179) avait pour origine les activités agricoles, suivi des installations d'épuration (115).

En résumé, les stations ne sont pas en odeur de sainteté auprès du voisinage.

Le problème n'est pas nouveau puisque dès 1890 la littérature anglo-saxonne s'intéresse aux problèmes des odeurs près des stations. Mais il se pose actuellement avec une acuité plus vive, et ce pour plusieurs raisons :

- urbanisation près des stations,
- sensibilisation des populations aux problèmes d'environnement,
- extension des réseaux d'assainissement,
- surcharge en pollution organique des stations,
- erreurs d'exploitation.

Les moyens de lutte sont nombreux, tant sur le réseau qu'au niveau de la station d'épuration :

- les dispositions préventives tentent de corriger les anomalies de fonctionnement,
- les dispositions curatives traitent les composés odorants formés par ajout de réactif sur le réseau ou par traitements sophistiqués (lavage chimique, piégeage sur charbon actif, dégradation biologique sur lit de tourbe) de l'atmosphère viciée de l'installation.

Qu'est-ce que l'odorat ?

L'anatomie de l'appareil olfactif humain est relativement bien connue. Le seuil des sensations olfactives se situe au niveau d'une zone sensorielle située au sommet et au fond des fosses nasales. Branchée en dérivation sur le canal respiratoire, cette zone est balayée, en respiration normale, par 10 % du volume d'air inspiré. L'action de flairer porte à 100 % le balayage de l'épithélium sensoriel.

L'épithélium sensoriel est un tapis dense de neurones bipolaires dont l'extrémité apicale porte des cils et dont l'extrémité opposée donne naissance à une fibre nerveuse reliée au cerveau. Lorsqu'une molécule odorante

vient en contact avec les cils olfactifs, une cascade de réactions enzymatiques rapides se déclenche et aboutit à la création d'une impulsion électrique. Le message olfactif est alors transmis au cerveau par les nerfs olfactifs [62].

L'odorat ébranle le psychisme plus profondément que l'ouïe ou la vue car les informations olfactives bypassent le système relais du cerveau et excitent directement les centres du comportement. Il s'agit donc d'une véritable perception et non d'une simple sensation. On comprend alors pourquoi certaines odeurs peuvent être très mal tolérées par l'homme [63].

CONCLUSION

Il y a quelques années, les stations d'épuration étaient conçues exclusivement pour traiter la pollution des eaux en dehors de toutes autres préoccupations (bruit, odeur, aspect architectural...). Cet état d'esprit ne portait pas préjudice puisque les stations étaient construites loin des habitations dans un endroit "discret".

Aujourd'hui, il serait impensable de tenir le même discours du fait de la situation des installations d'épuration qui sont, de plus en plus, enclavées dans le tissu urbain.

Ainsi, les nuisances engendrées et, en particulier, les émanations odorantes sont prises en compte dès la conception de l'unité d'épuration.

Cette prise de conscience coïncide avec l'apparition de technologies récentes (décanteur lamellaire, biofiltre immergé) qui permettent de réduire considérablement les surfaces et volumes des ouvrages, rendant ainsi possible leur confinement.

La mise en oeuvre de procédés de désodorisation sur les stations est rendue possible quel que soit le débit d'air pollué à traiter grâce à la diversité des techniques disponibles (lavage chimique, charbon actif, lit de tourbe).

Les coûts d'investissement et de fonctionnement restent élevés.

Les performances d'élimination des composés odorants semblent satisfaisantes malgré l'existence de problèmes majeurs :

- absence de norme en matière d'odeur,
- pas ou peu d'expérience de la part des concepteurs et des exploitants (régulation difficile...),
- aspect très subjectif des plaintes liées aux odeurs.

Par ailleurs, quelques interrogations persistent :

- . les émanations odorantes sont-elles inéluctables ?
- . l'application quasi systématique de procédés de désodorisation est-elle justifiée ?
- . les mesures préventives, liées à la conception du réseau et à l'exploitation des installations, ne sont-elles pas les réponses fondamentales au problème des odeurs ?

Enfin, ce qui pue est nuisance . . . et les émanations odorantes provenant des stations d'épuration sont, quelquefois par association d'idées, mal perçues par le voisinage.

"La meilleure façon de faire disparaître les odeurs est peut-être la communication. Les plaintes existent parce que les odeurs font peur et quelques journées portes ouvertes peuvent compléter efficacement toutes les technologies de désodorisation" (Dixit M. Pourtier).