

R E S U M E



n° 9399

1 - Etablissement d'un modèle de diffusion atmosphérique pour un aérosol conservatif, dérivé du modèle de Pasquill-Turner. Proposition de simplifications en fonction des classes de stabilité atmosphérique de Pasquill.

2 - Intervention de la mortalité microbienne. Modèle pratique et graphes représentatifs. Estimation de la décroissance de la densité microbienne maximale au sol. Conclusions pratiques.

MICRORESUME - Diffusion atmosphérique des aérosols microbiens: proposition d'un modèle simple.

CEMAGREF, Groupement de Bordeaux, Section Qualité des Eaux,  
50 Avenue de Verdun, GAZINET, B.P. 3, F 33610 CESTAS-PRINC.  
Téléphone: (56) 36 09 40 - Télex: 540 003 - ETUDE N° -

## S O M M A I R E

INTRODUCTION.....	1
I - VERS UNE VERSION SIMPLIFIEE DU MODELE DE PASQUILL- TURNER.....	3
I.1 - Le modèle de Pasquill-Turner.....	3
I.2 - Evaluation des écarts-types.....	
I.3 - Premières simplifications au modèle de Pasquill-Turner.....	5
I.4 - Vers un modèle simplifié.....	6
II - AEROSOLS NON CONSERVATIFS: L'EXEMPLE DES AEROSOLS MICROBIENS.....	9
2.1 - Intervention de la mortalité microbienne.....	9
2.2 - Modèle de dispersion atmosphérique d'un aérosol non conservatif.....	10
2.3 - Application.....	11
2.4 - Ultime simplification du modèle.....	21
2.5 - Conséquences pratiques.....	23

## I N T R O D U C T I O N

Une précédente étude de la Section "Qualité des Eaux" a rappelé l'utilité des modèles pour la détermination des densités d'aérosols microbiens. En effet, dès qu'on s'éloigne quelque peu de l'émetteur, ces densités tombent à des valeurs telles que leur évaluation sur le terrain devient hasardeuse. Il est d'autre part à peu près impossible de multiplier les campagnes de mesure *in situ*. Le modèle devient alors l'indispensable outil de toute extrapolation, démarche d'autant plus admissible qu'elle concerne un domaine où une marge d'erreur de l'ordre d'une puissance de 10 est tout-à-fait acceptable, et expérimentalement assez difficile à réduire.

On propose ici la conjugaison d'un modèle de diffusion dérivé du modèle classique de Pasquill-Turner à une loi de décroissance microbienne de type exponentiel, l'ensemble étant mis sous une forme qui permet l'utilisation d'une calculatrice programmable de poche. Ce modèle permet d'estimer la décroissance de la densité maximale au sol d'un aérosol constitué de particules viables.

## 2.4 - Conséquences pratiques.

L'élimination successive de divers paramètres dont l'influence est mineure devant les incertitudes de calibrage du modèle a conduit à une formule relativement simple d'évaluation de la densité d'un aérosol microbien (non conservatif), où le seul paramètre qui subsiste est le rapport  $\ell = u/\lambda 10^3$ . Le risque maximum est associé à de fortes valeurs de  $\ell$ , donc aux fortes valeurs de  $u$  (vent vif) et aux faibles valeurs de  $\lambda$  (germes résistants et/ou ensoleillement réduit ou nul). En règle générale, les densités maximales seront donc atteintes de nuit.

Dans le cas d'une station d'épuration, dont le rythme de fonctionnement des aérateurs est commandé par d'autres impératifs que ceux de la santé publique, les seules mesures qu'il est possible de prendre sont donc l'éloignement des habitations et la plantation de haies d'arbres suffisamment denses (qui accentuent la dispersion, relèvent le panache d'aérosol et accessoirement jouent un rôle de filtre, par le dépôt de particules sur les feuilles).

La situation est plus favorable en ce qui concerne les aspersions à partir d'eaux résiduaires, la densité du nuage microbien n'étant probablement pas plus importante, bien au contraire. Il est possible de jouer sur les horaires d'arrosage, et on peut conseiller de procéder aux apports d'eau de jour, par temps ensoleillé, surtout en période chaude, lorsque les habitants des maisons les plus proches ont tendance à laisser les fenêtres ouvertes pendant leur sommeil. Si la température nocturne est basse, l'irrigation de nuit peut, dans ces conditions, prendre des aspects positifs.