



16845



AGENCE DE L'EAU
SEINE-NORMANDIE

Maîtrise des sciences et
des techniques
d'environnement : gestion
des milieux physiques
(eaux, air, **sols**)
Paris VII

Synthèse bibliographique sur l'incidence des rejets bactériens et chimiques sur le compartiment bactérien des rivières

MAHIEU Isabelle

Rapport de stage

Avril-juillet 1992

Agence de l'eau **seine-normandie**, 51 rue Salvador Allende 92027
tél : **41/20/16/00.**

MOTS CLES

bactéries allochtones - origine - dispersion - survie -
influences - polluants chimiques - écosystème rivière - suivi

RESUME

Le projet de directive européenne, sur la qualité écologique des eaux de surface, demande de d'approfondir les connaissances des écosystèmes aquatiques. Le présent mémoire traite donc d'une petite partie de ce complexe écosystème : le compartiment bactérien. L'incidence des bactéries provenant des activités humaines ou bien celle des polluants chimiques sur ce compartiment de la rivière sont entre autres étudiées.

Malheureusement, les recherches dans ce domaine débutent et sont rares, ce qui nous a conduit à traiter en particulier des risques de dissémination des bactéries génétiquement modifiées dont plusieurs auteurs se sont préoccupés. Leurs éventuels influences sur l'écosystème se situeraient au niveau des divers cycles de nutriments. L'incidences de ces bactéries sur les bactéries indigènes sont principalement de possibles transferts par conjugaison.

Quelques études sur les polluants chimiques ont montré que ceux-ci pouvaient entraîner une baisse de diversité du compartiment bactérien des rivières.

Finalement, un suivi écologique des rivières, au niveau des bactéries, s'est avéré encore impossible vu les faibles connaissances en écologie microbienne, et les techniques de quantification et d'identification qui ne sont pas encore mises au point.

SOMMAIRE

Introduction...	p 6
I. <u>Notion de bactérie allochtone et autochtone</u>	p 7
II. <u>Origines, dispersion, survie des bactéries allochtones</u> ..	p 8
II.1 Origine des rejets bactériens.....	p 8
II.2 Dispersion des bactéries..	P 12
II.3 Survie des bactéries.....	P 14
11.3.1 <u>Notion de vie/mort chez les bactéries</u>	p 14
11.3.2 <u>Facteurs influençant la survie</u>	p 15
A) Facteurs abiotiques.....	p 18
B) Facteurs biotiques	P 23
11.3.3 <u>Survie des bactéries aénétiauelement modifiées</u>	p 27
11.3.4 <u>Mécanismes de survie</u>	p 34
III <u>Influence des rejets d'effluents pollués</u> <u>sur l'écosystème rivière : polluants</u> <u>bactériologiques et Polluants chimiques</u>	p 38
III.1 Influence des bactéries allochtones.....	p 38
111.1.1 <u>Influence de la compétition entre bactéries</u> <u>allochtones et autochtones</u>	p 38
111.1.2 <u>Etude de l'influence des bactéries</u> <u>aénétiauelement modifiées (GEM's) sur l'écosystème</u> <u>rivière</u>	P 44
A) Influence des GEM's sur l'écosystème rivière.....	p 44
B) Influence des GEM's sur les bactéries autochtones de la rivière : les transferts.....	P 47
.. a) Rappel des processus de transfert.....	47
b) Les facteurs influençant les transferts.....	p 50
c) Exemples d'expériences sur la fréquence des transferts.....	p 52

III.2 Influence des polluants chimiques	p 56
IV. Recommandations pour un éventuel suivi	p 59
IV.1 Réaliser un échantillonnage.....	p 60
IV.2 Rappel des méthodes de quantification et d'identification.....	p 60
Conclusion	P 68
Bibliographie	P 69
Annexe 1 Présentation des agences de l'eau.....	p 75
Annexe II Utilisation des bactéries (source INRA)	p 78
Annexe III Récapitulation des bactéries capables de dégrader des matières toxiques.....	p 88
Annexe IV Figures comparant la survie de souches sauvages et modifiées.....	P 93
Annexe V Fonction, Adresse, Téléphone des personnes contactées.....	p 95

INTRODUCTION

Dans les 5 ans à venir, les agences de l'eau devront fournir une méthode permettant de définir la haute qualité écologique des cours d'eau (c'est à dire un cours d'eau **où** l'on ne **décèle** pas l'influence des activités humaines) répondant ainsi à la demande du projet de directive européenne qui concerne l'évaluation et la gestion écologiques de la qualité des eaux de rivière.

Ce projet ambitieux demande une connaissance plus approfondie des écosystèmes aquatiques, et par conséquent, de tous les compartiments qui les forment.

Le compartiment bactérien des rivières est étudié ici, selon deux aspects : d'une **part**, l'impact des bactéries "**allochtones**", rejetées par les activités humaines (effluents de stations d'épuration urbaines, industriels, agricoles...) sur **l'écosystème** rivière, et plus précisément sur les bactéries indigènes; d'autre part, l'incidence des polluants chimiques sur le compartiment bactérien.

De plus, l'origine, la dispersion et la survie des bactéries dites allochtones seront développées. L'accent sera mis sur les bactéries génétiquement modifiées dont les utilisations pourraient prendre un essor considérable, et créer des risques de dissémination dans l'environnement.

Dans une dernière partie, il sera démontré pourquoi un suivi écologique des rivières au niveau du compartiment bactérien est encore impossible.

CONCLUSION

Actuellement, tout laisse à penser qu'un suivi écologique du compartiment bactérien des rivières semble impossible. Les connaissances en écologie microbienne sont insuffisantes, les techniques de quantification ou d'identification ne sont pas encore assez précises.

Un suivi **d'un** rejet bactérien nécessite de connaître les bactéries rejetées, hors aucune mesure n'est faite au niveau des effluents de station d'épuration, agricoles ou industriels. Ceci est donc un problème à résoudre si **l'on** veut progresser dans la définition d'une haute qualité écologique des cours d'eau.

De plus, les études réalisées sur la survie des bactéries démontrent qu'il paraît impossible de généraliser cette survie, tant il existe de paramètres qui entrent en jeu : des facteurs biotiques, abiotiques, et même intrinsèques aux bactéries.

La recherche bibliographique et les rencontres avec les divers spécialistes en microbiologie ont montré que peu d'études ont été réalisées à propos de l'incidence des bactéries allochtones sur **l'écosystème** rivière. Ceci découle des problèmes développés plus haut.

L'étude de bactéries allochtones particulières, les bactéries génétiquement modifiées, fait prendre conscience **d'un** besoin crucial d'une méthode d'évaluation des risques liés à la dissémination de ces bactéries dans l'environnement, afin de pouvoir les utiliser (par exemple, pour résoudre les problèmes environnementaux). Actuellement, on commence à parler de pollution génétique.

Encore une fois, les expériences, réalisées sur l'impact des **polluants** chimiques sur le compartiment bactérien, sont peu nombreuses.

Enfin, l'étude du compartiment bactérien est un domaine où il reste beaucoup à faire, et **où** il **paraît** nécessaire d'avoir des données qualitatives et quantitatives réalistes pour par la suite pouvoir mettre en oeuvre des modèles. Mais ces données ne seront vraiment réalistes que lorsque **l'on** saura effectuer les expériences in **situ**.