

C.I.P.S.

MODELE MATHEMATIQUE DE LA
POLLUTION EN MER DU NORD

TECHNICAL REPORT

1973/BACT.06

This paper not to be cited without prior reference to the author

ETUDE DE L'EFFET ANTIBIOTIQUE POTENTIEL
EN MER DU NORD

C. JOIRIS (avec l'aide technique de A. De Bock-Fonck
et R. Vanthomme).

Laboratorium voor Ekologie en Systematiek
VRIJE UNIVERSITEIT BRUSSEL

Dès septembre 1972, nous avons obtenu des premiers résultats d'effet antibiotique de l'eau de mer (mer du Nord) vis-à-vis d'E. coli. Des expériences semblables ont été réalisées depuis, dont les résultats sont résumés ici. Nous nous contenterons de citer des résultats bruts; une discussion complète (mécanisme, etc...) sera ébauchée dans le rapport traitant des résultats obtenus au bassin de chasse d'Ostende.

RESULTATS

Les deux paramètres définis (latence et t_{50}) sont repris par croisière, sous forme de tableaux. (Les résultats cités entre paranthèses sont peu précis ou douteux).

Les valeurs de production primaire potentielle, reprises sous le titre "phytoplancton"; sont empruntées aux rapports techniques de J.P. MOMMAERTS.

Tableau 1.

SEPT. 1972

| | bact. mar. | phyto | effet antibiotique | |
|------|------------|-------|--------------------|-----------------|
| | | | lat. | t ₅₀ |
| 1344 | - | 4.11 | 32 | 5 |
| 1352 | - | 4.83 | 48 | (7) |
| 1358 | 240 | x | 65 | 7.5 |
| 61 | 260 | 4.53 | 80 | 6.5 |
| 1634 | 120 | 2.77 | 100 | 11.5 |
| 59 | - | 6.46 | 102 | 2 |
| 1699 | (>6.000) | 4.33 | 140 | 7.5 |
| 67 | 2.800 | 0.93 | 48 | 12.5 |
| 1930 | 2.100 | 1.40 | 72 | 20 |
| 1693 | 2.200 | 4.94 | 80 | 6.5 |
| 65 | 626 | 6.85 | 70 | 5 |
| 72 | 1.640 | 2.66 | 80 | 14. |
| 2841 | - | 20.01 | 83 | 4 |
| 68 | - | 12.71 | 120 | 7.75 |
| 16 | - | 9.11 | 60 | 8 |
| 22 | - | x | 100 | 4 |

Tableau 2

OCT. 1972

| | bact. mar. | phyto pot. prod. | effet antibiotique | |
|----|------------|---------------------|--------------------|-----------------|
| | | | lat. | t ₅₀ |
| 01 | 1.220 | 9.86 | 37 | 3.5 |
| 02 | 360 | 7.51 | 86 | 5 |
| 03 | 290 | 2.95 | 120 | 4 |
| 04 | 500 | 2.33 | 92 | 2 |
| 05 | 780 | 20.11 | 87 | 4 |
| 06 | - | 20.59 | 113 | 5 |
| 07 | 420 | 4.97 | 98 | 5 |
| 09 | 435 | 2.78 | 152 | 4 |
| 10 | 220 | 2.58 | 130 | 3 |
| 14 | 480 | - | 82 | 8.30 |
| 15 | 853 | 2.47 | 92 | 5 |
| 23 | 40 | 3.53 | 42 | (9.30) |
| 24 | 653 | 4.33 | 84 | 2.30 |
| 25 | - | 3.33 | 100 | 4 |

Tableau 3

M14

08 - 12.I.1973

| | bact. mar. | phyto | effet antibiotique | |
|-------------------------|------------|-------|--------------------|-----------------|
| | | | lat. | t ₅₀ |
| 08.01/17h | | 2.47 | { 28 134 | 29 (1) 12.30 |
| 09.01/07h30 | | 1.04 | { 37 145 | 29 (1) 6.15 |
| 09.01/19h | | 1.06 | { 15 145 | 28 (1) 6.15 |
| (id. témoin stérile) | | - | ∞ | - |
| 10.01/07h15 | | 1.45 | 134 | 10.30 |
| 10.01/19h30 | | 1.64 | { 50 124 | 31 (1) 9 |
| 11.01/08h | | 1.60 | 124 | 10 |
| 11.01/20h | | 1.51 | 96 | 8 |
| 12.01/05h45 | | 1.49 | 172 | 9 |

(1) Remarque : les cinétiques présentent nettement deux phases successives, dont les paramètres sont cités ici successivement.

Tableau 4

M01

23 - 24.I.1973

| | bact. mar. | phyto | effet antibiotique | |
|--------------------------|------------|-------|--------------------|-----------------|
| | | | lat. | t ₅₀ |
| 23.01/19 h 20 | 2.580 | 5.58 | 60 | 2 h 30 |
| 24.01/19 h | 4.650 | 4.72 | 85 | 2 h 30 |
| (idem-témoin stérile) | | | ∞ | - |

M06

Tableau 5

29.I → 2.II.1973

| date/h | profondeur | bact. marines | phyto | effet antibiotique | |
|---------------|--------------------------|------------------|-------------|--------------------|-----------------|
| | | | | lat. | t ₅₀ |
| 29.01/15 h 30 | SURFACE | 2.020 | 2.78 | 122 | 2 |
| 30.01/14 h 30 | SURFACE | 3.900 | 3.60 | 115 | 2 |
| 30.01/19 h | FOND | - | 4.16 | 90 | 3.30 |
| | 1/2 PROF. | - | 3.60 | 130 | 3.30 |
| | SURFACE | 3.240 | 3.59 | 130 | 2 |
| | (idem-témoin stérile) | - | - | ∞ | - |
| 31.01/19 h 30 | SURFACE | 180 | 3.51 [4.08] | 130 | 3 |
| 01.02/14 h | SURFACE | - | 2.91 | 130 | 3 |
| | 1/2 PROF. | - | 4.21 | 130 | 2 |
| | FOND | - | 3.58 | 130 | 2 |
| | (idem-témoin stérile) | - | - | ∞ | - |
| 02.02/09 h 30 | SURFACE | - | | 68 | 4 |
| | 1/2 PROF. | - | | 107 | 2.30 |
| | FOND | - | | 114 | 4 |

Tableau 6

19 - 29.III.1973

M09 + 1 point côtier
(large d'Ostende)

| date | station | bact. marines | BOD ₅ | phyto | effet antibiotique | |
|-------|---------|------------------|------------------|-------|--------------------|-----------------|
| | | | | | lat. | t ₅₀ |
| 19.03 | côtière | 4.820 | - | 13.30 | 85 | 3 |
| - | 09 | 480 | 0.051 | 11.04 | 61 | 2.30 |
| 26.03 | côtière | - | - | 10.01 | 73 | 2.30 |
| | 09 | 1.760 | 0.036 | 4.81 | 73 | 4.30 |
| 29.03 | côtière | 98.000 | 0.024 | 20.43 | 75 | 2.30 |

Tableau 7

IV.V.1973

| | bact. marines | phytoplancton | effet antibiotique | |
|----|---------------|---------------|--------------------|-----------------|
| | | | lat. | t ₅₀ |
| 01 | 15.000 | 17.87 | 78 | 3.15 |
| 02 | 2.300 | 1.81 | 86 | 3.45 |
| 03 | (2.800) | 3.53 | 82 | 4.00 |
| 04 | 440 | 1.18 | 156 | 3.45 |
| 05 | 42.000 | 33.59 | 57 | 4.00 |
| 06 | 106.000 | 38.64 | 65 | 4.00 |
| 07 | 40.000 | 2.04 | 73 | 4.10 |
| 08 | 2.640 | 7.91 | 99 | 2.10 |
| 09 | 3.290 | 3.77 | 130 | 5.00 |
| 10 | 370 | 0.39 | 150 | (3.00) |
| 11 | 108.000 | 22.96 | 60 | 2.30 |
| 12 | 8.000 | 6.69 | 97 | 4.00 |
| 13 | 7.400 | 6.92 | 107 | 3.00 |
| 14 | 1.480 | 0.70 | 133 | 2.30 |
| 15 | 6.210 | 3.32 | 90 | 4.00 |
| 16 | (4.000) | 1.44 | 60 | 4.00 |
| 17 | 5.580 | 12.59 | 90 | 3.00 |
| 18 | 680 | 3.27 | 93 | 4.15 |
| 19 | 410 | 0.50 | 106 | 2.00 |
| 20 | - | 1.01 | 123 | 5.00 |
| 21 | 62.000 | 13.55 | 74 | 3.15 |
| 22 | 5.860 | 11.80 | 114 | 2.00 |
| 23 | (4.000) | 1.51 | 144 | 2.00 |
| 24 | 2.320 | 2.03 | 157 | 2.30 |
| 25 | (2.000) | 3.37 | 179 | 4.00 |

Tableau 8

Point M16

7 - 10.V.1973

| | BACT. MARINES | PHYTO | EFFET ANTIBIOTIQUE | |
|-------------|------------------|-------|--------------------|-----------------|
| | | | lat. | t ₅₀ |
| 7.05/18h30 | | 1.44 | 60 | 4 |
| 8.05/10h | | 15.65 | 82 | 4 |
| 9.05/9h45 | | 14.60 | 65 | 5 |
| 10.05/10h15 | | | 65 | (2.30) |

Tableau 9

Point M14
12-21.VI.1973

| | bact. marines | BOD5 | phyto | effet antibiotique | | marée |
|---------------|------------------|-----------|--------|--------------------|-----------------|-------|
| | | | | lat. | t ₅₀ | |
| 12.06/16 h | 570 | - | - | 118 | 4 | b |
| 13.06/05 h | 360 | - | 1.01 | 81 | 5 | b |
| 13.06/11 h | 170 | - | (1.50) | 83 | 9.30 | h |
| 13.06/17 h | 230 | - | 0.83 | 84 | 7 | b |
| 13.06/23 h | 230 | - | 0.75 | 59 | 11 | h |
| 14.06/14 h | 2.530 | 0.195 | 0.89 | 94 | 11 | h |
| 19.06/03 h | 610 | - | (0.28) | 132 | 2.0 | h |
| 19.06/ 9 h 30 | 600 | - | | 111 | 3.0 | b |
| 19.06/21 h | 240 | - | | 81 | 3.30 | b |
| 20.06/10 h | 580 | 0.259 | 0.26 | 133 | 7.30 | b |
| 20.06/21 h 30 | 340 | - | | 98 | 3.30 | b |
| 21.06/10 h | 310 | 0.173 | 0.06 | 100 | 5.30 | b |
| 21.06/22 h | 740 | | | 103 | 7.30 | b |
| 22.06/10 h | 500 | 0.170 | 0.31 | - | - | |
| M11 | | | | | | |
| 25.VI.1973 | | | | | | |
| 25.06/17 h 30 | (5.000) | (> 0.394) | | 82 | 3 | |

Tableau 10

Point M16

26 - 29.VI.1973

| | bactéries marines | BOD ₅ | phyto- plancton | effet antibiotique | |
|---------------|----------------------|------------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| | | | | lat. | t ₅₀ |
| 26.06/10 h | - | (>0.240) | | (17 | 4.15) (9 |
| 26.06/16 h | | | | 72 | 4.15 |
| 26.06/22 h 30 | | | | 78 | 3 |
| 27.06/12 h | (6.000) | (>0.305) | 4.53 | 76 | 3 |
| 27.06/23 h 30 | | | | 70 | 2.15 |
| 28.06/12 h 30 | (6.000) | 0.165 | 33.89 | 68 | 2.15 |
| 29.06/ 0 h 30 | | | (11.51) | 68 | 2 |

(*) Effet limité, sans disparition importante des E. coli (survie de 10 % de la population initiale).

Tableau 11

M05 - M10

16 - 17.VII.1973

| | bact. marines b/ml | phyto prod. tot. mgC/m ³ .h | effet antibiotique | |
|----|-----------------------|--|--------------------|---------------------|
| | | | lat. (h) | t ₅₀ (h) |
| 05 | 2.490 | 23.06 | 42 | 5 |
| 54 | 3.310 | 25.98 | 42 | 5.30 |
| 06 | 1.150 | 18.71 | 42.30 | 5 |
| 55 | 780 | 9.59 | 46 | 5 |
| 07 | 740 | 10.49 | 48 | 4 |
| 56 | 750 | 17.51 | 67 | 3 |
| 08 | | 5.84 | 59 | 3.30 |
| 57 | | 4.25 | 50 | 4.30 |
| 09 | | 2.79 | 67 | 2.30 |
| 58 | | 3.00 | 43 | 5 |
| 10 | | 1.67 | 63 | 2.30 |

Discussion sommaire

①. Reproductibilité.

Lorsque des séries d'effet antibiotique ont été mesurées successivement à un même point (tableaux 4, 5, 8, 10), on en tire l'impression d'une reproductibilité raisonnablement bonne.

De nettes différences d'effet antibiotique observées par ailleurs entre différents points ou différents temps de prélèvement peuvent donc être imputées à l'eau testée, plutôt qu'à la méthode elle-même.

②. Séries spatiales.

Alors qu'à certaines périodes, on peut discerner des gradients de distribution du paramètre t_{50} , mais pas du facteur latence (septembre 1972), à d'autres périodes, au contraire, le facteur latence se distribue suivant des gradients côte-large, mais pas le facteur t_{50} (avril 1973). A d'autres périodes, enfin, aucun des deux paramètres ne montre de nette variation spatiale (juillet 1973).

③. La seule conclusion immédiate qui semble s'imposer, en dehors du fait qu'il semble toujours exister un effet antibiotique important, est que le mécanisme en est vraisemblablement complexe, faisant intervenir le phytoplancton et les bactéries hétérotrophes (voir rapport de synthèse 1972 et discussion de l'effet antibiotique au bassin de chasse en 1973).