

EVOLUTION PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX DU LEMAN

Campagne 1975

RESUME ET CONCLUSIONS

par Ch. Früh

Professeur
Lausanne

et

par R. Monod

Secrétaire de la
Commission internationale
Lausanne

Les observations peuvent être résumées comme suit :

1. La transparence de l'eau en 1975 bat tous les records de médiocrité. Elle s'abaisse de 96 cm de 1974 à 1975 pour atteindre le minimum absolu de 6,25 m. (6,29 m dans le Grand Lac et 6,10 m dans le Petit Lac.) Toutes les régions et toutes les stations participent à cette abaissement. Pour deux-tiers des stations, les moyennes de 1975 sont les plus faibles jamais observées.

Le minimum absolu de transparence (1,2 m) a été observé en mai 1975 à la station CRG 23.

2. Le lac continue à se réchauffer dans toute sa masse. Son bilan thermique montre un gain important de calories (5'300 calories par cm^2 en quatre ans. La température moyenne actuelle (6°83 en moyenne pondérée) est la plus élevée observée depuis 1962. On peut penser que l'élévation progressive de la température du lac peut avoir des conséquences graves pour sa vie biologique, en accélérant les processus vitaux.
3. Le pH de l'eau varie peu. La réserve alcaline joue encore son rôle de tampon. Mais il n'y a aucun signe réel d'amélioration ni dans le Petit Lac, ni dans le Grand Lac.
4. L'hiver trop doux a été néfaste au renouvellement de la provision du lac en oxygène. Cet effet se conjugue à la pollution croissante qui provoque une surproduction d'oxygène en surface et une consommation exagérée en profondeur.

5. La concentration en oxygène, exprimée en moyenne pondérée, est de 8,79 mg/l, avec un taux de saturation de 77,9 %, minima jamais encore atteints depuis 19 ans. La faible amélioration des couches très superficielles est largement annihilée par la détérioration de tout le reste de la masse. Neuf mois sur douze, les records de pauvreté sont battus.
6. En hiver 1974-1975, le lac a gagné 1,15 mg/l d'oxygène seulement (9,3 % en taux de saturation). En été, il en a perdu 1,55 mg/l, (12,1 % en taux de saturation). Le déséquilibre enregistré ces huit dernières années se maintient et s'aggrave.
7. Il y a déséquilibre dans la provision annuelle d'oxygène; ce déficit se monte à 17'000 tonnes. La provision annuelle moyenne est descendue au minimum de 782'000 tonnes, avec un minimum absolu de 702'000 tonnes, record jamais encore atteint.
8. Le déficit en oxygène des couches profondes se creuse encore. En 1975, la concentration moyenne, à 300 m, n'est plus que de 2,50 mg/l - 21,1 % du taux de saturation - avec des minima moyens de 0,91 et 0,84 mg/l en novembre et décembre, et un minimum absolu de 0,42 mg/l (3,6 %), tous chiffres records dans les minima. A 300 m de profondeur, la concentration en oxygène baisse d'environ 1 mg/l en moyenne.
9. Le stock d'azote minéral total continue à augmenter. Il atteint maintenant 40'700 tonnes.
10. Pour la première fois depuis 19 ans, la concentration de l'azote ammoniacal baisse nettement. Ce changement ne peut, dans l'immédiat, être interprété comme un bon signe, d'autant plus que l'ammoniaque n'est qu'un élément du métabolisme de l'azote.
11. La moyenne pondérée de l'azote ammoniacal tombe de 0,019 mg N/l en 1974 à 0,015 mg N/l en 1975, concentration qui se place entre les concentrations de 1971 et celles de 1972.
12. Le stock d'ammoniaque passe de 1'711 tonnes en 1974 à 1'347 tonnes en 1975, stock qui représente cependant 970 % de celui de 1957.

La diminution affecte, à des degrés divers toutes les régions du lac, le Petit Lac restant le plus riche.

Il faut noter cependant que la situation s'aggrave en juin dans le Grand Lac, et de mars à mai dans le Petit Lac.

13. L'azote nitreux, en moyenne n'évolue guère en 1975 par rapport à 1974. La différence entre 178 tonnes (1974) et 175 tonnes (1975) n'est pas significative. A noter une légère augmentation de concentration dans la zone métallimnique et à 300 m de fond. La situation s'aggrave sur la rive valaisanne, reste stable dans le reste du Grand Lac, diminue un peu dans le Petit Lac.
14. L'azote nitrique continue d'augmenter dans le Léman, aussi bien dans le Grand Lac que dans le Petit Lac. Le stock annuel moyen, de 39'200 tonnes, est le plus élevé observé depuis 19 années.

15. En moyenne pondérée, la concentration au Léman passe de 0,43 à 0,44 mg N/l. En moyenne arithmétique (de 0 à 50 m) elle évolue de 0,33 vers 0,35 mg N/l dans le Grand Lac avec une augmentation marquée surtout dans le Haut Lac et le Bas Lac. Dans le Petit Lac, la concentration passe de 0,43 à 0,48 mg N/l. Tous chiffres étant en quelque sorte des records dans leur catégorie.

16. Le stock en azote organique, calculé à partir des mesures effectuées dans le centre du lac (point SHL 2) serait de l'ordre de 10'500 tonnes en 1975 (11'000 en 1974).

La concentration, en moyenne pondérée, est de l'ordre de 0,115 mg N/l. Elle varie de 0,223 mg N/l à la surface de l'eau à 0,084 mg N/l à 250 m et 0,099 mg N/l.

17. Le stock de l'azote total se situe entre 51'000 tonnes et 57'000 tonnes suivant les saisons. Il est en augmentation.

18. La concentration des orthophosphates dans le Léman augmente et passe à 0,067 mg P/l en moyenne pondérée. A la suite d'une forte utilisation dans la zone trophogène, la concentration baisse dans l'épilimnion, mais augmente dans la zone tropholytique, où les orthophosphates sont stockés.

19. Les deux tiers du phosphore du lac sont sous forme minérale. Cette proportion moyenne est de l'ordre de 46 à 50 % près de la surface, avec des minima de 10 % au moins en cas de prolifération phytoplanctonique. Elle atteint 90 % au fond du lac.

20. Le stock moyen d'orthophosphates s'élève à 6'000 tonnes, en hausse de 300 tonnes sur l'an passé. Il atteint le chiffre record de 1973.

21. La baisse de concentration des orthophosphates dans l'épi- et le métalimnion, et la hausse dans l'hypolimnion sont générales dans le Léman. La rive sud-orientale s'enrichit en orthophosphates.

22. La concentration du phosphore organique passe, en moyenne pondérée, de 0,015 mg P/l à 0,019 mg P/l, niveau maximum déjà atteint en 1971. L'augmentation de concentration qui affecte toutes les profondeurs, est une conséquence du développement accru du phytoplancton.

23. Le stock du phosphore organique, en hausse de 300 tonnes sur l'an passé, atteint en 1975 1'650 tonnes, maximum déjà atteint en 1971.

24. La hausse de concentration du phosphore organique est particulièrement forte sur la rive sud-orientale du Grand Lac (55 % par rapport à 1974) avec 0,065 mg P/l.

Le Petit Lac voit sa concentration croître d'année en année pour atteindre le chiffre record (sauf 1964) de 0,030 mg P/l.

25. La concentration en phosphore total de l'année 1975, est en hausse et atteint 0,086 mg P/l. Après la concentration de l'année 1970 (hiver rigoureux), c'est la plus élevée observée.

26. Le stock de 1975 (7'600 tonnes en moyenne annuelle, variant entre 7'100 tonnes et 8'100 tonnes) n'est dépassé que par celui de 1970 (9'300 tonnes). En réalité, le stock de ces six dernières années est trop élevé.
27. Un stock de phosphore se constitue au fond du lac, atteignant à 300 m une concentration moyenne maxima de 0,143 mg F/l, avec des variations entre 0,112 et 0,195 mg P/l. En fait, toute la couche de 200 à 300 m accumule du phosphore.
28. Le Petit Lac, riche en 1974, s'est légèrement appauvri en phosphore total (0,074 à 0,071 mg/l). Cette nouvelle concentration encore élevée, occupe le second rang de ces dix-neuf dernières années.
29. Dans le Grand Lac, la rive valaisanne s'enrichit en phosphore total à raison de 30 % d'augmentation depuis 1974 pour atteindre 0,110 mg P/l en 1975.
30. D'autres critères de l'évolution du Léman seront examinés dans un rapport ultérieur.

CONCLUSIONS

Jamais, dans l'histoire scientifique du Léman, la situation n'a été si sérieuse. Elle est même catastrophique à certains égards.

L'année 1975 peut être considérée comme celle des records de dégradation.

Certaines modifications peuvent être attribuées au climat et à l'absence d'hivers froids. C'est le cas pour la thermique du lac et, pour une part seulement, de la diminution de la réserve d'oxygène, notamment dans les couches profondes. Ces phénomènes de diminution d'oxygène entre deux hivers froids se produisent tous les six ou sept ans. Mais leur conséquence était autrefois bénigne, dans la mesure où la production de matière organique à dégrader était limitée par la rareté de certains nutriments, notamment le phosphore. Actuellement, la quantité de matière organique produite dans le lac et qui doit être minéralisée est telle que la provision d'oxygène des couches profondes n'y suffit plus. C'est une erreur que de compter sur l'action bénéfique du climat pour résoudre le problème de la pollution.

La responsabilité principale de la dégradation du lac incombe à l'homme par ses multiples activités.

Malgré les mesures déjà prises jusqu'à maintenant, les stocks en nutriments (notamment azote et phosphore) ne cessent de s'accroître, et dans le fond du lac s'accumulent des tonnes de phosphore, presque entièrement sous forme minérale donc directement assimilables, qui ne demandent qu'à être remises en circulation lors du prochain hiver froid.

Les affluents du lac apportent sans discontinuer des quantités croissantes de polluants et de nutriments. Les apports atmosphériques ne sont pas négligeables.

La mise en place des dispositifs d'assainissement est en retard sur l'évolution du lac. Le fonctionnement des stations d'épuration est, pour nombre d'entre

elles, loin d'être parfait. Le contrôle de leur fonctionnement n'est pas efficace ou effectif partout. L'élimination des nutriments, et notamment du phosphore, efficace dans quelques grandes stations, est déficiente ou inexistante ailleurs. Des sources de pollution échappent encore à l'assainissement.

Les prévisions pour 1976 et les années suivantes ne sont pas réjouissantes.



Le début du rapport sur l'évolution physico-chimique du Léman figure à la page 57.