

Planche 7.2 Concentration moyenne de paramètres chimiques dans les eaux de surface

Introduction

La représentation graphique de la concentration moyenne de quelques éléments et composés chimiques dans les cours d'eau et les lacs est basée sur les campagnes de mesures de la Confédération et des cantons effectuées entre 1987 et 1989. Les réseaux de stations, ainsi que la fréquence et le type de prélèvement sont décrits dans la planche 7.1.

Les cours d'eau

Des conditions ont dû être posées à la quantité de données pour que l'image de l'état des eaux obtenue soit représentative: les stations avec moins de six mesures par an n'ont, sauf rares exceptions (cantons de Neuchâtel, St-Gall et Thurgovie), pas été prises en considération. Etant donné que la fréquence des mesures et la façon d'échantillonner (échantillons instantanés ou en continu) ne sont pas partout pareilles, la comparaison entre les stations ne peut se faire que sur des moyennes. C'est pourquoi on a calculé la concentration moyenne sur trois ans (1987 à 1989) pour les quatre paramètres choisis. La classification a été faite conformément aux «Recommandations concernant l'analyse des eaux superficielles en Suisse» [1], en tenant compte de la répartition des valeurs entre 1987 et 1989. Les variations de concentration pour les paramètres observés sont plus faibles en Suisse que dans les pays voisins. La répartition en classes et l'attribution des couleurs ne sont donc pas celles usitées habituellement dans les autres pays.

L'état des eaux a continué à s'améliorer ces dernières années, conséquence d'une meilleure épuration des eaux usées et de l'extension du réseau de canalisations. Cet état peut être qualifié de bon à très bon pour les cours d'eau dont la plus grande partie du bassin versant est située dans les Alpes et pour ceux dont le débit est suffisant pour diluer fortement les substances qui y sont rejetées. La charge est encore trop élevée dans quelques petits cours d'eau du Plateau, où la densité de la population est très forte.

La figure 1 montre la variabilité dans le temps de l'état de six cours d'eau, de 1977 à 1989, sur la base du résultat des mesures effectuées aux stations NADUF. La concentration d'un élément comme le phosphore total ou d'un composé comme les orthophosphates, dépendant essentiellement des eaux usées, diminue nettement au cours de ces trois ans, en conséquence des mesures d'assainissement qui ont été prises.

On a représenté les quatre paramètres choisis dans des cercles dont chacun des secteurs correspond à l'un des paramètres. Si aucune mesure n'a été faite pour un paramètre, son secteur n'est pas coloré. C'est le cas en particulier pour l'ammonium, qui manque pour toutes les stations NADUF, car les échantillons cumulés sur deux semaines ne permettent pas une détermination de qualité comparable. Le numéro attribué à chacun des cercles correspond au numéro des stations de mesures de la planche 7.1. Quatorze points de prélèvement ne figurant pas sur la planche 7.1 ont été pris en considération. Ces stations figurent dans le tableau à côté de la carte. Les stations NADUF sont représentées par des cercles plus grands que les points de prélèvement cantonaux. Pour ne pas surcharger la carte, on a renoncé à représenter un certain nombre de points de prélèvement.

Les paramètres retenus sont des indicateurs de la charge des eaux résultant des activités humaines:

- L'orthophosphate est un composé directement utilisable, physiologiquement, par les plantes. La concentration en orthophosphate devrait être aussi faible que possible, tout particulièrement dans les affluents des lacs. La teneur en phosphate a diminué de plus de 50 % durant la dernière décennie à la plupart des points de prélèvement; cette diminution est due en grande partie à l'interdiction des phosphates dans les produits de lessive (1986).

- L'ammonium constitue un problème parce qu'à température élevée et en milieu basique (pH élevé), il se transforme en ammoniaque, poison violent pour les poissons. Une teneur trop élevée en ammonium de l'eau peut aussi avoir des effets sur les eaux de boisson, soit par sa consommation d'oxygène dans les nappes phréatiques après infiltration dans un aquifère, soit par les problèmes qui se posent lors de la chloration d'eau ammoniacale. La teneur en ammonium diminue nettement après un trajet de quelques centaines de mètres à l'aval d'un rejet d'eaux usées.
- Malgré l'augmentation des teneurs en nitrate ces vingt dernières années, due à l'utilisation généralisée d'engrais du commerce, on n'a pas jusqu'à maintenant observé d'effets négatifs dans les eaux de surface.
- La mesure du carbone organique dissous (COD; en anglais: dissolved organic carbon, DOC) permet d'appréhender l'ensemble des matières organiques dissoutes. Ces matières organiques, qui comprennent des substances facilement dégradables, mais aussi des substances synthétiques plus difficilement dégradables, sont introduites dans les cours d'eau par les eaux traitées ou non. Au moment d'analyser les résultats des mesures du COD, il convient donc de tenir compte du carbone d'origine naturelle: acides humiques, produits de décomposition des algues. Les cours d'eau provenant de tourbières ou de lacs eutrophes ont une concentration de COD élevée. La composition et la concentration des matières organiques, que le COD mesure globalement, ont une grande influence sur la variété et la fréquence des espèces aquatiques.

Les lacs

La concentration moyenne du phosphore total constitue l'élément principal de la représentation cartographique des lacs. Les teneurs en oxygène des lacs sont présentées dans le diagramme de la figure 2.

Le phosphore total comprend tous les composés du phosphore, dissous ou sous forme de particules, qu'ils soient d'origine organique ou inorganique. Les composés minéraux, particulaires, du phosphore, qui ne peuvent pas être utilisés par les plantes (algues), sont transportés par les rivières, en suspension dans l'eau. Dans les lacs, leur sédimentation est très rapide; la teneur totale en phosphore mesurée résulte donc en général uniquement de composés organiques dissous ou particulaires. Elle constitue une indication de la charge anthropogène des lacs et aussi l'un des principaux facteurs commandant la bioproduction, laquelle, à son tour, influence la teneur en oxygène en profondeur, par la décomposition des algues. Lorsque la teneur en nutriments est trop élevée, les lacs peuvent présenter un déficit d'oxygène (Fig. 2). Dans ces conditions anaérobies, les quantités de phosphore qui sédimentent de façon permanente sont très faibles.

Les apports de phosphore dans les lacs depuis leur bassin versant dépendent de la densité de la population, du type d'activité qu'elle exerce et de la proportion d'eau épurée. Les bassins versants des Alpes sont en général peu peuplés et l'utilisation du sol y est peu intensive; leurs eaux ne chargent par conséquent pas beaucoup les lacs situés à l'aval. La charge forte ou très forte des petits lacs du Plateau est due principalement à l'élevage intensif pratiqué dans leur bassin versant.

Des analyses ont été faites pour la plupart des grands lacs suisses (planche 7.1). En revanche, pour les lacs de barrage, il existe peu de données.

Les lacs ont été répartis en quatre classes, selon leur concentration en phosphore total mesurée lors de la circulation printanière. Pour les petits lacs à forte dynamique et relargage important du phosphore, on a aussi tenu compte des analyses effectuées en automne.

Il n'existe que peu de lacs contenant entre 15 et 30 $\mu\text{g P/l}$ ou 60 et 100 $\mu\text{g P/l}$. Sur la base de la bioproduction, qui influence la teneur en nutriments ainsi que la répartition de l'oxygène et du phosphore dans l'eau du lac et les sédiments, plusieurs états plus ou moins stables des lacs sont possibles.

La présente représentation graphique correspond à une période très courte (1988-1989). Les concentrations de phosphore relevées ne sont souvent pas en équilibre avec la charge actuelle des affluents. Ces charges ont en effet fortement diminué ces dernières années. On peut donc compter

que l'état des lacs s'améliorera encore ces prochaines années. Dans plusieurs lacs, la diminution de la teneur en nutriments a eu pour conséquence, ces dernières années, une oxygénation nettement meilleure (Fig. 2). Pour certains lacs on a, en plus, pris des mesures dites actives d'aération.

Bibliographie

- [1] **Eidg. Departement des Innern (1982):** Empfehlungen über die Untersuchung der schweizerischen Oberflächengewässer (Stand 1982). Bern.