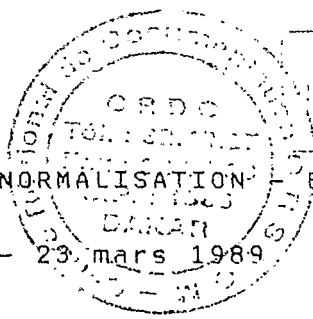


90



091570
Date 05/04/89
L1515



ATELIER : NORMALISATION - ENVIRONNEMENT

20-23 mars 1989

Commission 1 : Eaux douces

Contribution de Jean Yves GAC (ORSTOM)

89

L'eau, est de par la multiplicité de ses fonctions, la plus précieuse des ressources minérales et la chose la plus nécessaire à la vie. Devant la hausse prévisible des besoins en eau et des prélèvements, devant la réduction des réserves, il est inévitable qu'éclate un jour une crise de l'eau douce et de sa qualité d'où l'impérieuse nécessité d'établir des normes prioritaires pour préserver ce patrimoine inestimable.

Depuis l'aube des temps, l'homme a été attiré par l'eau. Il y trouva d'abord de quoi étancher sa soif puis, il se rendit rapidement compte que cet élément pouvait aussi lui procurer de la nourriture. Ainsi la pêche au même titre que la cueillette précéda l'agriculture. Comme de nombreuses autres, les civilisations africaines sont nées en bordure des grands fleuves et la présence de ces masses d'eaux assura leur survie. Les rapports entre l'homme et l'eau ne firent que s'accroître avec l'organisation de la pêche, l'utilisation des parties navigables et le développe

loin' et plus profondément en domaine continental pour trouver cette eau indispensable à la vie. Il n'est pas inutile de rappeler que l'agglomération de Dakar ira dans un futur proche chercher son eau dans le Fouta Djallon via les barrages, le fleuve Sénégal, le lac de Guiers et le canal de Cavor. Tout ceci est lié

aux nappes concerne aussi les sédiments qui piègent et relarguent du sel. Il est hors du présent propos de discuter de l'importance relative de ces processus mais les actions futures devront les prendre en compte.

Seuls la Gambie en amont de Goulombou et le Sénégal en amont de Diama constituent des réserves en eau douce disponibles. Le tableau II précise les caractéristiques chimiques moyennes des deux fleuves. Pour le Sénégal ceci n'a pas toujours été le cas et il a fallu toute une série d'aménagements et d'ouvrages importants non seulement pour préserver la qualité de l'eau mais aussi pour la sauvegarder en abondance suffisante.

Des eaux donc extrêmement douces, qui ne présentent pas de variations spatiotemporelles importantes et qui d'un point de vue chimique offrent toutes les qualités. Il n'en est pas de même au niveau de la turbidité. Si dans le cas de la Gambie, les teneurs en alluvions restent raisonnables (maximum de 300 à 400 mg/l), le fleuve Sénégal quant à lui peut charrier annuellement plus de 4 millions de tonnes de matières en suspension avec des charges solides, qui sont à l'amorce de la crue, supérieures à 3 g/l. On touche ici au phénomène d'érosion des sols et de la dégradation de leur protection par la disparition du couvert végétal.

Tableau II.- Compositions chimiques des eaux du Sénégal et de la Gambie (en mg/l).

	Gambie (Goulombou)	Sénégal (Bakel)
pH	7.5	7.4
Conductivité	48	65
HC03	25.2	23.2
Cl	1.1	1.9
Ca	4.4	3.6
Mg	1.6	1.8
K	1.2	1.8
Na	1.8	2.0
SiO2	10.0	8.4
Minéralisation	45 mg/l	43 mg/l

La figure 1 montre la chronologie des évènements et des aménagements successifs qui, depuis le début du siècle ont transformé l'écosystème fragile que constitue l'ensemble fleuve Sénégal-lac de Guiers-vallée du Ferlo.

Pour résumer, trois types de situations: l'état naturel avant 1916, le stade intermédiaire de 1916 au 25 novembre 1983 (Rheune) et les conditions actuelles. L'édification de Rheune I avait deux buts: stopper la remontée de l'eau de mer et maintenir le niveau du lac de Guiers à une cote suffisante. La crue du Sénégal en 1983, la plus faible du siècle (réduction de 70 % des écoulements par rapport à la moyenne) aurait eu pour conséquence non seulement l'assèchement du lac de Guiers (cote probable la plus basse de l'ordre de - 1,75 IGN alors que la cote limite de pompage à la tour d'exhaure est - 0,80 IGN), mais aussi la salinisation précoce des eaux lacustres et la rupture de l'alimentation de l'agglomération de Dakar.

Les ressources potentiels en eau sont de deux sortes: les eaux de surface du fleuve Sénégal qui via le lac de Guiers parviennent à la station de traitement de Ngnith et les eaux des nappes infrabasaltiques et de la région du Cap Vert. Les eaux souterraines fortement sollicitées évoluent depuis plusieurs années vers une sursature qui peut, à court terme, engendrer des minéralisations excessives. Les eaux lacustres peuvent aussi atteindre des facteurs de concentration élevés comme le montrent les figures 2 et 3.

Jusqu'à l'échéance de 1995 et l'éventuel Canal du Cayor, il existe peu d'alternatives pour augmenter les capacités actuelles d'exploitation d'autant plus que la croissance des besoins en eau est prévue au rythme de 6 % par an. L'espoir peut résider dans un retour à des conditions climatiques plus clémentes. Nous ne nous hasarderons pas au périlleux exercice de la divination météorologique. Il est donc vital et urgent de tout mettre en oeuvre pour sauvegarder l'environnement en établissant la liste des problèmes prioritaires pour la protection des eaux douces.

A.- Structures de recherches et de contrôle de la pollution

La préservation des ressources en eau douce sur les plans qualitatif et quantitatif obéit à un certain nombre de règles. Elles ont été exposées dans un récent ouvrage (1) de M. Dejoux que nous résumerons brièvement:

(1) La pollution des eaux continentales africaines. Mémoire, 213. ORSTOM, Paris, 513 p.

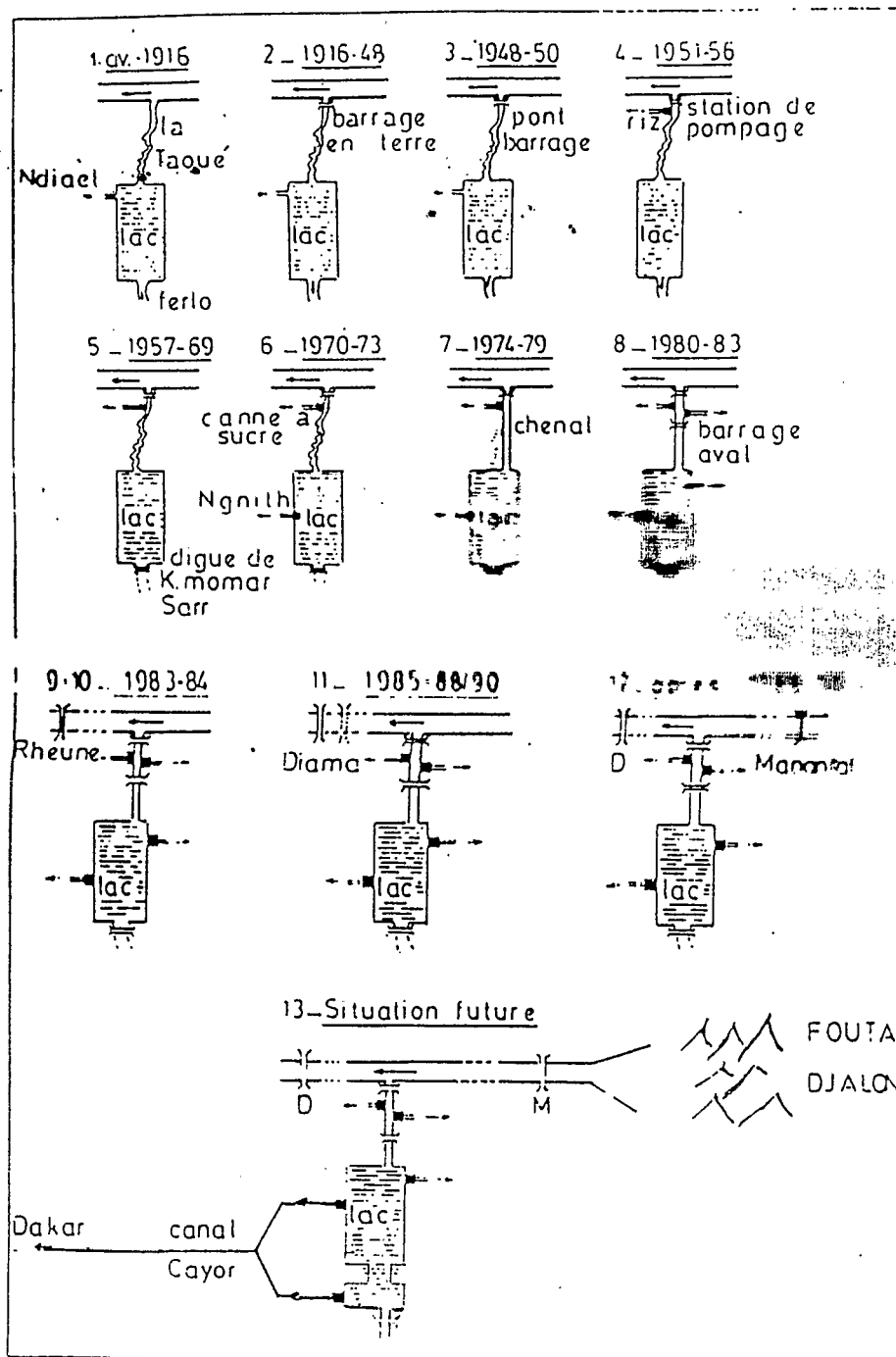


Fig. 1 - Chronologie des aménagements successifs à la périphérie du lac de Guiers depuis 1916.



- la prise de conscience que l'eau représente une ressource importante.

Au niveau du Sénégal, la législation à établir avec plus de précision devrait prendre en compte le maximum d'aspects d'utilisation de l'eau en faisant éventuellement la distinction entre les différentes zones climatiques. Ceci implique deux grandes étapes:

- la recherche précise des niveaux actuels de pollution dans les différents écosystèmes,
- la définition de seuils acceptables pour les multiples utilisations et plus tard celle de standards de qualité qui seront l'objet d'un suivi.

C.- La mise en place de grands programmes de surveillance de la qualité de l'eau.

Il est indispensable de mettre en place à court terme un réseau national de la surveillance de la qualité des eaux. Il aurait pour tâches de préciser l'état originel et d'établir par un contrôle continu les tendances évolutives pour les années à venir.

Parmi les déterminants à prendre en compte au niveau analytique, dans des sites bien choisis et à rythme donné (variable selon les milieux et les évolutions constatées: 24/an pour les rivières, 6/an pour les lacs et 4/an pour les nappes souterraines) il faut distinguer trois types de paramètres. Ils ont été définis sous l'égide d'organisations internationales telles que l'OMS, l'OMM, l'UNESCO etc... dans le cadre du vaste programme GEMS/WATER (Global Environnement Monitoring System).

1. Les paramètres

a) Les paramètres de base

Température	Teneurs en suspensions solides
pH	Ammoniaque libre
Conductivité	Nitrates et nitrites
Oxygène dissous	Demande biologique en Oxygène
Chlore	Fluor
Alcalinité (bicarbonates)	Phosphore libre
Coliformes fécaux	

b) Les paramètres à rôle sanitaire

Cadmium	DDT	Dieldrine	BHC
Mercure	DDE	Aldrine	PCR
Plomb	DDD	Hexachlorobenzène	

c) Les paramètres additionnels

La liste est très longue et dépend des pollutions présumées. La nomenclature proposée est la suivante:

Carbone organique total	Fer	Silice
Demande chimique en oxygène	Magnésium	Gaz carbonique
Substances actives au bleu de Méthylène (MBAS)	Sodium	Phénols
Chrome total	Calcium	Hydrocarbures aromatiques
Chrome actif	Sulfates	Transparence
Zinc	Azote	Turbidité
Nickel	Sélénium	Phytoplancton
Arsenic	Phosphore total	P.P.
Cyanure	Lithium	Chlorophyle
Cuivre	Baryum	H2S
Streptocoques fécaux	Manganèse	

2.- Le choix des sites

La distinction doit être faite entre les eaux de surface et la variété des différents aquifères.

En ce qui concerne les eaux de surface, le choix devrait porter:

- pour le Sénégal sur Bakel (point 0), sur Pôdor (limite approximative de l'extension de la retenue de Diama), sur la station de Richard-Toll (entrée du lac de Guiers) et sur Diama.

- pour le lac de Guiers sur au minimum trois stations; l'une au débouché nord de la Taoué dans le lac, la station de Gnith déjà fonctionnelle et la dernière dans la partie sud du lac vers Keur Momar Sarr pour le contrôle de la salinisation en fin de saison sèche;

- en prévision du Canal du Cayor, long de quelques 160 km; des stations au pK 0, 50, 100 et 150.

Les différents aquifères exploités, dans l'éventualité d'un abaissement continu des niveaux piézométriques avec la persistan-

0.- Les supports de la législation: les normes de qualité

La définition des seuils tolérables est un travail délicat et ils ne peuvent être fixés de manière identique pour tous les milieux et pour toutes les utilisations. Par exemple, l'approvisionnement en eau de boisson devra répondre à des critères plus stricts de qualité que l'eau d'une mare servant d'abreuvoir au cheptel ou encore d'une retenue à usage agricole ou industriel.

Il ne suffit pas non plus que l'eau soit claire, limpide et sans saveur particulière pour qu'elle soit potable. Elle peut contenir des éléments sous formes de traces mais dont l'absorption régulière peut devenir dangereuse pour l'organisme.

Des valeurs standards ont été publiés par l'OMS. nous en avons extrait le tableau 3 ci-dessous:

Tableau III. Valeurs standards de l'OMS (eau de boisson)

Paramètres inorganiques (mq/l)

Arsenic : 0,05
Cadmium : 0,005
Chrome : 0,05
Cyanure : 0,10
Fluor : 1,5
Plomb : 0,05
Mercure : 0,001
Nitrate : 10,0
Alumine : 0,2
Chlore : 250,0
Sodium : 200,0
Fer : 0,3
Sulfate : 400,0
Zinc : 5,0
Mangan. : 0,1
Sélénium: 0,01
Cuivre : 1,0

Autres paramètres

pH 6.5 à 8.5
Turbidité 1 g/l

Constituants organiques

dangereux (micro g/l)
Aldrine : 0,03
Dieldrine: 0,03
Benzène: 10,0
TétraCl Carbone: 3,0
Chlorophorme: 30,0
Chlordane : 0,3
HeptaCl : 0,1
etc...

Paramètres biologiques

Coliformes féc: 0
Organ. colifor: 0
pour 100 ml

Il ne s'agit cependant que de points de repères et de limites qui compte tenu des connaissances actuelles doivent être recher-

chés pour s'assurer de la salubrité d'une eau destinée à la boisson ou à l'hygiène personnelle. Il est très important que cette notion de valeurs standards soient bien perçues dans le sens des recommandations de l'OMS:

- les valeurs des critères de qualité sont des limites supérieures assurant une consommation durable sans danger,
- ces valeurs guides autorisent un usage pour l'hygiène personnelle,
- elles garantissent les qualités de bon goût de l'eau,
- une valeur guide est un repère au-dessus duquel les causes qui l'ont provoqué sont à rechercher,
- des valeurs plus élevées résultant de contaminations passagères n'excluent pas leur utilisation temporaire,
- l'établissement de standards nationaux doit tenir compte des conditions locales.

Il faut souligner que de telles valeurs standards se basent sur une consommation moyenne de 2 litres/jour, consommation souvent dépassée dans les pays tropicaux. Les seuils de tolérance peuvent ainsi être franchis.

En conclusion, il apparaît que le contrôle de la qualité des eaux continentales est une opération complexe qui se situe à des niveaux géographiques variables allant du déversement d'une usine à l'échelle nationale et multinationale quand les hydrosystèmes sont communs à plusieurs pays. Il reste aussi bien des inconnues à résoudre (le rythme des prélèvements et leur représentativité, la calibration interlaboratoire des analyses etc... sans parler des connaissances de base). Il est important d'insister sur la