

# L'eau et l'industrie dans la région hydrographique du Cheliff Zahrez « Résultats d'une enquête »

*Belkacem MARAF \**

## Résumé

L'eau étant un facteur clé dans la production industrielle, l'agence du bassin hydrographique "Cheliff-Zahrez" a effectué une série d'enquêtes pour savoir comment les industriels gèrent-ils cette ressource naturelle?

Cette région abrite peu d'industries. 214 unités ont été enquêtées. 118 unités prélèvent de l'eau du domaine public, le reste alimenté par réseau public.

L'industrie utilise sans compter de grosses quantités d'eau. L'eau étant d'un accès facile et gratuit, aucune unité ne gère de manière optimale le cycle de l'eau industrielle.

Les 214 unités enquêtées génèrent une pollution équivalente à la charge de pollution produite par 86% de l'ensemble de la population de la région qui compte 5.100.000 habitants et menacent, faute d'un traitement de leurs effluents, les eaux des oueds et des barrages ainsi que celles des nappes qui alimentent les populations des agglomérations de la région.

**Mots clés :** Eau, Industrie, Consommation, Pollution, effluents liquides.

## Introduction

L'eau constitue une utilité de première importance pour l'industrie; c'est un facteur-clé dans la production industrielle et un atout important pour développer durablement les activités industrielles.

Comment les industriels gèrent-ils cette ressource naturelle, source de création de valeur dans la région hydrographique "Cheliff-Zahrez"?

Pour pouvoir répondre à cette interrogation légitime dans un pays comme le notre où l'eau est rare, irrégulière dans le temps et dans l'espace et surtout fragile, l'agence du bassin hydrographique "Cheliff-Zahrez" a mené des enquêtes sur l'usage de l'eau industrielle dans la région hydrographique "Cheliff-Zahrez".

La situation au plan hydrique que nous vous exposons sur l'industrie dans la région hydrographique Cheliff Zahrez est le résultat d'une série d'enquêtes qui ont été menées, par l'ABH Cheliff Zahrez et que nous résumons ainsi :

1-Etude de la protection de l'oued Cheliff contre les pollutions urbaines et industrielles pour le tronçon Oued harbil (wilaya de Médéa) – Oued Sly (wilaya de Chlef), réalisée en collaboration avec un bureau d'études national : NEE, en 1999-2000.

2- Enquêtes sur la consommation d'eau industrielle et sur les rejets des effluents liquides des grandes industries de la région hydrographique Cheliff Zahrez qui ont été menées en 2002.

3- Enquêtes sur les prélèvements et les consommations d'eau par les unités industrielles des wilayas de Chlef, Ain Defla, Relizane, Mostaganem et Tipaza, réalisées par l'ABH en 2005.

---

\* Directeur général de l'Agence du Bassin Hydrographique Cheliff Zahrez, Chlef.

Pour ces enquêtes, nous avons fait du porte à porte et nous avons recueilli les propres déclarations des exploitants des unités enquêtées ou de leurs représentants que nous avons consigné sur des fiches d'enquêtes.

Pour l'étude de la pollution industrielle, nous avons procédé à des prélèvements et à des analyses:

- 1- des effluents liquides auprès des unités industrielles
- 2- des eaux sur le long de l'oued Cheliff sur le tronçon Oued Harbil –Oued Sly .

Nous présenterons dans une première partie la région hydrographique et ses principales caractéristiques, puis dans une seconde partie la consommation de l'eau industrielle et enfin dans une troisième partie la pollution industrielle de l'eau.

## **Caractéristiques du bassin hydrographique "Cheliff-Zahrez"**

La région Cheliff - Zahrez compte trois (03) grands bassins. Le premier bassin est ce lui du Côtier Dahra avec une superficie de 3200 km<sup>2</sup>, drainé par un chevelu de petits oueds irréguliers qui se jettent dans la mer méditerranéenne. Mais c'est une région très pauvre en ressources en eaux souterraines.

Le second bassin, c'est celui du Cheliff, le plus vaste bassin de l'Algérie du Nord, avec une superficie de 44000 km<sup>2</sup>. Il est drainé par l'oued Cheliff et ses affluents.

Le 3<sup>ème</sup> bassin: La dépression du Zahrez qui occupe 9 000 km<sup>2</sup>, où les rares cours d'eau, souvent éphémères, se perdent dans le chott Zahrez Chergui (Oued El Medbouh) et dans le chott Zahrez Gharbi (Oued Hadjia et Mesrane).

Au plan administratif la région hydrographique Cheliff - Zahrez englobe 13 wilaya, dont 03 en totalité (Chlef, Tissemsilt et Relizane) et 10 partiellement (Tiaret, Ain Defla Djelfa, Médea, Mostaganem, Tipaza, Mascara, Laghouat, M'sila et Saida). Elle compte avec 256 communes et 514 agglomérations, où vivent plus 5 000 000 habitants en 2007.

La région est à vocation agricole au centre et au nord et agro-pastorale au sud.

### ***La région est alimentée par des ressources superficielles et souterraines***

Le tissu industriel est faiblement développé. Les unités sont concentrées dans des zones industrielles où à la périphérie des grands centres urbains et notamment les chefs-lieux de wilayas.

Les ressources en eaux superficielles sont celles qui sont mobilisées par les barrages:

On compte 16 barrages en exploitation avec une capacité de stockage de 1845 Hm<sup>3</sup> et un apport de 500 Hm<sup>3</sup> et six autres (06) barrages sont en projet avec une capacité de stockage de 467 Hm<sup>3</sup>. A l'horizon 2020, nous aurons 22 barrages qui peuvent mobiliser 2312 Hm<sup>3</sup>.

### ***Les ressources en eaux souterraines :***

Le bassin compte 42 unités hydrogéologiques, avec une potentialité en eau de l'ordre de 330 Hm<sup>3</sup>/an.

Après cette brève présentation de la région hydrographique Cheliff – Zahrez nous donnons quelques indications sur l'organe habilité à exercer la gestion intégrée des ressources en eau au niveau de chaque unité hydrographique naturelle.

L'agence du bassin assure une mission de service public, qui a pour objet:

- 1- D'élaborer et de mettre à jour le cadastre hydraulique,
- 2- D'élaborer des plans - directeurs d'aménagement des ressources en eaux de la région.
  - 1- De participer aux opérations de la surveillance de l'état de la pollution des ressources en eaux.
  - 2- De mener toutes actions d'information et de sensibilisation des usagers domestiques, industriels et agricoles en vue de promouvoir l'utilisation rationnelle et la protection des ressources en eaux.

"Article 8 du décret exécutif N° 96-100 du 6 mars 1996".

- 3- De collecter les redevances sur l'usage du domaine public hydraulique

"Article 19 de la loi de finances complémentaire pour 2005"

## La consommation d'eau industrielle

Pour inventorier les prélèvements et consommations d'eau, nous avons pris comme base le fichier du centre national du registre de commerce, les fichiers des autorisations de forages et puits des DHW et les données fournies par les DMI et DE du bassin, que nous remercions pour leur disponibilité.

Sur 870 unités industrielles inscrites au fichier des registres de commerce du centre national du registre de commerce pour l'ensemble de la région hydrographique Cheliff Zahrez, nous avons inventorié et visité 214 unités en exploitation.

Pour les 05 wilayas : Chlef, Ain Defla, Relizane, Mostaganem et Tipaza, le recensement opéré a touché pratiquement toutes les unités industrielles qui sont en exploitation.

Pour les 08 autres wilayas (Tiaret, Médéa, Tissemsilt, Laghouat, M'sila, Saida, Mascara, Djelfa) l'enquête est incomplète et sera poursuivie.

Donc les données qui vont être exposées sont des estimations qui ont été calculées sur la base des fiches de renseignements qui ont été remplies par nos agents recenseurs sur les propres déclarations verbales des gestionnaires des unités industrielles enquêtées.

Les résultats fournis sont les suivants :

214 unités industrielles ont fait l'objet d'une enquête

80% des unités enquêtées (174/214 unités) sont implantées dans la vallée du Cheliff (Ain Defla, Chlef et Relizane).

55% des unités (118 unités) prélèvent de l'eau directement du domaine public hydraulique.

Aucune unité ne dispose d'un système de comptage.

D'après les déclarations des usagers industriels, les besoins en eau sont globalement satisfaits.

La répartition des 214 unités industrielles se présente ainsi par branche d'activité :

➤ Matériaux de construction :	74
➤ Limonaderie :	36
➤ Agro-alimentaire :	21
➤ Laiterie :	15
➤ Meunerie :	15
➤ Industrie Manufacturière :	10
➤ Mécanique et maintenance :	10
➤ Chimie, parachimie pétrole :	11
➤ fabrications industrielles :	02
➤ Industries des matières plastiques :	05
➤ Métallurgie :	01

D'après les enquêtes effectuées, la consommation d'eau industrielle est de 32,7 Hm<sup>3</sup>/an. Les consommations sont réparties, par type d'activité, comme suit:

◆ Matériaux de construction :	12 Hm <sup>3</sup>
◆ Industrie Manufacturière :	5,32 Hm <sup>3</sup>
◆ Laiterie :	5,18 Hm <sup>3</sup>
◆ Meunerie :	4,34 Hm <sup>3</sup>
◆ Agro-alimentaire :	2,53 Hm <sup>3</sup>
◆ Chimie, parachimie pétrole :	1,95 Hm <sup>3</sup>
◆ Mécanique et maintenance :	0,98 Hm <sup>3</sup>
◆ Limonaderie :	0,26 Hm <sup>3</sup>
◆ Industries des matières plastiques :	0,07 Hm <sup>3</sup>
◆ fabrications industrielles :	0,03 Hm <sup>3</sup>
◆ Entreprise de protection et d'hygiène :	0,01 Hm <sup>3</sup>
◆ Métallurgie :	0,003 Hm <sup>3</sup>

Pour déterminer s'il y a un usage rationnel ou non de l'eau, nous examinerons 2 cas typiques parmi les unités industrielles visitées :

1- Une conserverie qui produit 16 500 tonnes (avec 145 employés), consomme 105 600 m<sup>3</sup>/an d'eau, Soit 728 m<sup>3</sup>/an/employé.

La norme de consommation admise en Europe est de 105 m<sup>3</sup>/an/employé. Donc la consommation théorique acceptable est de 15 225 m<sup>3</sup>/an pour cette unité, mais le volume déclaré est très grand par rapport à ce dernier; donc, soit il y a une surexploitation ou une mauvaise estimation du volume d'eau prélevé.

2- Une laiterie qui produit 1152 m<sup>3</sup> de lait et 2 900 000 boîtes de yaourt (avec 265 employés), consomme 345 600 m<sup>3</sup>/an d'eau. soit 1300 m<sup>3</sup>/an/ employé.

La norme de consommation pour une laiterie, admise en Europe est de 900 m<sup>3</sup>/an/employé. Donc la consommation théorique acceptable est de 238 500 m<sup>3</sup>/an pour cette unité, qui est inférieure, à la consommation d'eau déclarée; par conséquent, on constate ici une absence d'économie de l'eau.

Nombreux parmi les industriels qui croient, bien à tort, que les différentes utilisations de l'eau et la quantité d'eau qu'utilise l'industrie sont sans importance.

L'eau est d'un accès si facile que chaque industriel s'est habitué à le consommer sans retenue.

L'industrie dans notre région utilise de grosses quantités d'eau qui ne sont pas comptabilisées faute de systèmes de comptage des prélèvements et en l'absence d'une gestion optimisée du cycle de l'eau industrielle.

## **Pollution industrielle**

La population du bassin (5 100 000 hab estimé en 2005 sur la base du RGPH 1998) génère une pollution de l'ordre de 22 millions Eq hab

Les 214 unités industrielles génèrent une pollution de l'ordre de 19 millions Eq hab. (la charge polluante produite par les 214 unités industrielles est équivalente à la charge de pollution produite par 86 % de la population du bassin)

<b>1 Equivalent habitant (Eqhab) = 54 g DBO<sub>5</sub>/jour par habitant</b>
---

Je vous fait savoir que:

Quel est l'impact de la pollution industrielle sur les ressources hydriques?

D'abord

### ***La pollution industrielle dans les bassins versants des barrages***

Il existe 32 unités industrielles qui sont implantées dans les bassins versants des barrages et qui génèrent une pollution de 410 000 Eq hab, ce qui équivaut à une pollution d'une agglomération de 200 000 habitants (pollution domestique de la ville de Chlef).

Ensuite

### ***La pollution industrielle des nappes d'eau souterraines***

Les nappes d'eaux souterraines qui alimentent une population de 3 400 000 habitants, reçoivent une pollution industrielle de l'ordre de 16.6 millions Eqhab.

L'activité industrielle est concentrée dans les nappes de la vallée du Cheliff (80% des unités enquêtées (174/214 unités)). Ces nappes reçoivent une pollution industrielle de 14,6 millions Eq hab (soit 90% de la pollution industrielle du bassin).

La quasi-totalité des unités industrielles rejettent directement leurs effluents liquides sans aucun traitement vers les cours d'eau et les nappes sans traitement, à l'exception de 09 unités qui procèdent au traitement des leurs rejets industriels.

Quels sont les résultats de l'étude sur la qualité des eaux de oued Cheliff ?

L'étude de la qualité des eaux de l'oued Cheliff a permis d'identifier les sources de pollution domestique et industrielle des eaux de l'oued Cheliff.

Différentes campagnes d'analyses et d'échantillonnages d'eaux prélevées au niveau d'un certain nombre de points de l'oued Cheliff (cours d'eau principal) et de ses affluents ont été effectuées mensuellement. La première campagne de prélèvement a débuté au mois de mars 1999 et la dernière au mois de mai 2000.

***Les points de prélèvement choisis sont:***

***Sur le cours principal « Oued Chlef »***

- 1 - Pont Amourah avant intersection avec oued Harbil.
- 2 - Station de Pompage Khemis Miliana.
- 3 - Pont RN4 lieu Arib
- 4 - Pont Abbadia.
- 5 - Station de transfert Bontiba.
- 6 - Chlef pont Firem.
- 7 - Pont Boukadir.

***Sur les affluents d'Oued Chlef***

- 1 - Oued Harbil, sur pont
- 2 - Oued Deurdeur, sur pont.
- 3 - Oued Harraza, sur pont.
- 4 - Oued Sly, sur pont.
- 5 - Oued Ouahrane, sortie de la ville de ouled farès.

***Sur les barrages***

- 1 - Barrage Ghrib
- 2 - Barrage Deurdeur
- 3 - Barrage Harraza
- 4 - Barrage Fodda
- 5 - Barrage Sidi-yakoub

**Au total 17 points de prélèvements ont été retenus**

**Les paramètres analysés sont les suivants :**

***Paramètres mesurés in-situ***

- Température de l'air
- Température de l'eau
- pH
- Oxygène dissous
- Conductivité

**Paramètres analysés au laboratoire**

***Paramètres physico-chimiques en relation avec la structure naturelle de l'eau***

- Calcium (Ca)
- Magnésium (Mg)
- Sodium (Na)
- Potassium (K)
- Chlorures (Cl)
- Sulfates  $SO_4^{2-}$
- Carbonates ( $HCO_3^-$ )
- Résidus secs

- MES
- Turbidité

### ***Métaux lourds***

Les paramètres analysés sont :

Le fer, le manganèse, le zinc, le cuivre, le chrome, le cadmium, le nickel, le mercure et le plomb.

Les métaux lourds ont été analysés uniquement pour les points se trouvant à l'orée des activités industrielles. A savoir les points suivants:

- 1 - Oued Harbil
- 2 - Oued Ghrib lieu Amoura
- 3 - Station de pompage Khemis Miliana
- 4 - Oued Chlef lieu Arib
- 5 - Oued Sly
- 6 - Oued Chlef lieu Boukadir

### ***Pollution***

- Nitrates,
- Nitrites,
- Ammonium,
- Matières Oxydables,
- Phosphates,
- DCO,
- DBO.

L'aire de l'étude a été divisée en six (06) tronçons.

### ***Les résultats sont les suivants:***

Tronçon n°1: Oued Harbil – Pont Ammoura :

Ce tronçon est pollué, la pollution provient essentiellement d'oued Harbil affluent d'oued Chlef.

L'activité industrielle qui rejette ces effluents sur oued Harbil est la principale source de pollution.

On remarque que :

Les valeurs de la DCO atteignent un pic de 140 mg/l et le facteur de biodégradabilité montre une mauvaise biodégradation des matières organiques

Pour les métaux lourds, on a constaté la présence de Cadmium et Nickel avec des concentrations supérieures à la norme admise pour l'irrigation.

Tronçon n°2: pont Ammoura- station Khemis :

Sur ce tronçon, une anomalie a été décelée sur oued Deurdeur au mois de novembre 1999, où nous enregistrons une valeur de DCO = 128 mg/l.

Cette forte teneur en matière organique provient probablement des eaux de ruissellement qui lessivent les terrains agricoles.

Par contre au cours des autres campagnes, la qualité des eaux pour ce tronçon est passable.

Pas de pollution industrielle sur ce tronçon, parce qu'il n'y a pas d'industries qui rejettent leurs effluents dans ce tronçon.

Tronçon N°3: station Khemis- El Abbadia :

Par contre dans le tronçon n° 3, l'Oued Cheliff est pollué.

La pollution s'observe au niveau du pont RN4 dont la DCO atteint la valeur 487 mg/l et le facteur biodégradable est très élevé avec un rapport (DCO/DBO= 6).

Ce point collecte les rejets urbains et industriels de la région en amont de Khemis.

Compte tenu des facteurs de pollution examinés ci-avant la pollution est à la fois d'origine urbaine et industrielle.

Tronçon N° 4: El Abbadia-Chlef :

Dans ce tronçon nous constatons, une pollution par les « nitrates » au niveau de Oum d'rou. Cette pollution est essentiellement due aux eaux usées domestiques déversées dans ce tronçon d'oued Cheliff.

Nous constatons qu'au niveau du point PONTEBA il y a présence d'agents polluants tel que l'Ammonium qui atteint 25 mg /l. L'absence d'industries fait que la pollution est d'origine agricole et domestique.

Tronçon n° 5: Chlef- Oued Sly:

La partie de oued Cheliff appartenant à ce tronçon est polluée.

La pollution est pratiquement d'origine urbaine et aussi industrielle et cela est du à la présence de matières organiques dont la DCO qui atteint la valeur de 288 mg/l et, il y a présence de l'Ammonium.

Tronçon n° 6: Oued Sly- Boukadir:

Sur ce tronçon, l'oued Cheliff est très pollué. Cette pollution se manifeste au niveau du pont BOUKADIR.

La pollution varie dans le temps et est caractérisée par la présence des matières organiques non biodégradables, où on remarque une faible teneur en O<sub>2</sub> dissous et de métaux lourds comme le Chrome et Cadmium sont supérieurs aux normes d'irrigation, ce qui permet de dire que la pollution est d'origine industrielle.

Donc, à l'issue des douze campagnes d'analyses des eaux prélevées au niveau d'un certain nombre de points de l'oued Cheliff, et de ses affluents et au niveau des barrages, depuis la région de Harbil à la région de Boukadir, nous pourrions conclure que:

Dans plusieurs tronçons l'oued Cheliff est pollué d'une part par les rejets urbains, du fait que 16 communes ont une population supérieure à 20 000 hab (année 2000) qui déversent leurs eaux usées dans le milieu naturel sans traitement au préalable (Chlef, Boukadir, Oued Sly, Chettia , Oued Fodda , El Abadia , Bathia , Bourached , El Amra , El Attaf , Arib , Djelida , Ain Defla , Khemis Miliana , Miliana, Djendel).

Et d'autre part par l'activité industrielle où la source de pollution provient des unités industrielles qui ne traite pas leurs eaux résiduaires qui sont déversées dans le milieu naturel et atteignent les ressources en eau.

Les résultats des analyses ont montré une pollution commune par les matières organiques dont les quantités présentes sont supérieures aux normes admises.

Pour lutter contre la pollution urbaine, l'état a lancé un programme d'installation de stations d'épuration comme suit:

03 stations en réalisation (Chlef, Ammi moussa, Tiaret)

10 stations sont à l'étude.

**Le tableau suivant récapitule l'état des stations d'épuration dans le bassin Cheliff Zahrez.**

Nom de la station	année de mise en service d'épuration	Etat	Capacité épuration Eghab	Procédé d'épuration
Chlef	2006	A l'essai	250 000	Boue active à moyen charge
Ammi Moussa	2007	En réalisation	80 000	Lagunage aéré
Tiaret	2007	En réalisation	390 000	Boue recyclée
Djelfa	2007	En étude de réhabilitation	75 000	Boue activée
Hassi Bahbah	2007	En étude	25 000	Lagunage aéré.
Ksar Ech Chellala	2009	En étude	100 000	
Chettia	2010	En étude	100 000	-
Relizane	2010	En étude	120 000	-
Oued Rhiau	2010	En étude	80 000	-
Tissemsilt	2010	En étude	110 000	Boue activée
Theniet El Had	2010	En étude	32 222	Boue activée
Ain Defla	2010	En étude	75 000	Boue activée
Ain Ouessara	2010	En étude	170 000	Boue activée

## **Conclusion générale**

Les enquêtes effectuées sur l'industrie dans le bassin Cheliff Zahrez permettent de constater que:

Les volumes d'eaux consommés sont évalués sur la base de déclarations des industrielles qui ne reflètent pas toujours la réalité, en l'absence de systèmes de comptages dans ces unités;

Aucune unité ne comptabilise les volumes d'eau qu'elle prélève.

Aucune unité qui a un point d'eau ne dispose d'un système de comptage.

La plupart des unités n'ont pas de système d'épuration de leurs effluents liquides.

Les cours d'eau, les barrages et les nappes d'eaux souterraines reçoivent une pollution domestique et industrielle aggravant ainsi la situation provoquée par la sécheresse.

Donc, le problème de l'économie d'eau c'est-à-dire d'une gestion rationnelle et efficace de la ressource en eau reste toujours posé et les risques de pollution industrielle sont préoccupants car ils menacent les ressources disponibles qui sont très vulnérables.

La façon la plus directe d'économiser l'eau est d'en contrôler la consommation ou les prélèvements.

L'industrie dans l'intérêt bien compris et à long terme du secteur industriel doit apprendre à respecter l'eau et à le protéger contre la pollution industrielle. Une gestion optimisée du cycle de l'eau industrielle est devenue un impératif et une urgence dans le secteur industriel.

## **Bibliographie**

Ministère des Ressources en Eau, Avril 1997, Plan National de l'Eau – évaluation des ressources en eaux superficielles (Cheliff-Zahrez)

SPRINGER-VERLAG, Août 1990, Technologie des eaux résiduaires (production, collecte, traitement et analyse des eaux résiduaires).