

L'eau potable dans les villes Méditerranéennes Réseaux techniques et contraintes : Le cas de la ville d'Oran

*Mostafa CHOUAKI**

Résumé

L'abondance ou la rareté des ressources en eau sont, à apprécier, moins dans l'absolu, que par rapport aux demandes inégales et différemment réparties selon le climat et le niveau de développement.

Les pays méditerranéens ont toujours été confrontés au manque d'eau, du fait d'un climat peu propice à une disponibilité régulière dans l'espace et le temps. Cette disponibilité initiale est par ailleurs de plus en plus sollicitée par l'augmentation des prélèvements agricoles et urbains.

La ville d'Oran, à l'instar des autres villes de la méditerranée, **manque** cruellement **d'eau**, compte tenu de sa **croissance démographique** et de son **développement urbain**. Le niveau de **stress hydrique** étant dépassé, cette ville va vers la pénurie chronique.

Beaucoup d'efforts ont été entrepris, tant dans la recherche de nouvelles sources d'approvisionnement, que dans la **réhabilitation des réseaux** de distribution. Cependant, certains **nouveaux quartiers** vivent toujours la crise illustrée par la présence de **citernes tractées** et de **colporteurs d'eau**.

L'étude dresse un état critique des lieux, des difficultés rencontrées en matière de gestion institutionnelle de l'eau en milieu urbain, ainsi que des pratiques de la distribution aux consommateurs.

La **connaissance du réseau d'adduction et de distribution** a permis de mener une réflexion sur les phénomènes observables en amont et en aval de celui-ci, c'est-à-dire les conditions informelles d'approvisionnement, d'alimentation et de consommation en eau dans les zones non desservies par le réseau, ainsi que les causes ayant généré cet état de fait.

Mots clés : Eau potable, réseaux urbains, AEP, fuites d'eau

Introduction

Les pays méditerranéens ont toujours été confrontés au manque d'eau, du fait d'un climat peu propice à une disponibilité régulière dans l'espace et le temps. La poussée démographique, la diversification des besoins et la distribution ont entraîné une consommation journalière en eau, qui en un siècle, est passée de 150 à 250 litres/habitant/jour¹.

En ce qui concerne l'Algérie, la situation est particulièrement alarmante : à l'évidence celle-ci souffre aujourd'hui d'un manque d'eau sans précédent. Les aléas climatiques persistants, doublés d'une forte croissance de la population dans les grandes centres urbains ont largement contribué à l'actuelle carence de ressources mobilisables. Le seuil à partir duquel se produisent des pénuries d'eau² a déjà été franchi. La demande en eau douce augmente rapidement de la conjugaison de l'accroissement de la population, de l'urbanisation, de l'industrialisation et des besoins pour l'irrigation.

Cette situation risque d'empirer à l'avenir, si des mesures rationnelles, s'inscrivant dans le long terme, ne sont pas prises pour compenser ce déficit en ressources hydriques. L'application d'une stratégie globale impliquant tous les partenaires du secteur est plus que nécessaire. Puisque, du seul fait du

* Magister en urbanisme, Ingénieur Conseil.

¹ Jean Margat, L'eau dans le bassin méditerranéen : situation et perspective, 1992, Editions Economica, 198p.

² Philippe Collomb, L'Homme et l'Eau, dans Population et Société, Bulletin Mensuel d'Information de l'Institut national d'Etudes Démographiques, N° 298, Février 1995, Paris.

quasi-doublement de la population, les ressources renouvelables disponibles par habitant vont diminuer d'ici l'an 2025 de plus de moitié par rapport à celles de 1980. Elles se situeront alors en deçà du seuil où se produisent des pénuries véritablement critiques (500 m³ d'eau par habitant).

A cela, viennent se greffer d'autres problèmes qui ont tendance à aggraver ce déficit. D'une part, les agglomérations ont hérité de réseaux de distribution souvent vétustes, qui posent des problèmes de dysfonctionnement. D'autre part, les nouveaux équipements ne suivent pas toujours le rythme de la croissance urbaine. Nous avons relevé que certains nouveaux tronçons du réseau urbain, récemment installés, ne sont pas fonctionnels à cause de leur non-conformité, ce qui a pour conséquence de laisser sans eau des lotissements entiers⁴.

Les gestionnaires ont mis en place un système de gestion de la pénurie. Celui-ci est basé d'une part, sur des « coupures programmées » permettant des économies d'eau et sur une répartition du peu de ressource entre les populations, et, d'autre part, pour combler le déficit hydrique, sur un ambitieux programme d'investissement dans de nouvelles ressources non conventionnelles (unités de dessalement d'eau de mer).

En attendant que ce déficit soit résolu, la population fait appel à d'autres modes d'approvisionnement, d'où la naissance et le développement d'un marché parallèle de distribution de l'eau à Oran.

Ce marché, considéré comme informel au départ, est en train de changer de statut : effectivement, il y a une reconnaissance de fait de ce marché parallèle. L'administration avoue indirectement son incapacité à respecter le principe de la disponibilité de l'eau en continu dans le cadre du « service public », en acceptant de légaliser ce nouveau secteur privé de distribution d'eau. Actuellement, on assiste donc à une « cohabitation » entre ces 2 secteurs sans qu'ils ne soient définis par des conventions claires et des concessions précises.

Oran se situe dans ce contexte précis. Rappelons simplement, qu'elle est la seconde plus grande agglomération après celle d'Alger, et qu'elle a la particularité d'être classée au niveau du climat comme une région semi aride. Mais cette donnée climatique défavorable ne justifie pas à elle seule le problème du manque récurrent d'eau.

L'objectif étant de faire un état de la gestion de l'eau urbaine à Oran, par le biais des actions menées par les acteurs institutionnels et l'analyse des réactions des usagers, face à cette rareté de la ressource

Rareté des ressources hydriques

Le déficit hydrique

On estime à 2.5 l d'eau/j/per. la quantité d'eau nécessaire pour satisfaire les exigences strictement métaboliques. Pour calculer le seuil de ressource cité plus haut, on rappelle que Mme Falkermark a d'abord estimé à 100 l/j per capita, soit 36.5 m³/an la quantité d'eau potable minimale nécessaire du point de vue nutritionnel et sanitaire (besoin incompressible en eau domestique) : « basic house-hold », en se référant aux conditions les plus contraignantes (zone aride) et à un niveau de vie moyen. Ces besoins élémentaires ne peuvent être dissociés de ceux liés aux productions alimentaires, industrielles et énergétiques qui conditionnent le niveau de vie ; ces premiers sont estimés à 180 à 730 m³/an per capita (soit 5 à 20 fois plus), d'où des besoins minimaux totaux de 220 à 767 m³/an, (moyenne autour de 500 m³/an.). Ce qui fait que la situation de « pénurie absolue » « water scarcity », surviendrait au dessous de 500 m³/an, soit lorsque la population dépasserait 2000 hab. par millions de m³/an de ressource.

Le problème de l'eau en Algérie

Disponibilité limitée

L'Algérie se trouve dans une position critique ; comme on peut le voir dans le tableau suivant, la disponibilité d'eau par habitant risque de se détériorer encore à l'horizon 2020. Les 430 m³/hab.

³ CNES : Conseil National Economique et Social, dans « L'eau en Algérie : le grand défi de demain » Mars 2000, Alger.

⁴ Par exemple le cas de la cité « Le Palmier » du nouveau Canastel, à Bir El Djir.

indiqués sont en deçà du seuil critique ; pour la région de l'Oranie, c'est encore plus grave puisque les prévisions chiffrées ses disponibilités à 220m³/hab. seulement.

Tableau 1 : Disponibilité en eau (par habitant en 2020-2025)

Disponibilité en eau par habitant en 2020-2025			
Bassin hydrographique	Ressources Totales (hm ³)	Population Millions hab.	Disponibilité m ³ /hab.
Oranie, Chott Chergui	1400	6.3	220
Chelif	2072	7	300
Algérois, Sommam Hodna	5125	15.8	320
Constantinois, Medj-Melgue	5048	10	500
Sud	5436	4.9	1120
Total Algérie		44	430

Source : Ministère des ressources en eau

Ces potentiels d'eau proviennent en partie des ressources superficielles, et en partie des ressources souterraines (nappes phréatiques).

Efforts d'amélioration

Ces chiffres préoccupants poussent les décideurs à entreprendre des efforts d'amélioration de gestion de l'eau et des plans ambitieux afin d'endiguer la pénurie par :

Une organisation et gestion du secteur public de l'eau

Une mobilisation des ressources conventionnelles et non conventionnelles

Une réhabilitation des réseaux d'eau urbains

Organisation et gestion du secteur public de l'eau

Gestion administrative et évolution des institutions responsables de la gestion de l'eau potable

C'est au cours des années 90, durant les assises nationales de l'eau que la prise de conscience réelle au niveau national a eu lieu.

Ces assises ont rappelé et retenu en gros les cinq principes universellement admis, et qui sont les suivants :

Unité de la ressource : l'eau est un bien collectif, qu'elle soit de provenance souterraine ou de surface,

Concertation : avant décision solidaire,

Économie : dans la mobilisation et la gestion,

Écologie : protection de l'écosystème,

Universalité : l'eau est l'affaire de tous et doit être la préoccupation de tous.

Avec la création d'un département ministériel chargé des Ressources en Eau, l'Etat traduit sa volonté de réserver une place prioritaire à la question de l'eau.

Actuellement, le ministère des ressources en eau coordonne l'ensemble des activités liées à l'eau : il dispose, au niveau de chaque wilaya, d'une direction de l'hydraulique, en plus des agences nationales des bassins (il en existe 5 au total), de l'Agence Nationale des barrages, de l'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques (ANRH), de l'Agence Nationale de l'Assainissement (ONA) et de l'Algérienne Des Eaux (ADE).

Le rapport du CNES⁵, dans L'eau en Algérie : le grand défi de demain, pour le paraphraser, parle d'inflation de structures et de textes, et en conséquence d'« instabilité organisationnelle ». Cette instabilité s'est caractérisée effectivement par une douzaine de réorganisations successives des

⁵ CNES, Conseil National Economique et Social « L'eau en Algérie : le grand défi de demain », avant projet de rapport élaboré par la Commission de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, CNES, Mars 2000.

entreprises et organismes chargés de l'eau. Malheureusement, on continue encore et toujours à rechercher la solution dans le type d'organisation et de gestion ; ainsi, on parle maintenant carrément de confier celle-ci à des entreprises étrangères non pas sous forme de concession mais sous une forme innovante de délégation de pouvoir.

La gestion déléguée, choisie par rapport aux autres types de gestion :

Actuellement, l'Algérie est en train d'opter pour des types de gestion différents selon la consistance des projets : pour la gestion des réseaux de distribution des grandes agglomérations c'est l'option gestion par délégation qui semble être retenue, alors que pour la réalisation et la gestion des grands projets, tels que les unités de dessalement d'eau de mer, c'est l'option BOT (Built, Operate, Transfert) qui a été choisie.

Mobilisation ressources en eaux conventionnelles et non conventionnelles

L'épuration des eaux

Les stations d'épuration réalisées sont insuffisantes et quelquefois non prioritaires. L'aspect le plus grave est qu'elles n'ont pratiquement aucun effet sur la qualité des eaux car elles ne sont pas opérationnelles du fait simplement de leur non prise en charge (exploitation) ; à l'exemple de l'agglomération d'Oran qui dispose de 16 stations d'épuration dont aucune n'est opérationnelle⁶ à satisfaction. Pourtant, le code des eaux stipule que « toutes les agglomérations de plus de 100.000 hab. doivent disposer impérativement de procédés et de systèmes d'épuration des eaux usées ». En 1987, les agglomérations de cette catégorie étaient au nombre de 16, pour une population de 4.5 millions d'habitants. Elles seraient maintenant au nombre de 23 avec une population totale de plus de 6 millions d'habitants⁷.

Le recyclage de l'eau

Le volume total d'eau distribué par les 35 établissements qui gèrent l'essentiel des agglomérations est de 600 millions de m³, et les eaux usées représentent environ le même volume. A l'horizon 2020, les eaux usées représenteront un volume appréciable, près de 2 milliards de m³, si la demande est entièrement satisfaite. Toutes les eaux usées, comme les eaux claires d'ailleurs sont rejetées à la mer, pour les agglomérations côtières, dans les oueds et les sebkhas, pour les autres agglomérations. Dans les agglomérations côtières, les volumes d'eaux usées sont relativement importants et surtout concentrés au niveau des 2 grands pôles d'Alger et d'Oran-Arzew, d'où l'intérêt de leur mobilisation. Toutefois, la réutilisation nécessite non seulement la réalisation de stations d'épuration mais également le transfert vers des retenues existantes ou à réaliser, pour assurer la compensation des débits saisonniers.

Le dessalement de l'eau de mer

Les ressources en eau non conventionnelles peuvent constituer une alternative en vue de compenser le déficit enregistré. Le dessalement d'eau de mer, en particulier, offre des avantages certains pour les besoins en eau des villes et industries du littoral national. Il faut signaler cependant, que ce process a un coût encore élevé, ce qui limite relativement sa généralisation.

Malgré cela, et compte tenu de l'importance de la crise, un programme d'urgence a été initié en 2002 en vue de l'édification d'unités de dessalement d'eau de mer. Ce programme comporte deux volets : la réalisation de grandes stations (14), complété avec l'installation de petites unités monoblocs (19) ; ces dernières ont l'avantage d'être rapidement opérationnelles.

Les tableaux ci-dessous précisent les sites retenus ainsi que les capacités prévues.

⁶ Source : Direction de l'hydraulique, Wilaya d'Oran.

⁷ Source : Ministère des Ressources en Eau

⁸ Source : Ministère des Ressources en Eau

Tableau 2 : Stations monoblocs (petites stations de dessalement d'eau de mer)

N°	Désignation	Wilaya	Capacité Optimale M3/j	Observations
1	Ain Benian 1	Alger	2 500	
2	Ain Benian 2	Alger	2 500	
3	Bou Ismail	Tipaza	5 000	
4	Palm Beach	Alger	2 500	
5	Zeralda 1	Alger	2 500	
6	Zeralda 2	Alger	2 500	
7	Ghazaouet 1	Tlemcen	2 500	
8	Ghazaouet 2	Tlemcen	2 500	
1	Bousfer 1	Oran	3 000	
2	Bousfer 2	Oran	2 500	
3	Skikda 1	Skikda	2 000	
4	Skikda 3	Skikda	5 000	
5	Tigzirt	Tizi ousou	2 500	
6	Bateau Cassé 1	Alger	2 500	En cours de transfert vers Chatt El Ward (W.Ain Temouchent)
7	Cap Caxine	Alger	2 500	En cours de transfert vers Chatt El Ward(W.Ain Temouchent)
8	Corso	Boumerdes	5 000	
9	Les Dunes*	Oran	5 000	
10	Bateau Cassé 2	Alger	2 500	En cours de transfert vers Bouzedjar (W.Ain Temouchent)
11	Ain Benian 3	Alger	2 500	En cours de transfert vers Bouzedjar (W.Ain Temouchent)
	Total		57 500	

Source : Ministère des ressources en eau

Tableau 4 : Grandes stations de dessalement d'eau de mer

N°	Stations	Wilaya	Capacité (M3/j)	Date lancement des travaux	Mise en services Première unité
1	Kahrama	Oran	90 000	En exploitation	En exploitation
2	Cap Blanc	Oran	200 000	29/08/2005	oct-06
3	Beni Saf	Ain Temouchent	200 000	mars-06	déc-07
4	Honaine	Tlemcen	200 000	juil-06	avr-08
5	Sidna Ouchaa 1	Tlemcen	50 000	sept-06	juin-08
6	Sidna Ouchaa 2	Tlemcen	150 000		
7	Mostaganem	Mostaganem	200 000	mai-07	févr-08
8	Tenes	Chlef	200 000	déc-06	sept-08
9	Douaouda	Tipaza	100 000	mai-06	févr-08
10	El Hamma	Alger	200 000	avr-05	sept-07
11	Cap Djinet	Boumerdes	100 000	juil-06	avr-08
12	Skikda	Skikda	100 000	07-févr-06	sept-06
13	Ec Chatt	El Tarf	50 000	oct-06	juil-08
14	Oued Sebt	Tipaza	50 000		
	Total		1 890 000		

Source : Ministère des ressources en eau

La première station en exploitation dans l'Oranie à Arzew, d'une production d'environ 90.000 m³/j⁹, entrée en production, août 2005, a montré que le coût du m³ serait supérieur à 1 \$ US, soit environ 72 DA¹⁰. Pour mémoire, l'investissement a nécessité environ 380 M\$.¹¹

On parle de faire descendre le coût du m³ d'eau dessalée de manière sensible, si tel est le cas, le dessalement de l'eau de mer peut commencer à constituer une alternative aux ressources en eau conventionnelle, mais seulement lorsque celles-ci nécessitent un transfert sur de longues distances,

⁹ Source : Ministère des ressources en eau, Eaux non conventionnelles

¹⁰ Le prix du m³ d'eau dessalée pour la région centre sera d'environ 65 DA, dixit l'annonce faite par Mr Sari Amine Allah, PDG de l'AEC (Algerian Energy Compagny). Le quotidien d'Oran du 3/2/05.

¹¹ AEC, Algerian Energy Company, société appartenant à Sonatrach et à Sonelgaz.

comme c'est le cas pour le Projet MAO, Chelif-Oran. En attendant on peut toujours comparer ce chiffre, environ 72 DA le m³ d'eau produite, sortie usine, au coût pratiqué par l'ADE : pour information, le m³ d'eau est actuellement facturé à ¹²:

6,30 DA la première tranche (25 m³)

20,48 DA la deuxième tranche (30 m³)

34,65 DA la troisième tranche

Il est à noter que ce prix n'inclut pas les frais et charges en amont, tels que les coûts d'exploitation et d'amortissement des barrages et des transferts ; ceux-ci restent à la charge de l'Etat. Dans tous les cas, il paraît difficile de recourir à cette ressource provenant du dessalement d'eau de mer sans que l'utilisateur ne participe, de façon acceptable, à la prise en charge du coût de l'eau afin d'éviter tout gaspillage, et sans que les fuites ne soient réduites au strict minimum. A titre indicatif, les rendements des adductions et réseaux à Tokyo et à Singapour sont respectivement de 85 et 94%, bien loin de nos 45 à 50%.

Réhabilitation des réseaux urbains

Conscient des déperditions enregistrées au niveau des réseaux d'adduction et de distribution d'eau, l'Etat a consenti ces dernières années, avec l'aide de la banque mondiale, de gros investissements pour la réhabilitation des réseaux d'eau des principales villes (une trentaine est inscrite dans ce programme).

Le programme inclut la réhabilitation des infrastructures d'alimentation en eau et des systèmes de gestion. Il comportera outre la détection et la réparation des fuites, la mise en place d'un système de comptage fiable, l'établissement de procédures de facturation efficace ainsi que le recalibrage du réseau et enfin, l'établissement d'une carte du réseau. Afin de mettre en évidence l'ampleur et l'importance de l'investissement de ce type de marché, nous citerons ces informations relevées dans l'avant projet du CNES¹³, qui précisent que l'investissement pour la réhabilitation est d'environ 3.000 DA/ml de réseau installé. Au niveau national, c'est une enveloppe de l'ordre de 1,5 milliard de dollars pour les 5 années à venir qui est réservée pour la sécurisation de l'alimentation en eau potable des populations et pour l'optimisation de la gestion des infrastructures hydrauliques.

Pour la ville d'Alger, ce programme est engagé avec la Société des Eaux de Marseille (SEM). Des actions sont menées actuellement en partenariat avec la Société Suez Environnement, pour un soutien au rétablissement de façon pérenne du service de l'eau (ADE) et pour la consolidation du service de l'assainissement (ONA).

Pour la ville d'Oran, c'est la société française SAUR International, filiale de la Société Bouygues qui, en partenariat avec les services de l'ADE, a la charge la réalisation de ce projet.

¹² Extraits du décret exécutif n° 05-13 du 9 janvier 2005, fixant les services publics d'alimentation en eau potable et d'assainissement ainsi que les tarifs y afférents

¹³ CNES : « l'eau en Algérie : le grand défi de demain » Alger, 2000

Approvisionnement de la ville d'Oran

Production, Distribution¹⁴

Tableau 4: Sources d'approvisionnement d'Oran

Identification	Type	Wilaya	Année	Capacité ou Débit m ³ /j	Remarque
BENI BAHDEL	Barrage	Tlemcen	1952	70 000	
FERGOUG	Barrage	Mascara	1975	35 000	
TAFNA	Prise sur Oued	Tlemcen	1990	35 000	
CHELIFF	Prise sur Oued	Mostaganem	1987	55 000	
SIDI ABDELLI	Barrage	Tlemcen	1988	25 000	
BREDEAH	Forage	Oran	1869	14 400	Salinité extrême: 5 g/l, projet en cours de désalinisation
RAS EL AIN	Source	Oran	Originelle	7 000	A l'arrêt 1998 pour cause de pollution
GARGAR	Barrage	Relizane	2002	94 000	
Total				335 400	
Unité ARZEW	Dessalement eau de mer	Oran	2005	90 000	en cours d'exploitation
Unité de Bousfer	Dessalement eau de mer	Oran	2006	2 500	en cours d'exploitation
Unité de Bousfer 1	Dessalement eau de mer	Oran	2007	3 000	Projet
Unité de Cap Blanc	Dessalement eau de mer	Oran	2005	200 000	Projet

Source : ADE

Les capacités citées sont les capacités nominales ; en réalité on est bien loin de ces chiffres : la demande en eau est actuellement d'environ 320.000 m³/j, et les capacités des ressources conventionnelles, rassemblées, ne satisfont pas la demande. Comme nous le verrons plus loin, le volume total distribué en 2004, par exemple, ne dépasse pas les 140.600 m³/j, soit à peine un peu moins de la moitié de la demande.

Données brutes collectées

Dans un premier temps, le matériel traité est constitué par les données brutes récoltées auprès des structures de l'ADE : statistiques et données sur les structures de production et de distribution. La grande difficulté provient des informations peu fiables : données parfois incomplètes, chiffres ne coïncidant pas toujours et difficiles à vérifier.

Tableau 5: Volumes d'eau distribués

VOLUMES DISTRIBUES
Années 2002 - 2003 - 2004

	2002	2003	2004	Total
Oran	29 848 820	26 931 468	27 848 940	84 629 228
Aïn El Turk	4 069 499	6 198 068	5 175 009	15 442 576
Es Sénia	8 911 638	8 025 129	10 208 438	27 145 205
Arzew	7 537 805	4 020 637	8 100 207	19 658 649
Unité d'Oran	50 367 762	45 175 302	51 332 594	146 875 658

Source : ADE, département exploitation Unité d'Oran, volumes distribués en m³**Dysfonctionnements du réseau d'eau potable.****Etat des lieux du réseau**

Réseau de distribution : Oran dispose d'un système d'adduction et de distribution d'eau composé de conduites primaires et secondaires, de réservoirs, de châteaux d'eau et de siphons, permettant

¹⁴ Source ADE, lors de la Journée Mondiale de l'Eau « portes ouvertes à ORAN » le 22 et 23 mars 2004, communication sur l'Amélioration de l'Alimentation en Eau Potable à Oran.

d'effectuer des by pass¹⁵. Ce système est géré par l'unité d'Oran de l'ADE. Les ramifications de ce système irriguent l'espace qui correspond au Grand ORAN, celui-ci est divisé en 5 zones ou étages, dans le langage technique spécialisé. Ces zones sont déterminées par la hauteur piezométrique, tirée à partir d'un schéma vertical de l'AEP de la ville. Ces zones sont interdépendantes et reliées entre elles par des « siphons » et conduites, ce qui permet, en cas de problème de fuite ou casse dans une conduite, d'isoler la partie considérée et de pouvoir continuer à alimenter le reste du réseau. Les étages sont divisés, pour une question de commodité de recherche de fuite, en 10 secteurs d'environ 70 km chacun. L'âge moyen des conduites est d'environ 50 ans, avec un fort taux de vétusté. Le taux de raccordement selon les services de l'ADE est 95 %¹⁶. Ainsi les cinq zones de distribution recensées sont aussi fonction des zones d'approvisionnement en eau de la capitale de l'Ouest :

Zone 1 : 0 à 45 m ; partie Port, correspondant au quartier de Raz El Aïn

Zone 2 : 45 à 90 m ; Centre ville,

Zone 3 : 90 à 125 m ; partie Ouest correspondant, aux quartiers Lamur, Boulanger...et partie Est, correspondant aux quartiers Carteaux, Gambetta, Grande Terre, USTO...

Zone 4, 1: 125 à 165 m ; partie Sud Ouest, correspondant aux quartiers Eckmühl-Montréal, Protin, Cité Petit

Zone 4, 2 : 165 à 176 m ; partie Nord Ouest, correspondant à la Corniche ouest

Zone 5 : 175 à 210m ; partie Nord Ouest, correspondant au quartier Les Planteurs,

Descriptif du réseau

La longueur du réseau est estimée entre 650 à 700 km. Les diamètres des conduites sont de 60 mm à 1100 mm. Pratiquement, l'ensemble du réseau est réalisé avec des tuyaux en fonte. Plus précisément, 95 % sont en fonte, 3 % sont en PVC/PE, et 2%, qui sont les conduites maîtresses¹⁷, sont en béton précontraint.

On rappelle que les adductions de la ville arrivent par :

l'Est:

Gargar

Fergoug

Couloir Oran-Arzew

l'Ouest :

Tafna

Beni Bahdel

Sidi Abdelli

Brédeah

Auxquelles il faut ajouter les suppléments en provenance des puits ou sources, particulièrement ceux de :

Misserghin (puit)

Raz El Aïn (source), qui a été à un certain moment considérée comme source polluée. Et dont la ressource est actuellement dirigée principalement vers la centrale thermique de Sonelgaz de Ravin Blanc.

Causes principales de dysfonctionnement

Les causes de dysfonctionnement du réseau de distribution de la ville semblent découler directement de la situation que nous venons de décrire précédemment, et que nous pouvons classer en 2 catégories :

Réseau vétuste et passablement malmené à l'intérieur de la ville coloniale

¹⁵ Voir dossier PDAU élaboré par URSA, Intitulé "rapport d'orientation et règlement", pour le compte de la Wilaya d'Oran, avril 1997.

¹⁶ Source ADE, Département Exploitation, Unité d'Oran, alors que le taux avancé par la Direction de l'Hydraulique de la Wilaya d'Oran est de 80 %.

¹⁷ Source ADE

Réseau fragmentaire, non alimenté car non branché au réseau de la ville ou présentant des manquements aux règles de l'art, non-conformité, pour certains tronçons dans les nouveaux lotissements et ZHUN (extension).

Réseau vétuste

Comme nous avons pu le constater dans le descriptif du réseau, celui-ci date de l'ère coloniale ; il est donc passablement dégradé et doit être à terme complètement rénové. Des travaux de réhabilitation sont en cours de réalisation et les services concernés ont commencé par les zones où ils ont enregistré le plus de pertes (fuites).

Souvent, ils ont commencé par le plus pressé, en s'attaquant en particulier à ce qu'on appelle les nœuds (c'est-à-dire les embranchements, en changeant les tés et les vannes.) et en procédant au changement des canalisations présentant soit des fissurations importantes, soit une corrosion avancée, soit celles complètement obturées par le calcaire.

S'y ajoutent les coupures répétitives que nous connaissons. Le vieillissement de la tuyauterie se trouve donc être accéléré. En effet le « vidage » et la remise en eau successifs et répétés des canalisations permet à l'air de s'y engouffrer, entraînant des effets indésirables de corrosion et parfois, des coups de béliers néfastes à la résistance des parois des tuyaux, par ailleurs déjà fragilisées. En outre les effets de dépression dans la tuyauterie et les éventuels longs moments de manque d'eau, entraînent le séchage des joints d'étanchéité et donc, irrémédiablement, des futures zones de fuite d'eau.

Les raisons de ces coupures répétitives sont de deux sortes :

Celles du ressort direct ou indirect des interventions de l'opérateur, qu'on appellera coupures programmées

Celles indépendantes de la bonne volonté des services de l'opérateur qu'on appellera coupures non programmées

Coupures programmées

Compte tenu des aléas climatiques, des réserves réduites de la précieuse ressource et du niveau des barrages en amont, les services de l'opérateur (ADE) sont obligés, dans un souci de rationnement, de procéder à des coupures et interruptions de la distribution d'eau. Ces coupures sont organisées par quartier, ou plutôt par secteur de distribution¹⁸, de manière tournante. Ainsi tout un programme de distribution par tranche horaire est élaboré.

Ce programme est revu de manière cyclique, en fonction du taux de remplissage des barrages. Nous avons noté, auprès des ménages interrogés, leurs récriminations de ne pas être avertis à temps face aux changements des horaires de coupure et surtout de remise en eau. Ce manque d'information et de communication induit un manque de confiance de la part des usagers vis-à-vis des gestionnaires de l'ADE. Les usagers se plaignent de cet état de fait et des difficultés à prendre des dispositions en prévision des coupures. Mais les coupures planifiées dans la distribution d'eau ne sont pas les seules. D'autres coupures peuvent intervenir et interviennent de manière souvent intempestive et naturellement non prévisible.

Coupures non programmées

Les coupures non programmées sont issues des conséquences d'événements qui échappent à la bonne volonté des services de l'ADE. Il s'agit particulièrement des :

Coupures pour éviter la distribution d'eau boueuse suite à des pluies torrentielles (mauvaise décantation au niveau des stations de traitement proches des barrages)

Coupures suite à des casses subies au niveau des conduites principales ou secondaires

Coupures suite à une interruption du courant électrique au niveau des sous stations de pompes (pompes à l'arrêt)

Coupures pour procéder à des travaux de réparations suite à des perturbations provenant de facteurs extérieurs (affaissement de terrain, risques de mélange eaux usées eau potable, suite à des débordements d'égout, par exemple)

¹⁸ Un secteur pouvant regroupant plusieurs quartiers ou parties de quartiers

Malheureusement, nous n'avons pu, dans le cadre de ce travail, disposer des données et statistiques précises montrant l'importance de chacune des causes des coupures en amont du réseau de distribution.

Réseaux non alimentés

Les réseaux non alimentés sont les réseaux d'eau prévus pour alimenter des zones d'habitation qui ne sont pas branchés au réseau de la ville. Les causes de ce non branchement peuvent avoir deux origines :

Non branchement des amenées d'eau pour non-conformité de la réalisation du réseau.

Inexistence de réseau de distribution au niveau de certains lotissements. Les travaux de réalisation sont dans ce cas à la charge d'autres organismes : agences foncières, coopératives immobilières, promoteurs immobiliers...

A ce niveau, il nous paraît utile de signaler qu'en parcourant le mémoire de Malika Yamani Touati¹⁹, nous avons trouvé un parallèle entre les caractéristiques du tissu de la ville en ce qui concerne les logements et celles du réseau de distribution d'Oran. En effet, comme pour les logements, les réseaux secondaires de la ville historique sont vétustes, dégradés et délabrés. Alors que les « nouveaux » réseaux alimentant aussi bien les ZHUN, des années 70, que les lotissements individuels²⁰, des années 80, présentent un résultat de non cohérence, et souvent de non conformité.

Analyse des dysfonctionnements observés

Problèmes liés au réseau

Ainsi, à partir des données recueillies auprès des services de l'ADE, nous avons regroupé les informations concernant l'estimation quantitative des volumes de vente dans des sites non alimentés en eau dans un tableau intermédiaire. Celui-ci donne le nombre de sites en fonction des contraintes mentionnées, on y a rajouté des codes et **critères** servant de repères, pour permettre le regroupement par type

Tableau 6 : Types de dysfonctionnement

Observations	Code	Critère	Nb de sites
Inexistante réseau, Manque conduite amenée	1	Inexistante réseau	40
Réseau AEP existant, Manque conduite amenée,	2	Réseau AEP existant, Manque conduite amenée,	16
Réseau AEP non-conforme, Présence de fuites importantes lors des essais	3	Réseau AEP non-conforme,	16
Réseau AEP non-conforme, - Fuites d'eau importantes; -Infiltrations fréquentes, - Présence de fosses septiques, -Risque pollution divers	4	Réseau AEP non-conforme, Risque pollution	8
Réseau AEP existant, Conduites empiétées par des habitations	5	Réseau AEP existant,Conduites empiétées par des habitations, ou manque surpresseur	7
Branchement particulier non-conforme, en galvanisé, ou manque surpresseur	6	Branchement particulier non-conforme, en galvanisé, ou manque surpresseur	3

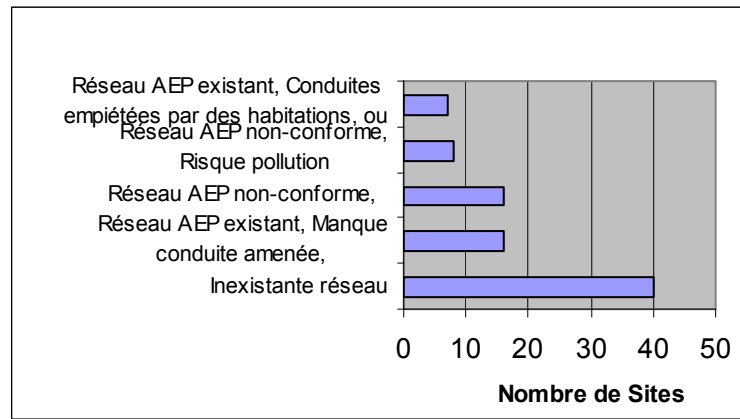
Source : Tableau élaboré par l'auteur, sur la base des chiffres du département d'exploitation de l'ADE.

Ce système nous permet de réduire le nombre de critères à 6 allant de l'inexistence de la canalisation aux branchements posant problème.

Il en résulte le diagramme suivant :

¹⁹ Malika YAMANI TOUATI, De la crise de la ville fragmentée au projet urbain, le cas de l'extension Est d'Oran, Magister en Urbanisme, USTO, Oran, Juillet 2005

²⁰ A MESSAHEL, Lecture de l'espace périphérique Oranais : les lotissements et les recasements, Magister en géographie, Université d'Es Sénia, Oran, Décembre 2000



Graphique 1: types et importance des dysfonctionnements (Répartition des sites non alimentés en eau)

Source : Tableau 7

Le tableau récapitulatif suivant nous renseigne donc sur le nombre de logements par site non raccordé. Nous y avons joint une colonne représentant le nombre de logements estimés par nous ; cela concerne les sites qui ne comportaient pas cette précision dans les données de l'ADE.

A cela, il faut ajouter l'estimation des logements qui ne sont pas alimentés par le réseau de l'ADE pour diverses raisons :

Soit par manque de réseau d'amenée d'eau,

Soit à cause de la non-conformité du réseau existant,

Soit à cause des problèmes de pression disponible ou de problèmes liés à des litiges d'implantation du réseau, qui ne sont pas résolus à ce jour :

Tableau 7: Nombre de logements non desservis par le réseau en fonction des types de dysfonctionnements

Problème relevé	Nb total logts	Nb estimé logts	Total
Inexistante réseau	5358	480	5838
Réseau AEP existant, Manque conduite amenée,	2690	80	2770
Réseau AEP non-conforme,	1751	280	2031
Réseau AEP non-conforme, Risque pollution	1128	80	1208
Réseau AEP existant, Conduites empiétées par des habitations, ou manque surpresseur	838	240	1078
Total	11765	1160	12925

Source : Tableau élaboré par l'auteur, sur la base des chiffres du département d'exploitation de l'ADE

Ainsi, en examinant toutes ces données, on s'aperçoit que:

56 sites ne sont pas du tout raccordés au réseau urbain de distribution d'eau par manque de réseau ou à cause de la non réalisation de la conduite « privée » d'amenée d'eau.

24 sites sont raccordés, mais l'eau ne peut y être desservie pour non-conformité technique (présence de fuite et risque de pollution)

10 sites font l'objet de litiges (manque de pression ou conduite empiétée par des habitations)

En terme de logements non desservis par l'ADE, cela donne : 11.765 décomptés, auxquels il faut ajouter 1160 logements, estimation établie par nous pour les sites qui ne disposaient pas d'information concernant le nombre de logements.

Il en résulte que 13.000²¹ foyers sont privés d'une ressource aussi importante que l'eau, ce qui correspond approximativement à l'équivalent d'une ville moyenne de 100.000 habitants.

L'identification des causes de ces dysfonctionnements indique que :

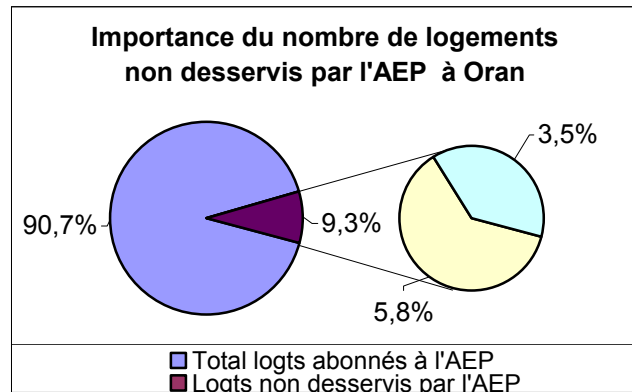
62%²² des sites répertoriés sans eau ne sont pas du tout raccordés au réseau de la ville,

38% des sites répertoriés ne sont pas desservis pour cause de non-conformité

²¹ A rapprocher du chiffre total des abonnés, qui est d'environ 140.000 pour l'ensemble de la ville d'Oran

²² Ne sont pas décomptés à ce niveau, les quartiers spontanés et les constructions illicites

Graphique 1 : Importance du nombre des logements non desservis par l'AEP à Oran, non compris les sites et logements construits en dehors du cadre réglementaire



Source : Graphique dressé par l'auteur.

Dans ce contexte, les données chiffrées sont encore plus significatives. En effet, selon les statistiques de l'ONS²³ en date du 30/7/2006, la répartition des logements occupés, par mode d'approvisionnement en eau, pour toute la Wilaya d'Oran, est la suivante :

Logements branchés au réseau AEP :	157.721
Logements desservis par puit :	2.999
Logements approvisionnés par source :	939
Logements approvisionnés par citerne mobile :	17.261
Logements desservis autrement :	15.600

En pourcentage, les logements desservis par les citernes mobiles représentent environ 9%.

Finalement, des cités entières ne sont pas desservies par l'eau du réseau urbain, à l'instar de Haï En Nakhla (Canastel 2), que nous citerons pour l'exemple. Dans cette cité, le réseau de distribution d'eau a été réalisé en 1995, sous l'égide de l'Agence Foncière de Bir El Djir. A la fin du chantier, les services de l'ADE ont refusé, à juste titre²⁴, son raccordement au réseau de la ville, pour non-conformité. Le réseau a été refait une seconde fois en 2003, mais sans les vannes de sectionnement réclamées par les services de l'ADE ; celle-ci a refusé pour la seconde fois le branchement de ce réseau sur le réseau ADE.

Résultat : ce problème dure depuis plus de 7 ans ; et les habitants de ce quartier ne sont toujours pas branchés au réseau et continuent donc à s'approvisionner au moyen de citernes tractées !

Un manque de coordination au départ entre les différents services, tout un lotissement est privé d'eau potable du réseau. Le problème n'est pas résolu à ce jour !

Le cas de cette cité n'est pas isolé. Globalement, les chiffres recensés représenteraient l'équivalent d'une ville de 100.000 habitants ne bénéficiant pas de la distribution d'eau par le réseau.

Autres causes de dysfonctionnement

Problèmes de fuites

Une rapide approche confirme et mesure l'ampleur du phénomène, chiffre les pertes de rendements et les préjudices financiers provoqués au niveau de la gestion. Liées indubitablement à la vétusté des réseaux d'AEP, les pertes apparaissent si considérables que la gestion de l'exploitation risque, à l'avenir, d'être compromise.

En effet : en 2003, 19.051.000 m³²⁵ d'eau perdues sont attribués aux problèmes techniques dans le réseau (fuites techniques) et aux branchements illicites (fuites commerciales), soit pratiquement 39 % du volume total de l'eau distribuée. Ce constat global incite à s'interroger sur les causes de ce

²³ Source : Office National des Statistiques, <http://www.ons.dz/habitat/logemap.htm>

²⁴ L'enquête du terrain, effectuée auprès des habitants contactés, reconnaissent que les réserves émises par les services de l'ADE étaient fondées.

²⁵ Source : ADE, journée mondiale de l'eau, « portes ouvertes à Oran » le 22 et 23 mars 2004. Ces chiffres diffèrent quelque peu de ceux obtenus auprès de la direction de l'Exploitation de l'Unité ADE d'Oran (voir chapitre ci-dessus, II-3-3 Consommation et Restrictions)

dysfonctionnement, car seulement 30.015.000 m³ ont été facturés, alors que 49.066.000 m³ ont été distribués.

En remontant à l'année 1971, parce que nous avons disposés des chiffres, on retrouve presque les mêmes rapports :

Consommation des particuliers :	9.379.000 m ³ soit 34 %
Consommation des administrations :	4.854.000 m ³ soit 18 %
Eau gratuite enregistrée :	1.780.000 m ³ soit 06 %
Pertes sur réseau urbain :	11.391.000 m ³ soit 42 %
Total :	27.404.000 m ³ soit 100 %

Causes des fuites

Multiplés et diverses, les fuites se produisent probablement à tous les niveaux de stockage et d'adduction, de distribution et d'utilisation de l'eau. Les moyens de comptages actuels et en cours d'installation permettront, s'il y a lieu, d'apprécier les pertes qui se produisent à chaque stade des parcours et par conséquent, de mesurer les variations de débit qui en découlent.

L'enquête sur les fuites et pertes se limitera aux informations obtenues sur les réseaux d'eau potable d'Oran. Ces réseaux souffrent de deux maux : Vétusté avancée pour le réseau de la ville historique, extension fragmentaire et manquant de cohérence dans les nouveaux lotissements.

Sans remonter à l'histoire des réseaux, il faut admettre que l'état du réseau dans de nombreux cas reflète l'âge de sa mise en fonction ; les statistiques des interventions, d'entretien font apparaître, malgré l'absence de détails, la permanence des interventions pour réduire les fuites qui touchent :

Les éléments vétustes du réseau (conduite, brise charge, réservoirs, piquages, vannes)

L'alimentation énergétique

Les organes de contrôle

Il va sans dire que les parties anciennes comportent du matériel qui n'est plus d'actualité et que les aléas des interventions et les coupures répétées influent lourdement sur l'état des installations anciennes et nouvelles.

Par ailleurs, les sollicitations nouvelles, dues aux extensions des réseaux entraînent souvent des consommations plus élevées, contraignant à modifier les conduites trop faibles de distribution d'eau existant en amont.

Les fuites techniques du réseau

Les fuites techniques peuvent se résumer aux causes générales suivantes :

Vétusté des réseaux (matériaux, joints, ...)

Extensions difficiles des réseaux

Disparités du matériel de réparation

Sollicitations nouvelles sur réseaux existants

Interventions répétées sur réseaux anciens et nouveaux

Réparations précaires, remblayage et protections insuffisantes

Interventions sauvages

Fuites dans la distribution interne des logements

Pour ce dernier point, les chiffres concernant les fuites d'eau après compteurs chez les usagers n'existent pas ; pourtant le nombre et l'importance de ces fuites domestiques ne sont pas négligeables.

Les fuites visibles les plus courantes se situent au niveau du branchement du compteur lui même et de la chasse d'eau. Ces fuites proviennent d'une part des nombreuses sollicitations des robinets d'arrêt du compteur par les usagers et de la mauvaise qualité des accessoires de robinetterie²⁶ dont la provenance est souvent douteuse (produits « Taiwan »).

²⁶ L'ironie populaire attribue, par dérision, leur provenance de Taiwan.

L'eau distribuée n'est pas réellement consommée : la consommation nocturne est égale à la consommation du jour !

Ex : une chasse, et quelques robinets qui fuient, c'est 0,1 l/s d'eau perdu.

C'est 8.640 l en 24 h, c'est 3.153.600 l perdus par année.

Si on rapporte cela sur un secteur donné, ces chiffres deviennent alarmants :

Pour 1000 abonnés, c'est : 3.153.600 m³/an

Pour 30.000 abonnés, c'est 94.608.000 m³/an, C'est la capacité de régulation d'un barrage.

Efforts entrepris

De gros efforts sont entrepris pour la réparation des fuites et la réhabilitation du réseau de distribution urbain ; en 2003 : 9.000 fuites, dont 5.429 sur conduites et 3.571²⁷ sur branchement ont été réparées.

Les réparations, semble-t-il, nécessitent souvent plusieurs interventions. Les causes des aléas ne sont pas connues, les séquelles des pannes de longues durées ne figurent pas dans les statistiques.

Une planification pour assainissement des réseaux est en cours, consécutive au mandat donné à la SAUR International pour évaluer le travail effectué à partir des performances du réseau, donc de la diminution des pertes par fuites. Probablement des améliorations notoires se dessinent quant à l'exploitation du réseau d'AEP d'Oran.

Cependant, ces efforts semblent en partie vains ; souvent les réparations se font plusieurs fois aux mêmes endroits. Les données, au niveau de l'exploitant, ne permettent pas la différenciation entre une réparation nouvelle ou une énième intervention. Nous n'avons pas eu de réponse pour savoir s'il s'agit de mauvaises réparations ou de séquelles suite aux dures épreuves que subit d'une manière générale la tuyauterie, à savoir :

Les canalisations, surtout celles anciennes ou mal posées, subissent les coups de bélier répétitifs,

Le sol travaille par endroit²⁸, et la canalisation en subit les conséquences,

Certains branchements²⁹ sont réalisés de manière non professionnelle, ce qui engendre régulièrement des fuites, souvent non visibles,

Certains tronçons sont complètement obturés par le calcaire compte tenu de leur âge avancé (plus de 50 ans)

Fuites commerciales et pertes économiques

Comme nous l'avons mentionné plus haut, pour l'année 2003, seulement 30.015.000 m³ ont été facturés pour une production de 49.060.000 m³. La population considérée estimée par les services de l'ADE à 1.120.553 habitants, soit 124.000 abonnés. La consommation journalière par personne est de 73 litres, on est loin du minimum vital domestique préconisé par Falkenmark³⁰ pour une zone aride, qui est rappelons le de 100 litres/per capita.

On constate que 19.050.000 m³ ont été perdu au niveau de la facturation de l'eau aux consommateurs urbains et autres utilisateurs, soit 39% du total du volume d'eau distribuée.

En adoptant un prix moyen de l'eau actuellement pratiqué, et qui avoisinerait les 13 DA le m³, la perte totale serait de 247 650 000 DA.

²⁷ Là, ne sont comptabilisés, que les fuites et réparations intervenant dans la tuyauterie de distribution du réseau secondaire.

²⁸ Source : Ammara Bekkouche, dans Images d'Oran, Revue Insaniyat n° 23-24, Jan-Juin 2004, CRASC Oran.

²⁹ Pour le branchement individuel, la commune délivre une simple autorisation, et souvent c'est l'utilisateur qui fait appel à un plombier non agréé pour le percement de la conduite ADE et la pose de la canalisation allant vers le compteur du particulier.

³⁰ Voir Définition du stress hydrique, thèse de Mostafa Chouaki, l'eau potable dans les villes méditerranéennes, réseaux et contraintes : le cas d'Oran, avril 2007, USTO, Oran.

En supposant par exemple, que la totalité de la quantité eau perdue provient de l'unité de dessalement de l'eau de mer d'Arzew, le coût de cette perte sèche dépasserait les 83 DA le m³, (70 DA environ le m³ à sa sortie de l'Unité, plus le coût de son transfert jusqu'à l'utilisateur). Ce qui donnerait un chiffre encore plus important : 1 581 150 000 DA.

En l'absence d'éléments comparables de statistiques détaillées liés aux pertes relevées dans d'autres capitales en régime semi aride, nous ne pouvons que constater un état de fait. Les mesures souhaitables pour assurer la gestion technique et commerciale de la distribution de l'eau appartiennent dès lors au domaine de la prospective au niveau de l'aménagement du territoire : Planification et coordination des ressources et des infrastructures.

En attendant, on peut relativiser le poids de ces pertes en précisant que les volumes d'eau perdus au niveau de la facturation renferment 2 types de fuites :

les fuites techniques du réseau, comme décrit précédemment

Les fuites commerciales dues aux piquages illicites et aux raccordements sauvages

Pour ces dernières, il s'agit de pratiques de quelques usagers qui contournent les modalités de contrôle et de paiement du service comme les branchements illégaux, le non paiement de factures,... On les appelle pudiquement les « fuites commerciales ».

Du point de vue du gestionnaire, ces pratiques ont contribué aux dysfonctionnements du service, alors que les usagers déclarent que c'est une réponse à une situation de défaillance des gestionnaires et du système en général.

Ces pratiques ont été constatées aussi bien dans les quartiers quasiment toute catégorie.

Certains usagers justifient cette pratique par le fait que l'eau est un don du ciel, la notion de la gratuité est ici privilégiée : « il ne s'agit pas d'un vol, car l'eau est un produit qui ne devrait pas, selon la religion et les traditions, être commercialisée ! ».

Dans ces cas désespérés, l'usager est obligé de se débrouiller, soit :

en faisant appel aux camions citernes et en payant un prix exorbitant,

en s'approvisionnant momentanément chez les voisins,

en se branchant illégalement au réseau.

Les usagers se plaignent souvent,

en mettant en doute la consommation indiquée sur le compteur (c'est l'air qui fait tourner le compteur !),

en se plaignant ou en dénonçant les méthodes appliquées par les services de l'ADE : pas de relevés réguliers de la consommation, ce qui entraîne le passage à la deuxième ou troisième tranche tarifaire (voir chapitre suivant).

L'eau devient, finalement, un marqueur de la crise sociale et souvent aussi un enjeu politique. On a vu des députés refuser une augmentation des tarifs de l'eau.³¹

Gestion de la pénurie de l'eau

Systemes de distribution d'eau potable

Pour faire face aux nombreuses coupures, planifiées ou non, l'ADE dispose d'une flotte de camions citernes, susceptibles de répondre aux urgences, service public oblige; leur contenu est cédé à la population à titre gracieux.

Ces camions, malgré leur nombre, ne sont pas toujours disponibles quand on les demande, et ce pour diverses raisons (trop sollicités pour raison de service) ! Alors que les tracteurs citernes des privés, sont disponibles au niveau de leur « station » régulière (Rond Point Bouchikhi, pour la zone de Bir El Djir Haï Khemisti, et El Hassi pour la zone Ouest). Nous avons même relevé avec surprise que la plupart disposent de téléphone mobile donc, leurs clients réguliers peuvent « passer commande » à tout moment.

³¹ Faouzia Ababsa, Les députés rejettent les augmentations des tarifs de l'eau, La tribune, 15/06/2005.

Le taux de raccordement moyen au réseau se situe, de 80% à 98 %³², l'eau n'y circule pas forcément de manière continue. Pour faire face à cette anomalie, il s'est constitué un système alternatif, assuré par des opérateurs privés.

Ce marché parallèle de l'eau a tendance à se développer et à se structurer en « économie informelle ». Actuellement, la notion même de marché « informel » est en phase de disparaître : puisque les vendeurs d'eau sont maintenant tolérés et les colporteurs sont autorisés, pour ne pas dire largement acceptés par la ville, puisqu'une grande partie de ces colporteurs dispose d'une carte délivrée par les services d'hygiène de la mairie et ont obligation de produire les analyses bactériologiques de l'eau qu'ils commercialisent.

Marché parallèle de distribution d'eau potable à Oran

Les opérateurs privés sont omniprésents depuis les débuts de l'extension urbaine de la ville, dans les années 80. Au début, ils servaient l'eau aux nombreux chantiers des auto constructeurs, ensuite, pour parer aux retards dans la réalisation du développement du réseau d'eau potable, (urbanisation accélérée de la ville), les tracteurs et camions citernes ont continué l'approvisionnement des ménages non branchés au réseau, mais aussi, les quartiers à fort taux de coupure d'eau. Les problèmes rencontrés par de l'ADE dans la gestion du service, et particulièrement dans la distribution de l'eau aux différents usagers, contribuent à l'essor du secteur de revente informelle d'eau; celui-ci s'approvisionne à des prix avantageux auprès des propriétaires de puits, en général agricoles, proches de la ville.

La généralisation du rationnement de l'offre a donné un poids socioéconomique considérable à ces opérateurs dans l'alimentation en eau de la population.

On se retrouve dès lors avec différents systèmes coexistants, selon les quartiers :

Camions avec citerne(s) → distribution par jerricans

Tracteurs agricoles avec citerne → distribution « en vrac » 3m³

Echoppes pour la distribution d'eau douce → « au bidon », au litre

Réseau de distribution urbain → distribution par canalisation

La distribution par citerne tractée est plutôt réservée aux quartiers périphériques, alors que l'existence des échoppes « d'eau » est localisée dans les quartiers du centre ville.

Par contre la distribution d'eau par camion citerne n'a pas de limite territoriale elle constitue un appoint non négligeable en eau douce pour les ménages.

Organisation du marché parallèle

Selon les chiffres officiels de l'ADE, le nombre des nouveaux camions citernes portant leur sigle est de 30 alors que le nombre de camions et tracteurs privés avec citerne recensés officiellement, dépasserait 174. Les aires de stationnement de ces derniers se situent principalement aux sorties Est et Ouest de la commune d'Oran, et dans les communes limitrophes, particulièrement Bir El Djir et Misserghin. Les principaux points de puisage se trouvent localisés aux sorties Est (Bir El Djir), Ouest (El Hassi) et Sud de la ville (Es Sénia –Innesm) ; ce dernier est plutôt réservé aux camions de l'Etat (ADE, APC et Armée). Le volume des citernes transportées par les camions varie de 4 à 36 m³, alors que celles tractées par des tracteurs agricoles sont limitées en général à 3m³. Outre l'approvisionnement des ménages, ce secteur dessert aussi les locaux commerciaux, les chantiers et les usines qui ne sont pas branchés au réseau ou qui ne reçoivent pas de quantités suffisantes. L'eau informelle provient de forages « agricoles » environnants, essentiellement celui de Bir El Djir et celui de Coca Cola. Le prix du mètre cube payé au propriétaire du forage est de 33 DA, il est vendu au consommateur au prix de 233 DA (une moyenne). A noter cependant que, si les prix fluctuent sensiblement en fonction des saisons, ils demeurent assez stables pour la clientèle fidèle (celle qui fonctionne, pratiquement, sur la base d'abonnement annuel).

Il existe aussi un colportage d'eau douce. Ce colportage qui est utilisé principalement pour l'eau de consommation alimentaire complète l'eau du réseau.

³² Chiffre globale (national) avancé par l'ADE 98%, 80% chiffre avancé par la Direction de l'Hydraulique de la Wilaya d'Oran

La distribution se fait à heures presque fixes par tournées dans les quartiers. Le remplissage se fait, par directement du réservoir du camion dans les jerricans de 20 ou 30 litres des consommateurs. Le prix du litre est d'environ 0,75 DA, soit 15 DA le jerrican de 20 litres. Le camion citerne « distributeur » s'annonce aux sons de klaxon.

Ce complément d'eau douce a toujours figuré dans la distribution à Oran, selon les anciens

Nous constatons que toutes les initiatives de colportage restent individuelles. L'organisation ou gestion à grande échelle de ce secteur, par des coopératives ou sociétés, n'est pas à l'ordre du jour.

Complémentarité et/ou concurrence avec l'opérateur ADE

La revente d'eau par colportage peut être considérée comme un service nécessaire à l'alimentation des usagers et elle est tolérée de ce fait.

Elle permet particulièrement :

L'alimentation des maisons en cours de construction ou non achevées, ou celles dont le compteur est enlevé (en cas de non paiement de factures ou d'un branchement illégal).

L'alimentation des usagers subissant des coupures plus ou moins longues, de combler l'insuffisance des quantités distribuées (déficit momentané)

L'alimentation des usagers des quartiers aisés, de satisfaire par sa qualité les besoins des ménages qui l'achètent en tant que complément, pour la douche et la cuisson. (L'eau du réseau étant un mélange d'eau douce et d'eau saumâtre).

Pratiques et comportement des consommateurs

Etat de la consommation et contraintes d'approvisionnement

Comme nous l'avons précisé auparavant, les deux principales défaillances ou contraintes qui affectent l'offre sont :

La desserte discontinuée

Avoir accès à l'eau ou bien à un branchement est loin de signifier avoir de l'eau 24 heures sur 24, l'eau n'étant disponible souvent que quelques heures ; de ce fait, les usagers sont donc préoccupés par le temps et la durée de sa disponibilité³³.

Le débit insuffisant et irrégulier

L'insuffisance du débit et de la pression fait qu'à certains endroits, l'eau n'arrive pas du tout ou arrive en très petite quantité. Selon les responsables de l'ADE, le programme appliqué de rationnement d'eau a pour objectif de réduire les pertes techniques, évaluées à 35% de l'eau produite et de dissuader les gros consommateurs (hammam, lavage de voitures, activités industrielles).

La qualité de l'eau liée au mélange plus ou moins systématique

L'eau distribuée, est souvent un peu saumâtre et n'atteint donc pas toujours la qualité attendue. Cela provient simplement du fait que la quantité provenant de la nappe de Brédéah est chargée de sel. Pour ne pas léser uniquement les quartiers de l'Ouest d'Oran, les gestionnaires procèdent au mélange de cette eau salée avec l'eau douce en provenance d'autres sites, afin d'obtenir une eau moins chargée de sel et presque buvable. On nous a signalé que cette eau, obtenue après mélange, est tout à fait potable si ce n'est cet arrière goût qui reste. La population préfère avoir une eau semi saumâtre et même saumâtre que pas du tout d'eau.

Impact de l'offre discontinuée sur la consommation et les différents usages de l'eau

L'eau arrive, en général de un jour sur deux à une fois par semaine dans les quartiers d'Oran. Le nombre d'heures de distribution varie de 6h à 12 h.

Certains quartiers, en nombre limité, bénéficient d'une distribution régulière, pratiquement sans discontinuité : ce sont les quartiers situés à la proximité de l'Hôpital, ou de la laiterie d'Oran (Orolait), en raison des besoins liés à l'activité industrielle ou hospitalière.

³³ Voir tableau du programme de distribution de l'ADE.

La question qu'on peut se poser à ce niveau est : pourquoi cette programmation restrictive de distribution de l'eau, en général de 6h à 12H ?

L'explication qu'on nous a donnée précise que cette différenciation est fonction du diamètre des canalisations : les petits diamètres induisant à l'évidence de faibles débits.

Cependant, cette rationalisation entraîne une gestion particulière de la consommation d'eau des usagers et perturbe les habitudes.

A cela, on peut ajouter que :

Pendant la période estivale, le programme de distribution est encore plus incertain : la demande en eau augmente (augmentation des besoins personnels, retour des immigrés, arrivée des touristes nationaux, ...).

Les fermetures et ouvertures des vannes, malgré toutes les précautions prises, induisent des surcharges ponctuelles de pression (coup de bélier) et provoquent à terme, une détérioration prématurée des canalisations, particulièrement au niveau des changements de diamètres ou de direction, casses quasi régulières des canalisations entraînant des coupures supplémentaires et perturbatrices pour les usagers de l'eau.

En réalité, cette moyenne masque des inégalités et ne reflète pas la consommation véritable des ménages, puisqu'elle ne prend en considération que les quantités consommées selon le nombre d'abonnés (124.000), ce qui donne approximativement 9 personnes par compteur (abonnement).

En améliorant le rendement du réseau, c'est-à-dire en prenant l'ensemble de la consommation relevée (49.066.000 m³), celle-ci serait de 43,8 m³ par personne,

Soit 120 l/personne, ce qui reste en deçà des besoins nominaux.

Si on se réfère uniquement à ces chiffres, on remarque que la consommation d'eau à Oran est faible ; cela provient sûrement du rationnement subi par les usagers qui les contraignent également à se restreindre.

On peut donc avancer que ces éléments ont entraîné de nouvelles pratiques de consommation et de gestion domestique de l'eau, qui ont débouché, nous semble-t-il sur de nouvelles dispositions constructives.

Comportements alternatifs et compensatoires des usagers

Les usagers adoptent des stratégies pour pallier aux déficiences du service.

Ces stratégies sont en partie conditionnées par les caractéristiques socio-économiques des ménages :

Le stockage de l'eau est la solution la plus répandue : acquisition de réservoirs, de jerricans et construction éventuelle de citernes sur mesure.

L'organisation des activités en fonction des horaires de distribution (réseau public), en plus de **Pachat de l'eau** à des opérateurs privés.

Le stockage de l'eau

Il met en évidence les rôles discriminants du revenu et de l'irrégularité de l'offre. Ainsi les ménages à revenus élevés choisissent souvent des stratégies coûteuses (bâche à eau enterrée sous ou à côté de la maison-immeuble, réservoirs de grande taille généralement placés sur le toit, pompes et surpresseurs électriques, stocks de précaution). En revanche, les ménages moins aisés compenseront les déficiences par du temps consacré au réaménagement de leurs activités et au stockage dans des réservoirs plus réduits.

Les types de stockage sont évidemment fonction des types d'habitat et des moyens des ménages. On recense pratiquement tous les types de stockage de l'eau :

Bâches à eau enterrées (maison particulière)

Citernes en acier galvanisé (sur les toits)

Citernes en plastique alimentaire (sur les toits)

Réservoirs de formes diverses, fabriqués sur mesure (sur les balcons ou réduits à l'intérieur de la maison)

Fût en plastique (dans les cours ou dans les salles d'eau)

Jerrican (dans les salles d'eau et dans les cuisines)

Remplissage éventuel de baignoire, qui devient de fait une réserve d'eau

Bouteille et tout ustensile pouvant contenir de l'eau

Ces types de stockage peuvent coexister ensemble et sont forcément dépendants du type de construction, immeubles propriété par étages ou locatifs, maisons individuelles.

Dans les quartiers les plus aisés d'Oran, ces capacités vont de 3 m³ jusqu'à 12 m³, et certaines maisons possèdent de grandes bâches d'eau dont la capacité peut atteindre 32 m³. Un rapide calcul, permet de déterminer les besoins moyens d'une famille : si on se réfère à la consommation normative, on aura pour un seul jour : $160 \text{ l/j} \times 7 \text{ p} = 1120 \text{ litres}$, soit plus d'un m³. Si on prend comme base la consommation minimale préconisée par l'OMS par personne et par jour, on aura : $100 \text{ l/j} \times 7 \text{ p} = 700 \text{ litres}$, soit $\frac{3}{4}$ de m³ pour un seul jour, alors que, uniquement pour les besoins d'hygiène minimaux, la consommation serait de : $30 \text{ l/j} \times 7 \text{ p} = 210 \text{ litres}$. En réalité, dès qu'on sait qu'on n'est pas alimenté par le réseau, que l'on n'a pas envie d'aller chercher de l'eau à l'extérieur, on se restreint automatiquement et le robinet branché sur le réservoir de stockage n'est ouvert que par nécessité absolue.

L'organisation des tâches domestiques

L'un des aspects les plus importants de l'enjeu de l'accès à l'eau est le «point de vue» de l'utilisateur. L'organisation de la vie quotidienne se fait autour de la disponibilité de l'eau. Les besoins des ménages varient en fonction de plusieurs paramètres (structure de la famille, niveau de vie, d'équipement, structure de l'habitat...).

Le rôle des femmes, à ce niveau est non négligeable puisque ce sont elles qui prennent en charge la gestion de l'eau à l'intérieur de leurs demeures.

Le déroulement et l'organisation de la gestion domestique de l'eau³⁴ le jour de sa distribution ont permis de faire deux constats :

une hiérarchisation dans l'exécution des tâches ménagères

une réutilisation multiple de l'eau

Hiérarchisation dans l'exécution des tâches ménagères et autres

En général, les grandes tâches ménagères s'effectuent le jour de la présence de l'eau dans les robinets. On commence par les tâches qui demandent le plus d'eau telles que :

Nettoyage des sols, à grande eau

Nettoyage des vêtements (mise en marche de lave-linge)

Hygiène corporelle (douches)

Arrosage éventuel des plantes et jardin

Lavage des alentours (extérieurs, balcons, véhicules...)

Ensuite, après avoir vidé les récipients constituant les stocks, on procède à leur remplissage.

Une synthèse de l'organisation et de la gestion de la ressource sur le plan domestique, basée sur l'observation de cinq familles, permet de définir les différentes tâches ménagères, et d'estimer la quantité d'eau qui leur est consacrée.

Le tableau ci-dessous donne une estimation de l'utilisation hebdomadaire de l'eau d'un ménage composé de 7 personnes.

³⁴ Hiérarchisation obtenue suite au questionnaire semi directif auprès de 18 familles (connaissances directes).

Tableau 8 : Estimation des quantités d'eau utilisées par une famille

Usage	Nb	Qté en litre	Total en Litre
Machine à laver	4	100	400
Douche	7	60	420
Toilettes	f	100	100
Nettoyage	f	200	200
Cuisine	f	300	300
Boisson	f	80	80
Fuites intérieures estimées	f	200	200
Total par semaine			1700

La consommation journalière par personne est donc dans ce cas de 34,7 litres, la consommation mensuelle de la famille ne dépasse pas 6,8 m³, quantité insuffisante pour répondre aux besoins minimaux de l'individu. Cette consommation minimum est, par contre, tout à fait dans la fourchette de celle établie par l'administration pour la tranche 'sociale' subventionnée (0-20 m³), à partir de laquelle les prix de l'eau s'accroissent progressivement.

Dans cette analyse nous n'avons pas pris en compte la consommation extérieure de la famille, celles non négligeables liées à la fréquentation du hammam (en moyenne chaque quinzaine, voire chaque semaine), ni que l'hypothèse, base de notre analyse, fait référence à des périodes où la consommation d'eau rationalisée (coupures d'eau). Les familles privées des moyens financiers nécessaires à l'acquisition de réservoirs, se débrouillent avec des quantités minimales et rationalisent leur consommation en satisfaisant d'abord les besoins prioritaires³⁵.

Réutilisation multiple de l'eau

En période de crise (perturbation du cycle de distribution, ou après une longue période de coupure) les ménagères ont tendance à ne pas jeter l'eau consommée, mais plutôt à lui faire subir un ou plusieurs « recyclages » (plusieurs « utilisations ») avant de la déverser dans les égouts.

Impact de l'intermittence dans la distribution et des pratiques de stockage de l'eau

Dans le contexte algérien de la distribution de l'eau potable, les conditions d'alimentation des usagers sont préoccupantes. La vétusté des canalisations a engendré une dégradation de la qualité de l'eau distribuée, accentuée par :

L'âge des canalisations

La discontinuité de l'offre

Le réseau, y compris la partie en fonte, est en effet en grande partie vétuste, il subit souvent de trop fortes pressions dues aux coups de bélier, qui brisent les canalisations déjà rouillées et souvent partiellement fissurées. De ce fait, l'eau est de couleur rougeâtre à son arrivée, le jour de distribution, et les cas de mélange d'eaux usées avec de l'eau potable sont trop fréquents³⁶.

De plus, les tuyaux utilisés pour amener l'eau du réseau dans les habitations sont fabriqués en général en acier galvanisé, matériau peu résistant à la corrosion du sol (connu pour être très agressif), et dont la durée d'utilisation ne dépasse pas dix ans.

Le programme de réhabilitation du réseau de distribution d'eau d'Oran prévoit de remplacer, au fur et à mesure, toutes les anciennes canalisations par de la tuyauterie en fonte ductile ou en matière plastique Phd, réputée plus résistante aux effets de la corrosion due au temps et à la nature agressive du sol.

³⁵ Rappel : Selon l'OMS, les besoins minimaux en eau pour la santé sont de 20-40 l/p/j et une estimation d'eau suffisante est évaluée à 100 l/p/j.

³⁶ Mustapha BOUZIANI, L'eau de la pénurie aux maladies, Editions Khaldoun, 2000, Alger.

Le stockage, une réponse à la discontinuité, peut engendrer un risque sanitaire à ne pas sous estimer. L'eau stockée toute la semaine dans un réservoir placé souvent sur la terrasse est exposée au soleil et aux impuretés. Pour la plupart des usagers, le réservoir n'est pas considéré comme un élément important de la qualité de l'eau. La sensibilisation des usagers, vis-à-vis des risques de dégradation de l'eau dans les réservoirs reste faible et demeure inefficace, l'essentiel étant pour la majorité d'entre eux de disposer à demeure et en suffisance la précieuse ressource. Les contrôles assurés par le Ministère de la Santé se limitent, aujourd'hui encore à l'eau du réseau et, accessoirement, à quelques puits.

Conclusion

Partant du fait que le déficit hydrique ne cesse de s'aggraver à cause, d'une part, de l'accroissement régulier de la demande, sous l'effet conjugué de la croissance démographique et de la croissance urbaine, de l'exode rurale d'autre part, à cause des difficultés de mobilisation de nouvelles ressources, conventionnelles et non conventionnelles, et de leur acheminement sans trop de pertes vers les utilisateurs, différents problèmes liés à la distribution d'eau dans la ville, ont pu être identifiés à savoir :

Le déficit des ressources en eau,

Les pertes enregistrées au niveau du réseau de distribution

L'augmentation de la demande en eau due à la croissance démographique conjuguée à une croissance urbaine accélérée

La planification tardive des moyens mis en œuvre pour augmenter les ressources à moyen et à long terme,

La conception et le fonctionnement des réseaux de distribution,

Les problèmes de qualité du service : qualité de l'eau, distribution discontinue, état de pénurie, raccordements différés, extension précaire,

L'évolution du marché parallèle de l'eau, ainsi que les types de distribution de l'eau,

Les stratagèmes et moyens développés par les citoyens pour parer aux inconvénients des pénuries et des ressources limitées.,

La suppression de la précarité

Ce qui permet de dresser un état critique des lieux et des difficultés rencontrées tant en matière de gestion de l'eau en milieu urbain, et des la pratiques de la distribution. Les différentes modalités d'accès aux prestations du service à la population ont été passées en revue ; ce qui permet d'identifier les réactions et les mesures prises par les usagers et par les autorités, pour faire face aux problèmes de pénurie.

La connaissance du réseau de distribution, axe principal du travail d'information, était pour nous l'occasion de mener une réflexion sur les phénomènes observables en amont et en aval de celui-ci, c'est-à-dire les conditions informelles d'approvisionnement, d'alimentation et de consommation en eau dans les zones non desservies par le réseau, ainsi que les causes ayant généré cet état de fait.

Malgré la multiplicité des provenances et les nombreux projets en cours de réalisation, il s'avère, de façon alarmante, que les ressources sont insuffisantes pour assurer les distributions nécessaires à la consommation des zones urbaines/ agricoles et industrielles. Les mesures restrictives appliquées à l'heure actuelle ont des effets contre produisant. Dépassée la cote d'alerte, l'état de pénurie s'est installé ; cette situation va donc se perpétuer jusqu'à l'obtention de nouvelles ressources et d'extension des réseaux.

Les options préalables semblent s'orienter vers la construction d'usines de dessalinisation de forte capacité dont bénéficierait, en priorité, la ville d'Oran.

En revanche, les schémas du réseau primaire urbain actuel d'ORAN se sont révélés extrêmement utiles à l'approche de la conception, du fonctionnement, de l'état de vétusté des dispositifs de stockage, des liaisons inter-provenance, des opérations multiples de mélange, de pompage, de traitements sanitaires, qui sont opérées par l'organisme distributeur.

Mesures globales observées pour améliorer l'approvisionnement / supprimer les pénuries / assurer la distribution d'une eau de qualité

En matière d'infrastructure, Oran est une ville dont les développements se conjuguent au futur, alors que les ressources et les installations, émanation du passé, sont à bout de souffle ; elles doivent être mises en question pour assurer à l'aménagement du territoire des directions durables et cohérentes, qui vont au-delà des problèmes de distribution de l'eau.

L'énoncé des multiples aspects qui situent la distribution de l'eau à Oran étant posé, nous devons convenir qu'une approche globale coordonnée est urgente pour qu'aboutisse un projet d'assainissement qui proposerait des résolutions pour l'ensemble des facteurs à prendre en compte, afin qu'à court terme, les ressources, la maîtrise de tous les processus techniques de distribution et de traitement, la gestion rationnelle des réseaux et l'économie générale de l'exploitation soient assurées de façon durable.

Dans de nombreux pays méditerranéens, les problèmes de l'eau potable, en général, se rattachent, de toute évidence, à ceux de l'épuration et au traitement des eaux usées, à la séparation des réseaux eaux claires / eaux usées, aux luttes contre la pollution, à la sauvegarde des zones humides, à la protection de l'environnement naturel, à la localisation des zones industrielles, des stations de déstalinisation et au contrôle des rejets. Des nombreuses mesures d'accompagnement doivent être prises en compte s'il y a lieu. Elles constituent les moyens nécessaires à la sauvegarde de la qualité de l'eau ; la limitation des besoins et la réduction drastique du gaspillage, en collaboration avec les usagers, puisqu'il s'agit d'assurer des prestations conformes aux besoins et au confort de la population.

Bibliographie

Ouvrages Et Manuels

ALLAIN EL MANSOURI B., nov-01, L'eau et la ville au Maroc - Rabat Salé et sa périphérie, L'Harmattan, Langres, ,

ARNAUD E., BERGER A., PERTHUIS C. de, 2005, Le développement durable, Nathan, Repères pratiques, Paris,

ARRUS R., 1985, L'eau en Algérie de l'impérialisme au développement (1830-1962), OPU, ALGER,

BEKKADA Z., 2004, La valeur de l'eau, Ed. Chiron,

BENABDELI K. avec la collaboration de BENMANSOUR SEI, oct-98, Protection de l'environnement Quelques bases fondamentales appliquées et réglementaires: présentation d'une expérience réussie, ALGER,

BERTIN M., DROUET D., LE DUC M., SELLIER D., 1996, Ville éclatée et réseaux urbains. Quel rôle peut jouer la régulation des réseaux techniques urbains pour réduire les phénomènes d'éclatement ? Les cas de Newcastle, Francfort et Nantes, MLD-RDI, Paris,

BOLDUC M., 1987, Drainage et Alimentation en eau potable des bâtiments, Le griffon d'argile, Québec,

BOUZIANI M., 2000, L'EAU de la pénurie aux maladies, Editions IBN KHALDOUN, ALGER,

BRIERE F. G., 1997, Distribution et collecte des eaux, éditions de l'Ecole Polytechnique de Montréal,

Collectif, 1999, Gestion des ressources en eau, ECONOMICA,

Collectif, 1998, Gestion des services et traitement de l'eau, Technique et documentation,

DELORNE G., 1999, Rapport annuel sur le prix et la qualité de l'eau, La lettre du cadre territorial ,

DUGOT P., dec/2001, L'eau autour de la Méditerranée, L'Harmattan, BONCHAMP-LES-LAVAL,

GINVERT G., 2000, L'eau, Le Seuil ,

GLEICK P., 2004, The World's Water : The biennial Report on Freshwater Ressources, Island Press, Washington D.C.,

- LAINÉ Marc, 2003, Le dossier de l'eau, Le Seuil,
- LASSERRE F et DESCROIX L, 2003, Eaux et territoires: Tensions, coopérations et géopolitique de l'eau, L'Harmattan,
- LECOMTE J, 1998, L'eau, PUF, Collection Que sais-je?
- MARGAT J., 1998, Les ressources en eau, du BRGM, collection Manuels et méthodes,
- PETRELLA R. (sous la direction de), 2003, L'eau, res publica ou marchandise, La Dispute,
- SAIDI F. C., 1997, La crise de l'eau à Alger : une gestion conflictuelle, L'Harmattan,
- SOCIÉTÉ des EAUX de MARSEILLE, 1993, La part des hommes, 50 ans d'histoire à la Société des eaux de Marseille, Grand Sud, Marseille,
- VALIRON F., 1989, Gestion des eaux alimentation en eau – assainissement, presses de l'école nationale des ponts et chaussées, Paris,

Thèses

- ALLAIN – EL MANSOURI B., nov-01, L'eau et la ville au Maroc – Rabat Salé et sa périphérie, L'Harmattan, Langres, France,
- BOUNADER E., Oct. 1998, Conduite du diagnostic et évaluation des collecteurs des infrastructures urbaines de l'assainissement, Laboratoire hydrologie urbaine, INSA, Lyon, France,.
- CHOUAKI M., 2007, L'eau potable dans les villes méditerranéennes : réseaux techniques et contraintes : le cas de la ville d'Oran, Magistère USTO, Oran
- LECOURTA. Les Conflits d'Aménagement : analyse théorique et pratique à partir du cas Breton, Université de Rennes 2 – haute Bretagne, Rennes, France
- MAIGA A.H., 1996, Evaluation des aspects institutionnels, techniques, d'exploitation et de gestion des systèmes d'approvisionnement en eau potable des petits centres urbains d'Afrique francophone, EPFL, Lausanne, Suisse,
- POITRAS C. , sept-96, La construction des réseaux dans la ville: l'exemple de la téléphonie à Montréal, de 1979 à 1930, Uni de MONTREAL,
- RAYALEH H-O., sept-04, La gestion d'une pénurie : l'eau à Djibouti, Université d'Orléans, Orléans, France,
- YAMANI TOUATI M., 2005, De la crise de la ville fragmentée au projet urbain: le cas de l'extension Est d'Oran, Magistère USTO, Oran,

Publications (Articles Et)

- ABABSA F., Algérie. avr-05, Le droit d'accès à l'eau supprimé: le projet de loi fait l'objet de plus de 80 amendements, La Tribune d'Alger,
- ALLAIN-EL MANSOURI B., Août-sept 2000, L'eau et la ville au Maroc: un service public local en mutation, Urbana, Tours et CJB Rabat, Correspondance n° 62,
- ARABI A., Amélioration de l'alimentation en eau potable à Oran,
- ARROJO Pedro, Le plan hydrologique national espagnol: les besoins en eau de Barcelone, Fondation pour une nouvelle culture de l'Eau, Barcelone,
- ATTAR Amadou, mai-00, L'eau, ressource essentielle du XXIème siècle? afrik.com, Forum International de l'eau,
- BEKHECHI M. A., Le défi de la gestion intégrée et du développement durable des ressources en eau en Algérie,
- BEKKOUCHE A, Mai-Aout 1998, Aux origines d'Oran : le ravin de Ras el-Aïn, p93 à 102, Revue INSANIYAT, n° 5 CRASC Oran.
- BEKKOUCHE A, Jan-Juin 2004, dans Images d'Oran, Revue Insaniyat n° 23-24, CRASC Oran
- BELHADI M, Quelques données sur le secteur de l'eau et sur la nouvelle politique de l'eau en Algérie, DGA de l'Agence Nationale des Ressources hydrauliques, 4 pages

BENDJELID A, HADEID M, MESSAHEL A et TRACHE S M, Jan-Juin 2004, Différenciations sociospatiales dans les nouveaux espaces urbanisés d'Oran, p 7 à 44, Revue *Insaniyat* n° 23-24, CRASC Oran

BETHEMONT Jacques, Gestion de l'eau et conflits sectoriels dans le cadre des pays méditerranéens, Université de Saint-Étienne,

BOYER Marcel , PATRY Michel , TREMBLAY Pierre J. , août-01, La gestion déléguée de l'eau: gouvernance et rôle des différents intervenants, Uni de Montréal, Ecole des HEC et CIRANO, Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations,

CHIKR F., 1995, dans « L'eau à Alger : ressources, consommations », thèse de doctorat, université de Toulouse le Mirail,

CINQ-MARS C., CAZAVANT A. et CHARTRAND L., Oct-Nov 1999, La gestion intégrée des infrastructures urbaines, Centre d'expertise et de recherche en infrastructure urbaine (CERIU), Municipalité,

CNES, Conseil National Economique et Social, Mars 2000, « L'eau en Algérie : le grand défi de demain », avant projet de rapport élaboré par la Commission de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, CNES.

Collectif, 2-3 décembre 2005, Regards croisés France-Algérie sur l'Eau, la Ville, l'Environnement, journées de recherche Théma-CMEP, universités de Boulogne et de Franche-Comté.

COLLOMB P., Février 1995, L'Homme et l'Eau, dans *Population et Société*, Bulletin Mensuel d'Information de l'Institut national d'Etudes Démographiques, N° 298, Paris

COUTARD O., 2002, Fragmentation urbaine et réseaux: regards croisés Nord-Sud, CNRS, Latts, Projet ATIP CNRS,

DJEFLAT A. et ABOU M. (S/Direction), Eau et technologie au Maghreb, Série Maghtech

ETAÏTA T., Ethnologue, mai-2000, Les enjeux de l'eau dans les pays en développement, le cas du Maghreb : approche ethnologique, 2ème symposium international de l'eau de Cannes,

FAUCHON L., juin-98, Gestion future des ressources en eau dans l'espace méditerranéen, PDG de la SEM, Congrès international de Kaslik Liban,

FALKENMARK M. et WIDSTRAND C., 1993, Population and Water Resources: A delicate Balance, *Population Bulletin*; n°3, Population Reference Bureau, USA

JAGLIN S., sept-04, Les services d'eau urbains en Afrique subsaharienne : vers une ingénierie spatiale de la diversité ? Université de Nantes, *N-AERUS Annual Conference, Barcelona, Spain*

KETTAB A., juil-00, Les ressources en eau en Algérie: stratégies, enjeux et vision, Ecole Nationale Polytechnique ALGER, Publication,

KHELLADI M., sept-06, Le secteur de l'eau en Algérie: le programme d'assistance technique remboursable, Groupe de la Banque Mondiale au Maghreb, La lettre d'information

LARCENEUX A. et RENAUD-HELLIER E., sept-04, Urbanisation et ressource en eau: vers une gestion "durable"? Uni DIJON, Colloque de l'ASRDLF Bruxelles

MARGAT J., 1992, L'eau dans le bassin méditerranéen : situation et perspective, Editions Economica,

MARGAT J., VALLEE D. 1997, Démographie en Méditerranée, , Centre d'Activités Régionales du Plan Bleu pour la Méditerranée, Options Méditerranéennes, Sér.A/n°131, Séminaires Méditerranéens, Sophia Antipolis, France

MOKRANI K, juil-04, Dessalement d'eau de mer: l'ultime alternative, Journaliste, La Tribune,

Office International de l'Eau, La recherche des fuites sur les réseaux d'eau potable,

Office International de l'Eau, Maintenance des réseaux d'alimentation en eau potable: conséquence des désordres pour la santé publique,

QUEMERAIS P., déc-04, Synthèse: La gestion de l'eau dans les pays en développement, Université Toulouse Le Mirail,

SOUFI F, Mai 96, oct-97, Une ville dans la crise: Oran, CRASC, Colloque de Paris

URSA, dossier PDAU élaboré par, Intitulé "rapport d'orientation et règlement", pour le compte de la Wilaya d'Oran, avril 1997.

THIBAUT S, 1995, Les réseaux techniques urbains face à l'écologie urbaine, Prof en Aménagement Urbanisme TOURS,

TOUNSI R., juin-98, Les acteurs de la gestion de l'eau dans les villes arabes, Uni ALGER, Congrès international de Kaslik Liban,

TOUNSI Rafik, Gestion et pratique de l'eau en liaison avec les agglomérations du Maghreb, Université d'Alger, extrait Congrès international de Kaslik LIBAN,

ZIMMERMANN M. , 2001, Dispositifs techniques, Coordinateur,

Anonyme, Comment réduire les fuites des réseaux d'eau? L'expérience de Lyonnaise des eaux, 3 pages