

La pollution hydrique au Tadla : Perceptions et réalités

Ali OUZZA (*) et Brahim AKDIM (**).

Résumé

La pollution hydrique est un problème d'actualité nationale, qui se pose notamment dans les périmètres irrigués et les zones de forte occupation humaine et d'activités économiques. Son coût est dans certains cas exorbitant vu ses effets néfastes sur la qualité et la quantité des ressources ainsi que sur l'état d'équilibre des systèmes affectés. Au Tadla, ce problème devient de plus en plus préoccupant et prend des dimensions parfois alarmantes mais tout à fait relatives selon les sous – unités spatiales internes au Tadla. En se basant sur l'analyse de ce cas, la présente contribution discute les aspects méthodologiques essentiellement géographiques, relatifs à l'étude des problématiques de la pollution hydrique. Les résultats montrent la variété d'indicateurs de la pollution hydrique, en raison de la multiplicité de facteurs (facteurs domestiques, agricoles, agro - industriels et urbains). Les dosages effectués sont significatifs et confirment des nuances régionales contrastées. La présente contribution aborde la première partie de l'analyse. C'est à dire celle consacrée à la discussion synthétique des indicateurs mis en évidence par les administrations concernées. La suite de l'analyse sera ultérieurement fondée sur une étude actualisée des différents indicateurs.

Adresses des auteurs :

() Faculté des Lettres et des Sciences Humaine Ben Msik, Casablanca.*

*(**) LAGEA, F.L.S.H. Saïs, BP. 59. Fès. Maroc. Email : brahimakdim@hotmail.com*

Introduction :

Au Maroc, le risque de pollution hydrique est potentiellement intense dans la plupart des périmètres irrigués. Le Tadla est parmi les plus anciens périmètres marocains et son aménagement remonte aux années quarante (premiers aménagements hydro - agricoles depuis 1936). C'est un périmètre caractérisé par l'occupation intense du sol, la modernisation des techniques et des modes d'exploitation agricole, la population de plus en plus dense et l'urbanisation des plus rapides. Ces mutations ont été souvent réalisées au détriment des équilibres environnementaux. L'hydrogéologie des systèmes aquifères de Tadla et ses bordures est bien connue (ex. Bouchaou, 1988 ; Hsissou, 1991 ; autres travaux effectués notamment par les hydrogéologues de la F.S.T. de Bni Mellal et les thèses soutenues à l'Ecole Mohammédia d'Ingénieurs). Mais la spatialisation des phénomènes reste cependant peu abordée bien qu'elle est fondamentale pour une gestion appropriée des espaces et des ressources et pour l'adoption de solutions pertinentes à chaque cas. L'hydrochimie des eaux de la nappe souterraine, de celle des eaux de l'Oum Rbia et de ses affluents est théoriquement soumise aux effets d'une dégradation qualitative menaçante. La présente étude aborde les indicateurs hydrochimiques de cette pollution et discute ses principaux facteurs en se basant pour l'instant sur des analyses issues d'administrations telles que l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Tadla, l'Office National de l' Eau Potable et la D.R.H.. Nous présenterons ultérieurement les résultats de nos analyses propres pour mieux illustrer la spatialisation visée. Les facteurs de la pollution potentielle souvent évoquée par les études antérieures sont essentiellement liés à la fertilisation agricole, au développement urbain et aux activités agro - industrielles de plus en plus intenses dans la plaine de Tadla. L'approche géographique mise en œuvre dans cette analyse nous a permis d'aborder les variations spatiales des phénomènes et de mettre en évidence les zones les plus affectées.

1 – Considérations méthodologiques : spatialisation des indicateurs de la pollution hydrique.

La pollution des eaux affecte généralement la ressource superficielle et souterraine ainsi que les sols traversés par ces eaux (Antoine et Dominici, 1975). Les agents transmetteurs en sont les eaux directement rejetées par les unités industrielles ou domestiques et les traitements agricoles par les fertilisants et les pesticides. Les facteurs favorisant l'étendue et l'intensité de la pollution sont la pluviométrie, la sédimentologie, la pédologie et la perméabilité des sols, des formations superficielles et des substrats, les débits et enfin les régimes d'écoulement des eaux.

La qualité des eaux et l'estimation de son degré de pollution est souvent traitée et mesurée sur la base d'indicateurs multiples comme par exemple les indicateurs d'ordre biologique, hydrochimique ou physiques. Les principaux sont la D.B.O. ou la demande biologique en oxygène, la D.C.O. ou la demande chimique en oxygène, les M.E.S. ou le poids des matières en suspension, la température, le pH, la pureté bactériologique et l'abondance de produits toxiques. La D.B.O. est « un test qui tend à déterminer la quantité de matières organiques biodégradables par la mesure de la consommation d'oxygène (exprimé en mg/l) des micro-organismes présents dans le milieu en essai et responsables de métabolisation de cette matière organique. C'est donc une mesure de la consommation de l'oxygène dissous en fonction du temps. La DCO est effectuée quand la biodégradation des matières organiques ne peut se faire simplement par les micro-organismes . Avant la dégradation biologique il faut effectuer une oxydation par voie chimique » (Antoine et al. 1975). D'un côté purement technique on voit que ces indicateurs sortent des limites d'un champs disciplinaire unique,

notamment celui de la géographie. Mais celle-ci est d'un apport non négligeable dès que l'on intègre ces paramètres biologiques, physiques ou techniques dans une perspective globale, spatiale, inter – relationnelle et socio-économique. Dans ce cas, la géographie permet une analyse spatiale comparée, selon laquelle les phénomènes peuvent être étudiés dans une perspective pratique. Elle permet de cibler la typologie des territoires et des milieux (entités homogènes) suivant leurs caractéristiques et la nature de leurs problèmes. Ce qui permettrait une connaissance approfondie des différentes entités et faciliterait la prise de décision et la perception des solutions adéquates.

L'intensité et la nature de la pollution varient selon les lieux, et par conséquent varient aussi les solutions adéquates. C'est donc tout le problème d'aménagement territorial qui se pose par sa complexité et la spécificité des problèmes qu'il pose. Il s'agit donc d'étudier toute sorte de solutions depuis les solutions essentiellement techniques (comme par exemple l'intervention technique sur les sources de pollution et choix de procédés les plus adéquats pour le traitement des problèmes engendrés. Cependant ces actions peuvent être coûteuses et leurs résultats modestes et parfois douteux. L'approche sociale, la maîtrise des pratiques et la correction des comportements peut engendrer dans certains cas, d'importants résultats à coup relativement plus réduit. La question qui se pose est donc d'identifier les profils des pollueurs, leurs conceptions, logiques et motivations pour ensuite concevoir les actions pertinentes qui s'imposent.

1 - Les principales origines de la pollution au Tadla.

Elles sont agricoles, industrielles et urbaines.

2.1 La fertilisation: apports de nitrates et ammoniacque

Malgré la position d'amont du point d'eau IRE n° 214/37, les concentrations en nitrates et chlorures y sont très élevées. L'effet d'une éventuelle réalimentation à partir des eaux de l'Oum Rbia n'est pas à exclure vu sa position de proximité. Mais l'effet des fertilisants est aussi reflété par les comportements saisonniers fort changeants et surtout par la croissance progressive des concentrations de l'amont vers l'aval, au fur et à mesure que l'eau traverse la plaine agricole des Bni Amir. Cette plaine est, elle même, située en aval du secteur Zidania, également réservé à l'agriculture intensive fort consommatrice d'engrais.

Les tendances inter - annuelles similaires dans la plaine des Bni Amir (taux de nitrates, sulfates et chlorures élevés en avril et en juillet au cours des quatre années d'étude) illustrent éventuellement les arrivées de traces hydrochimiques des mois qui les précèdent, notamment ceux de février - mars et ceux de mai, correspondant aux périodes d'intense activité agricole et de fertilisation. L'hypothèse de l'impact hydrochimique des fertilisants est dans ce cas plausible. Nous avons cherché à définir les paramètres du problème par une recherche orientée vers l'étude de la qualité des engrais utilisés, leurs composantes, leur intensité d'usage et leur périodicité. Nous avons par ailleurs analysé la répartition spatiale du problème et ses facteurs de diffusion.

2.2 - La pollution domestique

La mise en valeur agricole et l'introduction de l'irrigation moderne dans le Tadla est à l'origine des mutations sociales et économiques de la région. L'effectif de la population s'est élevé à 869.748 habitants (recensement de 1994). Noin (1965) s'est intéressé à cette région et considère qu'elle connaît déjà une croissance démographique rapide aux années soixante.

Cette croissance démographique (illustrée dans le tableau no 1) est due à deux facteurs essentiels :

- taux de croissance naturel élevé de la population locale .
- flux migratoire important ayant presque toutes les régions marocaines comme origine .

Tableau no 1. Evolution de la population de Tadla

	Population totale	Densité hab/km	Population rurale nbre	Population rurale %	Population urbaine nbre	Population urbaine %
1960	295998	44.59	213827	72.24	82171	27.76
1971	441708	66.54	299690	67.85	142108	32.15
1982	668525	100.74	412886	61.74	255817	38.26
1994	869748	120.86	483243	55.56	386505	44.44

Source: Division des statistiques, Rabat.

Cette population génère une pollution de l'environnement par les décharges publiques sauvages et les rejets des eaux usées domestiques dans le milieu . Les indicateurs retenus pour estimer cette pollution à travers les rejets liquides des centres urbains de Tadla montre des résultats significatifs (Tableau no 2).

Tableau no 2. La charge polluante de quelques centres urbains de la plaine de Tadla.

Centre urbain	Nombre d'habitant	D.B.O.5	D.C.O	M.E.S
Bni Mellal	140212	3.79	10.8	5.33
Fkih Ben Salah	76697	1.73	5.64	2.38
Kasba Tadla	36570	0.84	2.76	1.16

Source: ORMVAT (Tadla)

La quantité des éléments pollueurs devient plus importante lorsqu'on rajoute à ceux de la région d'autres rejets cumulés à l'amont du bassin versant de l'Oum Rbia (Khenifra, Oued Zem, etc.). Les effets de cette charge polluante se manifestent sur les ressources naturelles: salinisation des sols, effets directs sur les récoltes. La qualité des eaux surtout de l'Oum Rbia et de quelques drains devient de plus en plus dégradée. La qualité des eaux de l'Oum Rbia à l'aval de Kasba Tadla et de l'oued Day est généralement moyenne à mauvaise, surtout en période de sécheresse et par conséquent une éventuelle contamination des eaux souterraines est à craindre.

2.3. La pollution due aux activités de l'industrie agro-alimentaire

La qualité des eaux souterraines de la nappe phréatique du Tadla est affectée par d'autres sources de pollution autres qu'agricole .Ces sources sont liées aux rejets industriels et urbains qui sont généralement évacués dans le milieu naturel sans aucun traitement préalable.

Une jeune industrie est générée par la mise en valeur agricole du Tadla. C'est une industrie essentiellement agro- alimentaire. Les principales agro-industries sont les sucreries installées aux centres de Bni Mellal et Souk Sebt. Mais l'industrie intéresse d'autres produits agricoles tels que les unités de traitement du lait, celle du textile, les huileries et l'engrenage du coton. A titre indicatif et pour saisir l'importance de certaines unités industrielles de la régions, susceptibles de polluer l'eau, nous citons leurs capacités de production (Tableau no 3).

Tableau no 3. Capacités de production des principales unités industrielles de Tadla.

Unité de production	- Activité	Capacité de production tonne /an
SUTA (Souk Sebt)	- Raffinage de sucre	- 100.000
SUBM (Bni Mellal)	- Traitement de betterave	- 60.000
SUNAT (Oued Ayad)	- Traitement de betterave	- 100.000
ECOZ (Tadla)	- Filature de coton	- 10.200
COMAPRA (Bni mellal Souk Sebt, Fkih Ben Salah)	- Egrenage de coton	- 8.000
Macolive (Bni Mellal)	- Conserve olive	- 11.000
Huilerie (Ouled Ayad)	Huiles	- 630

Sachant que ces industries sont polluantes et que les unités de production rejettent leurs déchets dans le milieu, sans aucun traitement préalable, une pollution importante résulte de leur activité (transformation des produits agricoles et notamment les sucreries qui génèrent une pollution d ordre de 800 000Eh) ; c'est un postulat que nous espérons vérifier au cours du présent programme d'investigation dans une étape ultérieure.

3. Discussion : normes, tendances et recommandations.

Si la pollution par les nitrates et par les autres rejets d'origine industrielle et domestique sont vraisemblables, la région possède encore des potentialités d' auto et biodégradations importantes; elle est encore loin d'être classée parmi les zones d 'excédant structurale c est a dire qu elle a encore la capacité d absorption .

En se référant aux données disponibles à l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Tadla (Tableau no 2), la pollution des eaux est insignifiante. La demande biochimique en oxygène, qui est un indicateur international pertinent à ce propos, ne dépasse guère 3.8 mg dans le pire des cas. Or il est généralement admis qu'une eau non polluée montre des résultats de DBO inférieurs à 5 mg d'O₂/l (ONEP, 1994). Pour la DCO, on est également encore loin de la limite maximale fixée par la directive de la CEE qui la fixe à 30 mg comme limite maximale dans la production de l'eau potable. Ce sont donc des indicateurs rassurants. Mais la question qu'on se pose à ce niveau est celle relative à la représentativité des échantillons analysés par l'ORMVAT. La tendance qui s'inscrit à l'horizon peut cependant être différente en raison de l'intensification de l'exploitation agricole, de la densité croissante de la population et des unités industrielles. Un programme de recherche visant l'étude spatiale et temporelle du phénomène a donc été élaboré pour les prochaines saisons.

Pour l'impact actuel de la fertilisation sur le chimisme des eaux, il est encore difficile d'avancer des jugements tranchants, vu la nature des données disponibles. La norme de 50mg/l de nitrate est dépassée dans beaucoup de secteurs de la région :une teneur même de 160mg/l a été enregistrée .Mais dans l'attente de présenter les résultats des nouvelles analyses en cours, un certain nombre de concepts et de normes déjà établis pour les sols et les pratiques agricoles similaires peuvent être rappelés et discutés. Pour l'établissement de normes d'interprétation de sols pour les cultures de blé et de la betterave et pour l'optimisation de l'usage des engrais suivant le type de culture, la nature du sol, sa capacité d'échange cationique et sa richesse en argiles, le type de semoir, la période de fertilisation et le type d'engrais, des doses précises d'engrais ont été recommandées suivant les régions géographiques comme le montre le tableau no 4 (Agbani et Jenane, 2000). Ce sont des résultats utiles que la quasi totalité des agriculteurs négligent encore.

Tableau no. 4. Doses d'azote recommandées : cas de la betterave à sucre.

Année	Région	Dose recommandée (kg/ha)
1990	Gharb	225 à 290
1981	Tadla	300
1988	Tadla	240
1990	Tadla	300
1991	Tadla	300
1979	Moulouya	320
1984	Doukkala	240
1990	Doukkala	250 à 300
1996	Doukkala	300
1996	Doukkala	300
1996	Doukkala	230 à 250
1996	Doukkala	240 à 300

Source : Agbani et Jenane, 2000.

Ces doses ne sont en fait données qu'à titre indicatif car elles varient suivant la nature des sols et les paramètres précédemment évoqués et ne sont applicables qu'au cas de la betterave à sucre. Pour le blé et le coton par exemple elles varient encore plus. L'optimisation des dosages de fertilisants est donc complexe vu la grande variabilité des paramètres entrant en jeu. Elle n'est pas encore à l'ordre du jour chez la majorité des agriculteurs faute de moyens et surtout en raison du manque d'une vulgarisation plus organisée et efficace. Il en résulte une probabilité de plus en plus grande de contamination des ressources hydriques par l'usage exagéré de fertilisants.

Conclusion :

Les caractéristiques hydrochimiques de l'eau souterraine varient beaucoup à l'intérieur du périmètre irrigué de Tadla. L'intensité du risque de la pollution n'est donc pas partout identique. Elle est plus forte dans les secteurs cumulant l'intervention de facteurs multiples, naturels et anthropiques.

L'impact de la fertilisation est certainement important comme facteur de modification de la qualité des eaux dans la plaine agricole de Tadla, mais il reste à mettre en évidence comparativement aux effets pesants du cadre physique (sources issues du complexe permotriasiques).

-Le rôle hydrochimique des rejets liquides, domestiques et urbains, des différents centres se développant dans la plaine n'est pas négligeable, notamment dans le cas des villes moyennes de Khénifra, Fkih Ben Salah, Kasba Tadla, Beni Mellal, Souk Sebt, Zaouit - echeikh...

- Les comportements des pollueurs (agriculteurs et industriels et surtout les sucreries) sont parfois lourds de conséquences, les maîtriser revient en fait à réduire, d'une façon considérable, les pollutions déversées.

- Un effort supplémentaire de vulgarisation des normes et des techniques optimales de fertilisation s'impose pour éviter l'usage exagéré en polluant des produits chimiques en agriculture.

Références :

Agbani M. et Jenane Ch., 2000. La betterave à sucre monogemme. Bulletin du Transfert de Technologie en Agriculture, 75 : 1-5.

Al Hallak, H., 1979. La mise en valeur agricole de la région de Beni Mellal. Thèse 3^e C. Université de Bordeaux 3.

Antoine S. et Dominici L., 1975. Les indicateurs de l'environnement dans les zones industrielles. La documentation française, Paris, 129 p.

Azariz L., 1988. Irrigation moderne et urbanisation au Tadla. DES, Géographie, Rabat . (En arabe).

Badraoui M., Soudi B. et Agbani M., 2000. Normes d'interprétation des analyses de sol pour les cultures de blé et de la betterave (cas des Doukkala). Transfert de Technologie en agriculture (I.A.V.H.II), 70: 1-4.

Commoner B. 1971. Fertilizer nitrogen : contribution to nitrate in surface water in a corn belt watershed. Science, 174 : 1331- 1334.

Daou M., 1988. Le Tadla : aménagement hydro-agricole et processus d'urbanisation. Thèse 3^e C. Université Paris 1.

El Gazri A., 1992. Société rurale et organisation de l'espace irrigué de la région de Tadla au Maroc. Thèse Université Bordeaux 3.

El Hamraoui B.A., 1984. Les effets de développement de l'irrigation sur l'espace et la société dans le Tadla. Thèse 3^e.C Université de Toulouse 2.

Gustafson A., 1983. Leaching of nitrate from arable land into groundwater in Sweden. Environmental Geology, 5, 2 : 65 – 71.

Medina M., 1989. Déterminant agricoles et intensification de l'élevage au Tadla : cas des Bni Amir. DES Géographie, Rabat (en arabe).

ONEP (Office National de l'Eau Potable), 1994. Contrôle de la pollution des eaux destinées à l'alimentation en eau potable. Rapport interne, 28p.

Ouzza A., 1987. Le Tadla oriental : étude géomorphologique. DES, Géographie, Rabat. (En arabe).

Ouzza A. 2001. Hydro-climatologie du bassin de l'Oued Oum Rbia. Colloque, 9^e. rencontre nationale des géomorphologues marocains, F.L.S.H., El Jadida (en arabe).