

MENACE DE POLLUTION PAR LES MICROPOLLUANTS DANS LES EAUX DE L'ORANIE EN ALGERIE.

خطر الملوثات المجهرية تلوث مياه غرب الجزائر.

HADJEL M. et BERKOK N.

Laboratoire des Sciences, Technologie et Génie des Procédés - LSTGP.
Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohamed Boudiaf " USTOMB".
BP. 1505 El M'naouar, Bir El Djir. Oran 31000.
Hadjel.mohamed@univ-usto.dz

La contamination des eaux superficielles des ressources hydriques mobilisables dans les retenus collinaires, les lacs et les barrages dans notre pays est du essentiellement à l'utilisation des pesticides qui souvent sont commercialisés comme des produits phytosanitaires et regroupant tout un ensemble de substances chimiques destinées à protéger les végétaux contre les organismes nuisibles et à détruire les autres indésirables. Malheureusement le manque d'organisme de contrôle de la qualité des eaux et des laboratoires spécialisés dans le contrôle de la pollution des eaux par les micropolluants contribue à la détérioration du cadre de vie et sur la santé humaine à moyen et long terme. Les produits phytosanitaires englobent un très grand nombre de pesticides (insecticides, herbicides, rodenticides...).

Leur transfert à partir de la zone de traitement sera provoqué principalement par la pluie (ruissellement, infiltration) mais également par l'élévation de la température ou le vent qui favorise la volatilisation des substances ou la dispersion au cours de leur traitement.

La détection des pesticides dans les eaux est très complexe car elle demande des techniques d'analyses spécifiques et coûteuses (HPLC, CPG, CG/MS.....).

Dans cette étude nous présenterons une démarche à suivre pour l'évaluation de la pollution des eaux de surface en pesticides du bassin versant de l'oued Tafna en oranie.

Pour cela, une campagne de prélèvement a été lancée sur plusieurs points de contrôle de la zone d'étude sur une période d'observation de deux années complète 2007 et 2008.

Vu le nombre important de pesticides commercialisés et utilisés, nous avons procédé des enquêtes sur terrain et dans la région étudiée. Nous avons limité nos recherches sur les familles de pesticides organochlorés et organophosphorés.

Après extraction liquide – liquide et concentration des échantillons, on a procédé à des analyses qualitatives et quantitatives en utilisant des chromatogrammes et des spectres de masses obtenus par couplage d'équipement GC/MS. Les résultats de nos recherche confirme bien la présence de plusieurs micropolluants notamment des pesticides organochlorés, organophosphorés et même azotés dépassant de loin les normes admissibles.

Mots-clés: Pollution, micropolluant, pesticide, eau.

THREAT OF POLLUTION IN MICROPOLLUTANTS ORANIE WATERS IN ALGERIA.

Contamination of surface water mobilized water resources in the selected hill, lakes and dams in our country is mainly the use of pesticides that are often marketed as plant protection products and amalgamating an array of chemicals to protect plants against pests and destroy the other side. Unfortunately the lack of body control and water quality laboratories specialized in the control of water pollution by micropollutants contributes to the deterioration of the living environment and human health in the medium and long term. Pesticides include a considerable number of pesticides (insecticides, herbicides, rodenticides ...).

Their transfer from the treatment zone will primarily be caused by the rain (runoff, infiltration) but also by raising the temperature or wind which promotes the volatilization of the substances or the dispersion during processing.

The detection of pesticides in water is very complex because it requires specific and expensive analytical techniques (HPLC, GC, GC / MS).

In this study we present an approach to be followed for the evaluation of pollution of surface waters by pesticides in the watershed of the river Tafna in Oran.

For this, a sampling campaign was launched on several points of control of the study area over an observation period of two years full 2007 and 2008. Given the large number of pesticides marketed and used, we conducted surveys on ground and in the study area. We limited our research on families of organochlorine and organophosphorus pesticides.

After liquid - liquid extraction and concentration of the samples was conducted qualitative and quantitative analyzes using chromatograms and mass spectra obtained by GC / MS equipment coupling. The results of our research confirm the presence of several micro including organochlorine pesticides, organophosphates and even nitrogen far exceeding the permissible standards.

1. Introduction

La pollution par les produits phytosanitaires est, à l'heure actuelle, un problème de grande ampleur posé à l'interface de l'agriculture et de la ressource en eau, en particulier des eaux de surface. De récentes études nationales (IFEN, 1998) [1] ont montré des concentrations en produits phytosanitaires dans les eaux de surface et les eaux destinées à la consommation humaine supérieures aux normes en vigueur [2].

Le devenir des pesticides concerne tout le milieu naturel dans son ensemble, sol, eau et air. L'usage de produits phytosanitaires est susceptible de contaminer tous les compartiments de l'environnement. La dégradation et la dispersion des pesticides sont des phénomènes compétitifs qui se déclenchent dès que les produits phytosanitaires sont épandus sur le sol. La volatilisation est le phénomène de dispersion dans l'air alors que le ruissellement et l'infiltration engendrent respectivement la pollution des eaux de surface et des eaux souterraines [3].

Notre étude consiste à une présentation d'une démarche à suivre pour l'évaluation de la pollution des cours d'eau par les pesticides le cas du bassin versant de la Tafna. Ce bassin constitue une importante ressource en eau de la région de l'ouest Algérien (cinq barrages en exploitation), il alimente une grande partie de la population de l'ouest en eau potable. Le bassin est caractérisé par une agriculture intensive dans sa partie amont.

2. Généralités sur les pesticides

Pesticides, produits phytosanitaires, phytopharmaceutiques, agropharmaceutiques, produits contre les ennemis des cultures, de lutte antiparasitaire, pour la protection des plantes, tous ces termes désignent les composés épandus sur les cultures pour en assurer le bon développement. Utilisés depuis l'aube de l'agriculture, leur formulation et les quantités employées ont fortement évolué depuis les années 50. [2]

Les produits phytosanitaires ont une fonction exogène à la croissance des plantes qui permet d'atteindre des rendements potentiels [4]. Trois grandes classes de produits sont distinguées suivant les parasites ciblés : les herbicides, les insecticides, les fongicides contre les champignons, les bactéries, les virus.

2.1 Comportement des pesticides dans l'environnement

Les principaux phénomènes qui décrivent le devenir des pesticides dans l'environnement peuvent être considérés et définis de la manière suivante : - pertes par transport physique : volatilisation... - pertes par réaction chimique : photolyse, hydrolyse, oxydation et réaction avec les surfaces minérales... - pertes biologiques : bioaccumulation, transformation, minéralisation dans le sol et les sédiments par la population microbiologique... - fixations sur des composés solides. La figure 1 rappelle les différents chemins que peuvent emprunter les pesticides à partir du traitement d'une culture [5].

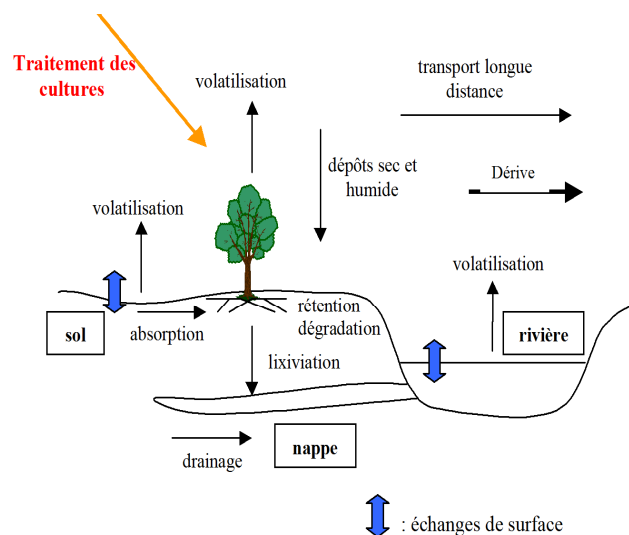


Figure N°1 : Comportement des pesticides dans l'environnement [5].

3. La pollution des eaux de surface par les produits phytosanitaires

Après avoir évoqué l'usage des produits phytosanitaires en agriculture et les différentes voies de dispersion de ces substances dans l'environnement, le point de vue de la ressource en eau est abordé, en particulier les eaux de surface. En tant qu'éléments exogènes à l'écosystème, les produits phytosanitaires, lorsqu'ils sont transférés dans le réseau hydrographique, constituent une contamination ou pollution de la ressource. La difficulté qui émerge alors réside dans l'évaluation du degré de contamination, les critères d'évaluation choisis étant fonction de l'objectif poursuivi. La fréquence temporelle, la répartition spatiale, le type d'analyse, les seuils seront différents si le but recherché est la distribution d'eau potable, la protection de la ressource piscicole ou le suivi de zones agricoles. Or le coût élevé que représente le suivi des produits phytosanitaires incite à valoriser les données existantes, la vigilance et l'honnêteté doivent alors être les guides de l'analyse [2].

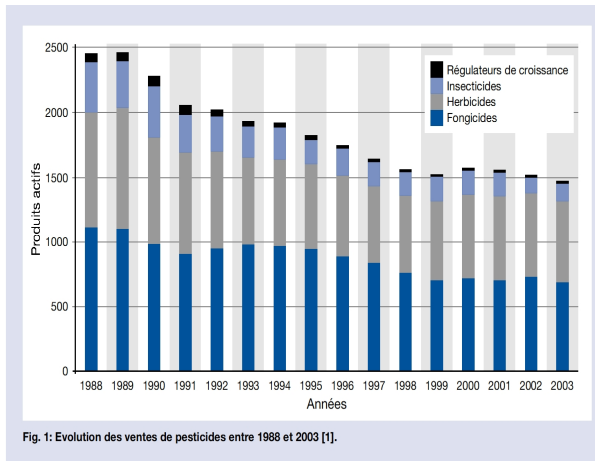


Figure N°2 : Evaluation des ventes de pesticides entre 1988 et 2003 [6]

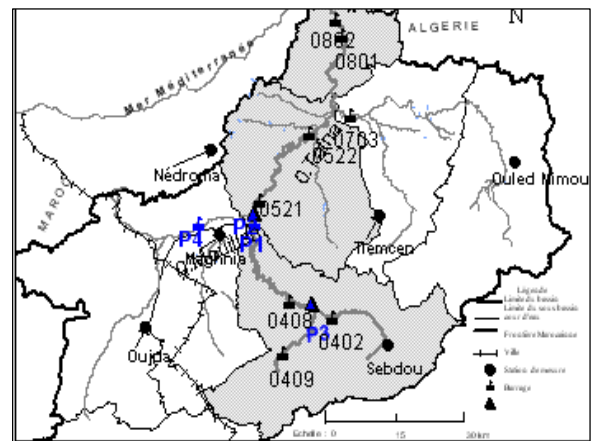


Figure N°3 : Carte du bassin versant étudié. Distribution des points des prélèvements

4.

4. Echantillonnage

Le choix des points de mesure a été basé sur les enquêtes effectuées concernant l'utilisation des pesticides dans la région en plus du caractère agricole au voisinage des cours d'eau. Nous avons jugé intéressants de fixer 02 points de prélèvements (P2, P4).

P2: Barrage Hammam Boughrara

P4 : Oued mouilah

5. Enquête

Les informations exactes sont difficiles à obtenir, en effet la vente d'un produit dans une région n'est forcément pas représentative de l'application.

Une enquête auprès des agriculteurs de la région d'étude a permis d'identifier et quantifier les pesticides utilisés. Les données concernant l'utilisation des pesticides ont été pris de l'enquête effectuée auprès de la direction régionale alphyte Oran.

Le périmètre irrigué de Maghnia plus particulièrement les zones exploitées dans la plaine de Maghnia est une source potentielle de pollution due à l'épandage des engrais, le traitement des sols et végétaux et l'exploitation de la nappe.

6. Préparation des échantillons

6.1 Extraction des échantillons

Verser dans une ampoule à décanter un litre d'eau à analyser et 50 ml de solvant (éther de pétrole ou hexane). agiter manuellement 5min. laisser décanter et recueillir la phase aqueuse dans le flacon contenant 10 g de sulfate de sodium. Renouveler l'extraction dans les mêmes conditions une fois avec 50 ml de solvant puis avec 25 ml. Réunir les phases organiques dans le même flacon, les laisser en contact avec le sulfata de sodium pendant au moins 30 minutes. Agiter de temps en temps. Pour éliminer les cristaux de sulfate de sodium, filtrer la phase organique sur un petit entonnoir contenant un tampon de laine de verre lavé au préalable par 50 ml de solvant. La filtration terminée, rincer le tampon de laine de verre avec 10 ml de solvant. [2]

6.2 Concentration des échantillons

La solution organique provenant de l'extraction n'est concentrée au moyen d'un évaporateur rotatif sous vide dans un ballon chauffé dans bain marie dont la température ne dépasse pas 35 °C. Lorsque le volume atteint 2 ml, transvaser dans un petit tube gradué, rincer le ballon avec très peu de solvant, le joindre au contenu du tube. Achever la concentration à 1 ml par évaporation à la température ambiante par un jet d'air sec et purifié [7].

7. Appareillage

Saturne 2200 GC/MS/MS (Grec de Walnut, CA, Etats-Unis) a été utilisé. Il se compose d'un chromatographe en phase gazeuse de 3900 de Varian CP avec un injecteur capillaire de 1079 universels et couplé à un spectromètre de masse de Saturne 2200. Le système de données contient tout le logiciel exigé pour le calibrage, la collection de spectres de GC/MS et l'informatique pour l'analyse qualitative et quantitative. En outre il contient une bibliothèque de NIST avec plus de cent cinquante mille spectres de masse pour les composés standard.

Des séparations ont été effectuées par une colonne VF5 MS de 30 m capillaire de silice fondue par Db-5.625 (Varian, Grec de Walnut, CA, Etats-Unis) enduite d'une épaisseur de 0.25µm de phase. Cette phase est composé de 5% de phényl, polysiloxane et 95% de méthyl. La température d'injecteur a été placée à 255 °C et 1µL a été injecté dans le spit-lesse mode. Des échantillons ont été analysés en utilisant un programme de température bien déterminé. [8]

8. Les résultats obtenus

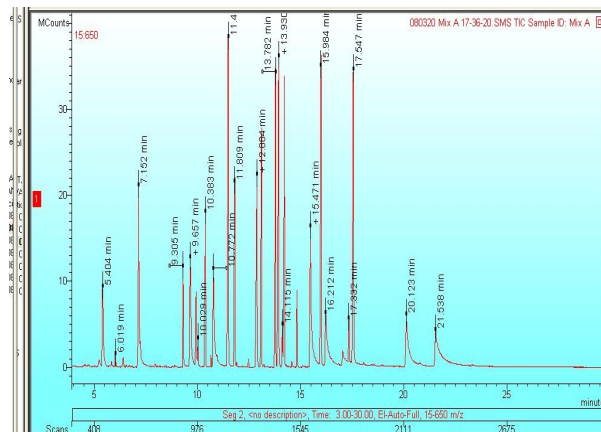


Figure N°4 : Chromatogramme du standard MixA

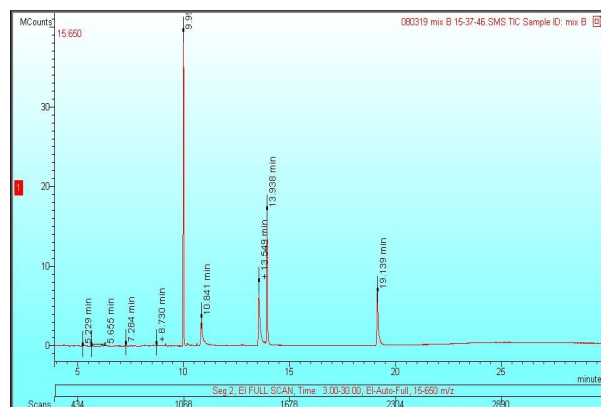


Figure N°5 : Chromatogramme du standard MixB

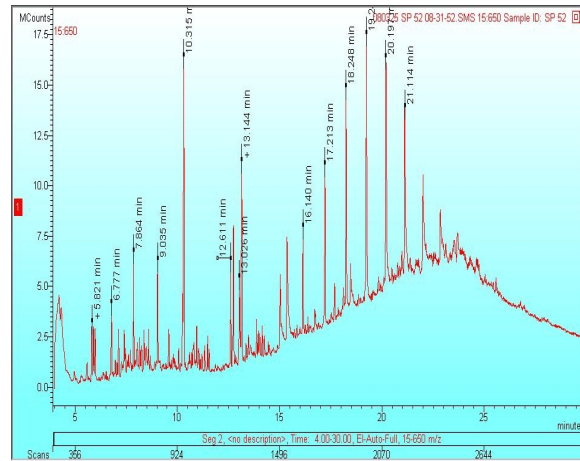


Figure N°6 : Chromatogramme d'un échantillon SP52 (P2)

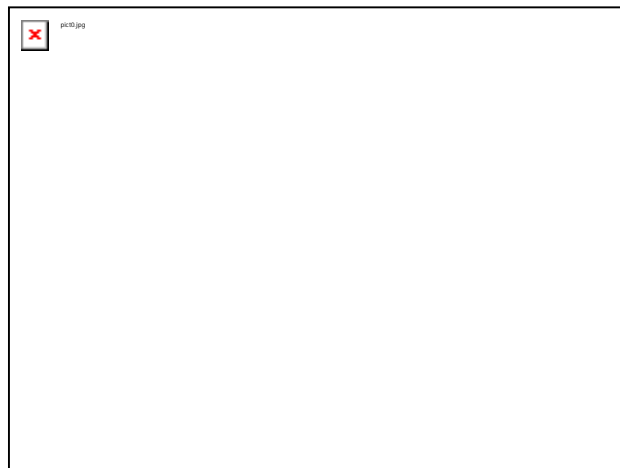


Figure N°7 : Chromatogramme d'un échantillon SP46 (P4)

Table 1 : Les concentrations des pesticides dans les deux échantillons.

code station	pesticides	concentration µg/L
SP46	Mevinphos	0,3105
	Diazinon	0,4547
	Méthyl parathion	0,8901
	Bolstar	0,4767
	Azinophos méthyl	0,5666
	Coumaphos	0,3391
	EPN	1,9598
SP52	Mevinphos	0,5867
	Diazinon	0,7578
	Méthyl parathion	0,40236
	Ronnel	0,3674
	Bolstar	0,3578
	Azinophos méthyl	1,5771
	Coumaphos	1,363
	EPN	2,3849

10. Résultats et Discussion :

Après plusieurs campagnes de prélèvements des échantillons d'eaux dans les différentes stations d'observation P2, P4.

les investigations menées selon les différents techniques d'extractions, des préparations de solutions étalons, les chromatogrammes et les spectres de masse obtenus par les techniques d'analyses chromatographiques CPG couplée et la détermination de masse CG/MS, ainsi que leurs interprétations a confirmé la présence des micropolluants notamment des pesticides. Les eaux de surface de barrage Hammam Bouhrara (figure N°6) ont révélés la présence en grandes quantités des différents pesticides, ainsi que l'amont lac Oued mouilah (figure N°7)

Conclusion

Après plusieurs campagnes de prélèvements des échantillons d'eaux, et après de longues investigations menées dans différents laboratoires par des extractions, préparations de solutions étalons, des microanalyses qualitatives et quantitatives ont été réalisés par plusieurs techniques d'analyses et notamment la CPG et la CG/MS l'interprétation des spectres obtenus ont tous confirmé la présence de ces deux insecticides dégradant ainsi la qualité des eaux de surface dans l'ouest algérien.

Nos remerciements vont aux différents organismes qui nous en aider.

Références

- [1] IFEN (Institut Français de l'Environnement), 1998 — Les pesticides dans les eaux. Collecte et traitement des données. Etude et Travaux n°19, Paris, 188pp.
- [2] François COLIN, 2000 Approche spatiale de la pollution des eaux de surface par les produits phytosanitaires cas de l'atrazine dans le bassin versant du sousson (GERS, France).
- [3] Mohamed Ould Sid'Ahmed Ould KANKOU, 2004 Vulnérabilité des eaux et des sols de la rive droite du fleuve Sénégal en Mauritanie-Etude en laboratoire du comportement de deux pesticides, Limoges.
- [4] Mestres R., 1997 — Protection des plantes et pesticides. Intérêts et limites de leur emploi. Note Direction Générale de l'Alimentation, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, Paris, 8pp.
- [5] Fabrice MARLIERE, 2001 Pesticides dans l'air ambiant (Unité Qualité de l' Air Direction des Risques Chroniques).
- [6] Schweizerische Gesellschaft für chemische Industrie SGCI (2004): Schweiz und Fürstentum Liechtenstein Pflanzenbehandlungsmittel-Markt-Statistik 1988—2003.
- [7] Jean Rodier, 1996 Analyse de l'eau, edition Dunod 1996
- [8] Yahya R. Tahboub , Mohammad F. Zaater, Zeiad A. Al-Talla ,2005 Determination of the limits of identification and quantitation of selected organochlorine and organophosphorous pesticide residues in surface water by hill-scan gas chromatography/mass spectrometry, Jordan.