



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ecole nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : Zoologie Agricole et Forestière

القسم : علم الحشرات الزراعية و الغابية

Spécialité : Zoologie Agricole et Forestière : Phytopharmacie تطبيق الحماية الكيميائية للنبات

التخصص : علم الحيوان الزراعي و الغابي

Mémoire De Fin D'étude

Pour l'obtention De Diplôme De master

Thème

Analyse de résidus de pesticides sur blé tendre récolté en plein champ dans la région de AIN bessam  
(wilaya de BOUIRA )

Présenté par : M<sup>elle</sup> Mericha safaa

Soutenu publiquement le : 18/10/2022

Devant le jury composé de :

<b>Président :</b>	Mme. DOUMANDJI MITICHE Bahia	Professeur (ENSA)
<b>Directeur de thèse :</b>	Mme. MOUHOUCHE Fazia	Professeur (ENSA)
<b>Co-promoteur :</b>	Mr. MOKHTARI Moussa	Maitre de recherche CRAPC
<b>Examineurs :</b>	M. GUESSOUM Mohamed	MAA (ENSA)
	M. MORSLI Samira	MCB(ENSA)

Promotion 2017/2022

---

## Table de matière

---

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste d'abréviation

Introduction .....1

### Chapitre I. GENERALITES SUR LES PESTICIDES

I.1. Définitions .....3

I.2 Historique des pesticides..... 2

I.3 Classification des pesticides ... ..4

I.3.1. Principaux produits phytopharmaceutiques.....4

I.3.1.1. Les fongicides.....4

I.3.1.2. Les Insecticides.....4

I.3.1.3. Les herbicides..... 5

I.3.2 Classification selon la toxicité..... 5

I. 4.Utilisation des pesticides ..... 6

I. 4.1 dans monde.....6

I. 4.2 Utilisation en Algérie.....6

I.5.Réglementation liée aux pesticides ..... 7

I.5.1. Au niveau Européen ..... 7

I.5.2. En Algérie..... 7

I.6. Impact des pesticides sur l'environnement et sur l'homme..... 8

I.6.1.Effet sur l'homme..... 8

1.6.1.1 Toxicité aigue.....9

1.6.1.2Toxicité chronique.....9

- I.6.2.Effet sur l'environnement..... 9
- I.6.2.1.L'impact des pesticides dans l'eau .....10
- I.6.2.2. L'impact sur l'atmosphère .....10
- I.6.2.3. Impact sur le sol ..... 10
- I.6.2.4. Impact sur faune aquatique.....10
- I.6.2.5. Effet sur les oiseaux.....11

**I.7. Les Résidus de pesticides**

- I.7.1.Définition.....12
- I.8. Les méthodes d'analyse des résidus de pesticides.....13
- I.8.1. Procédés d'analyse des résidus de pesticides..... 13
  - I.8.1.1 Echantillonnage..... 13
  - I.8.1.2 Extraction et purification .....13
  - I.8.1.3 Technique d'analyses et de détection de pesticides.....15

**Chapitre II. Les céréales**

- II.1. Généralités sur les céréales .....17
- II.1.1 Définition..... 17
- II.3. Description botanique du blé..... 17
- II.4 Taxonomie du blé .....17
- II.5. Production mondiale des céréales..... 17
- II.6 Production céréalière en Algérie.....18
- II.7.Importance nutritionnelle.....19
- II.8.Propriété du grain.....19
- II.9. Phénologie du blé.....20
- II.10. Contraintes de la production de blé.....21

II.10.1 Contraintes biotiques.....	21
II.10.1.1. Les ravageurs.....	21
II.10.1.2 Les pathogènes des céréales.....	22
II.10.1.2.1 Les virus.....	22
II.10.1.2.2 Les bactéries.....	23
II.10.1.2.3 Les champignons.....	23
II.10.1.3 Les mauvaises herbes.....	24

### **CHAPITRE III: Matériel et méthode**

III.1. Objectif du travail.....	25
III.2. Choix de la région d'échantillonnage.....	25
III.3. Les étapes de l'analyse des résidus de pesticides dans le blé.....	27
III.3.1 L'échantillonnage .....	27
III.3.2 Conservation des échantillons .....	27
III.3.3 Analyse des résidus de pesticides .....	28
III.3.3.1 Réactifs.....	28
III.3.3.2 Protocole d'analyse .....	28
III.3.3.2.1 Extraction des résidus de pesticides de blé.....	28
III.3.3.2.3 Condition opératoire de l'analyse par GC-MS.....	33
III.3.3.3 Critères de validation .....	34

### **Chapitre IV : Résultats et discussion**

I Résultats .....	36
1 Analyse des standards.....	36
1.1 Organochlorée.....	36
1.2 Organophosphoré .....	43

2.Analyse des extractums obtenus.....	46
2.1 Organochlorées.....	46
2.2 Organophosphoré .....	47
II. Discussion .....	49
<b>Conclusion.....</b>	<b>51</b>
<b>Les références bibliographiques .....</b>	<b>53</b>

## Résumé

Dans le but de contribuer à la sécurité sanitaire du consommateur, ce travail est orienté vers l'analyse des résidus des pesticides utilisés dans le traitement des blés cultivés dans la région de Ain Bessam, de la wilaya de Bouira.

Cette étude porte sur la recherche des résidus de 15 organochlorés ceci pour contrôler leur présence du fait de leur persistance et 6 organophosphorés homologués et utilisés contre les déprédateurs des blés cultivés représentés par (Dichlorvos, éthopropos, Disulfoton, Fenchlorphos, Chlorpyrifos, Prophephos).

L'extraction des résidus est faite par la méthode QuEChERS et leur dosage par la chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse.

Les conditions chromatographiques et analytiques ont été optimisées pour l'analyse des 15 pesticides organochlorés et 6 pesticides organophosphorés. Les résultats de cette analyse montrent l'absence des molécules organochlorées et la présence de 2 molécules organophosphorés : il s'agit du dichlorvos et du fenchlorphos.

Les concentrations des molécules détectées restent inférieures aux LMRs fixées par la FAO et le Codex Alimentarius. Qui sont de 7 mg/kg pour dichlorvos et 0.4 mg/kg pour fenchlorvos.

Mots clés : pesticides, blés, GC-MS, résidus de pesticides,

## ملخص

من أجل المساهمة في سلامة صحة المستهلك ، فإن هذا العمل موجه نحو تحليل مخلفات المبيدات المستخدمة في معالجة القمح المزروع في منطقة عين بسام بولاية البويرة.

تركز هذه الدراسة على البحث عن بقايا 15 كلورو عضوي للتحكم في وجودها بسبب ثبوتها و 6 فوسفات عضوية معتمدة ومستخدمة ضد آفات القمح لمزروع ممثلة بـ (Fenclorphos ،Disulfoton ،ethopropos ،Dichlorvos ،Chlorpyrifos ،Prophephos).

يتم استخلاص المخلفات بواسطة طريقة QuEChERS وتحديدتها بواسطة كروماتوجرافيا الغاز مقبونة بمقياس الطيف الكتلي تم تحسين الظروف الكروماتوغرافية والتحليلية لتحليل 15 ميغاً من الكلور العضوي و 6 مبيدات حشرية عضوية لفوسفور. تظهر نتائج هذا التحليل عدم وجود جزيئات الكلور لعضوي ووجود جزيئين من الفوسفات العضوي: وهما ثنائي كلورو وفنكلوروفوس.

تظل تركيزات الجزيئات المكتشفة أقل من الحدود القصوى للمخلفات التي حددتها منظمة الأغذية والزراعة و دستور الأغذية. وهي 7 مجم / كجم للدكلوروفوس و 0.4 مجم / كجم للفينكلوروفوس.

لكلمات المقاحية مبيد حشري القمح

## Abstract

In order to contribute to consumer health safety, this work is oriented towards the analysis of pesticide residues used in the treatment of wheat grown in the region of Ain Bessam, in the wilaya of Bouira.

This study focuses on the search for residues of 15 organochlorines to control their presence because of their persistence and 6 organophosphates approved and used against the pests of cultivated wheat represented by (Dichlorvos, ethopropos, Disulfoton, Fenchlorphos, Chlorpyrifos, Prophephos).

The extraction of the residues is done by the QuEChERS method and their determination by gas chromatography coupled with mass spectrometry.

Chromatographic and analytical conditions have been optimized for the analysis of 15 organochlorine pesticides and 6 organophosphorus pesticides. The results of this analysis show the absence of organochlorine molecules and the presence of 2 organophosphate molecules: these are dichlorvos and fenchlorphos.

The concentrations of the molecules detected remain below the MRLs set by the FAO and the Codex Alimentarius. Which are 7 mg/kg for dichlorvos and 0.4 mg/kg for fenchlorvos.

Keywords: pesticides, wheat, GC-MS, pesticide residues