



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE E L'ENSEIGNEMENT SUPERIERE ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : Zoologie Agricole et Forestière

القسم: علم الحيوان الزراعي و الغابي

Spécialité : Protection des végétaux : Phytopharmacie

التخصص: حماية النباتات: الحماية الكيميائية للنبات

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme de Master

THEME

Analyse de résidus de pesticides dans des fruits et légumes dans quelques zones de sud algérien.

Présenté Par : M^{lle}.DJAZOULI Hadjer Soutenu Publiquement le : 28/10/2020

Devant le Jury composé de :

Présidente :

Mme DOUMANJI-Mitiche Bahia Pr. (l'ENSA El-Harrach)

Mémoire dirigé par :

Mme. MOUHOUCHE Fazia Pr. (l'ENSA El-Harrach)

Co-promoteur :

Mr. MOKHTARI Moussa Maitre de recherche CRAPC

Examineur :

Mme HALOUANE F.Z Pr. (F.B. Boumerdes)

Promotion 2015/2020

SOMMAIRE

LISTE DE FIGURES

LISTE DE TABLEAUX

LIST DES ABREVIATIONS

INTRODUCTION 1

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUES

PREMIER CHAPITRE : LES PRODUITS PHYTOSANITAIRES

I. Généralités sur les pesticides 3

1. Historique..... 3

2. Définitions 3

3. Classification des pesticides. 4

3.1. Classification selon les organismes ciblés..... 4

3.2. Classification chimique..... 4

II. Impact des produits phytosanitaires 5

1. Impact sur la santé humaine 5

1.1. Toxicité aiguë5

1.2. Toxicité chronique5

1.2.1. Les effets cancérigènes..... 5

1.2.2. Les effets sur la reproduction et le développement..... 6

1.2.3. Les effets endocriniens et neurologiques 6

1.2.4. Les effets immunitaires 6

2. Impact sur l'environnement 6

2.1. Impact sur les eaux	6
2.2. Impact sur le sol.....	7
2.3. Impact sur l'atmosphère	7
2.4. Impact sur la faune et la flore ..	7
IV. Situation économique de pesticides	8
1. Marché mondiale des pesticides	8
2. Marché de pesticides en Algérie.....	8
2.1. Importation-exportation des pesticides.....	9
2.2. La production des pesticides.....	9
V. Aspect règlementaire et législative des pesticides en Algérie.....	10
VI. Les résidus de pesticides	10
1. Définitions.....	10
2. Les normes pesticides du « codex alimentarius » dans les aliments.....	11
VI. Aspect analytique des pesticides	11
1. L'échantillonnage.....	12
2. L'extraction et la purification	12
2.1. L'extraction liquide-liquide (LLE)	12
2.2. L'extraction sur phase solide (SPE)	12
2.3. L'extraction par micro-ondes (MAE)	12
2.4. L'extraction par la méthode QuEChERS	13
3. Techniques d'analyses et de détection de pesticides	13
3.1. La chromatographie en phase gazeuse (CPG)	13
3.2. La chromatographie en phase liquide (CPL)	14

DEUXIEME CHAPITRE : LES FRUITS ET LEGUMES	14
1. Définitions.....	15
2. Effets des légumes et des fruits sur la santé	15
3. Recommandations sur la consommation des fruits et légumes	15
4. Production algérienne des fruits et légumes.....	16
5. Les échantillons des fruits et légumes analysés.....	17
5.1. La tomate.....	17
5.1.1. Systématique.....	17
5.1.2. Description botanique.....	17
5.1.3. Importance nutritionnelle.....	18
5.1.4. Importance économique	18
5.1.5. Principales maladies et ravageurs de la tomate.....	19
5.2. Le pomme de terre	19
5.2.1. Systématique.....	19
5.2.2. Description botanique.....	20
5.2.3. Importance nutritionnelle.....	20
5.2.4. Importance économique.....	21
5.1.5. Principales maladies et ravageurs de pomme de terre	21
5.3. Courgette	22
5.3.1. Systématique.....	22
5.3.2. Description botanique.....	22
5.3.3. Importance nutritionnelle.....	22

5.3.4. Principales maladies et ravageurs du Courgette	23
PREMIER CHAPITRE : MATERIELS ET METHODES	24
I. Objectif.....	24
II. Données générales sur la provenance des échantillons.....	25
1. La Wilaya de El-Oued ; région d'origine de la culture de pomme de terre	25
2. La Wilaya de Biskra ; région d'origine des échantillons de la culture tomate et de la courgette.....	25
III. Analyses de résidus des échantillons des fruits et légumes récoltés auprès des marchés.....	26
1. L'échantillonnage	26
2. Conservation des échantillons	26
3. Réactifs	27
3.1. Solvants	27
3.2. Réactifs en poudres	27
3.3. Etalons et standards analytiques	27
4. Méthodes d'analyses	29
4.1. Décontamination de la verrerie et des réactifs.....	29
4.2. Optimisation des conditions chromatographiques ; préparation des pesticides standards	29
4.3. Méthodologie d'extraction.....	31
4.4. Conditions opératoire de l'analyse par GC-MS	33
4.4.1. Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (CG/SM)	33
4.4.2. Conditions opératoire de la GC.....	33

4.4.3. Conditions opératoire de la méthode SM	33
4.5. Critères de validation.....	34
4.5.1. La spécificité	34
4.5.2. La linéarité	34
4.5.3. Exactitude	34
4.5.4. Fidélité	34
4.5.5. Justesse	34
4.5.6. Intervalle de validité.....	34
4.5.7. Limite de détection	34
TROISIEME CHAPITRE : RESULTATS ET DISCUSSION	35
I. Résultats.....	35
1. Analyse des étalons	35
2. Analyse des extractums obtenus.....	36
2.1. Échantillons de pomme de terre.....	36
2.2. Échantillon de courgette.....	38
2.3. Échantillon de tomate.....	38
II. Discussion	39
CONCLUSION	42
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	43
ANNEXES.....	56
RESUMÉ.....	58

Résumé « Analyse de résidus de pesticides dans quelques fruits et légumes dans les zones du sud algérien ».

Dans le cadre de la surveillance de la sécurité alimentaire du consommateur, plusieurs travaux scientifiques sont orientés vers l'analyse des résidus de pesticides dans les fruits et légumes.

Notre travail porte sur la recherche des résidus d'atrazine, terbutryne, pirimiphos methyl, malathion, aldrin, chlorpyriphos éthyl et captane dans trois légumes ; Pomme de terre *Solanum tuberosum*, Tomate *Lycopersicon esculentum* et Courgette *Cucurbita pepo* par GC-MS.

5 échantillons dont 3 de pomme de terre, 1 de tomate et 1 de courgette ont été collectés au niveau du marché public de la willaya de M'sila, dont l'origine de tous les échantillons était le sud algérien ; Biskra et el-oued.

Les conditions chromatographiques et analytiques optimisés pour l'analyse de 7 pesticides étudiés, montrent l'absence de ces molécules dans tous les échantillons collectés.

Mots clés : Les pesticides, résidus de pesticides, légumes et fruits, chromatographie.

Abstract « Pesticide residus analysis of some fruits and vegetables from areas of southern Algeria ».

For the monitoring of consumers food safety, several scientific works are oriented towards the analysis of pesticide residues in fruits and vegetables.

Our work focuses on the search for residues of ; atrazine, terbutryne, pirimiphos methyl, malathion, aldrin, chlorpyriphos éthyl et captane in three vegetables; Potato *Solanum tuberosum*, Tomato *Lycopersicon esculentum* and Zucchini *Cucurbita pepo* by GC-MS.

5 samples including 3 of potato, 1 of tomato and 1 of zucchini were collected at the public market of the willaya of M'sila, whose origin of all the samples was the Algerian south; Biskra et el-oued.

The chromatographic and analytical conditions optimized for the analysis of 7 pesticides studied, show the absence of these molecules in all the samples collected.

KeyWords : Pesticides, pesticides residues, fruits and vegetables, chromatography.

ملخص " تحليل بقايا المبيدات في بعض الخضراوات والفواكه في مناطق الجنوب الجزائري " في اطار مراقبة الامن الغذائي للمستهلك العديد من البحوث العلمية توجهت للبحث عن بقايا المبيدات في الخضراوات والفواكه.

عملنا يتطرق للبحث عن بقايا المبيدات atrazine, terbutryne, pirimiphos methyl, malathion, aldrin

chlorpyriphos éthyl et captane في ثلاث خضراوات (بطاطا طماطم وقرع) بواسطة GC-MS

5 عينات تم جمعها منها 3 من البطاطا وواحد من الطماطم وواحد من القرع تم تجميعها من ولاية مسيلة حيث اصل كل العينات الجنوب الجزائري الواد و بسكرة .

الظروف الكروماتوغرافية و التحليلية المحسنة لتحليل 7 مبيدات اظهرت ان كل العينات خالية من بقايا المبيدات.

الكلمات المفتاحية المبيدات بقايا المبيدات خضراوات و فواكه تقنية الكروماتوغرافيا