

**RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

-----

**UNIVERSITÉ DE CONSTANTINE 3  
FACULTE DE GÉNIE DES PROCÉDES PHARMACEUTIQUES**

**Mémoire :  
De fin d'étude en vue de l'obtention d'un diplôme de master**

**Option : GÉNIE. PHARMACEUTIQUE**

## **THÈME**

**Etude des processus d'adsorption et de  
désorption de produit 2,4-D dans le sol**

**Réalisé par :**

- Dib Radia  
- Derradji Soumia

**Dirigé par :**

M<sup>elle</sup> Kolli Mounira

Année Universitaire 2013/2014

## Sommaire

|                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| <b>Introduction générale.....</b> | <b>1</b> |
|-----------------------------------|----------|

### **Chapitre I : synthèse bibliographique sur le sol et les pesticides**

|   |   |
|---|---|
| I- le sol .....   | 3 |
| I.1. Définitions .....  | 3 |
| I.1.1. Définition générale.....   | 3 |
| I-1-2-Définition du sol vu sous l'angle de la physique du sol.....        | 3 |
| I.2. Phases du sol.....   | 4 |
| I.2.1. Phase liquide du sol .....   | 4 |
| I-2-2-phase gazeuse du sol .....  | 4 |
| I.2.3.phase solide (matrice du sol).....                                  | 4 |
| I-2-3-1-La fraction minérale.....   | 4 |
| I-2-3-2-Fraction organique.....   | 5 |
| 1-Classification .....  | 5 |
| 2-Rôles .....   | 5 |
| II-Pesticide .....  | 6 |
| II-1-Définition .....   | 6 |
| II-2-Classification .....   | 6 |
| II-2-1- classement par cible .....  | 6 |
| II-2-2- classement par groupe chimique .....                              | 6 |
| II-3- Modes d'action .....  | 7 |
| III-Rétention des pesticides dans le sol .....                            | 7 |
| III-1- Facteurs influençant la rétention des pesticides dans le sol ..... | 7 |
| III-1-1-Les facteurs liés ou propriétés du sol .....                      | 7 |
| III-1-1-1-la matière organique .....                                      | 7 |
| III-1-1-2Les argiles .....  | 8 |
| III-1-1-3-Le ph de sol .....  | 8 |
| III-1-1-4- Autres facteurs .....  | 8 |
| III-1-2- Facteurs liés aux propriétés des pesticides .....                | 8 |
| III-1-3- Temps de contact sol-pesticide .....                             | 9 |
| III-2- Mécanismes d'adsorption des pesticides .....                       | 9 |
| IV-Le transfert des pesticides vers les eaux souterraines .....           | 9 |

|   |    |
|---|----|
| IV-1- Phénomènes de transport des pesticides dans le sol .....                          | 9  |
| IV-2- Facteurs influençant le transfert des pesticides vers les eaux souterraines ..... | 10 |

## **Chapitre II : théorie de l'adsorption et donnée sur l'herbicide étudié**

|  |    |
|--|----|
| I. L'adsorption.....   | 11 |
| I.1. Définition.....   | 11 |
| I.1.1. Modèles mathématiques de l'adsorption .....           | 11 |
| a. Modèle de Langmuir .....                                  | 11 |
| b. Modèle de Freundlich.....                                 | 12 |
| c. Modèle de Temkin.....                                     | 13 |
| d. Modèle d'Elovich.....                                     | 13 |
| e. Modèle de DUBININ-RADUSHKEVICH.....                       | 14 |
| I.1.2. Théorie de l'adsorption en colonne .....              | 14 |
| 1. La chromatographie éluto-frontale .....                   | 14 |
| 2. Théorie de la distribution des temps de séjour (DTS)..... | 15 |
| I.2. Désorption .....  | 17 |
| I.3. Herbicide 2-4D .....                                    | 17 |
| I.3.1. Propriétés physico-chimiques de 2 4D.....             | 18 |

## **Chapitre III : caractérisation de sol**

|  |    |
|--|----|
| III.1. Echantillonnage et préparation des sols .....                   | 19 |
| III .2. Détermination du PH du sol.....                                | 19 |
| III.3. Détermination de la conductivité du sol.....                    | 19 |
| III.4. Dosage du calcaire total.....                                   | 20 |
| III.5. La matière organique.....                                       | 20 |
| III.6. Détermination de la capacité d'échange cationique d'un sol..... | 21 |
| III.7. La porosité.....  | 22 |
| III.7.1. Méthode de mesure de la porosité.....                         | 22 |
| III.8. analyse granulométrique et texture.....                         | 22 |

## **Chapitre IV : Etude expérimentale de l'adsorption et de la désorption du 2 ,4,D**

|  |    |
|--|----|
| IV.1. Introduction.....  | 25 |
| IV.2. Principe des expériences en colonne de laboratoire ..... | 25 |
| IV.3. Présentation du montage expérimental.....                | 25 |

|   |    |
|---|----|
| IV.4. Procédure expérimentale.....  | 26 |
| IV.5. Réalisation des isothermes d'adsorption et désorption.....                | 27 |
| IV.5.1. La courbe d'étalonnage.....   | 27 |
| IV.5.2. Détermination d'isothermes d'adsorption .....                           | 27 |
| IV.5.2.1. Suivi de la concentration adsorbée de 2,4-D en fonction du temps..... | 27 |
| IV.5.2.2. Calcul de la quantité adsorbée.....                                   | 30 |
| IV.5.2.3. Isotherme d'adsorption.....   | 31 |
| IV.5.3. Détermination d'isotherme de désorption .....                           | 31 |
| IV.5.3.1. Suivi de la concentration désorbée de 2,4-D en fonction du temps..... | 32 |
| IV.5.3.2. Isotherme de désorption.....  | 34 |
| IV.6. Comparaison des isothermes d'adsorption et de désorption.....             | 35 |
| IV.7. Comparaison des fronts d'adsorption et de désorption.....                 | 36 |
| IV.8. Modélisation des phénomènes étudiés.....                                  | 36 |
| IV.8.1. Modèle de Freundlich.....   | 37 |
| IV.8.2. Modèle de Langmuir.....   | 37 |
| IV.8.3. Modèle de Temkin.....   | 39 |
| IV.8.4. Modèle Elovich.....   | 40 |
| IV.8.5. Modèle Dubinin-Radushkevich.....  | 40 |
| IV.9. Etude de l'effet du PH.....   | 42 |
| IV.10. Influence de débit.....  | 43 |
| Conclusion générale.....  | 45 |
| Références bibliographique  |    |
| Résumé  |    |

## Résumé

Dans ce contexte, l'objectif de ce mémoire est d'apporter des éléments de compréhension de la rétention et du transfert de l'herbicide 2,4-D dans un sol agricole algérien et de déterminer les paramètres gouvernant la rétention et le transfert de cet herbicide. Le 2,4-D a été choisi en raison de son usage fréquent en Algérie. Le transfert de pesticide a été étudié à travers des expériences dans des colonnes de sol reconstituées au laboratoire. Ces expériences sont basées sur la méthode de chromatographie éluot-frontale. La colonne est d'abord pré-conditionnée avec la solution de fond ( $\text{CaCl}_2$   $10^{-2}$  M) pendant 18h et avec un débit constant égal à 0.3 ml puis avec une solution contenant le polluant (2,4-D) de concentration  $C_0$ . La rétention a été étudiée au laboratoire par l'intermédiaire du tracé d'isothermes d'adsorption et de désorption à l'équilibre. Les différents modèles d'isotherme d'équilibre appliqués montrent globalement que les observations faites sur les courbes de percée permettent de conclure à des sorptions de type non linéaires et non réversible. Le PH et le débit ont été identifiés comme les paramètres majeurs gouvernant la rétention de pesticide étudié. L'adsorption du 2,4-D par un sol agricole montre que cet herbicide a une forte affinité vis-à-vis des constituants du sol. L'étude de la désorption du 2,4-D à partir du sol, nous a confirmé la difficulté de libérer cette molécule dans la solution des sols.

Mots clés : Herbicide, 2,4-D, Adsorption-désorption en colonne, la rétention, capacité d'adsorption, Sol.