

*Étude bioécologique des Oligochètes du
Nord de l'Algérie*

Par : Mme SEKHARA-BAHA Mounia

Directeur de thèse : M. S. DOUMANDJI Professeur

Soutenue le 22 / 01 / 2008

devant le jury composé de Président : Mme B. DOUMANDJI-MITICHE Professeur Co-Directeur de thèse : M. P. OMODEO Professeur Examineur : M. P. LAVELLE Professeur Examineur : Mme G. OUAHRANI Maître de conférences

Table des matières

AVANT-PROPOS . .	1
Résumé .	3
Summary . .	5
ص-مخلملا .	7
INTRODUCTION GÉNÉRALE . .	9
CHAPITRE I : DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LA TAXONOMIE ET L'ÉCOLOGIE DES OLIGOCHÈTES ET PRÉSENTATION DES RÉGIONS D'ÉTUDE .	13
I. CADRE TAXONOMIQUE GÉNÉRAL DES OLIGOCHÈTES .	13
1. Critères morphologiques .	14
2. Critères anatomiques internes . .	21
3. Classification générale des Oligochètes . .	23
II. ECOLOGIE DES LOMBRICS . .	24
III. PRÉSENTATION DES RÉGIONS D'ÉTUDE EN ALGÉRIE DU NORD .	25
1. Situation géographique . .	26
2. Étude géomorphologique . .	36
3. Étude géologique . .	42
4. Etude pédologique .	50
5. Etude hydrologique . .	58
6. Etude climatique .	63
7. La faune des différentes régions d'étude .	65
8. La flore des différentes régions d'étude .	67
CHAPITRE II : MATÉRIELS ET MÉTHODES . .	69
I. PRÉSENTATION DES STATIONS D'ÉTUDE . .	69
1. Stations de l'Oranie . .	69
2. Stations de Cheliff-Mina .	72
3. Stations de l'Algérois .	75

4. Soummam .	86
5. Constantinois . .	88
6. Annaba .	91
II. MÉTHODOLOGIE APPLIQUÉE POUR L'ÉTUDE DES OLIGOCHÈTES .	92
1. Méthode d'extraction . .	92
2. Traitement des échantillons de sol .	93
3. Traitement des échantillons de vers au laboratoire . .	93
CHAPITRE III : RÉSULTATS .	95
I. FAMILLE DES ACANTHODRILIDAE CLAUS, 1880 . .	95
1. Genre <i>Microscolex</i> Rosa, 1897 . .	96
II. FAMILLE DES MEGASCOLECIDAEROSA, 1891 .	99
2. Genre <i>Amyntas</i> Kinberg, 1867 .	99
III. FAMILLE DES CRIODRILIDAE, VEJDOVSKY, 1884 . .	102
3. Genre <i>Criodrilus</i> Hoffmeister .	102
IV. FAMILLE DES LUMBRICIDAECLAUS, 1880 . .	103
4. Genre <i>Eiseniella</i> (Michaelsen, 1900) .	104
5. Genre <i>Prosellodrillus</i> Bouché, 1972 . .	107
6. Genre <i>Octodrilus</i> Omodeo, 1956 . .	109
7. Genre <i>Nicodrilus</i> Bouché, 1972 .	116
8. Genre <i>Lumbricus</i> Linné, 1774 ; Eisen, 1874 . .	117
9. Genre <i>Eisenia</i> (Michaelsen, 1900 ; sensu Omodeo, 1956) . .	119
10. Genre : <i>Allolobophora</i> Eisen, 1874 . .	123
CHAPITRE IV : DISCUSSION . .	135
I. TAXONOMIE DES OLIGOCHÈTES .	135
II. RÉPARTITION ECOLOGIQUE .	136
1. Les milieux humides .	136
2. Les milieux secs .	137
3. Conclusion . .	138
II. DISTRIBUTION DES LOMBRICS SELON LES FACTEURS CHIMIQUES DU SOL .	138

1. Distribution selon le pH .	139
2. Distribution selon le rapport carbone/azote .	140
3. Distribution selon la salinité . .	140
III. RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE .	140
1. L'Algérois .	141
2. l'Est algérien .	144
3. L'Ouest algérien . .	144
CONCLUSION .	147
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES .	149
ANNEXES .	161
DONNEES PEDOLOGIQUES DES STATIONS D'ETUDE .	161

AVANT-PROPOS

Ce travail a été réalisé au Laboratoire de zoologie de l'Institut National Agronomique d'El-Harrach, sous la direction de Monsieur le Professeur Salaheddine DOUMANDJI et aux laboratoires de «Dipartimento di Biologia Evolutiva» et de «Dipartimento di Scienze Ambientali» de l'Université de Sienne (Italie), sous la co-direction de Monsieur le Professeur Pietro OMODEO. Qu'il me soit permis de leur exprimer toute ma reconnaissance pour m'avoir dirigé dans ce travail, pour m'avoir initié à la systématique des Oligochètes et pour les précieux conseils prodigués, leur aide et leur disponibilité. Qu'ils acceptent le témoignage de ma profonde gratitude.

Je voudrais également exprimer toute ma gratitude et mes remerciements à Madame le Professeur B. DOUMANDJI-MITICHE, pour me faire l'honneur d'examiner ce travail et de présider mon jury.

J'adresse mes vifs remerciements aux Professeurs, Monsieur P. LAVELLE et Madame G. OUAHRANI qui m'ont fait l'honneur d'accepter de juger ce travail.

Mes remerciements vont également à Mme Emilia ROTA du laboratoire du «Dipartimento di Scienze Ambientali» de l'Université de Sienne (Italie), pour son aide précieuse, sa gentillesse, sa sympathie et ses encouragements. Quelque soit ma reconnaissance, elle reste bien faible en regard de ce que je lui dois.

Je tiens à remercier tout le personnel de l'ANRH pour m'avoir fourni les documents relatifs au sujet de thèse et la bibliographie, particulièrement Mesdemoiselles Rahali Faiza, Bouzouar Fella et Messieurs Mesrati, Boucenna et Ifène.

J'adresse mes vifs remerciements à tous mes enseignants et mes collègues enseignants de l'ENS de Kouba.

J'aimerais également exprimer mes vifs remerciements et amitiés à tous mes amis et collègues de laboratoire Hadjira, Karima M., Karima B., Saliha, Fella, Hassiba, Khadidja, Salima, Sihem B., Sihem C., Hamida, Yasmine, Malika, Lynda, Samira S., Faïda, Saida, Zitouni, Baaziz, Ait Kaci et Mehdi, pour leur aide, leurs encouragements, leur soutien et la bonne ambiance de travail.

Je remercie également la Direction générale et la Direction de la Post-Graduation de l'INA ainsi que le Département des Sciences Naturelles et la Direction de l'Ecole Normale Supérieure de Kouba.

Je voudrais exprimer mes remerciements à toute personne que j'ai oubliée de citer et qui aurait aidé ou contribué à la réalisation de cette thèse.

Résumé

Le présent travail consiste à étudier la répartition écobioécologique des Oligochètes du nord algérien. Les oligochètes sont d'une extrême importance dans les sols. Ils subissent l'action de divers éléments physiques, chimiques et biologiques, et agissent à leur tour sur le milieu, en le modifiant. Leur étude présente un grand intérêt pour le passé phylogénique et paléogéographique et contribue au contrôle des hypothèses généalogiques et géologiques du pourtour circum-méditerranéen.

Six régions géographiques d'Ouest en Est sont prospectées, à savoir l'Oranie, le Cheliff-Mina, l'Algérois, la Soummam, le Constantinois et Annaba. Chaque région est constituée d'un certain nombre d'unités morphologiques ou grands ensembles. Leur séparation est faite sur la base des caractéristiques géo-climatiques.

Pour chacune des unités, sont étudiés d'une part, la situation géographique, la géomorphologie, la géologie, l'hydrologie, la climatologie et la pédologie et d'autre part, les facteurs biotiques.

La détermination des espèces est basée sur la morphologie des échantillons de vers conservés dans du formol à 4%. Les critères morphologiques considérés sont la dimension, le tégument, la segmentation, les régions du corps, les soies, les caractères sexuels externes, les pores, le plan anatomique général, le système excréteur, le tube digestif et les organes reproducteurs.

Les Oligochètes échantillonnés sont représentés par quatre familles: *Acanthodrilidae*, *Megascolecidae*, *Criodrilidae* et *Lumbricidae*.

Dix genres représentés par 28 espèces sont détectés. Les individus ont été identifiés aux espèces : *Allolobophora caliginosa caliginosa*, *Allolobophora rosea gigantea*, *Allolobophora rosea*, *Allolobophora rosea* var. *dendrobaenoides*, *Allolobophora molleri*, *Allolobophora borellii*, *Allolobophora georgii*, *Allolobophora minuscula*, *Allolobophora moebii*, *Allolobophora cholortica*, *Helodrilus antipai*, *Amyntas* sp., *Amyntas californica*, *Lumbricus rubellus*, *Eisenia xylophila*, *Eisenia parva*, *Eisenia foetida*, *Eiseniella tetraedra*, *Eiseniella neapolitana*, *Microscolex phosphoreus*, *Microscolex dubius*, *Criodrilus lacum*, *Octodrilus complanatus*, *Octodrilus maghrebinus maghrebinus*, *Octodrilus maghrebinus triginta*, *Octodrilus lissaense*, *Octodrilus kabylianus*.

Une nouvelle espèce *Proselodrilus doumandjii* a été signalée pour la première fois au monde dans l'Algérois-Mitidja.

Notre travail rend compte de la diversité des Oligochètes en Algérie et contribue à l'élaboration d'un atlas de la faune des sols du Maghreb, et mérite donc d'être poursuivi.

Summary

The present work consists in studying the ecobiological distribution of Oligochetes of the North of Algeria. Oligochetes are of an extreme importance in soil. They undergo the action of different physical, chemical and biologic elements, and act on the environment by modifying it. Their study presents a great interest for past phylogeny and paleogeography and contributes to the control of the genealogical and geologic hypotheses of the circum-Mediterranean circumference.

Six geographic regions from West to East are investigated, namely Oranie, Cheliff-Mina, Algerois, Soummam, Constantinois and Annaba. Every region is constituted by a certain number of morphological units or complexes. Their separation is based on geo-climatic characteristics.

For each of the units, are studied on one hand, the geographic situation, the geomorphology, the geology, the hydrology, the climatology and the pedology and on the other hand, the biotic factors.

The determination of species was based on the morphology of the samples preserved in the 4 % formalin. The morphological criteria considered are dimension, tegument, segmentation, regions of the body, silks, external sexual characters, pores, general anatomical plan, nephridia, digestive tract and reproductive organs.

The sampled Oligochetes are represented by four families: *Acanthodrilidae*, *Megascolecidae*, *Criodrilidae*, and *Lumbricidae*.

Ten genera represented by 28 species are recovered. The individuals were identified to the following species: *Allolobophora caliginosa caliginosa*, *Allolobophora rosea gigantea*, *Allolobophora rosea*, *Allolobophora rosea* var. *dendrobaenoides*, *Allolobophora molleri*, *Allolobophora borellii*, *Allolobophora georgii*, *Allolobophora minuscula*, *Allolobophora moebii*, *Allolobophora cholorotica*, *Helodrilus antipai*, *Amyntas* sp., *Amyntas californica*, *Lumbricus rubellus*, *Eisenia xylophila*, *Eisenia parva*, *Eisenia foetida*, *Eiseniella tetraedra*, *Eiseniella neapolitana*, *Microscolex phosphoreus*, *Microscolex dubius*, *Criodrilus lacum*, *Octodrilus complanatus*, *Octodrilus maghrebinus maghrebinus*, *Octodrilus maghrebinus triginta*, *Octodrilus lissaense*, *Octodrilus kabylianus*.

A new species *Proselodrilus doumandjii* was indicated for the first time to the world in Algerois-Mitidja.

Our work highlights the diversity of Oligochetes in Algeria and contributes to the elaboration of an atlas of the fauna of the Maghreb, and deserves so to be pursued.

ص-خ لمل ا

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Depuis plusieurs décennies, l'étude du monde vivant du sol a pris de plus en plus d'importance. Les organismes qui peuplent ce milieu présentent des rôles d'une grande importance puisqu'ils interviennent dans sa formation et dans son évolution. Parmi ces organismes, les lombriciens ont toujours suscité le plus d'intérêt. Charles Darwin (1881) fût le premier à reconnaître leurs rôles dans la dégradation et le brassage de la matière organique et montra que les vers de terre affectent la formation et le développement du sol. Sa conclusion fût un exposé clair sur les effets bénéfiques des vers de terre sur la fertilité du sol et n'a jamais été contestée. En rédigeant son ouvrage, il attira l'attention du monde scientifique sur les lombriciens. Certains chercheurs, tels que Stephenson (1930), Avel (1959) et Laverack (1963) s'intéressèrent à la physiologie et à la biologie générale des vers de terre. D'autres, comme Hoffmeister (1845) et Hensen (1877) observèrent leurs fonctions remarquables, et soulignèrent leur participation dans la fertilité des sols. Wollny (1890 et 1897) publia les travaux expérimentaux effectués sur l'activité pédogénétique des vers à savoir, la porosité, l'humification et l'écoulement d'eau). Une évaluation complète de leur importance apparut dans un article de Bornebusch (1930).

Pour l'étude taxonomique des oligochètes, il fallut attendre les travaux d'anatomistes comme Cuvier et Lamarck pour que les traits généraux de la taxonomie apparaissent avec la reconnaissance de la classe des Annélides (Lamarck, 1801). Dugès fit en 1828, une description de six espèces. Et en 1893, Rosa proposa la première classification générique stable. Mais c'est à Michaelsen (1900), que nous devons une mise au point magistrale sur l'ensemble des oligochètes du monde. Son œuvre, malgré les progrès effectués depuis, constitue toujours le fondement des travaux de systématique. Des

études importantes ont été publiées par la suite durant le vingtième siècle en Europe. Ainsi, en Italie, l'inventaire de plusieurs travaux comme ceux de Cognetti de Martiis (1901), Baldasseroni (1906) et plus récemment Omdeo, ont été illustrés en poursuivant l'inventaire de Rosa. En Allemagne et en Europe centrale, les œuvres de Michaelsen (1900) et de Černosvitov (1935) se poursuivirent par des études contemporaines (Graff, 1953 ; Mihailova, 1963 ; Plisko, 1961 ; Pop, 1948 ; Zajonc, 1959 ; Zisci, 1958 ; Wilcke, 1967). Tandis qu'en Angleterre, les travaux de Friend (1893), Stephenson (1930) et Černosvitov (1941-1947), ont permis d'établir des connaissances quasi complètes sur la nomenclature spécifique locale. En France, plusieurs auteurs ont dressé la liste des oligochètes tels que Pop (1947, 1968), Cognettii De Martis (1904), Chandebais (1957), Bartoli (1962) et Védovini (1967), Savigny (1826), Tetry (1934) et Bouché (1972). En U.R.S.S., les études commencées par Michaelsen (1900), Svetlov (1924) et Malek (1927), se développèrent grâce aux recherches de Perel (1958). Après la deuxième guerre mondiale, avec l'essor et le développement des critères de taxonomie, de nombreux travaux furent consacrés à la systématique.

En Algérie, les premiers travaux datant de 1861, ont été effectués par Gandolphe qui observa à Annaba la présence des vers de terre. Par la suite, Beddard (1892) signala la présence de *Microscolex algeriensis*. Dès lors, les travaux ont été interrompus et n'ont été repris qu'en 1987 par Omodeo et Martinucci qui identifièrent des vers de terre dans les régions forestières du massif de Djurdjura, de l'Akfadou et du massif de l'Edough. En 1992, Baha a entrepris une étude quantitative et qualitative des vers de terres sur des sols cultivés. En 1997, Berra identifia les oligochètes des régions d'El Harrach, du Hamma et Birtouta. En 2003, Omodeo, Rota et Baha s'intéressèrent à la biogéographie et les caractères écologiques des oligochètes du Maghreb.

Sur le plan de la recherche fondamentale, nous devons signaler que l'inventaire systématique et la répartition des vers de terre en Algérie sont encore mal connus. Par contre, dans la plupart des pays du pourtour méditerranéen, ce travail de base a déjà été fait. Il s'agit là d'une lacune à combler dans l'immédiat.

Les lombrics jouent un rôle essentiel dans la conservation de la structure du sol et la régulation de l'équilibre minéralisation humification au cours de la décomposition. Leurs travaux sont plus importants que ceux des instruments de culture, parmi lesquels une action mécanique par laquelle ils contribuent à la construction d'agrégats stables, une action chimique où ils limitent la décalcification du sol en remontant en surface une partie des éléments lessivés, et une action télé-métabolique, par le fractionnement des débris organiques et leur brassage aux éléments minéraux, et par la sécrétion enzymatique du tube digestif. Leur cuticule est riche en matière organique et éléments assimilables par les végétaux. Kretzschmar (1989) démontra les propriétés diffusantes des réseaux des galeries. Celles-ci influent sur la distribution et la taille des pores.

Il ressort des données bibliographiques que la présence des vers de terre dans les sols est d'une extrême importance pour l'agriculture. Dans cette optique, nous avons entrepris ce travail de recherche qui consiste à étudier la distribution des vers de terre dans le Nord de l'Algérie. Notre étude présente un grand intérêt pour le passé phylogénique et paléogéographique, et les aptitudes écologiques des taxons considérés. Nous avons ainsi prospecté six régions géographiques d'Ouest en Est ; l'Oranie, le

Cheliff-Mina, l'Algérois, la Soummam, le Constantinois et Annaba. Chaque région étant constituée d'un certain nombre d'unités géo-morphologiques dont la séparation est faite sur la base des caractéristiques géo climatiques.

Le manuscrit comprend quatre chapitres. Le premier est consacré à une présentation bibliographique sur les oligochètes, leur taxonomie et leur écologie. Nous avons présenté à la fin de ce chapitre, les différentes régions d'étude et leurs unités géomorphologiques, en traitant pour chacune d'elle, la géologie, la pédologie et le climat. Le second chapitre a trait aux matériels et méthodes utilisés, et le troisième, aux résultats obtenus. Dans le quatrième chapitre, nous avons discuté les résultats, du point de vue taxonomie des oligochètes échantillonnés, leur écologie et leur distribution selon les facteurs chimiques des sols et leur répartition géographique.

CHAPITRE I : DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LA TAXONOMIE ET L'ÉCOLOGIE DES *OLIGOCHÈTES ET PRÉSENTATION DES RÉGIONS D'ÉTUDE*

I. CADRE TAXONOMIQUE GÉNÉRAL DES OLIGOCHÈTES

Les lombriciens appartiennent aux Annelida Lamarck 1801, classe des Oligochaeta Huxley 1875, qui sont des animaux métazoaires, triploblastiques, coelomates et protérostomiens (Grassé *et al.*, 1961). A l'intérieur de cette classe, ils rentrent dans l'ordre des *Opisthopora* : Yamaguchi, 1953, non Michaelsen 1928, caractérisé par la diagnose suivante : Pores mâles débouchant en arrière des segments des testicules ; normalement une ou deux paires (s) de testicules, pavillons et pores mâles ; pores femelles débouchant

en arrière des ovaires ou dans le segment suivant ces gonades; une ou deux paires (s) d'ovaires. Enfin, l'ensemble des lombriciens se situe à l'intérieur de la section *Diplostepiculus* Yamaguchi 1953, définie comme regroupant des animaux possédant deux (rarement une) paires de testicules, une (rarement deux) paire d'ovaires, des pores mâles et femelles généralement pairs, très rarement fusionnés en un organe impair.

La systématique des oligochètes est basée sur les critères morphologiques et anatomiques internes.

1. Critères morphologiques

La morphologie des Oligochètes a été décrite dans le travail de synthèse d'Avel (1959), c'est-à-dire les caractères généraux propres aux Oligochètes opisthopores. Les vers de terre sont des animaux qui se présentent sous un aspect bien caractéristique qui leur a valu d'être longtemps confondus avec l'ensemble des animaux vermiformes. Cette morphologie générale, qu'ils partagent notamment avec les nématodes et de nombreuses larves d'insectes, est liée à leur écologie. La disposition des organes, dans un système sublinéaire, favorise la pénétration des animaux dans un substrat relativement compact, le sol, en réduisant le travail mécanique de forage des galeries. Leur corps est généralement de section circulaire, exceptionnellement trapézoïdale, et se termine parfois en forme de spatule ou fer de lance. Leurs téguments, mous et humides, les contraignent à vivre à l'abri des trop grandes dessiccations et limitent leurs possibilités de développement au-dessus du sol. Enfin, trait important de leur morphologie, ils sont divisés en segments qui, dans ce groupe, correspondent à des métamères vrais et marquent profondément la disposition de leurs organes. Signalons que les vers de terre ont une odeur caractéristique, généralement assez discrète, mais qui devient relativement forte et désagréable chez *Eisenia fetida*.

Considérons maintenant en détail chacun de leurs caractères morphologiques.

1.1. Dimension

Les Oligochètes adultes ont une taille normalement comprise, pour la longueur, entre 20 et 1100 mm et, pour le diamètre, entre 1 et 20 mm. Cette taille est donnée, comme dans les descriptions, en extension moyenne, pour des animaux vivants. En effet, leurs grandes possibilités de contraction (réduction de la longueur accompagnée de l'augmentation de la largeur) ou d'extension (variations inverses) peuvent modifier du simple au double ces différentes valeurs pour un même individu. L'action des fixateurs utilisés pour ces animaux (solutions alcoolique ou formolée) tend à les contracter. Par contre, sous l'effet de certains anesthésiques, les vers peuvent s'allonger remarquablement.

Le poids des adultes varie de quelques milligrammes à plus de 100 grammes. Sa mesure est approximative à cause du contenu intestinal (Bouché, 1966).

1.2. Téguments

Les téguments, en macromorphologie, varient essentiellement en fonction des replis

tégumentaires, de la pigmentation, de la mucosité et de la cuticule.

1.2.1. Replis tégumentaires

Les scissures sont des replis tégumentaires profonds marquant extérieurement la limite d'un segment et alternant régulièrement avec les rangs transversaux des soies (sauf entre le péristomium et le prostomium qui ne possèdent pas de soies). C'est au fond des scissures que débouchent les pores coelomiques et, très souvent, les spermathopores. Les scissures constituent un repère essentiel dans les descriptions morphologiques car elles jalonnent toute la longueur du corps.

Les sillons sont des marques profondes, de nature assez stable, qui indiquent les replis secondaires des téguments. Il s'agit d'un caractère important car ces sillons, fréquents dans certains groupes, font défaut dans d'autres. Il y a lieu de distinguer les sillons transversaux et longitudinaux d'après leur orientation sur le corps de l'animal.

Les rides sont de petits replis, transitoires et variables, souvent peu utilisables dans les descriptions et qui peuvent avoir un caractère d'artéfact (notamment dû à la fixation).

1.2.2. Pigmentation

a. Teintes

Lorsque les vers de terre ne sont pas pigmentés, ils sont qualifiés d'albiniques (Bouché, 1972) quoique leur teinte apparente puisse être assez variée, elle dépend en effet, de la coloration interne des organes, du fluide coelomique, du tube digestif et de son contenu. Les vers, qui possèdent des pigments tégumentaires de nature biochimique variée (Laverack, 1963), présentent des colorations remarquables en rapport étroit avec leur écologie et dans une certaine mesure avec leurs affinités systématiques (Pop, 1941). Bouché (1972) distingue des catégories écologiques caractérisées, entre autres, par leur coloration. Les pigmentations peuvent se rapporter à trois types : les vers mélanisés : bruns, gris-noirâtre et parfois très foncés, les vers viridisés : verts et les vers rubifiés : de rosâtres à rouge vineux.

b. Gradients

La coloration des vers est généralement assez uniforme quoiqu'elle décroisse, comme l'a signalé Pickford (1930), selon deux axes, l'un antéro-postérieur, l'autre dorso-ventral.

c. Mucosité

Tous les vers de terre excrètent un mucus assurant, entre autres fonctions, une protection de leur épiderme.

d. Cuticule

Secrétée par l'épiderme, la cuticule possède une bonne souplesse grâce notamment à sa finesse. Cette cuticule est perforée par les nombreux petits pores des glandes épidermiques.

1.2.3. Segmentation

La segmentation constitue un des caractères à la fois des plus primitifs et des plus constants. Elle dérive de la métamérie qui est très marquée au niveau de la morphologie externe (scissures) et des coelomes qui restent normalement distincts. Ce caractère est très précieux pour l'étude morphologique car il permet de constituer des points de repère. A chaque segment correspond un métamère. En principe, il est aisé de constater entre deux scissures l'existence d'une cavité coelomique. Avel (1959) a présenté une excellente synthèse de l'interprétation embryologique de la métamérie chez les Oligochètes.

1.2.4. Régions du corps

On distingue trois régions qui n'ont pas la même signification embryologique.

1.2.4.1. Prostomium

Le prostomium est un petit organe situé au-dessus de la bouche et fusionné avec le premier segment ou péristomium. Extérieurement, il possède avec le segment adjacent des limites variables qui sont utilisées en systématique.

Le prostomium se présente sous six formes (figure 1). Le prostomium zyglobique apparaît comme une simple protubérance épibuccale sans limite visible avec le premier segment. Le prostomium prolobique est séparé du péristomium par une scissure et ne le recouvre pas dorsalement. A l'inverse, le prostomium tanylobique s'étend dorsalement jusqu'à la scissure située entre les premier et deuxième segments. Entre ces deux dernières catégories, des intermédiaires sont qualifiés d'épilobiques. Ils recouvrent le péristomium, plus ou moins loin en arrière, sur une fraction caractéristique de la partie dorsale. Sa limite postérieure n'est pas toujours distincte, il est alors dit « ouvert » ou bien la scissure prostomium/péristomium est complète et il est qualifié de « fermé ».

Le prostomium peut encore être subdivisé transversalement par un sillon et parcouru de rides longitudinales.

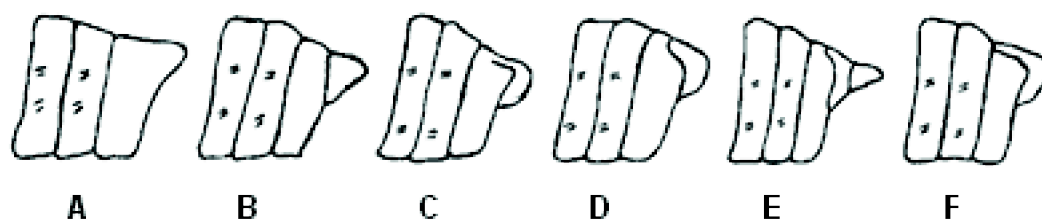


Figure 1. Vues latérales des prostomiums (Bouché, 1972).

Prostomiums : zyglobique (A), prolobique (B), épilobique ouvert (C), épilobique, fermé (D), subdivisé (E) et tanylobique (F).

1.2.4.2. Soma

L'essentiel du corps de l'animal est constitué de métamères dont le nombre varie normalement de 80 à 450 ce nombre peut être dépassé chez certaines espèces. Le premier segment qui délimite l'orifice buccal se nomme le péristomium. Le comptage des segments s'effectue d'avant en arrière. Chez l'adulte, le soma peut être subdivisé

extérieurement, et par rapport au clitellum, en trois zones : antéclitellienne, clitellienne et postclitellienne.

1.2.4.3. Pigydium

C'est le dernier segment de l'animal. Il entoure l'anus et ne possède pas de cavité coelomique.

1.2.4.4. Soies

À l'exception du péristomium qui en est dépourvu, les segments des vers de terre possèdent des soies de nature double, protéique et chitineuse. Elles sont assez peu variées et de forme sigmoïde varie quelques peu d'une espèce à une autre ce qui est difficile à utiliser en systématique. Les soies varient chez les vers de terre par leur distribution sur le corps et par leur type, c'est-à-dire leur aspect adapté à une fonction.

a. Distribution des soies

Disposition lombricienne

Elles reçoivent, pour un côté, et à partir de la zone ventrale, les désignations *a*, *b*, *c*, *d*. Les écarts entre les soies sont variables mais constants au niveau d'un même segment, à l'intérieur d'une population, ce qui conduit à l'usage fréquent de ce caractère en taxonomie (figure 2). Assez souvent, les soies *a* et *b*, une part, et *c* et *d*, d'autre part, sont groupées par paires : une paire ventrale, *ab*, et une paire dorsale, *cd* ; elles sont dites gémées. Dans d'autres cas, *a*, *b*, *c*, *d*, ne sont nullement appariées ; c'est la disposition lombricienne écartée. Il existe des états intermédiaires qui conduisent à parler de soies étroitement ou largement gémées.

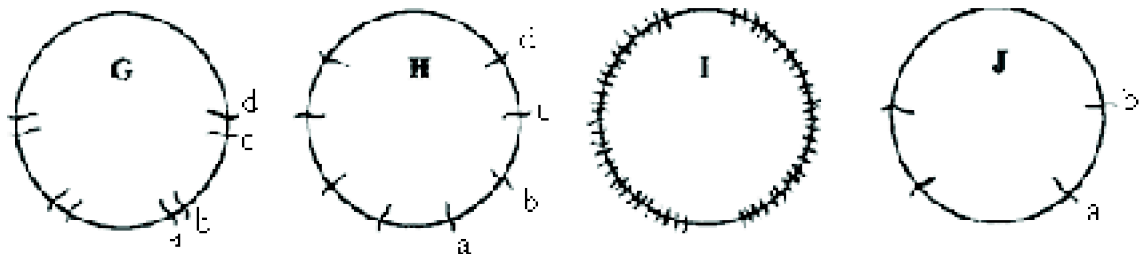


Figure 2. Dispositions des soies (Bouché, 1972).

Disposition lombricienne gémée (G), lombricienne écartée (H), périchaetienne (I), disposition chez *Haplotaxis gordioides* (J).

Disposition Périchaetienne

Les soies sont nombreuses et disposées au milieu des segments, en une rangée transversale; elles sont à peu près équidistantes. Cette disposition dérive de la lombricienne par augmentation numérique des soies.

b. Types de soies

Il est possible de distinguer deux types de soies qui dérivent des soies normales, les soies génitales et les crochets. Des intermédiaires rendent ces distinctions délicates.

Soies normales et locomotion

Les soies normales ont un rôle important car elles permettent l'accrochage de l'animal au substrat.

Soies génitales

Leur morphologie est variable et présente souvent divers degrés de modification par rapport aux soies normales dont elles dérivent en évoluant à la puberté de l'animal. Elles ont un rôle d'accrochage sur le partenaire au moment de l'accouplement.

Elles se reconnaissent par leur grande taille et sont souvent fragiles, fines et translucides ou parfois en forme de spatule. Elles sont généralement portées sur des intumescences sexuelles particulières, les chaetophores

Crochets

Ils se distinguent essentiellement par leur longueur et largeur nettement plus grandes que celles des soies normales voisines. Elles jouent un rôle mécanique important dans l'accrochage de l'animal à son substrat. Ces soies se développent indépendamment de l'état sexuel et peuvent être utilisées en taxonomie des formes larvaires.

1.2.5. Caractères sexuels externes

Au moment de la maturation sexuelle, les organes génitaux se développent et des caractères sexuels secondaires se différencient. Ces caractères, tant internes qu'externes, fourniront un grand nombre d'indications qui sont très précieuses pour le systématicien. Avel (1929) a décrit la chronologie du développement sexuel. Il y a d'abord développement des organes liés au processus d'accouplement (chaetophores, atriums mâles, nervures génitales, puberculuris) puis de celui lié à la ponte (clitellum).

1.2.5.1. Porophore mâle

Autour du pore mâle se développe, assez souvent, une aire glandulaire plus ou moins saillante et étendue, le porophore, qui comporte en son centre une cavité en fente, en cône, au fond de laquelle se situe le pore mâle proprement dit. Cette cavité ouverte sur l'extérieur se nomme l'atrium. Le porophore est parfois totalement absent.

1.2.5.2. Bande génitale

Il s'agit, primitivement, d'un repli cutané qui occupe normalement la partie médiane de l'aire B, comprise entre les soies b et c. Lors de l'accouplement, cette gouttière participe au transport du sperme du pore mâle aux pores des spermathèques. La bande génitale reste relativement simple chez certaines espèces.

1.2.5.3. Clitellum

Le clitellum ou selle, est un organe saillant, ayant l'aspect d'un anneau plus ou moins complet, et occupant une place variable suivant les taxons. Il est situé en arrière ou, au plus, au niveau du pore mâle sur les vers de terre indigènes. Certaines espèces d'origine

exotique ont le clitellum en avant du pore mâle. C'est l'organe le plus facile à observer sur l'adulte. Son importance taxonomique, reconnue dès 1821 par Savigny, est très grande. Il occupe de 4 à 27 segments. Le premier d'entre eux peut être placé du 9 au 42ème métamère et le dernier du 16 au 60ème. La morphologie de détail de cet organe, qui donne fréquemment lieu à des descriptions divergentes, mérite d'être discutée. L'aspect varie en fonction du degré de maturation et du cycle de production des cocons. Le clitellum est difficile à observer chez l'adulte pendant les périodes où l'activité sexuelle est suspendue (diapause par exemple). Pendant cette régression clitellienne, la coloration apparaît généralement plus foncée que l'épiderme normal et finement ponctuée. Les limites sont alors difficiles à établir avec certitude, tandis que les scissures, pores dorsaux et éventuellement sillons transversaux sont visibles. Des aspects intermédiaires entre la larve et l'adulte existent évidemment chez les formes sub-adultes qui n'ont pas encore un clitellum parfaitement évolué. À l'opposé, peu avant la production du cocon, le clitellum se présente comme un anneau saillant ayant souvent perdu scissures et marques des pores dorsaux. Sa coloration est parfois fort différente de celle de l'épiderme normal. D'une façon générale, la position clitellienne, à l'intérieur d'une population est très stable et ne manifeste que de très faibles variations inférieures à la longueur d'un segment. Souvent, le clitellum a été qualifié par divers auteurs « en anneau » ou « en selle », selon une apparence morphologique dans laquelle intervient, pour une part, le puberculum.

1.2.5.4. Chaetophores

Certaines soies se différencient en soies génitales et se trouvent normalement insérées dans des zones cutanées glandulaires recevant le nom général de chaetophores. Ces chaetophores ont une distribution sur l'ensemble du corps en relation avec leur rôle dans la coaptation des conjoints lors de l'accouplement. Malgré leur variabilité à l'intérieur des populations, il est utile de les utiliser en morphologie comparée car, comme il y a de nombreux intermédiaires entre les soies normales et les soies génitales, il est souvent difficile d'établir une limite de leurs répartitions respectives; il est plus commode de classer les chaetophores qui portent ces soies :

Les pustules : minuscules aires circulaires entourant chaque soie individuellement. Elles se distinguent de l'épiderme voisin qui peut être lui-même glandulaire ou non.

Les papilles : zones de nature glandulaire portant des soies génitales et avant la longueur d'une fraction de segment.

Les mamelons : zones glandulaires, normalement proéminentes, portant une ou deux soies et atteignant les scissures,

Le coussin : mamelons se succédant en une série longitudinale sur plusieurs segments.

Les aires glandulaires : régions à contour flou portant des soies génitales et constituées d'un tégument glandulaire non saillant. Elles s'observent notamment sur la face ventrale des segments clitelliens de nombreuses espèces.

Les pustules peuvent s'observer dans les différentes formations glandulaires sétales décrites ci-dessus. Les chaetophores varient considérablement d'une espèce à l'autre,

entre populations d'un même taxon et entre individus d'une même population. Enfin, leur aspect dépend du degré de maturation sexuelle des animaux. Néanmoins, avec une certaine pratique, il est possible d'interpréter correctement leur morphologie et d'utiliser ces caractères dont la variabilité, sur un cas particulier, reste comprise entre certaines limites.

1.2.5.5. Spermatophores

Différentes formations chitinoïdes contenant des spermatozoïdes, désignées sous le nom de spermatophores, sont observables sur la paroi du corps des Oligochètes. Ce ne sont pas à proprement parler des caractères sexuels externes mais plutôt des produits sexuels externes. Leur fonction et leur signification varient dans les diverses familles de vers.

1.2.6. Pores

La morphologie externe des Oligochètes est, en outre, caractérisée par de nombreux pores qui assurent des fonctions diverses (figure 3).

a. Pores dorsaux

Ce sont des pores qui permettent la communication de la cavité coelomique avec le milieu extérieur. Ce sont des pores dorsaux impairs situés au fond des scissures, sur la ligne médio-dorsale. La position du premier d'entre eux est un excellent caractère systématique, mais son observation, souvent délicate, prête à quelques confusions. Le mieux est d'effectuer leur observation sur des animaux vivants, sous anesthésie.

b. Néphridiopores

Les néphridies, disposées normalement par paire dans chaque segment, débouchent à l'extérieur par des néphridiopores. À l'exception d'un certain nombre de cas particuliers (canal commun collectant un ensemble de néphridies, méronéphridies, on observe une paire de néphridiopores par segment. Du fait de la quasi-impossibilité d'étudier ces caractères après les fixations traditionnelles, leur utilisation en morphologie comparée n'a pas été pratiquée.

c. Pores males

Ce sont les débouchés des canaux déférents. Leur signification systématique sera discutée avec celle des organes génitaux mâles internes. Ils sont au nombre de deux paires chez certaines familles et d'une seule paire dans les autres familles. Ils débouchent normalement entre les soies *b* et *c*, au milieu du quinzième segment chez la plupart des lombrics.

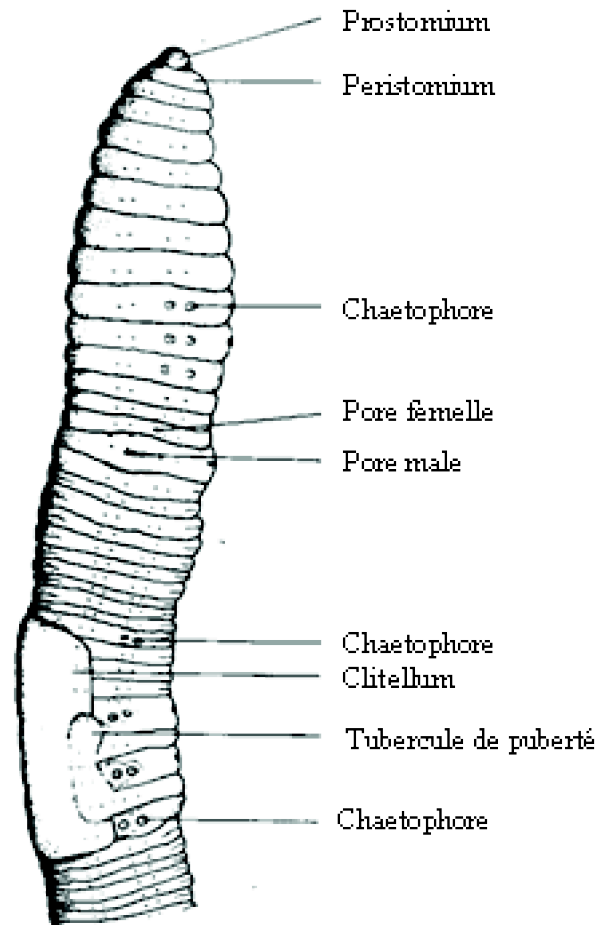


Figure 3. Vue longitudinale d'un lombric (Schwert, 1990).

d. Pores femelles

Les pores femelles constituent le débouché des oviductes et sont situés directement dans le segment suivant le métamère ovarien. Il y a un pore femelle par ovaire. Les 2 pores femelles sont situés un peu au-dessus de la soie *b* du 14^e segment chez la plupart des vers de terre.

e. Spermathophores

Les débouchés des spermathèques s'observent normalement au fond des scissures: ce sont les spermathopores. Ils sont parfois placés sur une petite papille ou encore sont entourés d'une auréole pigmentée foncée. Très souvent visibles au niveau des soies *cd* des scissures 9/10 et 10/11. Leur disposition et leur nombre constituent des éléments précieux pour l'interprétation phylogénétique.

2. Critères anatomiques internes

Un ver de terre, considéré sur le plan anatomique, se présente comme constitué de deux tubes coaxiaux. Entre ces deux tubes, des cloisons transversales, les dissépiments, marquent la limite de chaque métamère et délimitent entre elles les cavités coelomiques. Le tube externe, ou paroi du corps, assure l'ensemble des fonctions locomotrice et

respiratoire. Le tube interne constitue le tube digestif. Les fonctions de relations entre ces différents éléments sont assurées par un système sanguin fermé et le système nerveux. Le système excréteur et, à un bien moindre degré, le système reproducteur ont conservé leur métamérie fondamentale.

2.1. Musculature pariétale

La musculature pariétale comprend une musculature circulaire située sous l'épiderme et une musculature longitudinale plus interne. La musculature est plus développée chez les formes épigées ou anéciques que chez les endogées. Des cloisons collagènes limitent transversalement les fibres qui se raccordent dans le sens longitudinal l'une à l'autre. Les myofibrilles, éléments constitutifs des fibres, ont une disposition caractéristique que Pop a utilisée en systématique (*In* : Bouché, 1972). Ce caractère, qui a été également étudié par Pool (1937) et Omodeo (1956), a fait l'objet du travail de Perel et Semenova (1968). Pratiquement, les auteurs reconnaissent deux structures fondamentales : le type penné, où les myofibrilles se disposent autour d'une paroi longitudinale radiaire de conjonctif, à la manière des barbes d'une plume le long de leur rachis, et le type fasciculé, où les myofibrilles sont emballées en paquets quelconques dans des cloisonnements longitudinaux. Omodeo et surtout Perel, ont reconnu un type intermédiaire entre ces deux aspects et enfin Omodeo signala le caractère composite du type fasciculé.

2.2. Dissépiments

L'anatomie interne des vers de terre a une segmentation nettement visible grâce aux dissépiments qui sont des cloisons transversales reliant la paroi externe au tube digestif et délimitant ainsi les cavités coelomiques. Ils constituent d'excellents points de repère lors de la dissection pour situer les organes. La description des épaisissements musculaires des dissépiments renseignent sur le mode de vie et constituent un caractère systématique précieux.

2.3. Tube digestif

Il s'agit schématiquement d'un tube interne qui parcourt toute la longueur du ver et qui présente des modifications locales pour assurer certaines fonctions digestives spécialisées. Le tube digestif qui débute par un simple orifice la bouche, comporte directement un pharynx suivi, dans un ordre variable, d'un œsophage plus ou moins long, de glande de Morren (du point de vue morphologique elle a été souvent utilisée par les taxonomistes), d'un jabot et d'un gésier ; ces différentes spécialisations peuvent faire défaut ; cet ensemble est suivi d'un long intestin comportant le plus souvent un repli interne, dorsal, le typhlosolis (cet organe a un développement et une morphologie très variables en fonction des espèces).

2.4. Organes reproducteurs

2.4.1. Appareil génital mâle

Les vers de terre sont des animaux hermaphrodites. Les testicules sont fondamentalement au nombre de deux paires situées dans les segments 10 et 11. Les capsules séminales englobent les orifices des vésicules séminales, les testicules et les pavillons mâles. Les produits séminaux des testicules achèvent leur maturation sexuelle dans les vésicules séminales peuvent être présentes dans les segments 9, 10, 11, 12. Ce caractère a donné diverses combinaisons qui ont été considérées longtemps comme fondamentales pour la systématique. Les spermathèques se présentent comme des vésicules paires, fréquemment au nombre de quatre, parfois plus et rarement absentes.

2.4.2. Appareil génital femelle

Cet appareil est beaucoup plus simple que l'appareil mâle. L'ovaire (une paire dans le 13ème segment) produisant les gamètes qui achèvent leur évolution dans l'ovisac (une paire qui s'ouvre en 13 et s'invagine en 14).

3. Classification générale des Oligochètes

La classification adoptée est celle de Yamaguchi (1953). La classe des Oligochètes comprend trois ordres et vingt trois familles.

- Classe Oligochaeta
- Ordre Archiopora
- Superfamille Aelosomatoidea
- Famille Aelosomatidae
- Ordre Prosopora
- Superfamille Lumbriculoidea
- Famille Lumbriculidae
- Famille Branchiobdellidae
- Ordre Opisthopora
- Section Monotesticulata
- Série Plesiotheca
- Superfamille Naidoidea
- Famille Naididae
- Superfamille Opisthocystoidea
- Famille Opisthocystidae
- Superfamille Tubificoidea
- Famille Tubificidae
- Famille Phreodrilidae
- Série Prosotheca

Superfamille Enchytraeidea
Famille Enchytraeidae
Section Diplotesticulala
Série Prosoandria
Superfamille Haplotaxoidea
Famille Haplotaxidae
Famille Alluroididae
Superfamille Moniligastroidea
Famille Moniligastridae
Famille *Syngenodrilidae*
Série *Opisthoandria*
Superfamille *Megascolecoidea*
Famille *Acanthodrilidae*
Famille *Megascolecidae*
Famille *Eudrilidae*
Superfamille *Lumbricoidea*
Famille *Glossoscolecidae*
Famille *Sparganophilidae*
Famille *Ailoscolecidae*
Famille *Microchaetidae*
Famille *Criodrilidae*
Famille *Hormogastridae*
Sous-famille *Hormogastrinae*
Sous-famille *Vignysinae*
Famille *Lumbricidae*
Famille *Diporodrilidae*

II. ECOLOGIE DES LOMBRICS

Les Lombrics sont des animaux saprophages qui se nourrissent des déchets organiques qui jonchent le sol (feuilles et plantes en décomposition) mais aussi fèces d'animaux d'origine diverses ou de la matière organique du sol. De par leurs impacts sur l'activité microbienne, la stabilité structurale, la porosité, le type d'humus, la vitesse des cycles biogéochimiques, le lessivage et la fixation d'azote, les lombrics jouent un rôle non

négligeable dans le maintien des équilibres dans l'écosystème du sol. Ainsi, les lombrics ont été qualifiés d' « organismes ingénieurs » des sols (Stork et Eggleton, 1992 ; Lavelle, 1997) dans la mesure où ils influencent la diversité et l'activité d'organismes appartenant à des groupes fonctionnels subordonnés (transformateurs de litière, microprédateurs et microorganismes) et qu'ils régulent les transformations de nutriments (Lavelle *et al.*, 1997). L'action des lombriciens se situe à différentes échelles de temps et d'espace et varie selon l'espèce, leur taille ou leur mode de vie. Bouché (1977) classe les lombriciens en trois catégories écologiques selon des critères morphologiques et comportementaux : les épigés, les anéciques et les endogés.

Les épigés (Bouché, 1977 ; Lee, 1985) sont de petite taille (10 à 30 mm en général) et vivent généralement dans la litière ingérant peu de matière minérale. Plusieurs groupes se distinguent en fonction de leur régime alimentaire : les straminicoles (litière), les corticoles (écorce et tronc d'arbre en décomposition, composts et fumier), les détritiphages (déchets organiques divers) et les coprophages (déjections de mammifères). Ces espèces sont localisées en surface et sont donc particulièrement sensibles à la prédation, aux variations climatiques et aux facteurs anthropiques tels que le labour des horizons de surface et l'usage de phytosanitaires. Les épigés sont rarement présents en sols cultivés. Des introductions intempestives sont parfois réalisés lors d'épandages de fertilisants organiques comme le fumier et le lisier (Binet, 1993).

Les anéciques (Bouché, 1977) sont des individus de taille moyenne à géante, dans le cas des espèces méditerranéennes, (10 à 110 cm) vivant dans des galeries verticales à subverticales plus ou moins ramifiées et s'ouvrant en surface. Au cours de l'ingestion du sol et de l'enfouissement de la matière organique, ils assurent un mélange intime de la matière organique et de la fraction minérale des différents horizons du sol. Ces espèces, localisées sur toute la hauteur du profil, disposent d'une forte musculature leur permettant de s'adapter à des compacités de sol relativement élevées et de résister aux pressions anthropiques connues en sols cultivés.

Les endogés (Bouché, 1977) sont de taille variable (1 à 20 cm) et creusent des galeries d'orientation quelconque. Ces vers se nourrissent de la matière organique incorporée dans la matrice du sol et se déplacent donc beaucoup pour satisfaire leurs besoins alimentaires. Lavelle (1981) précise cette classification en fonction de la richesse en matière organique du milieu où évolue le ver. Il distingue les oligohumiques, les polyhumiques et les mésohumiques (*i. e.* vivant dans des milieux respectivement pauvres, riches et moyennement riches en matière organique). Des espèces à mode d'action intermédiaire existent entre ces trois catégories.

III. PRÉSENTATION DES RÉGIONS D'ÉTUDE EN ALGÉRIE DU NORD

La zone d'étude se situe au Nord de l'Algérie délimitée à l'Est par la Tunisie, au Nord par la mer Méditerranée, à l'Ouest par le Maroc et au Sud par l'axe qui passe

approximativement par Biskra et Mechria. Cet axe débute à l'extrême Est du pays au niveau du 35ème parallèle et se termine à l'extrême ouest au niveau du 33ème parallèle (Figure 4).

Les régions d'étude prises en considération sont représentées d'Ouest en Est par l'Oranie, Chelif-Mina, l'Algérois, Soummam, Constantinois et Annaba. Chaque région est constituée d'un certain nombre d'unités géomorphologiques. Différents aspects des six régions et de leurs subdivisions sont retenus comme leur situation géographique, leurs géomorphologies, leurs géologies, leurs hydrologies, leurs caractéristiques pédologiques, leurs particularités climatiques ainsi que les données bibliographiques sur la faune et la flore de chaque région.

1. Situation géographique

Les principaux traits des diverses zones ont été dégagés des travaux de l'ANRH. Dans ce qui va suivre, la place de chacune des régions d'étude est précisée. Dans un premier temps c'est la partie orientale qui est prise en considération représentée par la région de l'Oranie, qui est divisée en sous région de Tafna, plateau des Abdellys, plaine de Sidi-Bel-Abbès, plaine de la M'Leta-Tiela et le périmètre de Tizi et la deuxième région est celle de Chelif-Mina qui renferme : le plateau de Achaacha, Guerouaou, plaine alluviale de Taht, Kharba-Abadia, la vallée de Deurdeur et Cherchell. Ensuite la partie centrale représentée par l'Algérois qui renferme le Sahel-Mitidja, Si Lakhdar et la vallée de l'Isser. Et enfin ce sera au tour de la partie occidentale représentée par la Soummam qui renferme la basse vallée de la Soummam et la zone d'Ain Taghrout ; le Constantinois qui renferme la plaine d'El-Eulma, Aokas, les plaines de Teleghma et Ouled Hamla, la périmètre de Hamma Bouziane et la plaine de Hankouche, et enfin la région de Annaba qui englobe la vallée alluvienne d'El-Kebir et El-Kala.

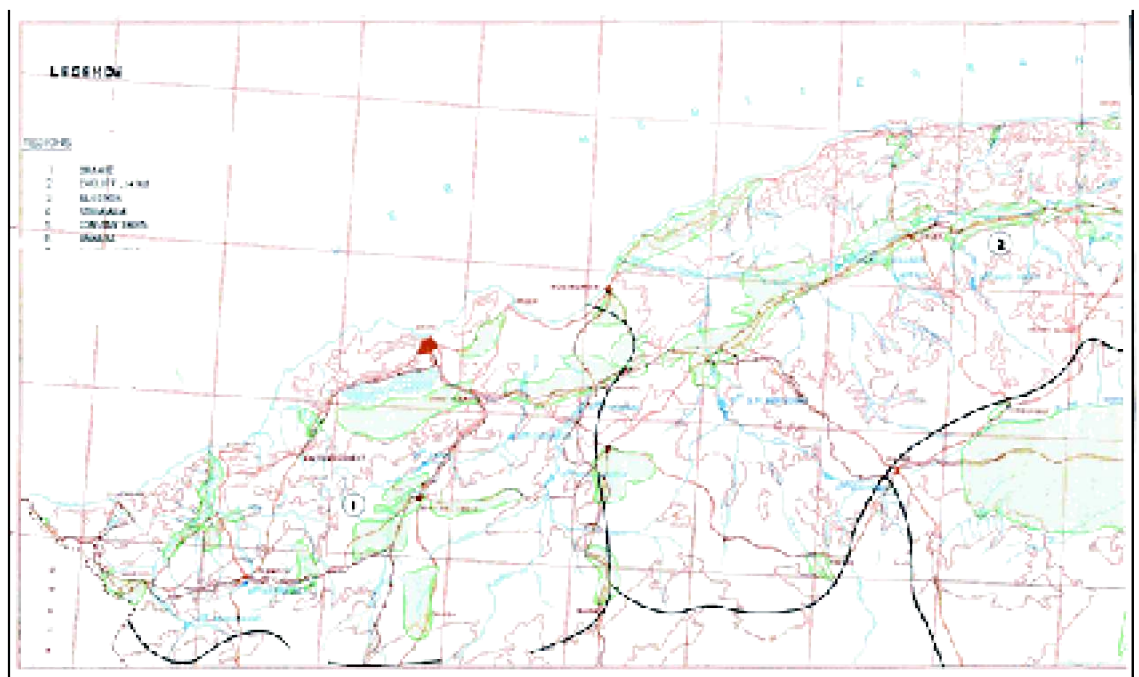


Figure 4a. Carte de localisation des régions d'étude et leurs limites.

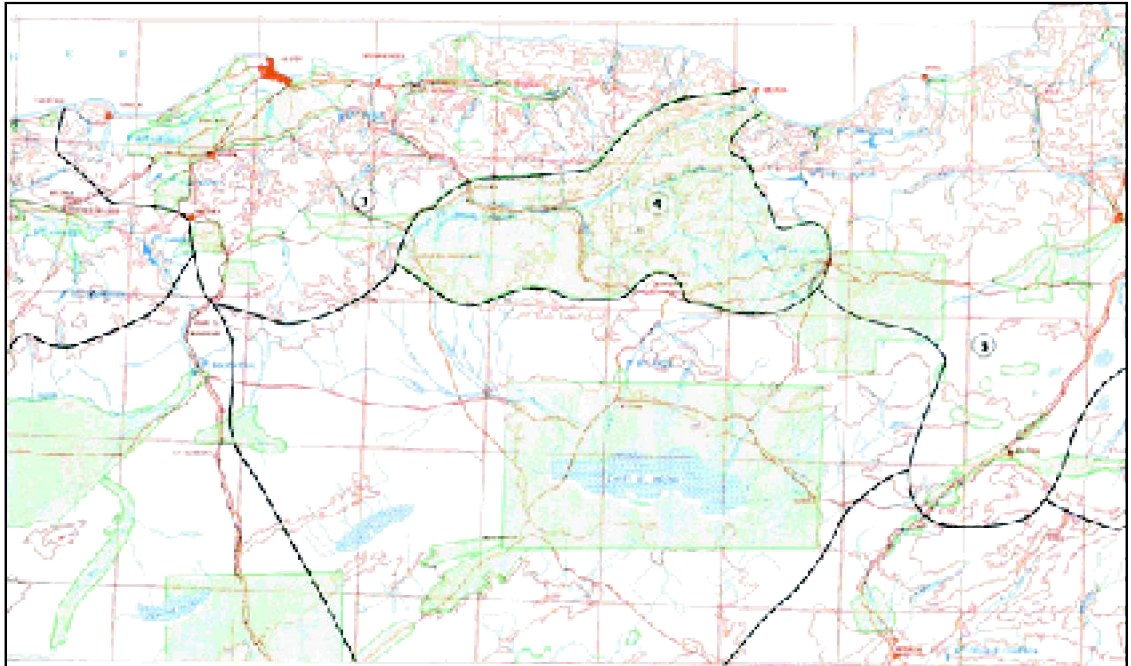


Figure 4b. Carte de localisation des régions d'étude et leurs limites.

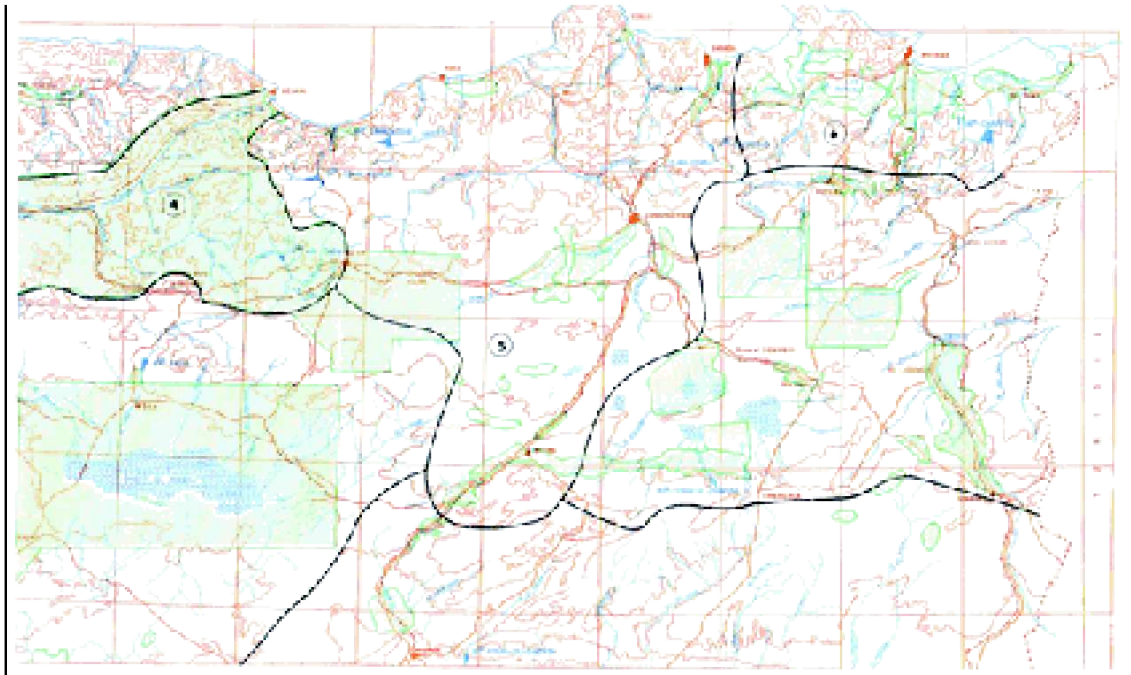


Figure 4c. Carte de localisation des régions d'étude et leurs limites.

1.1. Région de l'Oranie

Cette région est située dans l'Est algérien. Elle renferme de l'Ouest à l'Est, les sous régions de Tafna et Maghnia, les plaines de Sidi Bel-Abbès - Telagh et Abdellys, les Plaines de M'leta- Tielat, Oued Malah, les plaines de la Macta, les plateaux de

Mostaganem et Bordjias ainsi que ceux de Mascara et Saida. Dans ce qui va suivre la situation géographique de chaque unité morphologique de l'Oranie d'Ouest à l'Est est précisée : sous région de Tafna, Plateau des Abdellys, Plaine de Sidi Bel-Abbès, Plaine de La M'leta-Tlelat, Périmètre de Tizi (figure 5).

Sous région Tafna

La zone étudiée est située au Nord-ouest algérien encaissé dans le massif de l'Atlas tellien, elle est formée essentiellement par la plaine d'El Fouhoul (basse vallée de l'Oued Isser et de l'Oued Sikak) au point de confluence et de la basse Tafna. Cette zone est limitée au Nord par les bordures du glacis de Remchi, au Nord –Ouest par le confluent des Oueds Tafna et Bou Kiou, au Nord-est par le village d'El Fouhoul et à l'Est par les piedmonts et bordures des Djebels et plateaux qui convient à la vallée de la basse Tafna (Thaminy, 1972 ; Gontcharov, 1973 ; Jaubert *et al.*, 1978).

Plateau des Abdellys

Le plateau des Abdellys, dont l'altitude est de 450 m, est le prolongement occidental de la vaste plaine de Sidi Bel-Abbès. Du point de vue géographique on considère aussi que ce plateau fait partie de la haute plaine de Tlemcen qui s'étend entre les vallées de la Tafna à l'Ouest et de l'oued Isser à l'Est. Cette zone est limitée à l'Est par la profonde vallée marneuse de l'oued Isser, au Nord par la retenue du barrage de Sidi Abdelli. La partie Ouest est bordée par des monticules formés par les massifs boisés de Dahar Yfri (Djebel Zeroual et Djebel Mezoula). L'oued Chouly, affluent de l'oued Isser, constitue la limite Sud de la zone prospectée. Ce plateau apparaît comme une surface plane orientée dans le sens Nord-ouest Sud-est. On observe des accidents topographiques au niveau des oueds Senoussi, Ben Krifa et Magraoua avec l'apparition de ravines causées par l'érosion. De ce fait il en résulte un morcellement de la zone en trois superficies variées : La première zone est située entre les ravins de l'oued Chouly et la localité de Sidi Senoussi. La deuxième zone est comprise entre les localités de Sidi Senoussi et Sidi Abdelli. La troisième zone est située juste en amont du barrage (Hammoum et Djeraba, 1993 ; Moulti, 2003).

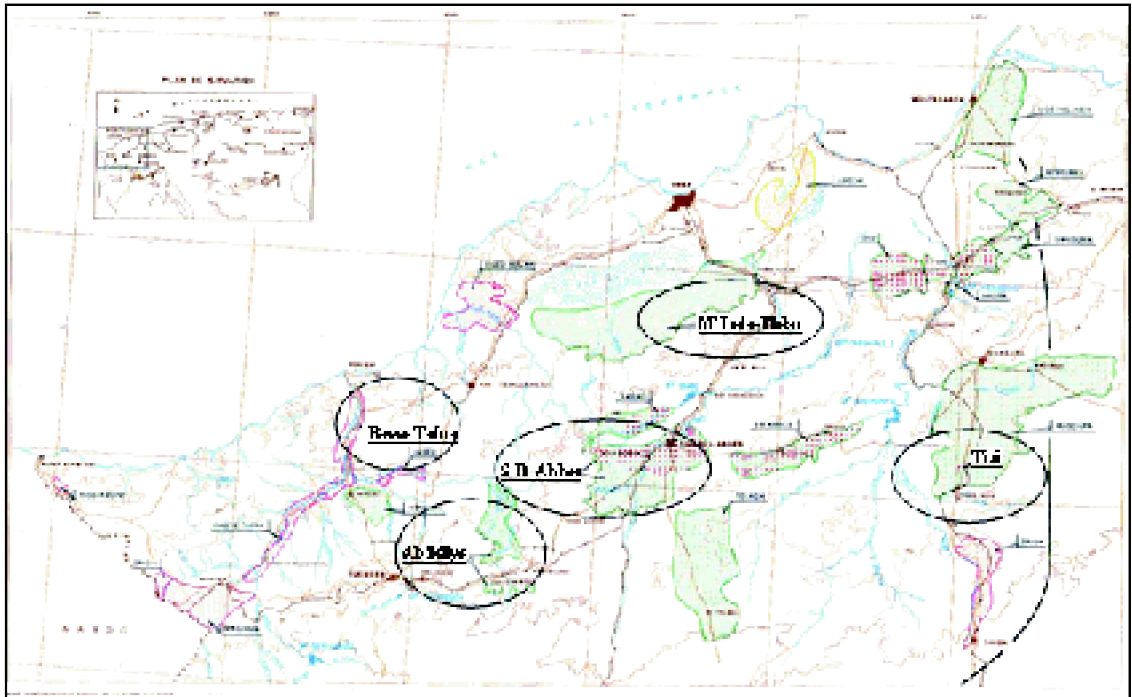


Figure 5. Carte de localisation des sous-régions d'étude de l'Oranie

Plaine de Sidi-Bel-Abbès

La plaine de Sidi-Bel-Abbès située au Nord Ouest de l'Algérie fait partie de l'ensemble des hautes plaines de l'Oranie. Son altitude varie de 500 à 700 m. du Nord au Sud. Elle est bordée au Nord par la chaîne du Tessala, segment occidental de l'Atlas Tellien, au Sud par le massif de Sidi-Ali-Benyoub, à l'Est par Saida et à l'Ouest par Ain Sefra. Cette plaine est caractérisée par un réseau hydrographique embryonnaire qui s'inscrit en un lacs de chenaux (Kotchoubei et Megdad, 1974).

Plaine de la M'leta-Tlelat

La plaine de la M'leta-Tlelat se trouve entre la sebkha d'Oran au Nord, au Sud par le massif de Tessala. La sebkha d'Oran qui s'étend au Sud d'Oran à 110 m. D'altitude moyenne, elle constitue une dépression fermée, limitée au Nord par le massif du Djebel. Murdjadjo, au Sud par le massif du Tessala, à l'Est et à l'Ouest par des collines peu importantes (Bensaid *et al.*, 1974).

Périmètre de Tizi

Ce périmètre fait parti du Plateau de Mascara est situé autour de l'agglomération de Tizi dans la partie Sud-ouest de la plaine d'Eghriss. Son altitude est de 455 m, elle culmine à 465 m, sur les pentes du glacis du Djebel Bou Rhaddou au Sud-est (ACSAD, 1978 ; Vinas, 1971).

1.2. Région de Cheliff-Mina

La région Cheliff-Mina se situe à l'Est de l'Oranie comprend de l'Ouest à l'Est : la Vallée de Cheliff qui est subdivisée en Haut, moyen et bas Chelif, la Plaine de la Mina, la plaine de Taht et les plaines côtières qui renferment Tenes-El Marsa, Damous et Cherchell et le

Plateau de Abdelmalek Ramdane, Sidi-lakhdar, Achaacha. Les différentes unités choisies de la région Cheliff-Mina sont : Plateau de Achaacha, Guerouaou (situé dans le Bas Cheliff), plaine alluviale de Taht, Kharba-Abadia (situé dans le Moyen Cheliff), la vallée de Deurdeur (situé dans le haut Cheliff) et Cherchell (figure 6). Dans ce qui va suivre l'étude de la situation géographique de chaque unité morphologique est précisée.

Plateau de Achaacha

Le plateau des Achaacha est situé à environ 40 Km à l'Est de Mostaganem. Il s'agit d'un plateau côtier limité au Sud-ouest par une zone montagneuse et accidenté, au Sud-est par une zone vallonnée et une forêt, au Nord par une agglomération Lakhdar-Achaacha (Boucenna et Boettgenbach, 1988 ; Boucenna et Hadid, 1996).

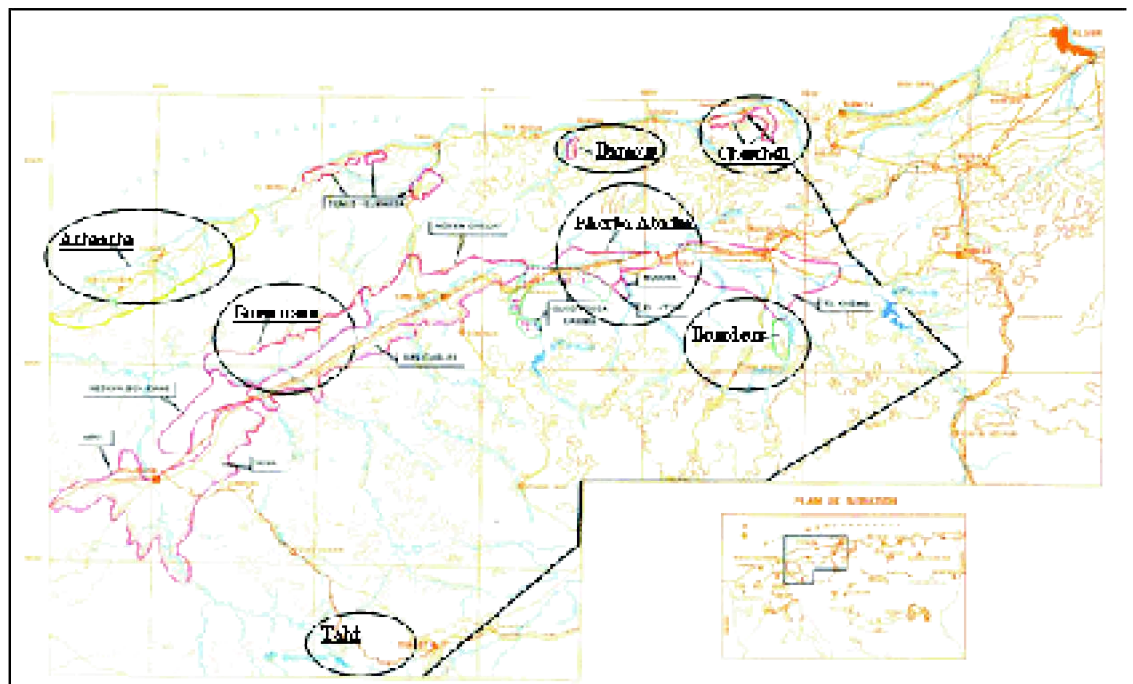


Figure 6. Carte de localisation des sous-régions d'étude de Cheliff – Mina.

Guerouaou

La plaine de Gueraouaou est située entre le seuil de Boukader et le confluent du Cheliff avec la Mina. Au Nord, la plaine du Guerouaou est limitée par le massif du Dahra. A l'Est du relief des collines de Kherba constitue le seuil de Boukader que le Cheliff traverse par une vallée étroite pour déboucher dans la plaine de Oued-Rhiou. Au Sud, la limite est formée par le cours du Cheliff. Au Sud-ouest, et jusqu'au confluent du Cheliff avec la Mina (Khadraoui, 1984 ; Malevantchouk, 1975 ; SOGREAH, 1984).

Plaine alluviale de Taht

Située sur les hauts plateaux juste aux portes du désert, cette plaine se situe à quelques kilomètres de la localité de Frenda et à 50 Km au Sud-ouest de Tiaret. Cette plaine couvre une superficie de 20.000 Ha. L'altitude de la plaine oscille autour de 800 m. Elle est dominée par des couronnes de djebel qui peuvent atteindre 1200 m. Elle est limitée au Nord par les piemonts des djebels Boumaza et Bouteled, au Sud-ouest par les

djebels Derkmous et Antar, à l'Est par le djebel Zigun et le monticule Kat Ennemeur (Boucenna *et al.*, 1995).

Kherba-Abadia

La plaine de Kherba –El-Abadia est une portion de la vallée de Cheliff, elle s'étend entre la plaine d'El Asnam et la plaine d'El Khemis (Picon, 1974).

La vallée de Deurdeur

La zone étudiée comprend en général la plaine alluviale limitée au Nord de la rive droite par une butte appelée (Marabout Blanc), au Sud par les massifs de Matmatas, à l'Est de la rive gauche par des collines ou alternent marnes avec quelques affleurements de grés jusqu'à l'étranglement du Kef El Aogab, au Nord de la rive gauche par des collines Sid Ambarek, à l'Ouest par des formations collinaires (marnes grises érodées). L'altitude de la plaine est de 280 m (Paternostre, 1974 ; Paternostre *et al.*, 1974)

Cherchell

La plaine de Cherchell s'étend sur une superficie de 405,85 Ha. La zone d'étude est une plaine côtière située entre Sidi Ghiles et Oued Messelmoun. Elle est limitée au Nord par la mer méditerranée, à l'Est par la ville de Sidi Ghiles, à l'Ouest par l'oued Messelmoun, au Sud par les piedmonts (Sethyal, 1978 ; Raissi, 1992 ; Donnay et Hertu, 1972).

1.3. Région de l'Algérois

L'Algérois bordé au Nord par la mer Méditerranéenne, à l'Ouest par Cheliff-Mina et à l'Est par la Soummam. Les principales unités constituant cette région sont le Sahel, la Plaine de la Mitidja, la Plaine des Aribes Beni-Sliman, la Plaine de Sidi Lakhdar, la Plaine d'Ouzera et Bouroumi les vallées des oueds Isser (moyen et bas) et Sébaou et les Plateaux de Medea (figure 7). La situation géographique des régions Sahel-Mitidja, Si lakhdar et la Vallée d'Isser est précisée ci-dessous :

Sahel-Mitidja

La zone étudiée est limitée au Nord par la mer Méditerranée à l'Ouest par l'oued Nador au Sud par les piémonts de l'Atlas blideen et à l'Est par l'oued Boudouaou. SCET International (1972), Ecrement et Seghir (1971), Oulebsir et Benacer (1973), Iften (1999), Oulebsir *et al.*, 1977 et Hannachi et Messaoudi, 1987)

Si Lakhdar

La région de Si Lakhdar se situe à Berrouaghia dans la Plaine de Si-Lakhdar couvre une superficie approximative de 1600 Ha limité au Nord par les hauteurs des Djebels Soebbah Rharbi et M'Saidine, au Sud par une série de Draa très érodés (Médar, El Mergueb et El Faidi) (Nagaev *et al.*, 1974).

Vallée de l'Isser

Cette partie comporte la plaine de la basse vallée de l'Isser située entre la mer et Souk el Haad, la moyenne vallée et une partie du plateau côtier de Mandoura. La vallée inférieure de l'Isser occupe une bande de 3 Km de large et est dominée au sud par les

collines de Isserville et Borj Menaiel, à l'Est par les Koudiats Sidi Zezor, au Nord par le Djebel Bou Arous appartenant au massif des Krachna. La moyenne vallée englobe les plaines de Kadiria et de Lakhdaria limitée au Nord par les collines du contrefort du Djurdjura, au Sud par la ligne des collines Ouled Tessala-Koudiats Adi, Ali Bou Neb et Azech, à l'Ouest par les collines du Djebel Bou Zegza, à l'Est par la confluence avec oued Djemâa (Halfaoui et Boettgenbach, 1976 ; Saadi et Berbouche, 1973).

1.4. La Soummam

La région de la Soummam est située dans la partie est de l'Algérie, limitée au Nord par la chaîne de montagnes de Djurdjura et de ses contreforts, qui s'étendent jusqu'à la mer, à l'Ouest par des monts aux pentes douces qui sont liés aux terrains montagneux et à l'Est par des élévations à peine perceptibles qui séparent cette région du plateau de Constantine. Cette région comprend deux grands ensembles bien distincts; la vallée de la Soummam proprement dite qui est partagée en haute, moyenne et basse Soummam et les zones des plateaux qui renferme El Asnam, El Hachimia, Hamza et Bled Madjen, ainsi que la zone des hautes plaines sétifiennes qui s'étendent entre l'Atlas Tellien et Saharien englobe les plaines Sétifiennes (figure 8).

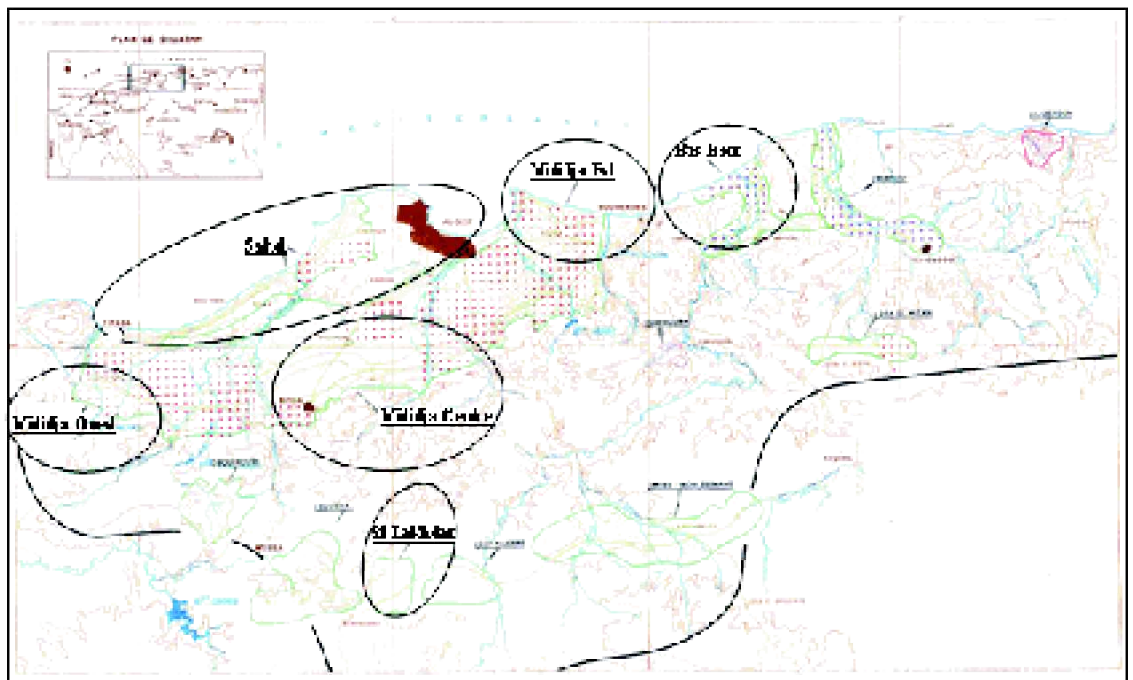


Figure 7. Carte de localisation des sous-régions d'étude de l'Algérois

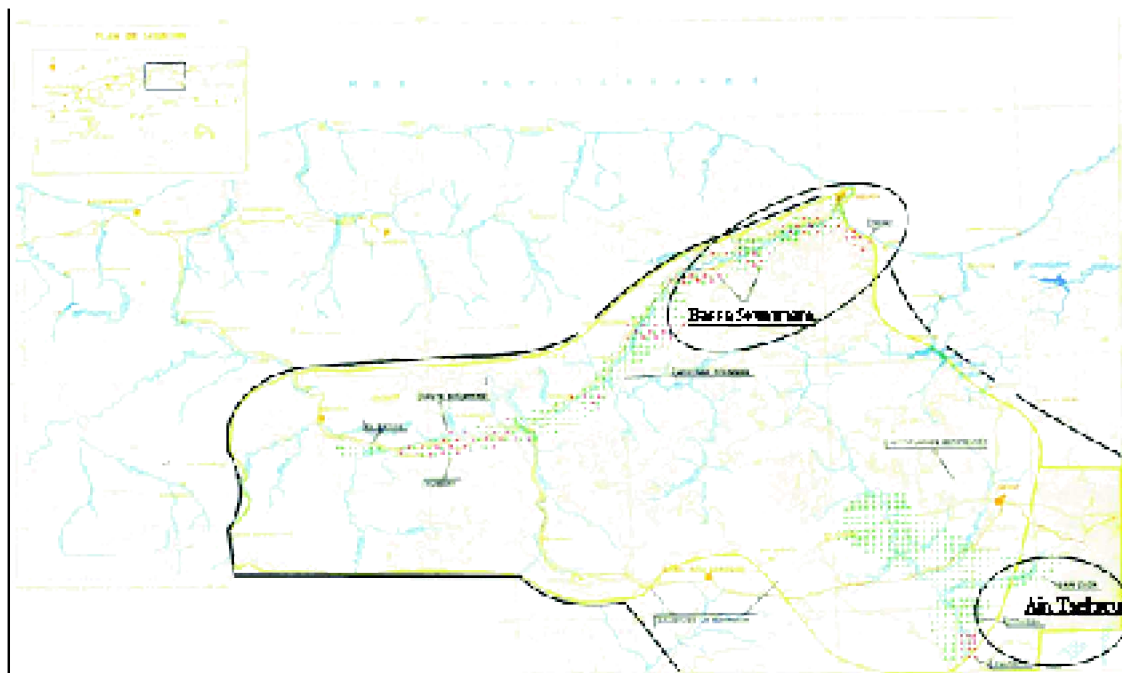


Figure 8. Carte de localisation des sous-régions d'étude de la Soummam

Nous avons pris en considération pour cette étude la basse Vallée de la Soummam et la zone d'Ain Taghrout.

La basse vallée de la Soummam

Cette vallée occupe un vaste couloir de la plaine de Bejaia et se présente sous la forme de deux bandes littorales :

La plaine de Tichy-Djemaa d'une largeur d'environ 500 m et d'une longueur de 15 Km, interrompue par le Cap Tichy.

La plaine de Souk-El Tenine, d'une largeur d'environ 1,5 Km et d'une longueur de 11 Km.

Cette vallée est enserrée entre l'ensemble Akfadou-Gouraya au Nord et la chaîne des Bibans au sud (Belouam, 1973 ; Sonade, 1974 ; Clinckx, 1973 ; Energoprojekt, 1965).

Zone Ain Taghrout

La zone d'étude est située à une quarantaine de kilomètres à l'Ouest de Sétif. Elle fait partie des hautes plaines sétifiennes, elle couvre une superficie de 8 950 Ha, et occupe la partie Ouest de la zone d'Ain Zada.

La zone d'étude est limitée au Nord par les piémonts Dra Ed Dahla et Dra Haouar, au Sud par les piémonts Dra Abid et Boutasse Cagh, à l'Est par l'oued Texter, à l'Ouest par Bir Kasdali et les piémonts Draa El Arneb (Boucenna et Mouhouni, 1999).

1.5. Le Constantinois

La région constantinoise se situe à l'Est de Soummam comprend deux grands ensembles géographiques bien distincts. La partie Nord comprise entre l'Atlas Tellien et la mer sillonnée par les plaines côtières d'Aokas, de Jijel, de Collo et la plaine de Saf-Saf, et la

partie Sud limitée par l'Atlas Tellien au Nord et les Aurès-Nementchas au Sud qui renferme les Hauts-Plateaux constantinois, la vallée de Boumezroug-Rhummel, la plaine de Teleghma, la plaine de Merouana et la plaine de Bir-Chouhada (figure 9).

Dans ce qui va suivre nous étudions la situation géographique des unités morphologiques suivantes : La plaine d'El Eulma, Aokas, plaine de Tleghma et Ouled Hamla, Périmètre de Hamma Bouziane, et Plaine de Henkouche.

La plaine d'El Eulma

La localité d'El-Eulma est située à environ 30 Km de Sétif. La zone d'étude fait partie de la plaine d'Eulma se situant à la partie Sud de la ville d'El-Eulma.

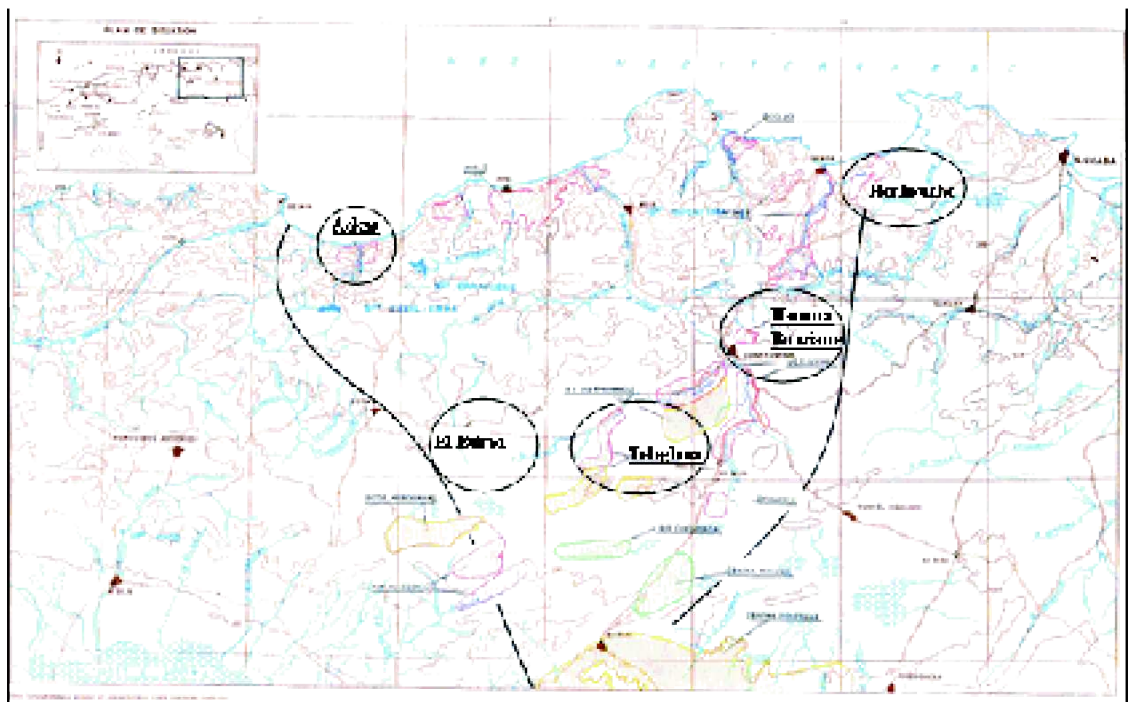


Figure 9. Carte de localisation des sous-régions d'étude du Constantinois

Elle est limitée au Nord par l'agglomération de la ville d'El-Eulma à l'Ouest par les collines de Draa-El-Kebour et le piedmont du Djebel Braou, au Sud par la Sabkhat Bazar et la localité Nouacer et à l'Est par oued Djermane et Bled El Bahira (Boucenna et Belabbas, 2003 ; Raissi et Belabbas, 2002)

Aokas

La plaine littorale d'Ashrit s'étend de l'oued Marsa à l'Ouest à Souk El Tenine à l'Est. Elle est limitée au Nord par la mer et au Sud par le Djebel Babor. La plaine littorale d'Ashrit qui s'étend de Souk el Tenine à l'Oued Marsa se localise au pied d'un puissant massif faisant partie du Djebel Babor (2004 m) et Djebel Tababor (1969 m).

Plaines de Teleghma et Ouled Hamla

Les plaines de Teleghma et Ouled Hamla se répartissent en trois grands ensembles : la plaine de Téleghma qui s'étend à l'Ouest, Nord-ouest et Sud-ouest de la ville de Téleghma, avec une Superficie de 4,373 Ha ; la plaine d'Ouled Hamla avec une superficie

de 2,789 Ha qui s'étend au Sud, Nord et Nord-ouest du village d'Ouled Hamla et la zone intermédiaire qui s'étend, au Sud et Sud-est de la ville de Téléghma, sur une superficie de 2,102 Ha (Lezzaa, 2002).

Périmètre de Hamma Bouziane

Le périmètre de Hamma Bouziane est situé à quelques kilomètres au Nord-ouest de Constantine avec la forme du « T ». La barre horizontale représente la zone qui borde l'oued Rhumel, de part et d'autre, sur près de 8 Km ; la barre verticale figure la zone qui domine le Rhumel sur sa rive droite. Les limites approximatives, à l'Est Constantine-Skikda, au Sud-ouest, la rive gauche de l'oued Rhumel et au Nord - Nord Ouest le Djebel Bergli (Louyot, 1969).

Plaine de Henkouche

Cette plaine s'étale de l'Est de Skikda jusqu'à l'Ouest de Annaba, elle se compose de deux zones. La première est limitée au Nord par les crêtes de Hadjar Soud, à l'Est par le cours de l'oued Akacha, au Sud par les monts de Ras El djebel et enfin au Sud par les monts de djebel Boumaiza. La seconde est une extension naturelle de la vallée de Zit Emba. Elle est limitée au Nord par l'oued Treat, à l'Est par l'oued Fa Hama et à l'Ouest par la forêt de Guerbes (BEMH, 2004).

1.5. Région de Annaba

La région de Annaba se situe à l'Est du constantinois formé de plusieurs plaines de l'Ouest à l'Est : Kebir-Ouest, Bounamoussa, Annaba-Ouest, Annaba-Est, Basse Seybouse. Ces plaines forment une dépression située entre les dunes sur la côte et les monts de Medjerda au Sud. Plusieurs lacs et marais parsèment la région. On observe le lac de Fetzara à l'Ouest et les lacs Garaiet El Makhada, Oubeira, Mellah et le lac des oiseaux et le lac Tonga à l'Est (figure 10).

Dans ce qui va suivre la situation géographique de la plaine de Annaba, la vallée alluviale d'El Kebir et El kala est précisée :

Vallée alluviale d'El kebir

La région étudiée est constituée essentiellement par la vallée alluviale d'El Kebir.

Elle est limitée au Nord-est, par la bordure orientale du lac Oubeira, au Nord par les dunes littorales séparant cette vallée de la mer, au Nord Ouest, par les dunes de Righia et El Haraba, au Sud Ouest, par le lac des oiseaux et les massifs longeant la route nationale Annaba - El Kala (Aissoug et Saadi, 1990 ; Khadraoui et Moulti, 1990).

El Kala

Appartenant à la partie Nord-est du Tell algérien, le site d'El Kala se situe dans la wilaya d'El Tarf à 70 Km à l'Est de Annaba. Elle est délimitée au Nord par la mer Méditerranée, à l'Ouest par les piémonts du Djebel Koursi, au Sud par les monts de la Medjerda et à l'Est par la frontière algéro-tunisienne (Garzinsky, 1965 ; Renon, 1965 ; Joleaud, 1936).

2. Étude géomorphologique

La géomorphologie du Nord de l'Algérie est principalement dominée par trois principaux processus. L'activité tectonique dont le résultat est l'apparition des massifs littoraux ; la lithologie qui détermine des saillies de forme plus ou moins abrupte et l'hydrodynamique qui accélère l'érosion dans les zones de forte concentration d'énergie marine. La combinaison de ces divers facteurs morphogénétiques a engendré les principales formes et des formations côtières qui caractérisent les milieux littoraux.

Les falaises marines qui sont les prolongements d'un arrière-pays à relief accidenté, occupent la majeure partie du linéaire côtier algérien. Les côtes rocheuses découpées concernent les zones où le contact continent-mer s'effectue par un système rocheux, parfois déchiqueté, avec une dénivellation très modeste, elles sont plus fréquentes à l'Ouest qu'à l'Est.

La marge continentale est variable tant par sa dimension que par ses formes : à l'Ouest, le plateau est relativement étendu (90 Km au large de Ghazaouet) avec des pentes douces, dans la région centrale, sa dimension passe d'une cinquantaine de kilomètres au large et vers l'Est, on assiste à nouveau à une augmentation de la largeur de la plate- forme (48 Km dans le golf de Annaba) (Leclaire, 1968 et 1972 ; Auzende, 1978).

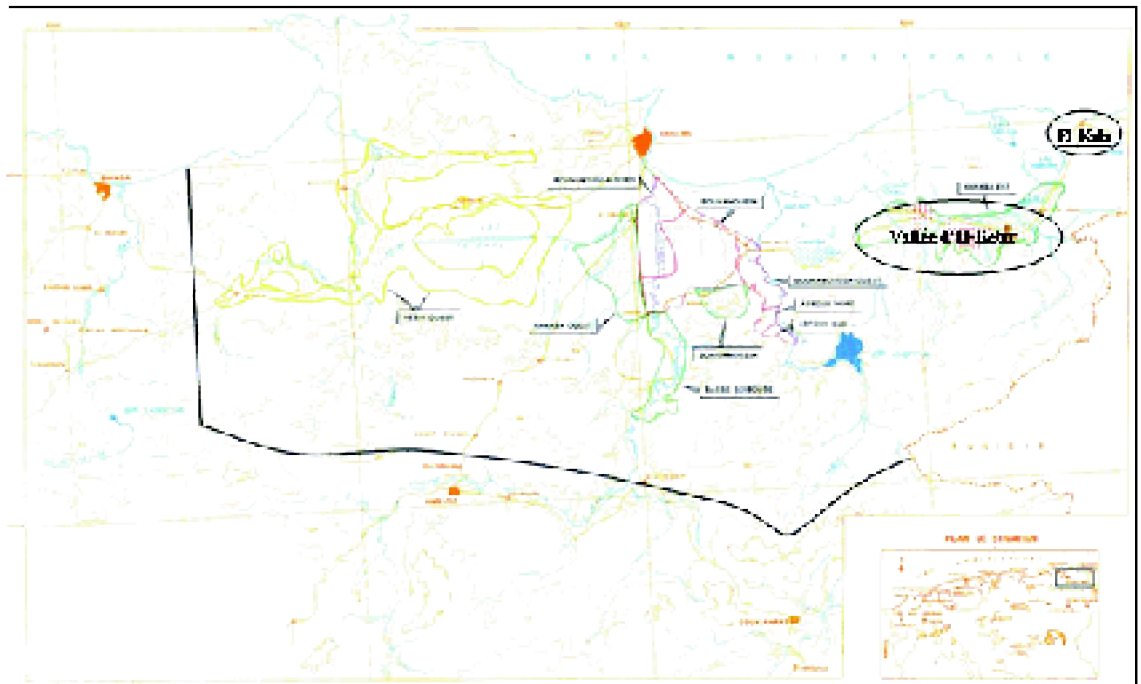


Figure 10. Carte de Localisation des sous-régions d'étude de Annaba.

Nous allons prendre en considération l'étude géomorphologique des différentes régions et subdivisions choisies.

2.1. Région de l'Oranie

Dans ce qui va suivre, l'étude géomorphologique de chaque unité de l'Oranie (sous région de Tafna, plateau des Abdellys, plaine de Sidi Bel-Abbès, plaine de la M'leta-Tlelat et périmètre de Tizi) d'Ouest à l'Est est précisée.

Sous région de Tafna

Le périmètre étudié est divisé en trois zones représentées par la plaine d'El Fouhoul -confluent Isser Tafna- Basse Tafna. La plaine d'El Fouhoul formée sur le synclinal des monts de Sabaa Chioukh, constitue la plaine la plus importante de l'Oued Isser et le Confluent Tafna-Isser. Cette zone en forme triangulaire constitue la zone la plus étendue et le périmètre le plus important de la moyenne et basse tafna. A cheval sur les domaines variés, le bassin versant de l'Oued Tafna s'étend sur presque la moitié de l'Oranie nord-occidentale et comprend deux ensembles structuraux : un ensemble atlasique au sud et un ensemble alpin au nord. Ce dernier ayant en outre une activité volcanique importante, mio-plio-quadernaire. Il a commencé à acquérir ses traits morphogéniques dès la fin du Miocène puis phréatomagmatique au Pliocène et au quadernaire. Ce dernier a laissé une morphologie cratérique (mars et cônes stromboliens) en basse Tafna.

Plateau des Abdellys

Le plateau des Abdellys apparaît comme une vaste surface, parcourue par un certain nombre de Ghaabets qui lui confèrent un léger aspect collinaire. Les accidents topographiques observés au niveau des oueds font diviser le plateau en trois parties : la partie orientale du plateau paraît légèrement plane par rapport à l'autre partie située en bordure des Djebels dont le relief est plus accentué et à topographie bosselée. L'étude géomorphologique a fait ressortir les différents étages du quadernaire. Le niveau Moulouyen, très largement représenté, occupe généralement des surfaces tabulaires, à pentes faibles. Le niveau Salétien est caractérisé par deux faciès ; l'un représenté par un limon fortement rubéfié, argileux contenant des grés et des calcaires durs, tandis que l'autre faciès est représenté par un limon peu rubéfié de composition granulométrique plus grossière. Le niveau Soltanien est représenté par un limon peu rubéfié et peu calcaire. Le niveau Rharbien est représenté par des alluvions fines ou argileuses.

Plaine de Sidi-Bel-Abbès

La plaine de Sidi-bel-Abbès est une zone de subsidence traversée en son centre par l'oued Mekkera dont le bassin versant est constitué essentiellement d'affleurements créacés où dominent les grés et les marnes gréseuses avec assez peu d'affleurement calcaire. Il en résulte que les alluvions déposées dans la plaine sont peu calcaires. Les croûtes calcaires formées au cours du quadernaire sont moins puissantes que celles que nous observons dans d'autres zones.

Plaine de la M'leta-Tlelat

La sebkha d'Oran est une vaste zone de déflation éolienne. Les produits de cette déflation qui a eu un paroxysme au Grimaldi, sont accumulés tout autour de la sebkha et constituent des bourrelets. Les matériaux des ces bourrelets sont le plus souvent argileux et ces derniers ont des formes arrondies appelées des lunettes. Au sud de la sebkha, les lunettes portent le nom de coteaux d'El Hamoul qui correspondent à des amas de branchage et de cailloux qui parfois obturent un oued provoquant en amont, une

sédimentation locale. La partie haute de la plaine de la M'Leta occupée par les cônes de déjection des oueds drainant les monts du Tessala. À la rupture de pente, l'alluvionnement actuel est intense puis les eaux divaguent.

Périmètre de Tizi

La zone de Tizi, constitue l'entrée d'un entonnoir, orienté Nord-Sud, se prolongeant par le couloir d'Ain Fekan, au Nord-Ouest de la plaine de Mascara. Cet entonnoir est limité à l'ouest par le massif des Beni Chougrane où dominant (dans cette zone), marnes et grès mio-pliocène, et à l'Est par un massif isolé, formé de calcaires récifaux de Jurassique, le Djebel Bourhaddou.

2.2. Région Cheliff-Mina

Dans ce qui va suivre, nous étudions la géomorphologie de chaque unité de la région de Cheliff-Mina, à savoir plateau de Achaacha, Guerouaou, plaine alluviale de Taht, Kharba-Abadia, la vallée de Deurdeur et Cherchell.

Plateau de Achaacha

Ce plateau constitue à l'Est de l'embouchure du Cheliff le prolongement du plateau de Mostaganem. Le plateau se divise en trois zones principales ; une zone médiane, plane dans l'ensemble, sur laquelle les matériaux provenant de l'altération du gré n'ont pas été touchés par l'érosion ou peu. Au Nord de celle-ci, en bordure du plateau, une zone sur laquelle le sable d'altération a été remanié par les vents. C'est la partie orientale du plateau calabrien que le remaniement éolien s'est exercé avec une grande importance, en particulier sur le plateau de Khadra. Enfin au sud, une zone plus ou moins élevée qui correspond au talus de flexure et au rebord méridional de la couche gréseuse, dans cette partie domine constamment plateau de Hadjadj (Bosquet) à l'oued Roumane.

Guerouaou

La vallée du Bas-Cheliff s'étend d'Ouest en Est sur une longueur de 45 Km. La plaine est formée d'alluvions issues, de l'oued Cheliff et de petits oueds qui ravinent le massif du Dahra dans sa partie Sud. On distingue quatre zones. La première zone est une plaine située immédiatement en contact avec l'oued. Elle est bien drainée et formée de dépôts de texture grossière. La deuxième zone, partie centrale déprimée, est située à faible altitude inférieure de 2 à 3 m au-dessous du bourrelet alluvial. Le drainage naturel est mauvais. La troisième partie, zone de piedmont du massif du Dahra et cônes d'épandage des oueds, correspond aux cônes d'épandage des oueds. Les dépôts alluviaux et colluviaux y sont de texture très variable. La quatrième zone, glacis ancien de l'oued Asfar. Cette zone est située à l'Est du village de Ouarizane. C'est la partie la plus haute de la plaine. La draine naturelle est bonne.

Plaine alluviale de Taht

La plaine de Taht se présente comme une dépression dominée par des couronnes de djebels. En amont la plaine est rétrécie et le relief est ondulé, mais en aval la plaine s'élargit et la topographie devient plane. L'altitude de la plaine oscille autour de 800 m, mais dans sa majorité le relief est favorable à l'irrigation. Les principales formes de relief qui ont été observées dans la plaine sont : la terrasse alluviale de l'oued Taht, les glacis,

les terrasses alluviales suscitées raccordées aux montagnes et collines par des glacis qui sont entaillées parfois par des ravins.

Kharba-Abadia L'oued Cheliff empruntant le synclinal a formé sa plaine alluviale. Cette plaine est bordée au Nord par un vaste glacis d'accumulation dont les matériaux proviennent uniquement des massifs latéraux.

Les unités géomorphologiques sont constituées par le lit majeur de l'Oued Cheliff qui se situe entre des berges parfois verticales de plusieurs mètres de hauteur. À l'intérieur de ce lit majeur, se trouvent des dépôts sableux qui limitent le lit mineur. Ces dépôts constituent de fausses terrasses modernes. La plaine alluviale proprement dite est formée par les alluvions récentes de l'Oued Cheliff et dans lesquelles il a creusé son lit majeur. Le glacis latéral dans la région de Kherba porte des sols qui ont une évolution poussée : rubéfaction, décalcification, accumulation du calcaire en profondeur. Le glacis latéral d'El-Abadia avec un relief ondulé d'Est en Ouest se trouvent des sols ayant subi une évolution poussée, en majorité des sols marron.

La vallée de Deurdeur

Les unités géomorphologiques de la plaine de Deurdeur sont : le lit majeur de l'oued Deurdeur, la plaine proprement dite ou terrasse récente, sur les deux rives. Le périmètre est bordé par des formations collinaires ; en rive droite, les collines sont formées de marnes grises érodées ; en rive gauche, jusqu'à l'étranglement du kef El Aogab. Le périmètre est limité par des collines où alternent marnes avec quelques affleurements de grès.

Cherchell

On distingue deux types de formations représentées par la plaine qui occupe la majeure partie de la région d'étude est légèrement inclinée vers le Nord. C'est sur cette formation que se sont développés les différents types de sols ; piedmonts qui constituent généralement les limites Sud de la région d'étude et le relief de la bande côtière a une pente régulière vers la mer. Cependant certains terrains ont une pente très forte.

2.3. L'Algérois

Dans ce qui va suivre l'étude géomorphologiques des régions Sahel-Mitidja, Si lakhdar et la Vallée d'Isser est prise en considération.

Sahel-Mitidja

Cette région présente une topographie contrastée, variant des zones basses et plates aux reliefs escarpés de l'Atlas passant par une zone intermédiaire (piémonts de l'Atlas-Sahel) à pente douce modelée par des écoulements à lits encaissés. La plaine est une zone plane de 40 à 50 m d'altitude qui se relève régulièrement vers le piémont de l'Atlas au Sud et vers le Sahel au Nord, elle est formée de la juxtaposition de sous-bassins versants s'articulant en quatre ensembles : bassin occidental, bassin de Mazafran, bassin d'El-Harrach et bassin oriental. Le Sahel qui est un bombement anticlinal à pente faible, qui sépare la plaine de la mer. Cette ride sahélienne d'altitude 200 à 250 m, constitue une limite continue depuis El Harrach jusqu'à l'oued nador excepté une cluse au niveau de l'oued Mazafran. Le piémont de l'Atlas blidéen d'altitude

de 100 à 150 m, joue un rôle de couverture qui cache le contact structural séparant la plaine de l'Atlas. L'Atlas blidéen se situe au Sud de la plaine se développe en massif montagneux de hauts sommets accusant une direction NE-SW. Ce massif se relève à partir de la bordure de la plaine pour atteindre une altitude de 1200 à 1600 m. Cette chaîne est caractérisée par une succession de crêtes rabotées par une érosion intense due aux ruissellements favorisés par la faible couverture végétale et la pente forte.

Si Lakhdar

Les zones planes sont très peu importantes en superficie, les forêts très dégradées occupent les djebels. Tous les versants dont la pente atteint parfois 30% représentent eux aussi une surface relativement faible.

Vallée de l'Isser

La vallée de l'Isser ressemble à celle de l'Algérie occidentale. Les plaines sont logées dans d'étroites et longues dépressions qui séparent les massifs Kabyles des hauteurs dominant le rivage et qu'on peut suivre de l'Akfadou à la Mitidja. Elles possèdent une structure synclinale et où l'érosion a largement déblayé les sédiments tendres qui les ont comblées pendant le séjour des mers du Néogène et les a ainsi divisées en tronçons. La région étudiée a acquis son individualité au cours de l'époque tertiaire et plus particulièrement à l'Eocène supérieur. Après les mouvements orogéniques d'ensemble qui donnèrent la chaîne littorale, des « golfes » se sont créés au Miocène, dans lesquels la mer a transgressé à partir du Nord jusqu'aux pieds des massifs anciens. Les dépôts de cette mer se sont ainsi localisés à l'intérieur du sillon Kabyle, prolongement vers l'Est du synclinal de la Mitidja. A la fin du Miocène, la régression générale de la mer a été suivie par une légère transgression de la mer Plaisancienne qui pénétra à nouveau dans le sillon pour y abandonner une épaisse sédimentation marneuse qui constituera alors un substratum imperméable. Ce sillon généralement étroit et pincé entre la chaîne côtière et le massif Kabyle présente un élargissement notable dans les zones des Isser et Bordj Menail.

2.4. Soummam

Dans ce qui va suivre, c'est la basse vallée de la Soummam et la zone d'Ain Taghrout qui seront étudiées géomorphologiquement.

La basse vallée de la Soummam

Les versants de la région de Tichy sont essentiellement constitués par des terrains granitiques et gréseux, peu perméables. Plus à l'Est, les versants des régions de l'Oued Djemaa et de la plaine de Souk El Tenine sont constitués de terrains argilo-marneux. Plus à l'intérieur du massif montagneux, les roches calcaires bien fissurées dominent et influencent le régime alimentaire des oueds.

Zone Ain Taghrout

Le cadre géomorphologique est les glacis et cônes Moulouyens, recouverts de leur énorme croûte calcaire rose saumon, affectés par les nombreux mouvements tectoniques qui se produisent à la fin du Pluvial Moulouyen qui déterminent les traits principaux du relief. Au quaternaire récent, les glacis sont presque toujours couverts par des épandages

soltano-rhabien dans la région de Ksar Et-Tir, ces épandages sont peu épais et on retrouve l'écoulement calcaire. Les terrasses essentiellement conglomératiques, il en existe deux de faible étendue, l'un à Guidjal l'autre au sud de Belaa, mais c'est au débouché de l'oued Bousellam sur le seuil que constitue le chott El Mellah qu'elles prennent leur plus forte expansion, elles forment une sorte de Delta et ont été retaillées par des bras de l'oued à l'époque Soltanienne.

2.5. Le Constantinois

Pour le Constantinois, l'étude géomorphologique a été faite dans les unités choisies qui sont : la plaine d'El Eulma, Aokas, plaine de Teleghma et Ouled hamla, le périmètre de Hamma Bouziane et la plaine de Henkouche.

La plaine d'El Eulma

Les surfaces d'aplanissement constituées par un matériau de blocs et de galets altérés du Plio-Villafranchien, ou par la croûte calcaire démantelée par l'érosion libérant les conglomérats. Les cônes de déjection offrent peu de prise à l'érosion, ils sont fossilisés par une croûte calcaire assez dure du Quaternaire ancien et par une croûte plus tendre du quaternaire moyen. Les glacis sont des vastes étendues légèrement inclinées constituées par une épaisse croûte calcaire dure démantelée en maints endroits. Les terrasses les plus importantes à signaler sont celles du quaternaire récent.

Aokas

Cette plaine littorale est composée des sédimentaires : alluvions récentes et cônes de déjection ; de l'oued Agrioum et des oueds à régime torrentiel. Les plages et dunes ; cordon dunaire s'étendant du Cap Aokas aux falaises des Beni Seghoual. Alluvions marécageuses ; de l'embouchure de l'oued Agrioum. Les alluvions de la plaine d'Ashrit (Oued Marsa, Souk el Tenine) provenant en grande partie des cônes de déjection remaniés et des alluvions de l'Oued Agrioum.

Périmètre de Hamma Bouziane

En dehors des argiles à gypse sur le pourtour du périmètre (à l'origine de certains sols peu évolués de part et d'autre de l'oued Rhummel, en particulier) l'aspect du périmètre résulte d'actions plus récentes. L'oasis du Hamma, tout d'abord dont la nature et la forme furent et sont encore fonction de l'activité des sources (Ain Hammam Zouaoui, débit de 800 L/s ; Ain Bergli, débit 7 L/s). Elles sont à l'origine de la formation des travertins que l'on trouve dans cette zone. Le versant de Salah-Bey, formé de travertins anciens, doit sa formation à la source de Salah- Bey. La vallée de l'oued Rhummel, bordée d'alluvions caillouteuses et limoneuses anciennes, de sables et graviers, doit son aspect à l'activité de l'oued.

Plaine de Henkouche

L'aire d'étude correspond à la partie occidentale de la plaine de Annaba qui s'organise en arc de cercle autour du massif de l'Edough. Les montagnes qui constituent en majorité les limites de la plaine étudiée, sauf dans la partie Ouest où on rencontre du sable dunaire ancien. Leur altitude ne dépasse pas les 400 m. Elles possèdent des pentes raides entaillées par des talwegs creusés par l'érosion torrentielles. Les

collines s'étendent au pied des montagnes et constituent une transition entre elles et les premières pentes ou glacis. Les glacis sont généralement des glacis de collines à pente variable. En l'absence des collines, ces glacis s'appuient directement sur les montagnes. Ils constituent un raccord entre montagnes collines et les différentes plaines alluviales. Entre ces massifs, la dépression se présente comme une vaste plaine de remblaiement alluvial très plate et très basse.

2.6. Annaba

L'étude géomorphologique de la région de Annaba a été faite dans la vallée alluviale d'El Kebir et El Kala.

Vallée alluviale d'El kebir

Cette vallée est constituée essentiellement de terrasses alluviales (quaternaire récent) ou l'on retrouve des alluvions que l'on peut classer d'une manière schématique par leur texture et la présence ou l'absence de calcaire. La partie orientale située à une altitude moyenne peu élevée et voisine du lac Oubeira lui-même séparé de la mer par un cordon dunaire, ceci créera malgré la texture légère des alluvions, un déficit d'écoulement des eaux excédentaires et, par la même, des phénomènes d'hydromorphie. La partie centrale constituée d'alluvions de texture plus fine, peu moyennement calcaires. En plus des problèmes de l'hydromorphie accentuée et prolongée, se manifesteront des phénomènes d'allomorphie essentiellement pendant la période climatique sèche.

El kala

El Kala est formée dans sa partie septentrionale par un cordon dunaire qui s'étend d'une part d'Ouest en Est le long de la côte sur une distance de 40 Km et d'autre part vers le sud jusqu'au pied du Djebel segleb, s'enfonçant parfois jusqu'à 24 Km à l'intérieur des terres, avec de petites éminences de relief gréseux de faible altitude. Un ensemble de collines ne dépassant pas 600 m de hauteur se situent au Nord, à l'Est et à l'Ouest d'El Kala. Une plaine alluviale et marécageuse est adossée à ces collines.

3. Étude géologique

Le Nord de l'Algérie est composé par les structures géologiques suivantes, illustrées par la figure 11 :

L'Atlas saharien au Sud, une chaîne de montagnes d'origine alpine.

Des plates-formes au centre comme la Méséta oranaise à l'Ouest et le môle d'Ain Regada à l'Est.

L'Atlas tellien au Nord est une zone complexe constituée de nappes mises en place au Miocène inférieur. Des bassins néogènes tardifs comme le Cheliff et le Hodna se sont installés sur ces nappes.

L'Algérie alpine est composée des ensembles structuro-sédimentaires suivants, du Nord au Sud :

Le plateau continental algérien réduit, à dépôts tertiaires et quaternaires (1000 à

3500 m), repose sur un socle métamorphique.

L'Atlas tellien est le domaine des nappes, avec des bassins de type intramontagneux dont la série sédimentaire s'étend du Jurassique au Miocène.

Le Hodna est un bassin d'avant-fosse dont la séquence de remplissage débute par des dépôts continentaux d'âge Eocène et Oligocène et se poursuit par un Miocène marin.

Les hauts plateaux, avant-pays alpin, à couverture sédimentaire réduite, où les processus locaux de distension ont permis la formation de bassins intramontagneux comme ceux de Telagh et Tiaret (Kieken, 1962).

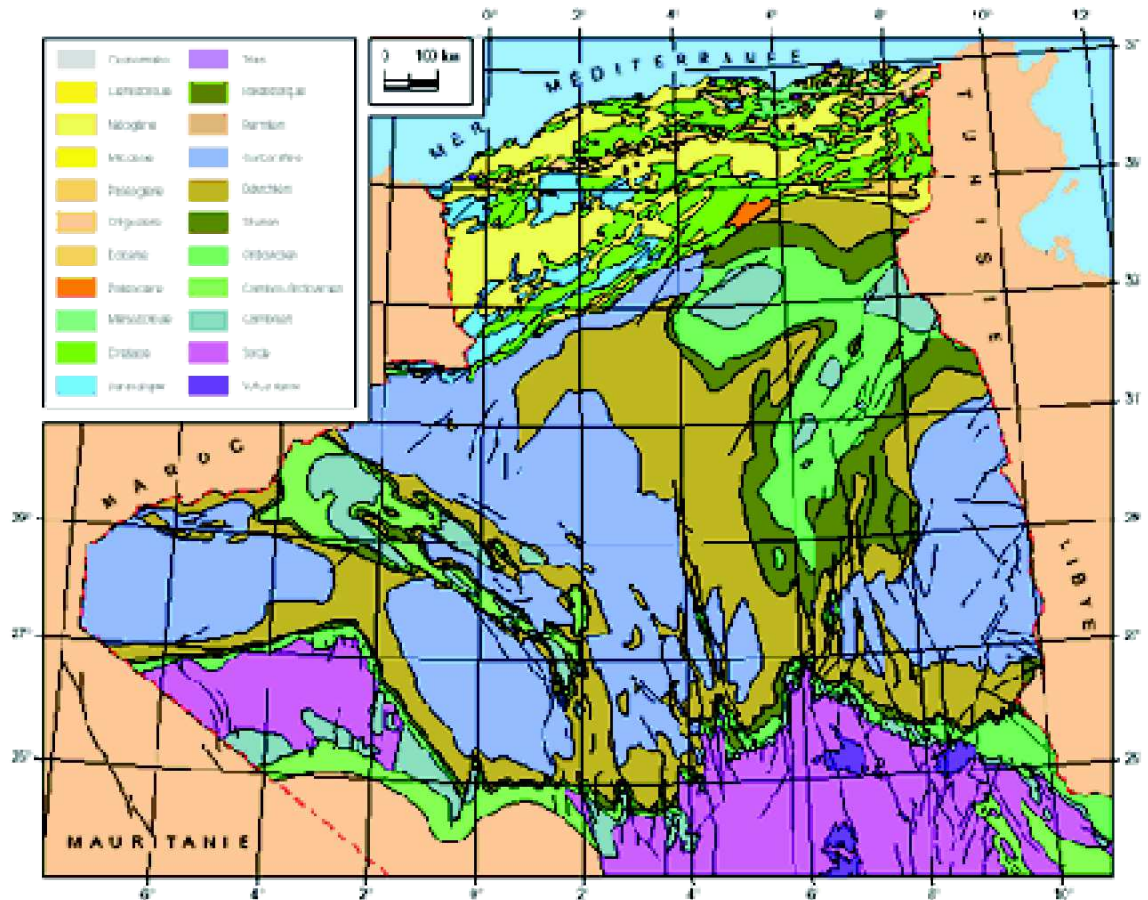


Figure 11. Carte géologique de l'Algérie.

Dans ce qui va suivre l'étude géologique de chaque région ainsi que leurs subdivisions sont précisées.

3.1. Région de l'Oranie

L'étude géologique des unités de la région de l'Oranie concerne la sous région de Tafna, le plateau des Abdellys, la plaine de Sidi Bel-Abbès, celle de la M'leta-Tielat et le périmètre de Tizi.

Sous région de Tafna

Tafna est caractérisée par une géologie très complexe et qualifiée de grande

tectonique. Les vallées de l'Oued Isser et de la basse Tafna forment une étroite étendue de sédiments quaternaires et néogènes, bordée par des massifs de formations géologiques antérieures. Le Trias est constitué par des grès grossiers rouges violacés avec intercalations argileuses. La série Jurassique borde le périmètre qui apparaît dans la chaîne de Traras et des monts de Tlemcen. Le Crétacé est constitué par des basaltes et autres produits de roches ignées des massifs volcaniques. L'oligocène formé de grès grossiers ferrugineux. La nature des roches mères des différents sols rencontrés sont des calcaires dolomitiques du Jurassique et du Crétacé, ainsi que des marnes argileuses et calcaires et des grès calcaires et sableux du miocène.

Plateau des Abdellys

Le plateau des Abdellys, est dans son ensemble une zone de comblement du synclinal miocène, façonné depuis la fin du pliocène en glaciaire. Des sédiments plus anciens occupent de ce fait de faibles superficies et n'apparaissent qu'en bordure de djebels, à l'exception de l'éperon de calcaires jurassiques qui surgit dans la région de Sidi Abd El Khader. Il s'agit le plus souvent de marnes probablement jurassiques et localement de dépôts continentaux pliocène représentés par des couches argileuses et sableuses, parfois limoneuses, à satisfaction entrecroisée plus ou moins bien marquée. Toutes ces formations sont en général assez pentées, et subissent des érosions très actives.

Les marnes miocènes affleurent sur les versants de la vallée de l'Oued Isser et s'étendent vers l'Est par une série de collines à pentes fortes où l'érosion se manifeste de façon spectaculaire.

Plaine de Sidi-Bel-Abbès

Les terrains sédimentaires sont les suivants : le Trias étant rare, l'Eocène inférieur est représenté au Nord et à l'Ouest de Sidi Bel-Abbès. Il est formé de marnes verdâtres dans lesquelles s'intercalent de petits bancs de calcaires marneux et de minces lits gréseux. L'Oligocène comprend des grès en bancs plus ou moins épais assez argileux et friables, alternant avec des lits marneux. Le pliocène récent est constitué de bancs puissants de conglomérats et de couches de grès grossiers. Le Moulouyen est représenté par un encroûtement rouge pâle constitué par des nodules et petits cailloux. Le Tensiftien se présente sous plusieurs faciès avec des formations graveleuses et caillouteuses. Le soltanien avec une couleur du limon qui varie du rouge pâle au rouge-brun. Le Rharbien comprend des terrasses à dépôts limono- argileux au centre de la plaine et dépôts sabble-limoneux dans la bordure.

Plaine de La M'Leta-Tlelat

La morphologie actuelle de la région de la sebkha d'Oran s'est formée à la faveur d'une succession de mouvements orogéniques intenses depuis l'âge Anté-Miocène, et qui se sont soulevées, séparées souvent les unes des autres par des bassins de la sebkha d'Oran.

L'importance des différents cycles sédimentaires surtout depuis le début des plissements alpins a déterminé une hétérogénéité de faciès très variés et souvent difficiles à dater, on distinguera :

Les formations quaternaires, ce sont des terrains récents limono-argilo-sableux de la sebkha salière et gypsifère, des dépôts de ruissellements dans la plaine de la M'leta avec des dépôts de calcaires par endroits, des formations de petites collines par des limons anciens, des formations de falaises littorales formées par des grés à hélices.

Les formations néogènes : le Pliocène marque les séparations nettes avec les étages sus et sous-jacents. Les poudings et dunes grésifiés en dalles se confondent facilement avec les mêmes formations du quaternaire ancien. Le Miocène recouvre la plus grande surface des terrains étudiés marqués par une épaisse sédimentation. L'Oligocène et l'Eocène sont à faciès détritique, le premier est formé de grés rouge avec des passages marneux gypsifères ; le deuxième est présenté par des marnes écailleuses, noires ou verdâtres.

Périmètre de Tizi

Dans ce périmètre on distingue trois sortes de formations quaternaires différentes. Des glacis polygénique (quaternaire moyen à récent), constituant la zone des sols marrons à accumulation nodulaire en profondeur ou à encroûtement calcaire. Des alluvions et épandages colluviaux soltano-rharbiens, constituant une zone de sols bruns calcaires, vertisols, et sols peu évolués, il s'agit de l'épandage de l'oued Froha, s'élargissant avant sa confluence à l'oued Maoussa. Des croûtes et encroûtements calcaires de nappes, formés de sols bruns calcaires souvent noircis, des sols marron et des vertisols. Cette zone assez large est située à la limite Nord du périmètre, en bordure de l'oued Maoussa.

3.2. Région de Cheliff-Mina

Dans le Cheliff-Mina, l'étude géologique concernera le plateau de Achaacha, Guerouaou, la plaine alluviale de Taht, Kharba-Abadia, la vallée de Deurdeur et Cherchell.

Plateau de Achaacha

Il est composé de deux types de formations : allochtones et autochtones.

Les formations allochtones présentent l'ère géologique mésozoïque (crétacé supérieur). Il s'agit d'une série de matériaux de perlites, gypses, marnes et marno-calcaire en alternance avec des bancs de grés quartzeux à dragées. Cette unité forme directement le substratum sous la couverture quaternaire dans la partie occidentale du plateau à l'Ouest de l'oued Ouillis.

Les formations autochtones, formées essentiellement au Miocène et au Pliocène. On note au Miocène deux cycles ; l'un laguno-continental présenté par des grés quartzeux, conglomérats et marnes rouges. Ils affleurent au sud-ouest du plateau et dans la vallée de l'oued Roumane. L'autre marin montrant à la base une série sablo-marneuse à macrofaune, puis une importante phase tectonique accompagnée des phases transgressives et régressives de la mer. Elle eut pour résultat le dépôt de marnes blanches à gypses, intercalées de cinérites (cendres volcaniques). Le Pliocène repose en discordance sur les séries du miocène ; les marnes pliocènes constituent le substratum imperméable de l'aquifère calabrien, et affleurent dans la vallée de l'oued Kramis. Les grés marins occupent une zone étroite qui s'étend de la côte de l'oued El Abid et l'oued

Kramis.

Guerouaou

La plaine de Oued Rhiou occupe une partie du synclinorium intra-tellien dans lequel les phénomènes de subsidence quaternaire ont été particulièrement intenses. Au Nord et à l'Ouest, la plaine de l'oued Rhiou est limitée par un grand glacis d'alluvions villafranchienne relevé avec de forts pendages sur les flancs des plis anticlinaux qui bordent au sud le massif de Dahra. Dans la région de Ouarizane, une inflexion de l'axe des plis vers le Nord a laissé subsister des surfaces plus considérables de ces formations. Celles-ci recouvrent des grès du pliocène supérieur qui forment de beaux chevrons entre lesquels apparaissent les marnes du pliocène inférieur et les formations marno-gypseuses du miocène

Plaine alluviale de Taht

La vallée de Taht est une dépression creusée par les eaux de ruissellement dans un plateau dont la table est formée d'une épaisse assise rocheuse (dolomies séquanienne). Le plateau et les sommets des mamelons isolés dans la dépression de l'oued Taht sont ce qui reste de ce plateau. Le niveau correspondant à la série callovo-oxfordien est constitué par des argiles intercalées de quelques lits de grès irrégulièrement distribués. L'épaisseur des argiles est considérable et peut atteindre un certain point jusqu'à 300 m, sont surmontées par des calcaires et dolomies du jurassique supérieur (séquanien) en bancs sensiblement horizontaux sur le plateau d'El Gadda au sud et légèrement inclinés au nord, sous le plateau de Frenda. Les formations alluviales récentes recouvrent le fond de la vallée, les nappes alluviales sont très irrégulières car elles ne représentent pas des dépôts torrentiels et elles perdent beaucoup de leur importance en aval des hameaux, les cailloutis font place à du sable puis à de l'argile de sorte qu'au nord de l'ancien chemin de Frenda-Saida ils ne sont pratiquement plus perméables et ne fournissent plus d'eau.

Kharba-Abadia La plaine de Kharba-El-Abadia est un synclinorium néogène reposant sur un substratum crétacé. Ces terrains crétacés essentiellement marneux constituent une limite étanche pour les eaux souterraines. Les terrains formant le cœur du synclinorium sont du Miocène supérieur. Ils contiennent des couches gréseuses au sommet et passent vers le bas à des couches plus argileuses.

Les principaux affleurements de grès du Miocène sont situés à l'Est et au Sud de Kharba. D'autres affleurements plus réduits, de grès calcaire du Miocène supérieur apparaissent à l'Ouest de la plaine. Une étroite bande de grès du Pliocène borde le flanc nord de la plaine. La limite Sud est formée de terrains du Miocène supérieur d'où émergent les massifs de Rouina et du Temoulgha constitués de calcaires jurassiques. Le centre de la plaine est occupé par des alluvions. Sous les alluvions fines (limons-argiles) se trouve un chenal d'alluvions grossières qui contient une nappe importante.

La vallée de Deurdeur

Formé d'un relief complexe, les terrains sont tendres à prédominance marneuse favorisant l'érosion, ainsi que des alluvions locales à noyaux argileux.

Cherchell

Les sols se sont formés à partir des formations fluviales combinées à des dépôts de

penne pour les zones situées à la limite Sud de la région d'étude. Les éléments grossiers (cailloux, graviers et quelques fois des blocs) sont de nature ferrugineuse et calcaire répartis à la surface et en profondeur du sol.

3.3. L'Algérois

Dans ce qui va suivre l'étude géologique des régions Sahel-Mitidja, Si lakhdar et la Vallée d'Isser est prise en considération.

Sahel-Mitidja

Cette région se trouve à la limite de deux domaines géologiques bien distincts : les Bibans au Nord et la zone Sud-Telliennne au sud. Ils sont séparés par une dépression topographique orientée Est-Ouest (marnes du crétacé supérieur) empruntée par l'Oued Chair et la route de Berrouaghia à Souk El Ghozlane.

Au Nord, c'est le revers méridional du vaste anticlinal des Bibans avec les assises bien ordonnées dans le sens Est-ouest du Crétacé inférieur et moyen aux faciès lithologiques très différents. Au Sud, le miocène inférieur marin présente des reliefs plus tourmentés (nappes de charriage).

On peut distinguer du Nord au Sud, quatre ensembles géologiques : le Crétacé inférieur formé par la chaîne des Bibans, ou plus exactement sa terminaison occidentale, donne au Nord, un alignement Est-Ouest de hauts djebels encore sous végétation naturelle. Le crétacé moyen avec des limites stratigraphiques qui ne sont pas très nettes. Les bancs calcaires forment un alignement Est-Ouest de petites collines encore boisées. Elles sont traversées par les affluents de l'Oued Chair. Le crétacé supérieur est une puissante série de marnes grises, avec quelques rares blancs calcaires que l'érosion a fortement entaillés. Le Miocène présente des reliefs plus tourmentés.

Vallée de l'Isser

Cette vallée est composée de terrains cristallophylliens qui ont une composition très variable avec des grès très siliceux devenant parfois des quartzites, des schistes bien lités à l'aspect satiné souvent altéré. L'Eocène est constitué de marnes de teinte jaunâtre qui sont en contact des roches métamorphiques. Le Miocène est essentiellement formé de galets de dimensions variables et d'éléments divers quartzeux et gréseux arrachés aux massifs métamorphiques. Le pliocène est surtout représenté par des marnes et sables rouges. Le quaternaire représenté par des alluvions anciennes. Les sédiments de ce niveau sont formés de poudingues exclusivement composés de galets roulés, cimentés par une matrice argileuse rouge. Les alluvions récentes sont essentiellement limoneuses à argileuses. Les dunes s'étalent sur 1000 à 1200 m de largeur le long du rivage. Elles sont formées d'un sable grossier auquel viennent se mêler les alluvions de l'Isser à l'embouchure.

3.4. Soummam

Nous avons pris en considération pour cette étude la vallée de Soummam et la zone d'Ain Taghrout.

La basse vallée de la Soummam

Les séries stratigraphiques sont presque toujours complètes allant du socle métamorphique aux terrains quaternaires formés d'alluvions, d'éboulis de pentes de dunes marines. Du sommet à la base, les principales les formations métamorphiques sont formées de cipolins, de schistes, de quartzites, micaschistes et de gneiss. Les terrains éruptifs sont constitués de granites microgranoclionites d'âge du miocène. Ces formations semblent avoir été affectées par l'essentiel des phases tectoniques. Le socle primaire porte l'empreinte de multiples mouvements, tels les mouvements huroniens, calédoniens et hercyniens. Cependant, l'essentiel des accidents de la région semble lié au cycle alpin.

Zone Ain Taghrout

La région d'étude se distingue par des affleurements de calcaires du Crétacé et des calcaires à silex et marnes bitumineuses noires de l'Éocène.

Les calcaires et dolomies du Crétacé réapparaissent un peu partout dans les deux bassins sous forme d'inselberg isolés, reliefs résiduels formés de débris anticlinaux perchés, les formations pliocène, prennent appui en discordance sur ces affleurements et constituent le véritable substratum de la région d'étude. L'âge de ces formations composées principalement d'argiles rouges coupées de banc de conglomérats, grès calcaires et calcaires lacustres est incertain.

3.5. Le Constantinois

Pour le Constantinois, l'étude géologique a été faite dans les unités suivantes: la plaine d'El Eulma, Aokas, la plaine de Teleghma et Ouled hamla, le périmètre de Hamma Bouziane et la plaine de Henkouche.

La plaine d'El Eulma

La région est constituée par des affleurements de calcaire du Crétacé et des calcaires à silex et marnes bitumineuses noire de l'Eocène. Les calcaires et dolomies du Crétacé réapparaissent un peu partout dans les deux bassins sous forme d'inselbergs isolés. Les formations pliocènes prennent appui en discordance sur ces affleurements et constituent le substratum de la région d'étude.

La coupe internationalement connue d'Ain Boucherit-Ain Hannech située au Nord-ouest d'El Eulma a pu être, sans doute datée du Villafranchien.

Les faciès varient d'une région à l'autre, devenant plus ou moins conglomératiques, à argileux, plus ou moins lacustres présentant une alternance des couches de différentes duretés.

Aokas

La plaine littorale d'Ashrit qui s'étend de Souk el Tenine à l'Oued Marsa se localise au pied d'un puissant massif faisant partie du Djebel Babor (2004 m) et Djebel Tababor(1969 m). Dans ce massif, les dénivellations considérables (300-1500 m), les érosions intenses, les vallées profondes qui ne présentent que quelques terrasses alluvionnaires, attestent d'une hydrographie jeune. En effet, l'Oued Afrioum, principale artère fluviale de la région, devenu l'un des déversoirs méditerranéens de l'ancien bassin

fermé sétifien, traverse les chaînes calcaires par des cluses Nord-Sud dont la plus importante sont celle de Chabet el Akra. Les autres oueds dévalent les massifs côtiers avec un régime torrentiel qui contribue à la formation de puissants cônes de déjection.

Le pays est divisé en une série de chaînes sensiblement parallèles et orientées N.NE et S.SO avec variations locales. Toutes les crêtes sont formées par les calcaires liasiques et jurassiques à l'exception du Djebel Babor.

Le bassin versant de la plaine littorale d'Ashrit renferme les formations géologiques caractérisées par le Sénonien caractérisé par des faciès classiques de marnes schisteuses noires à filonets de calcite. Le complexe Triassique se présentant avec des associations de marnes bariolées, dolomies, calcaires avec le gypse et le Valanginien-Hauteriviens : formation composée de schistes siliceux et marno-calcaires.

Plaines de Teleghma et Ouled Hamla

Les principales formations géologiques rencontrées dans les plaines de Téléghma-Ouled Hamla sont les suivantes : les terrasses alluviales situées le long des oueds, d'âge soltanien, constitué par une terrasse de cailloux roulés parfois encroûtés. Les glacis polygéniques méridionaux correspondent à des surfaces très faiblement pentées. Ils sont recouverts d'un matériel clastique faiblement calibré et très fragmenté vers le bas. Le Villafranchien est caractérisé par des croûtes calcaires qui sont installées directement sur conglomérats fossilifères. Le Mio-Pliocène continental caractérisé par l'abondance d'éléments grossièrement détritiques, reflétant assez fidèlement l'environnement montagneux.

Périmètre de Hamma Bouziane

La vallée du Hamma correspond probablement à une fracture profonde du socle. Elle est suivie par la vallée du Rhumel dans laquelle coule un oued de direction orthogonale et correspondant à des effondrements d'âge anté-miocène. Le périmètre étudié comprend trois matériaux d'origines différentes ; les alluvions actuelles, récentes et anciennes des vallées que l'on trouve dans l'Oued Rhumel. Les travertins anciens et récents qui constituent « l'Oasis du Hamma » proprement dite et la colline de Salah Bey. Les argiles à gypse à hélices dentées qui bordent et limitent le périmètre de part et d'autre.

Plaine de Henkouche

Les formations géologiques qui caractérisent la plaine sont représentées par des alluvions récentes du quaternaire constituées de limons, sable, graviers et travertin occupant la plaine alluviale. Des affleurements de flysch de grés de Numidie (quartzeux et rougeâtre), alternant avec des lits d'argile formant les reliefs des massifs du Nord-Ouest et Sud de la zone, datés de l'Eocène supérieur associés à des affleurements de marne à ammonites pyriteuses du Crétacé inférieur ainsi que du calcaire du Trias. Des roches éruptives et métamorphiques (schistes cristallins et granites) du Trias, formant les massifs du Nord de la zone. Quelques affleurements de calcaire et calcaire marneux phosphatés de l'Eocène moyen et inférieur.

3.6. Annaba

Pour la région de Annaba l'étude géologique a été faite dans la vallée alluviale d'El Kebir

et El Kala.

La vallée alluviale d'El Kebir

La série stratigraphique est représentée par le quaternaire caractérisé par des dunes, limons, sables gravier et travertins ; le Miopliocène par des séries sablo-argileuses et conglomératique continentale ; Miocène inférieur par des argiles et marnes ; Eocène supérieur par des flysch de grès quartziteux et rougeâtres alternant avec des lits d'argile ; Eocène moyen et inférieur avec des calcaires et calcaires marneux phosphatés ; Crétacé supérieur et moyen avec des calcaires et calcaires marneux ; Crétacé inférieur avec des marnes à ammonites pyriteuses ; Trias avec des marnes bariolés à intercalations calcaires avec sel de gypse, roches éruptives et métamorphiques (schistes cristallins et granites).

El Kala

Elle date de la formation de la chaîne tellienne. L'actuelle structure morphologique résulte d'une activité tectonique datant du tertiaire et du quaternaire. Cette diversité combinée à l'action de l'eau et du vent contribuent jusqu'à présent au façonnement du relief (Marre, 1987). Selon Joleaud (1936), l'époque tertiaire se distingue par la formation des argiles de Numidie qui sont datées de l'Eocène moyen. Ces argiles d'une épaisseur de 300 m environ se développent dans le fond des vallées et en bordure des plaines, tandis que les grès de Numidie datant de l'Eocène supérieur reposant en concordance sur les argiles précédentes formant la masse principale des collines et la crête du djebel Ghorra. Par ailleurs, à l'époque tertiaire il y a eu la formation des dépôts fluviatiles constitués principalement de limons, de sables et de galets. Quant aux dépôts marins éolisés, ils sont formés par un amas dunaire issu de l'érosion par la mer des falaises gréseuses (Joleaud, 1936).

4. Etude pédologique

Les sols d'Algérie sont soumis à une forte érosion hydrique et éolienne due aux conditions climatiques et à la forte action anthropique qui diminue le couvert végétal. L'érosion hydrique affecte 28 pour cent des sols de l'Algérie du Nord (Iften, 2000). Ce sont les terres à fortes pentes des massifs telliens qui sont les plus touchées. L'érosion se manifeste par la formation de rigoles et de ravines sur tout le versant avec affleurement de la roche mère et une évolution en bad-lands (Hadjiat, 1997). Selon les travaux de Boyadgiev (1975), Pouget (1979), Djebaili *et al.* (1983), Halitim (1988), Kadi Hanifi (1998) et Djili (2000), l'Algérie du Nord est constituée de sept types de sols (Figure 12).

4.1. Types de sol

4.1.1. Les sols minéraux bruts

Ils sont caractérisés par une absence complète d'humus et une altération chimique très faible. Ces sols sont constitués de fragments de roche mère grossiers ou fins, ayant subi une simple désagrégation physique. Ces sols se rencontrent dans toutes les régions

d'Algérie fortement érodées et sur les formations récemment déposées. Ils sont principalement localisés sur les sommets des djebels, les forêts et les matorrals. Ils comportent :

Les lithosols sur les roches dures (grès ou calcaires).

Les régosols sur les roches tendres (marnes).

Les sols minéraux bruts d'apport alluvial dans les lits des oueds caillouteux.

4.1.2. Les sols peu évolués

Ce sont des sols caractérisés par l'absence d'altération du matériau originel. Ce peu d'évolution est dû à une durée d'évolution très courte du sol car le matériau vient d'être mis en place (sol d'apport) ou vient d'être découvert par l'érosion. Ces sols se rencontrent dans toutes les régions d'Algérie représentées dans le Nord surtout par la catégorie non climatique. Ils comportent :

Les sols d'origine colluviale sur les piedmonts des djebels et les glacis.

Les sols d'origine alluviale dans les lits d'oued, les zones d'épandage et les dayas.

Les sols d'origine éolienne avec des formations sableuses.

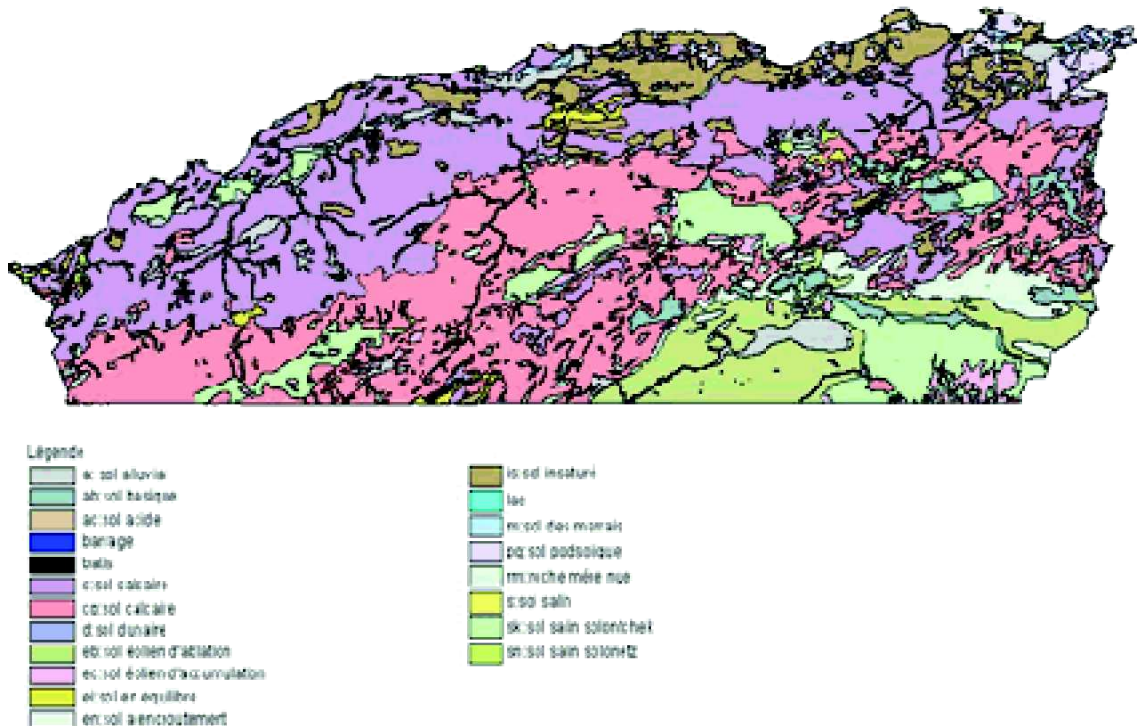


Figure 12. Carte des sols du Nord de l'Algérie (Durand, 1954).

4.1.3. Les sols calcimagnésiques

Le profil est de type AR ou AC ou A (B) C ou A (B) R sans qu'il y ait jamais d'horizon B.

Ce sont des sols caractérisés par un complexe qui est saturé à plus de 90% de calcium ou de magnésium, $pH > 6,8$. Le ravitaillement du sol en ions bivalents si le

climat le permet est assuré par une roche carbonatée ou très basique qui existe sous le profil ou encore par des apports latéraux.

Dans ces sols la structure est généralement bien développée. Ces sols regroupent :

Les rendzines sont localisées dans toutes les régions de l'Algérie du Nord, les plus typiques se développent sur roche mère calcaire et sous forêt à profil souvent constitué d'un seul horizon.

Les sols bruns calcaires se développent sur un matériau originel comportant du calcaire, ils ont un profil plus profond que celui des rendzines, une teneur en calcaire total forte à très forte, une teneur relativement élevée en matière organique dans l'horizon superficiel puis on assiste à une diminution brutale en profondeur (pH>7). Ces sols sont localisés dans toute l'Algérie du Nord souvent sur des glacis polygéniques parfois sur plaines.

Les sols bruns calciques sont des sols rendziniformes non calcaires qui se développent sur les matériaux décalcarifiés, ils sont généralement observés sur des grés, des argiles ou des colluvions calcaires.

Les sols gypseux ont une teneur en gypse de l'encroûtement élevé qui varie de 50 à 90% représenté par des petites plages dans les zones de grés alternent avec les marnes et argiles versicolores ; sont localisés dans les régions semi-arides et arides.

4.1.4. Vertisols

Ce sont des sols argileux à dominance d'argiles gonflantes dont les proportions avoisinent le plus souvent 35-40% et dont la capacité d'échange cationique est en moyenne de 35 à 40meq. Ils ont de larges agrégats gauchis et à faces striées. Ils présentent une large fente de dessiccation en période sèche et une structure polyédrique à prismatique grossière au moins en B dont la macroporosité est très faible et dont la cohésion ainsi que la consistance sont très fortes, teneur élevée en matière organique.

Ces sols sont localisés dans les régions du littoral, de l'Atlas tellien et des hautes plaines telliennes recevant plus de 450 mm de pluie en moyenne annuellement. Ces sols regroupent :

Les vertisols à drainage externe nul ou réduit se forment en zones planes ou déprimées sur des matériaux de texture fine. Ce type de sol a été rencontré également dans les régions sèches sur des formations à pédoclimat très humide.

Les vertisols à drainage externe possible se développent sur des massifs marneux ou sur des colluvions de marnes.

4.1.5. Les sols isohumiques

Les sols marrons isohumiques fortement décarbonatés ou peu calcaires en surface sont localisés dans les régions du littoral, du tell et des hautes plaines telliennes de l'Algérie. On en trouve sur les glacis d'érosion polygénique et terrasses du quaternaire moyen et récent.

4.1.6. Les sols à sesquioxydes de fer

Ces sols sont caractérisés par l'individualisation des oxydes de fer qui lui confèrent une couleur très accusée : rouge, ocre et noire (si les oxydes de manganèse sont abondants).

Ces sols sont caractérisés par un taux élevé de libération de fer, une structure polyédrique nette et bien développée, une capacité d'échange cationique élevée.

Ces sols sont localisés dans les régions du littoral, du Tell et des hautes plaines telliennes de l'Algérie. Ils se développent en général sur les glacis et terrasses du quaternaire moyen récent.

4.1.7. Les sols hydromorphes

Ces sols sont caractérisés par une évolution dominée par l'effet d'un excès d'eau en raison d'un engorgement temporaire ou permanent d'une partie ou de la totalité du profil, excès du soit à la présence ou à la remontée de la nappe phréatique soit au manque d'infiltration des eaux pluviales provoquant une nappe penchée ou un engorgement de surface.

Ces sols ont une teneur en matière organique inférieure à 4%. L'hydromorphie s'exprime par des caractères de couleur (taches des composés réduits ou réoxydes après réduction) ou par la redistribution d'éléments solubilisables : oxydes de fer, de manganèse et de gypse sur environ le mètre supérieur. Ces sols sont surtout localisés dans les régions très arrosées (massif tellien de l'Est) et dans les autres régions où il existe une nappe phréatique à faible profondeur où les sols s'engorgent facilement en eau. On distingue :

Les sols hydromorphes à gley qui présentent à moins de 1,30 m, un horizon de gley à engorgement relativement prolongé où la réduction l'emporte sur l'oxydation.

Les sols hydromorphes à pseudogley : l'hydromorphie est temporaire et partielle elle est due au manque d'infiltration des eaux pluviales. Ces sols présentent un horizon de pseudo-gley à engorgement périodique où se produit une alternance de réduction et d'oxydation avec redistribution de fer.

4.1.8. Les sols halomorphes

Ce sont des sols dont l'évolution est dominée soit par la présence de sels solubles, dont la teneur élevée provoque une importante modification de la végétation ; soit par la présence de sodium échangeable avec apparition d'une structure massive diffuse et une compacité élevée. Le sodium occupe plus de 10% de la capacité d'échange. Ces sols sont pauvres en matière organique. Ces sols salés ont une grande extension en Algérie.

4.2. Pédologie des régions d'étude

L'étude des sols de chacune des 6 régions ainsi que leurs subdivisions est précisée dans cette partie.

4.2.1. Région de l'Oranie

Dans cette région, les sols étudiés sont ceux de la sous région de Tafna, plateau des Abdellys, plaine de Sidi Bel-Abbès, plaine de la M'Leta-Tlelat et le périmètre de Tizi.

Sous région de Tafna

Cette région présente des sols profonds d'origine alluviale avec une texture argilo-sableuse dominante. Ils ont une teneur en calcaire qui peut atteindre 40% dans certains endroits. L'étude des caractères morphologiques des sols ainsi que leurs analyses physico-chimiques a permis de faire ressortir cinq classes dans la zone étudiée qui sont la classe des sols peu évolués, la classe des vertisols, la classe des sols calcomagnésimorphes et la classe des sols isohumiques

Plateau des Abdellys

La couverture pédologique du plateau des Abdellys est assez hétérogène. Trois classes ont été cartographiées à savoir la classe des sols calcimagnésiques, des vertisols et des sols à sesquioxyde de fer. Ce sont des sols assez profonds, de texture moyenne à fine et reposant sur des reliefs peu accentués. L'analyse chimique des sols n'a décelé aucun cas de salinité.

Plaine de Sidi Bel-Abbès

L'étude des caractères morphologiques des sols ainsi que leurs analyses physico-chimiques a permis de faire ressortir trois classes dans la zone étudiée ; la classe des sols peu évolués, la classe des sols calcimagnésiques et la classe des sols à sesquioxyde de fer.

Ce sont des sols constitués par des dépôts colluviaux issus de formations géologiques qui bordent la plaine. Plusieurs types de texture sont rencontrés suivant ces formations. Ils sont bien drainés, tandis qu'ils ont une granulométrie moyenne à fine et plus profonds.

Plaine de la M'Leta-Tlelat

L'étude des caractères morphologiques des sols ainsi que leurs analyses physico-chimiques a permis de faire ressortir cinq classes dans la zone étudiée; classes des sols peu évolués, vertisols, sols calcimagnésiques, sols sesquioxydes de fer et sols halomorphes.

La plupart des sols rencontrés sont d'origine alluviale de texture fine ou très fine (> à 40 % d'argile) s'accompagne très souvent d'une structure massive ou en gros prismes séparés par des fentes de retrait quand le sol est sec. Présence d'inclusions sous diverses formes. Salinité peu élevée.

Périmètre de Tizi

Les sols de cette région appartiennent à trois classes : calcimagnésiques, isohumiques et vertisols. Ils ne se subdivisent à l'intérieur de ces classes qu'au niveau des sous-groupes.

Les sols de ce périmètre présentent de caractères morphogénétiques conservés ou

modifiés en partie par une évolution ultérieure. Cette évolution est liée à un changement de climat, à des processus d'érosion (avec alluvionnement, colluvionnement) à des façons culturales et aux situations topographiques de chaque sol. La majorité des sols de ce périmètre sont à texture équilibrée ou argileuse et argilo-limoneuse, plus rarement à texture sablo-argileuse, argilo-sableuse et limono-argileuse.

4.2.2. Région Cheliff-Mina

Les sols étudiés de la région de Cheliff-Mina sont ceux du plateau de Achaacha, Guerouaou, plaine alluviale de Taht, Kharba-Abadia, la vallée de Deurdeur et Cherchell.

Plateau de Achaacha

Les sols de cette zone sont à texture moyenne à grossière. L'apparition des processus d'hydromorphie a été observée dans certains profils situés dans les parties basses ou les dépressions. Ces sols ne sont pas généralement calcaires bien que certains contiennent un certain taux de calcaire actif. Les sols prospectés dans le plateau de Achaacha sont représentés par les classes des sols peu évolués, sols calcimagnésiques et sols à sesquioxydes de fer.

Guerouaou

Les sols de Guerouaou sont à texture fine à très fine et sont représentés par les classes des sols minéraux bruts, des sols peu évolués, des vertisols, des sols calcimagnésiques, des sols isohumiques, des sols à sesquioxydes de fer et des sols halomorphes.

Plaine alluviale de l'oued Taht

Les sols de cette zone d'étude sont en général moyennement profonds. Ils ont en général de bon caractère physique, sauf dans le cas des sols vertiques qui ont un taux d'argile élevé. Le manque de matière organique influe sur la cohésion qui devient assez forte et sur la porosité qui reste faible. L'étude des caractères morphologiques des sols ainsi que leurs analyses physico- chimiques a permis de faire ressortir trois classes de sols peu évolués, calcimagnésiques et à sesquioxydes de fer.

Kharba-Abadia Les différents types de sol rencontrés sont les sols peu évolués, les vertisols, les sols calcimagnésiques, les sols isohumiques et les sols à sesquioxyde de fer.

La vallée de Deurdeur

Les sols du périmètre de Deurdeur sont relativement jeunes, et ne présentent qu'un début d'évolution. On observe souvent des horizons très épais et une continuité texturale. L'alluvionnement ne se traduit pas par une stratification visible dans les profils pédologiques. Tous les sols du périmètre appartiennent à la classe des sols peu évolués. Il est à noter que tous les sols du périmètre à la classe des sols peu évolués.

Cherchell

Les sols de la région d'étude se sont formés sur plusieurs types de roches : alluvions, formations alluviales et calcaire. Parmi les processus pédogénétiques, on note la

brunification qui apparaît comme un processus dynamique et l'hydromorphie qui lui aussi est dynamique suite à la présence d'une texture fine à très fine et un relief relativement plat.

Il existe trois classes de sols : calcimagnésiques, à sesquioxyde de fer ou de manganèse et hydromorphes.

4.2.3. L'Algérois

Les études de sol au niveau de l'Algérois ont été effectuées dans le Sahel-Mitidja, région de Si-Lakhdar et la vallée de l'Isser.

Sahel-Mitidja

La diversité granulométrique de ces sols est réduite aux textures fines, moyennes et grossières. Il est à remarquer que les textures fines et très fines ne sont pas nombreuses.

La majorité des sols, sauf les sols minéraux bruts et les sols peu évolués de texture grossière à moyenne, présente des structures bien développées. Elles sont grumeleuses, grenues polyédriques subangulaires fines dans les horizons de surface et polyédrique anguleuse dans les horizons plus profonds, des structures élargies dans les vertisols et à caractère vertique. Dans les sols rouges, les polyèdres sont anguleux et fréquemment luisants. Ces sols sont moyennement et bien pourvus en matière organique. Le taux du calcaire total est généralement inférieur à 10% dans les horizons supérieurs.

Les sols sont généralement acides à basiques. Ce périmètre renferme une grande variété de sols qui sont répartis successivement en six classes de sols minéraux bruts, sols peu évolués, vetisols, sols calcimagnésiques, sols isohumiques, sols à sesquioxyde de fer. Les sols les plus représentatifs sur le plan de la superficie sont les sols à sesquioxydes de fer et les moins représentatifs sont les sols à minéraux bruts.

Si Lakhdar

Les sols de cette zone se répartissent dans sept classes différentes : vertisols, sols calcimagnésiques, sols peu évolués, sols à sesquioxydes de fer, sols minéraux bruts, sols hydromorphes et sols isohumiques. Les vertisols et les sols bruns calcaires restent les mieux représentés. Ces sols sont pauvres en matière organique d'une façon générale.

Vallée de l'Isser

Les sols de la vallée sont généralement profonds. Les teneurs en argile supérieures à 30-35% caractérisent les sols lourds. L'homogénéité de cette texture sur l'ensemble du profil favorise le développement de structures grossières et élargies, vu le manque de matière organique. La cohésion devient forte et la porosité faible. Ces sols ont une grande perméabilité et la capacité de rétention est faible. La structure est particulière. L'étude pédologique de cette région a fait ressortir six classes de sol : classe des sols minéraux bruts, classe des sols peu évolués, classe des vertisols, classe des sols calcimagnésiques, classe des sols à sesquioxydes de fer et classe des sols hydromorphes.

4.2.4. Soummam

Les sols de la Soummam sont étudiés sont ceux de la vallée de la basse Soummam et la zone d'Ain Taghrout.

La vallée de la basse Soummam

Les sols de cette vallée se répartissent en quatre classes principales : les sols bruns parfois lessivés, les sols d'apports alluviaux, les sols peu évolués d'érosion et enfin les sols calcaires installés sur des marnes.

Zone Ain Taghrout

L'étude des caractères morphologiques des sols ainsi que leurs analyses physico-chimiques a permis de faire ressortir trois classes de sols peu évolués, calcimagnésiques et vertisols.

4.2.5. Constantinois

Pour le Constantinois, les sols de la plaine d'El Eulma, d'Aokas, plaine de Teleghma et Ouled Hamla, périmètre de Hamma Bouziane et la plaine de Henkouche sont étudiés.

La plaine d'El Eulma

L'étude des caractères morphologiques des sols ainsi que leurs analyses physico-chimiques a permis de faire sortir quatre classes de sols peu évolués, vertisols, calcimagnésiques et halomorphes.

Aokas

La zone étudiée renferme les types de sols suivants : sols minéraux bruts, sols peu évolués et sols hydromorphes. Les sols peu évolués occupent la majeure partie de la plaine.

Plaines de Teleghma et Ouled Hamla

Les sols de cette zone se caractérisent par une texture fine à très fine associée à une structure polyédrique à grossière. Ces sols possèdent un taux élevé de calcaire actif : de 7 à 17,7%. Le taux de matière organique varie entre 0,18 et 1,54%. Trois classes de sols ont été décrites dans les plaines de Téléghma-Ouled Hamla ; les sols peu évolués, vertisols et sols calcimagnésiques.

Périmètre de Hamma Bouziane

Les sols de ce périmètre se répartissent en quatre classes : sols peu évolués, sols calcimagnésiques, vertisols et sols hydromorphes.

Plaine de Henkouche

La prospection pédologique a révélé l'existence de six classes de sols : minéraux bruts, sols peu évolués, sols hydromorphe, sols halomorphes, vertisols et sols calcimagnésiques. La plus grande partie de la plaine se caractérise par des sols peu évolués d'apport alluvial colluvial qui sont bien drainés de texture moyenne à fine. Ces sols sont localisés sur des zones à faible pente. Les sols halomorphes prennent de l'extension, vu l'absence du drainage et les opérations de dessalage. Les sols halomorphes, mal drainés, se trouvent dans les zones à dépression, en particulier dans la Garaa Moussisi.

4.2.6. Annaba

Pour Annaba, il a été choisi l'étude des sols de la vallée alluviale d'El Kebir et El Kala.

La vallée d'El Kebir

L'étude des sols de la vallée d'El Kebir permet de déterminer plusieurs types de sol, qui sont les suivants; les sols podzoliques insaturés, les sols peu évolués ainsi que les sols vertiques.

El Kala

L'étude des sols d'El kala permet de déterminer plusieurs types des sols qui sont les suivants : Les sols podzoliques insaturés à vocation forestière de chêne liège qui sont à structure granuleuse légèrement lessivée sans accumulation importante de la litière. Les sols des marais qui occupent la partie centrale des différentes cuvettes, formés d'argiles lacustres. Les sols tourbeux non inondés. Les sols alluvionnaires des oueds et des colluvions des pentes gréseuses. Les sols insaturés acides. Les sols podzoliques. Les sols hydromorphes. Les sols dunaires sur le littoral (Telailia, 2002).

5. Etude hydrologique

La partie Nord du pays dispose des ressources en eau renouvelables, tant pour les eaux de surface que pour les nappes phréatiques.

Les 90% des eaux de surface sont situées dans la région du Tell qui couvre entre 7% du territoire (Figure 13). Il existe aussi une grande disparité entre l'Est et l'Ouest. La région Ouest est bien dotée en plaine mais peu arrosée. La partie Est du pays est une zone montagneuse où coulent les principaux fleuves. Les bassins occidentaux reçoivent 10% seulement des flux, pour une surface représentant le tiers de celle du Nord du pays. Les bassins orientaux drainent 40% des flux, alors qu'ils ne représentent que 20% de la superficie totale et les bassins du centre en drainent 50% pour une surface totale représentant les 50% restants (Tabet Aoul).

Les nappes phréatiques sont représentées en plusieurs types, les principaux sont les grandes nappes aquifères karstiques, libres ou captives dans les monts de Tlemcen, haut plateau de Saida. Les vastes plaines dues à des affleurements et remplies d'importants dépôts alluviaux, bien arrosés à la fois par les précipitations et par les rivières qui les traversent : Sidi Bel-Abbès, Mascara, Mitidja et Annaba (ARRUS, 1955 ; ANRH, 1986 ; kettabe, 2001).

Dans ce qui va suivre l'hydrologie de chaque région ainsi que leurs subdivisions est précisée.

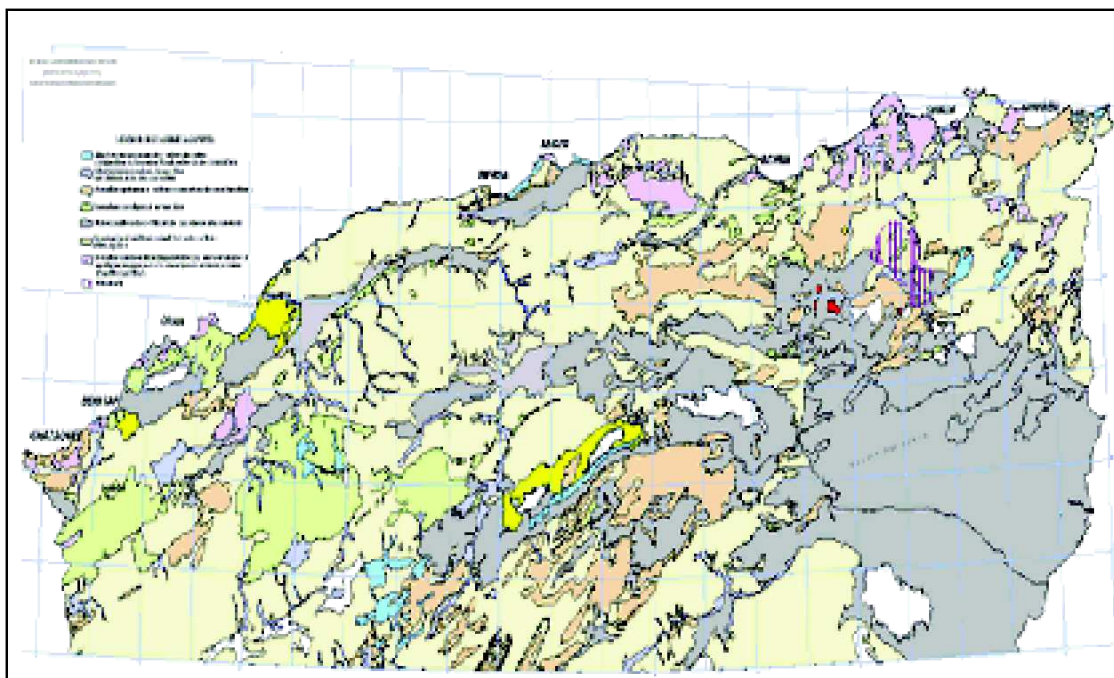


Figure 13. Carte hydrologique du Nord de l'Algérie (A.N.R.H.).

5.1. Région de l'Oranie

L'hydrologie des différentes unités morphologiques : sous région de Tafna-Isser, plateau des Abdellys, plaine de Sidi-Bel-Abbès, plaine de la M'leta-Tlelat et périmètre de Tizi est prise en considération.

Sous région de Tafna

Le premier affluent de la Tafna est l'Oued Khemis, il reçoit l'oued Ouâame, sur sa rive gauche et plus au nord sur sa rive droite il reçoit l'oued El Kseub.

L'oued Mouillah est le plus grand affluent de sa rive gauche. La majeure partie de cet oued se trouve au Maroc, couvrant les plaines d'Angad et de Maghnia, il reçoit l'oued Ourdefou et ses affluents au niveau de Maghnia. Les trois principaux affluents de cet oued sont :

L'oued Mouillah amont, qui draine les rejets urbains et industriels de la ville de Oujda (maroc) et des localités avoisinantes ; l'oued Abbès avec son régime temporaire assuré par le rejets industriels de Maghnia (Algérie). Et l'oued Ouerdefou, temporaire en amont de la ville de Maghnia et permanent en aval. La Tafna est traversée aussi par l'oued Isser, l'oued Tafna, l'oued Sebdou et l'oued Skika.

Plateau des Abdellys

Les principaux oueds sont représentés par oued Senoussi et oued Chouly affluent de l'oued Isser et les oueds Ben Krifa et Magraoua. Présence d'un barrage important à Sidi-Abdellys.

Plaine de Sidi Bel-Abbès

Cette plaine est traversée du Sud au Nord par la vallée de l'oued Mekerra dont le lit

étroit et encaissé a été creusé dans un vaste dépôt lacustre du Pliocène. Elle est traversée aussi par l'oued Sarno et l'oued Mabtoun.

Plaine de la M'Leta-Tlelat

Le réseau hydrographique apparaît soit en gestation soit en voie de disparition, et un certain nombre de régions ne présente qu'un écoulement intermittent, avec absence totale de drainage.

L'écoulement des pluies et à fortiori le ruissellement provient pour la plus grande part de la chaîne du Tessala et du massif du Murdjadjo. Les oueds ont leur lit généralement bien encaissé dans la partie montagneuse mais peu ou pas marqués dans la plaine qu'il faut traverser pour atteindre la sebkha. L'oued Besbès découpe profondément la chaîne du Tessala. L'oued Haimeur descend par plusieurs branches du Djebel Tessala. L'oued Rassoul coule dans des gorges entaillées dans la partie la plus rigide de la chaîne.

Périmètre de Tizi

Deux oueds canalisés traversant le périmètre, l'oued Maoussa (à la limite Nord) et l'oued Froh, confluent dans la partie sud pour former l'oued Fekan alimenté en outre par résurgence des eaux de la nappe phréatique de la plaine.

5.2. Région Chellif-Mina

L'étude hydrologique des unités de Chellif-Mina : plateau de Achaacha, Guerouaou, plaine alluviale de Taht, Kharba-Abadia, la vallée de Deurdeur et Cherrhell est précisée.

Plateau de Achaacha

Le plateau est drainé du Sud-est au Nord-ouest par plusieurs oueds dont les principaux sont l'oued Ouillis, oued Boukhalem, oued Sidi Moussa, oued Kramis, oued Kaddous. Ces oueds entaillent profondément les formations aquifères du quaternaire et coulent directement sur le substratum marneux. En outre, de nombreuses sources et puits de faibles débits existent dans la région notamment en partie Est du plateau. Quant à la partie Ouest, elle est plus étendue, n'offre que de faible possibilité en ressources aquifères. Le bassin versant de l'oued Ouillis est quant à lui, doté de quelques puits ayant un débit important.

Guerouaou

Le réseau hydrographique de la vallée comprend l'oued principal Cheliff et des oueds voisins Razza, Ouarzane et Asfar. Le régime hydrique de l'oued Cheliff est déterminé par des conditions climatiques et physiographiques du bassin de l'oued. À côté du lit principal de l'oued Cheliff ainsi que sur les cônes de déjection des oueds voisins, la nappe se trouve à une profondeur supérieure à 2 m avec une minéralisation de 3 à 5 g/L.

Plaine alluviale de Taht

Le réseau hydrologique est limité à l'oued Taht. De nombreuses sources et puits existent dans la région, notamment sur les flancs des reliefs, leur débit reste faible. Seul le cours principal de l'oued reste pérenne, il se jette dans l'oued Mina, affluent du Cheliff. L'oued Taht coule selon des méandres aux formes molles dans les formations argileuses imperméables. Les ruissellements superficiels sont importants du fait de la proportion

élevée de surface en pente.

Kharba-Abadia

Les principaux affluents de l'Oued Cheliff situés entre le seuil de Ain-Defla et la cluse de Pontéba sont en rive droite : l'Oued Ebda et l'Oued Khémis ; en rive gauche : l'Oued Rouina (ou Zeddine) l'Oued Tikazale et l'Oued Fodda.

La vallée de Deurdeur

Connue par son oued Deurdeur 40 Km de long il reçoit ces eaux du Djebel Achaoum et du massif de Teniet El-haad, irrigué plus tard en barrage, c'est l'oued le plus important des affluents du Cheliff. De nombreux oueds, à débit temporaire, débouchent dans la plaine. Ils forment des cônes de déjections qui sont contournés par les formations alluviales de Deurdeur.

Cherchell

La région d'étude est traversée par un ensemble de petits oueds qui se jettent directement en mer. L'oued Messelmoun constitue la limite ouest de la région d'étude. On rencontre l'oued El Hammam, l'oued Boukadir, l'oued Fadjana, oued Bellah et l'oued El Hachem.

5.3. L'Algérois

L'étude hydrologique au niveau des unités de l'Algérois est précisée dans les régions du sahel-Mitidja et de Si Lakhdar et la vallée de l'Isser.

Sahel-Mitidja

La zone côtière renferme des nappes généralement peu profondes mais de qualité variable, exploitée par de nombreux puits pour l'irrigation. Le plateau de Koléa-Fouka renferme une nappe assez profonde et relativement abondante exploitée par de nombreux puits. La région du plateau de Souidania, Rahmania et Douera renferme des nappes peu abondantes et de profondeur variable. On distingue Les principaux oueds de direction Est-Ouest :

Bassin versant occidental : Nador : oueds Bourkika, Meurad, Bouardoun et Bou-Yersen.

Premier sous-bassin versant : Mazafran : Oueds Djer, Bouroumi et Chiffa.

Deuxième sous-bassin versant : El-Harrach : Oueds Djemaa et Samar.

Bassin oriental : Hamiz et reghaia.

Tous ces oueds sont issus de différents affluents provenant de l'Atlas coulant généralement suivant une direction Sud-Nord, littéralement piégés dans la plaine par la barrière que constitue le Sahel, doivent contourner celui-ci par l'Ouest (oued Nador) ou par l'Est (oued El Harrach). On observe d'autres oueds : Faouara, Bridja, Mahelma, Lagha, Kerma .

Si Lakhdar

Si Lakhdar est traversé par l'oued Sahouane, l'oued Bergouga, oued Draa Meder,

oued Ben Chergui, oued Begra et oued El Melah.

Vallée de l'Isser

L'oued Isser coule sensiblement dans la direction Sud/Nord dans les gorges de Lakhdaria, formée par une coupure transversale dans le prolongement de Djurdjura. Le régime de l'oued est de type torrentiel, c'est-à-dire subissant les manifestations des agents atmosphériques avec une certaine violence. Le principal affluent est l'oued Djemaa. D'autres oueds jouant un rôle important alimentent l'Isser, tels que oued Bou hammoud qui rejoint Isser au Nord-Ouest de Lakhdaria, oued Bou Zahoula au Sud-Ouest de Si Mustafa, oued Menaiel et oued Aoudja en rive droite au Nord de Bordj Menaiel.

5.4. Soummam

L'étude hydrologique de la Soummam a été faite au niveau de la basse vallée de la Soummam et la zone d'Ain Taghrout.

La basse vallée de la Soummam

La ressource hydrique dans cette région est sous les trois principales formes. D'abord, il y a les eaux de surface, principalement les importants apports des oueds tels que la Soummam, Agrioun, Djen-Djen, Nil et Kébir. Les eaux souterraines, beaucoup moins importantes, mais appréciables sont disponibles dans les deux types d'aquifères, il s'agit principalement des nappes alluvionnaires exploitées par forages et puits et des réservoirs karstiques des calcaires fissurés et caverneux qui donnent d'importantes résurgences dans la région.

Zone Ain Taghrout

Les cours d'eau principaux traversant cette zone sont l'oued Guellal, coulant de l'est et l'oued Tixter venant de la partie Ouest ainsi que l'oued F'Taissa drainant la partie Sud.

L'érosion est intense dans la partie Nord de la zone, les glacis sont le siège d'une érosion en nappe au moment des fortes pluies.

5.5. Constantinois

L'étude de l'hydrologie de la région du Constantinois a été faite au niveau de la plaine d'El Eulma, d'Aokas, de la plaine de Teleghma et Ouled Hamla, périmètre de Hamma Bouziane et la plaine de Henkouche.

La plaine d'El Eulma

On distingue deux oueds principaux dont les noms varient tout le long de leurs cours. Au Nord-ouest de nombreux ravins descendent des montagnes à marnes et calcaires, ce sont les oueds Guelt et Abderraim qui forment plus bas l'oued Zerga. Ce dernier, en période pluvieuse, inonde une bonne partie de la plaine Bazer qui vient s'ajouter à l'oued Anair.

Au Nord, l'oued Medjez recueille les eaux du bassin Eocène, Pliocène et Crétacé.

Au niveau d'El Eulma, il prend la dénomination d'oued Sarek pour disparaître au niveau des champs et réapparaître dans un bras de la sebkha où il est devenu Oued

Melah.

Plaines de Teleghma et Ouled Hamla

Les principaux oueds longeant ces plaines sont oued Seguin et oued Athménia.

Périmètre de Hamma Bouziane

Traversée principalement par l'oued Rhummel, oued Hamma, canal Kaid et canal Staïia.

Plaine de Henkouche

Le bassin de l'oued Khébir est constitué par deux sous bassins ayant des caractéristiques très différentes. Le premier en forme de trapèze est limité au Sud par les monts Constantinois, au Nord par le Djebel Fil Fila, à l'ouest par le Djebel Arb Skikda et à l'est par le Djebel Menchoua. Le second, à proximité de la côte, embrasse le versant Sud de l'Edough et le versant Nord de la basse chaîne qui partage les eaux entre l'oued El Aneb et Fetzara.

Après l'apport des eaux de l'oued El Aneb, l'oued Khébir traverse la Garaa Moussissi et la Garaa Ben Mohamed qui sont des plaines marécageuses séparées par les gorges de Merabet Ali et se jette à la mer. Son embouchure peu marquée est souvent obstruée par des dépôts sableux.

5.6. Annaba

L'étude hydrologique au niveau de la région de Annaba a été faite dans la vallée de l'oued El Kebir et El Kala.

Vallée alluviale d'El Kebir

Traversée principalement par l'oued El Kebir.

El Kala

El Kala est un ensemble de plans d'eau répartis entre lacs et marais dont les principaux sont le lac Tonga, le lac Oubeira, le lac mellah, le lac Bleu, le marais de Bourdim et beaucoup d'autres d'importances écologiques égales. La partie orientale est mal drainée. De nombreux affluents issus des massifs formant la frontière algéro-tunisienne, s'écoulant suivant une direction de l'Est vers l'Ouest et aboutissant à la plaine d'Oum Teboul. Une partie des eaux alimente le lac Tonga par l'intermédiaire de l'oued El-Hout. La partie orientale est drainée par 3 oueds avec oued Bougous, oued Mellila et oued El-Kebir lequel joue le rôle de collecteur principal. Par contre la partie occidentale englobe plusieurs chaâbet et oueds liés au lacs Mellah et Oubeira.

6. Etude climatique

En 1881, Darwin déduisit que l'efficacité de la transformation de la matière organique par les organismes décomposeurs dépend des facteurs du milieu tels que la température et l'humidité. Les lombrics sont sensibles aux conditions climatiques. L'exposition des vers de terre à des températures supérieures à 40°C engendre des taux de mortalité élevée. Il

a été constaté que le climat tropical favorise l'activité physiologique et accélère le développement et la reproduction des vers de terre par rapport aux conditions climatiques des régions tempérées (Francis, 2003). Dès lors, il est indispensable d'étudier le climat des régions choisies. Le climat est de type méditerranéen sur toute la frange nord qui englobe le littoral et l'Atlas tellien (été chaud et sec, hiver humide et frais), semi-aride sur les hauts plateaux au centre du pays.

Les données utilisées relatives à 9 stations sont issues des services météorologiques de l'A.N.R.H. (figure 14).

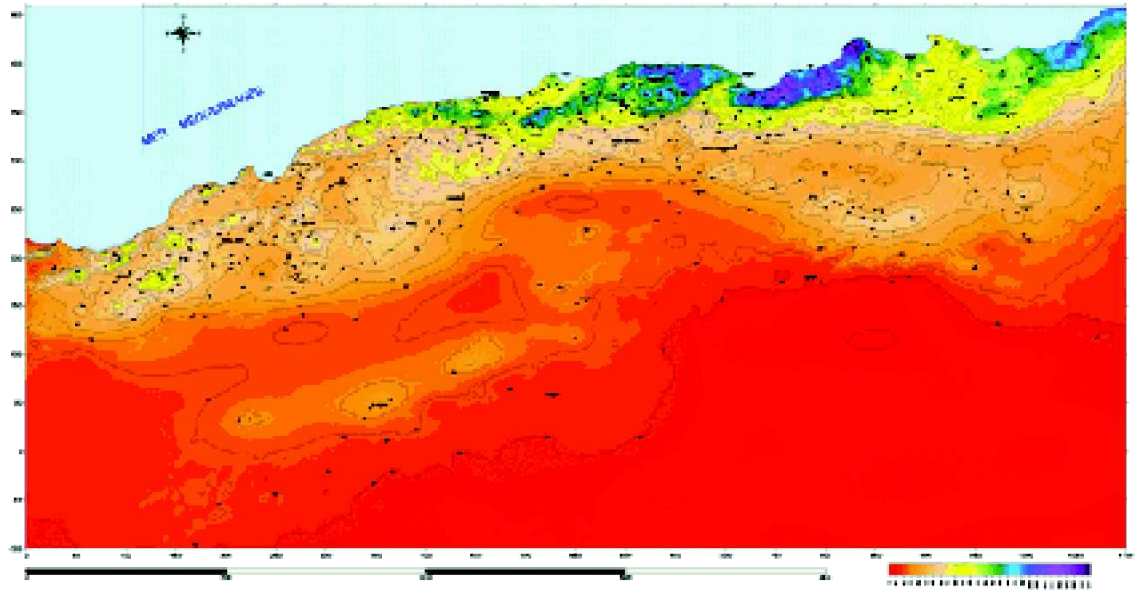


Figure 14. Carte pluviométrique du Nord de l'Algérie (A.N.R.H.).

L'Oranie est caractérisée par un climat continental et semi aride avec des hivers froids et des étés chauds tandis que celui de Sidi Bel Abbés, subit les influences maritimes et sahariennes ; le climat est méditerranéen et semi aride avec des saisons sèches d'Avril à Septembre et humides de Décembre à Mars. La pluviométrie est très faible l'été, de Juin à Septembre, et assez forte de Novembre à Janvier, dépassant 50 mm mensuels pour certaines stations elle dépasse les 400 mm. Cependant le régime des précipitations durant cette période est très irrégulier. La moyenne des températures minimales du mois le plus froid est comprise entre 0 (parfois au dessous de 0°C) et 8°C. Le mois de Janvier est le plus froid de l'année. En été, les températures restent assez voisines. La moyenne des températures maximales est de 24 à 40°C. Le mois le plus chaud est Août.

Cheliff-Mina est caractérisée par un climat de type méditerranéen avec un caractère de continentalité marqué, par des étés chauds et des hivers froids et pluvieux pour les zones du littoral. Tandis que dans les zones internes il est semi-aride avec des précipitations faibles et irrégulières, des températures élevées et par une faible humidité de l'air. On note une diminution de la hauteur des pluies d'est en ouest. La pluviométrie annuelle moyenne est de 476 mm. Durant la période allant de Juin à Août, les températures maximales sont souvent supérieures à 35°C. Elles correspondent à un été chaud. Les hivers sont relativement doux, sans gelée : les minima mensuels extrêmes ne

sont jamais inférieurs à 0 °C. Les valeurs de température les plus basses sont enregistrées au cours de la période hivernale c'est-à-dire de Décembre à Mars.

Le climat du Sahel se caractérise par l'influence de la mer qui atténue les extrêmes de températures et maintient une humidité relative pratiquement constante au cours de l'année. Le climat est de type méditerranéen sub-humide, caractérisé par des hivers froids et humides et des étés chauds. L'Algérois est sous l'influence de la mer qui atténue les extrêmes de températures et maintient, une humidité relative pratiquement constante au cours de l'année. La pluviométrie moyenne annuelle est de 650 mm environ, l'hétérogénéité mensuelle et annuelle des précipitations est importante, croît avec l'altitude et d'ouest en est.

La pluviométrie, relativement importante est mal répartie dans l'année. Juin, juillet, août et septembre sont pratiquement des mois sans précipitation. La température moyenne annuelle est de l'ordre de 17°C avec des températures estivales moyennes de 24°C et des températures hivernales aux alentours de 11°C. Les températures les plus élevées sont enregistrées durant le mois d'août (25°C) et les plus basses durant le mois de Janvier (10,55°C).

Les hautes plaines sétifiennes sont caractérisées par un climat continental semi-aride avec un hiver froid, des gelées fréquentes et des chutes de neige. L'été est au contraire, sec et chaud, avec parfois un vent du sud sec et chaud (sirocco). Les précipitations varient avec la période de l'année et le relief, toutefois elles tombent principalement durant les mois d'hiver. Durant la période allant de Juin à Août, les températures maximales sont souvent supérieures à 35°C, elles correspondent à un été chaud. Les hivers sont relativement froids, il y'a risque certain de gelée de Novembre à Avril, car la moyenne des minima mensuels extrêmes descend au dessous de 0°C. L'amplitude thermique annuelle est supérieure à 30°C ce qui exprime la continentalité de la région.

Le climat du Constantinois peu être sous l'effet adoucissant de la mer et caractérise ainsi un type méditerranéen avec des hivers frais et humides et des étés chauds et secs. Pour d'autres zones, il peut être légèrement continental comme à Teleghma. Les pluies se concentrent sur cinq mois (décembre à Avril), la moyenne pluviométrique annuelle varie entre 500 à 594.10 mm. On note à Aokas les précipitations les plus élevées d'Algérie (980 mm de moyenne annuelle). La gamme de température mensuelle est large. Les températures les plus élevées plus de 35°C à l'ombre sont rencontrées en Juillet-Août, les plus basses en janvier.

El kala, c'est l'une des régions les plus arrosées d'Algérie. Elle se situe dans l'étage bioclimatique sub-humide chaud. Le minimum absolu en décembre atteint 6°C et 39°C maximum en août, reçoit une pluviométrie moyenne annuelle de 910 mm et un maximum de 1300 mm.

7. La faune des différentes régions d'étude

Les différents bioclimats qui caractérisent le Nord de l'Algérie laissent apparaître une forme très diversifiée de sa faune. Plusieurs études ont touché à cette diversité faunistique peuplant les différents milieux des régions choisies.

7.1. Les Invertébrés

L'Ouest algérien est caractérisé par un peuplement d'invertébrés tels que les gastéropodes signalés par Khelie (1984) et sont représentés par *Leucochroa candidissima* DRAP ; les arachnides qui renferment *Buthus occitanus* (*Scorpionidae*), *Araneus armida canescens* (*Araneidae*) et *Stegodyphus lineatus* (*Eresidae*). Ce même auteur affirme que l'entomofaune est représentée par plus de dix ordres renfermant différentes familles.

On note dans l'Algérois, la présence des gastéropodes représentés par les familles des *Helicidae*, *Helicellinae*, *Limacidae*, *Leucochroidae* et *Enidae*. Khaldi (2002) échantillonna 13 espèces renfermées dans ces familles au niveau de la Mitidja. Plusieurs auteurs ont relevé la présence surtout des *Helicidae* et *Helicellinae* au niveau de la vallée d'Isser et Sebaou. Les espèces les représentatives sont *Helix aspersa*, *Helix aperta* et *Milax nigrans* (Benzara, 1985). Les crustacés sont moins représentés seulement par *Isopoda sp.* Les arachnides ont été détectés par Kherbouche (2006). Les myriapodes sont surtout représentés par les familles des chilopodes et diplopodes (Farhi, 2002 ; Khaldi, 2002).

Les insectes ont été signalés dans la Mitidja par Khaldi (2002) avec 12 ordres et 159 espèces dont les homoptères qui sont bien représentés. Benkhelil et Doumandji (1992) dressèrent dans les monts des Babor, une liste de 209 espèces de coléoptères, 48 espèces des Scarabéidés, 28 espèces de Carabiques (Doumandji et Doumandji, 1988 ; Doumandji et Doumandji-Mitiche, 1992 ; Tazrouti-bendifellah, 2003 ; Benchikh *et al.*, 2004 ; Souttou *et al.*, 2006).

L'Est de l'Algérois se caractérise par une diversification faunistique qui est liée à la différenciation des milieux. On cite le travail de Djerdali (1995) sur les gastéropodes notamment les pulmonés, cet auteur note que ces derniers sont représentés principalement par trois familles à savoir les *Helicidae* (*Euparypha pisana*), les *Stenogyridae* (*Rumina decollata*) et les *Leucochroidae* (*leucochroa condidissima*). Sur les Myriapodes, on note les familles des *Lithobiidae* (*Lithobius crassipes*) et la famille des *Geophilidae* (*Himantarium sp.*). Sur les arthropodes, on trouve le travail de Laamari et Akkal (2002) sur les homoptères. Ces auteurs ont recensé 39 espèces de pucerons représentées surtout par *Aphis fabar*, *Aphis gossypii* et *Myzus persicae*. Les cochenilles sont abordées par Bada et Chazfaa (2000). En outre, la région de la Soummam compte plus de 209 espèces de coléoptères dont 48 *Scarabeidae*, 28 *Curculionidae* et 27 *Carabiques* (Benkhelil et Doumandji, 1992 ; Kherbouche, 2003).

Dans la région de Annaba, on compte plus de 170 espèces d'invertébrés (Telailia, 1990). Parmi ces dernières, les gastéropodes sont représentés par *Milax migricans*, *Helix aspersa* et *Zonites algira* (Telailia, 1990). Les arachnides marquent leur présence par sept espèces notamment *Buthus occitanus* et *scropio maurus* (Zeghlache, 1997). Les insectes sont bien étudiés (Menai, 1993 ; Bouguessa, 1993 ; Henda, 1997). Les *Carabidae* sont représentés par 60 espèces tels que *Colosoma inquisitor* et *Carabus morbillosus* (Ouchtati, 1993). Les hyménoptères comptent 7 espèces de *Formicidae*, trois espèces de *Scoliidae*, deux espèces de *Mantidae*, deux espèces de *Vespidae* et deux espèces

Apidae (Telailia, 2002). L'ordre des orthoptères totalise 32 espèces (Telailia, 1993 ; Zeghlache, 1997). Djellab (1993) note que *Spilomyia digitata* et *Volucella liquida* sont deux espèces de diptères endémiques de l'Afrique du Nord. D'autres travaux ont été menés plus à l'Est par plusieurs auteurs tels que Telailia (1990), Menai, (1993), Ouchtati (1993), Saouache (1993), Cheriak (1993), Bouguessa (1993), Samraoui *et al.* (1993), Benchaallel (1994), Atafi (1994), Henda (1997), Eghlache (1997) et Annani (1998).

7.2. Les Vertébrés

Dans les campagnes, les montagnes et les forêts au nord du pays, sont signalés des vertébrés très diversifiés représentés dans l'ouest algérien par la présence des reptiles tels que *Acanthodactylus pardalis* (*Lacertidae*) et *Agama mutabilis* (*Agamidae*). Cependant, les espèces aviennes appartiennent à douze familles (Harizia, 1998 ; Akkai, 1992 ; Bessedik, 1992). Les mammifères sont représentés par *Vulpes vulpes* (*Canidae*), *Sus scrofa* (*Suidae*), *Lepus capensis* (*Leporidae*) et *Meriones shawi* (*Gerbillidae*) (Naasaraba, 1991 ; Harizia, 1998). Tandis que dans l'Algérois, on note la présence des batraciens (Ochando, 1978) tels que le genre *Bufo* qui est le mieux représenté, des reptiles (Arab, 1994), des oiseaux (Bellatrache, 1983 ; Behidj, 1993 ; Ould Rabah, 2004 ; Soutton, 2006 ; Bendjoudi, 2006) et des micro mammifères (Agrane, 2001 ; Baziz, 2003).

L'Est algérien est caractérisé par la présence du Héron granaire de bœuf (Salmi, 2001) et Groenland (Moulai, 2007). Vers Annaba, Pegent *et al.* (1990) signalent au moins 50 espèces de poissons. L'herpétofaune est constituée par 23 espèces réparties entre les lézards, serpents et tortues (Rouag, 1999). Pour les oiseaux, Benyacoub (1993) signale 135 espèces qui se répartissent entre 78 espèces de passereaux regroupées dans 85 familles. Les plus notées sont les *Sylviidae*, les *Columbridae* et *Phasianidae* (Nour, 1989 ; Chalabi, 1990). L'inventaire des mammifères de cette région montre la présence de 37 espèces dont 7 d'entre elles sont des Chiroptères (Alleg, 1985 ; Boubegra, 1989 ; Telailia, 1990 ; Fekroune, 1998). Parmi ces derniers, on cite *Myotis danbentoni*, *M. mystacinus* et *Pipistrellus nathusii* (*Vespertilionidae*).

8. La flore des différentes régions d'étude

Le Nord de l'Algérie chevauche entre deux empires florales l'Holarctis et le Paéotropis. Cette position lui confère une flore très diversifiée par des espèces appartenant à différents éléments géographiques. Sur les 3139 espèces (5402 taxons en comptant les sous espèces, les variétés et les formes) décrites par Quezel et Santa (1962), Zeraia dénombre 289 espèces assez rares, 647 rares, 640 très rares, 35 rarissimes et 168 endémiques.

En allant de l'Ouest vers l'Est du Nord de l'Algérie on traverse différents paysages en passant des forêts, maquis et mattorals vers les steppes semi arides et arides. On distingue suivant les tranches pluviométriques (figure 15) :

1200 - 1800 mm, correspondant à l'étage per humide représenté par des zones restreintes, leurs superficies ne dépassant pas 300 Ha, entre 800 et 2000 m d'altitude, situées au niveau de l'Atlas tellien où se développent des espèces endémiques très rares

comme *Abies numidica* (le sapin de Numidie) et *Populus tremula* (le tremble) et des forêts à cèdre (*Cedrus atlantica*) et chêne liège (*Quercus suber*).

900 - 1200 mm, c'est l'étage humide que l'on retrouve dans les régions Nord-Est, dominé en altitude par les forêts à *Cedrus atlantica* et différentes chênaies bien venantes, *Quercus faginea*, *Quercus suber* et *Quercus afares*.

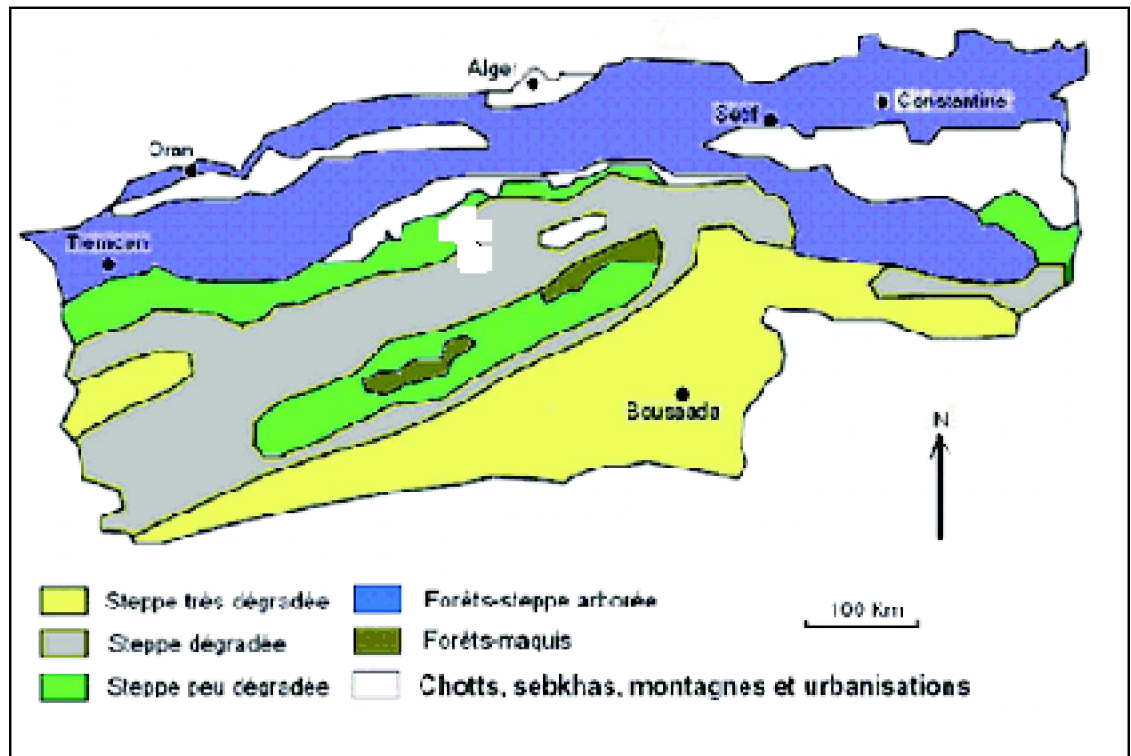


Figure 15. Zones écologiques du nord de l'Algérie (Salamani, in : Nedjraoui, 2003, modifiée).

600 - 900 mm, correspond à l'étage sub-humide qui couvre la partie septentrionale d'Ouest en Est de l'Atlas tellien sur lesquelles se développent les forêts à *Quercus rotundifolia* et *Pinus halepensis*.

400 - 600 mm, c'est la zone semi-aride supérieure qui correspond aux forêts, maquis et matorrals plus ou moins dégradés des sommets et versants. *Quercus rotundifolia*, *Callitris articulata* (le thuya) et l'olivier-lentisque sont les plus représentés au Nord Ouest, *Pinus halepensis* en altitude.

300 - 400 mm, correspond à la zone sub-steppique du semi-aride, caractérisée par la disparition des espèces forestières et l'apparition des espèces steppiques telles que l'armoise (*Artemisia herba alba*), l'alfa (*Stipa tenacissima*) et le sparte (*Lygeum spartum*). Ces terrains considérés comme de bons parcours sont situés au Nord des Hautes Plaines algéro-oranaises. Dans cet étage bioclimatique, les parcours sont en compétition avec la céréaliculture au niveau des dépressions.

CHAPITRE II : MATÉRIELS ET MÉTHODES

Dans ce chapitre, nous présentons d'une part, les stations d'étude et d'autre part, la méthodologie appliquée pour l'étude des oligochètes.

I. PRÉSENTATION DES STATIONS D'ÉTUDE

Le choix des stations s'est fait selon un transect Nord algérien d'Ouest en Est, dans six régions, à savoir, l'Oranie, le Cheliff-Mina, l'Algérois, la Soummam, le Constantinois et Annaba. Les 6 régions comprennent 23 sous régions et 47 stations. Chaque station a été choisie en tenant compte des exigences écologiques des lombrics à savoir la nature du biotope, les affinités biogéographiques, les étages bioclimatiques et les caractéristiques pédologiques.

Les relevés pédologiques de chaque station, effectués à l'ANRH, nous ont permis de décrire chaque station du point de vue caractéristiques morphologiques et pédologiques.

1. Stations de l'Oranie

Les stations étudiées dans cette région sont celles d'El Fouhoul, Sidi Senoussi, Sidi

Lahssène, Hamoul et d'Oued Froha, qui sont placées successivement dans les sous régions de Tafna, plateau des Abdellys, plaine de Sidi Bel-Abbès, plaine de la M'leta-Tlelat et le périmètre de Tizi.

1.1. Station d'El Fouhoul

An niveau de la sous région de Tafna (Oranie) on a choisi la station d'El Fouhoul située au niveau de la rive droite de l'Isser en face du village d'El fouhoul. Ce sol présente une structure polyédrique fine émoussée dans l'horizon non labouré, plus grossière et mieux prononcée, ensuite elle devient grossière dans l'horizon C. Le sol de cette station est calcimagnésique, carbonaté, brun calcaire, modal, profond, niveau argileux à texture équilibrée. Géomorphologie ; terrasse superposée quaternaire récente sur quaternaire moyen, pente ; 4%, culture; céréales en sec (annexe I, tableau 1).

Description des horizons

0-20 cm : Frais, gris-brunâtre, structure polyédrique argileuse fine, poreux, meuble, effervescence forte dans l'horizon de labour, passage net.

20-55 cm : Humide, brun- gris, poreux, consistance moyenne beaucoup de racines, rares traces d'activités animales, réaction assez forte à l'acide chlorhydrique, passage progressif.

25-110 cm : Humide, gris avec le reflet jaune clair, polyédrique anguleuse moyenne à grossière, consistant, beaucoup de radicelles, peu de cailloux, réaction forte à l'acide chlorhydrique.

1.2. Station de Sidi Senoussi

Cette station est située dans la partie Sud-est dans les plateaux des Abdellys (Oranie) caractérisé par un sol à sesquioxyde de fer. Ce sont des sols de climat chaud dont la formation s'accompagne d'un enrichissement en hydroxyde de fer, qui conditionne la couleur rouge du sol. Ces hydroxydes accompagnent l'argile et sont distribués de façon similaire dans le profil. Le sol étudié appartient à la sous classe des sols rouges sous un climat de type méditerranéen. C'est un sol à caractère vertique caractérisé par une structure grossière, porosité faible. Texture équilibrée. Topographie plane, viticulture (annexe I, tableau 2).

Description des horizons

0 - 24 cm : Horizon sec châtain clair équilibré, structure en grumeaux, meuble, bon enracinement, peu de cailloux, passage net.

24 - 70 cm : Horizon humide, châtain foncé avec le reflet rouge, équilibrée, structure columaire à angulaire, peu de radice consistance faible, fissuré, passage progressif.

70 - 130 cm : Horizon humide, rouge, sablo-argileux, structure fragmentaire, porosité faible, rares radicelles, consistance faible beaucoup de nodules calcaires, réaction forte à l'acide chlorhydrique.

1.3. Station de Sidi Lahssène

Cette station est située dans la partie Sud-ouest de Sidi Bel-Abbès (Oranie) au Nord de Markaz caractérisé par un sol peu évolué, non climatique, d'apport colluvial, modal. Ce sol se forme sur des formations colluviales au pied du massif dans la zone passant de la terrasse alluviale actuelle aux formations plus anciennes. Ce sol est caractérisé par une couleur grise monotone, brunâtre par endroits. Texture équilibrée à argilo-limoneuse, presque sans différenciation d'horizons et à la profondeur 1,5 - 2 m se rencontrent les formations alluviales sableuses. Structure polyédrique émoussée dans les horizons supérieurs et moins prononcée dans les horizons inférieurs. La roche mère est représentée par des limons lités. Topographie ; dans la vallée, culture ; Laboure (annexe I, tableau 3).

Description des horizons

0 - 18 cm : humide, brun foncé en grumeaux poreux, peu de radicelles, consistance faible réaction forte à l'acide HCl, passage net.

18 - 57 cm : humide, brun foncé, en grumeaux, porosité et enracinement faibles, affleurement de gypse, réaction à l'acide, passage net.

57 - 83 cm : humide, gris blanc bleuâtre, souvent des tâches de sels, réaction forte à l'acide HCl, passage net.

83 - 120 cm : couleur paille bleuâtre, marne avec concrétions calcaires. Il n'y a pas de formations carbonatées nouvelles, mais il y a l'effervescence à l'HCl. La salure est insignifiante. Les carbonates totaux constituent 20 - 30%. Les carbonates actifs constituent 7 à 12% par endroit 16%. Le drainage est bon grâce à l'oued Mekerra.

1.4. Station de Hamoul

Cette station est située dans la plaine de la M'Leta-Tlelat (Oranie) au niveau des coteaux du Hamoul. Caractérisée par un vertisol, à drainage externe faible, structure arrondie et modal. Il présente un profil A(B)C plus ou moins homogénéisé ou irrégulièrement différencié par suite de mouvements internes, s'exprimant par la présence de larges agrégats gauchis et à faces striées, au moins à la base du profil. Leurs horizons ne se différencient que par leur structure. Ce sol a un drainage externe grâce à la pente superficielle du sol. Il présente de larges fentes de retrait et une structure polyédrique à prismatique grossière, dont la macro-porosité est très faible et dont la cohésion ainsi que la consistance est très forte. Pente à 3%, viticulture (annexe I, tableau 4).

Description des horizons

0 - 17 cm : horizon de labour, brun gris, texture argileuse, structure polyédrique, moyenne à fine, porosité bonne, quelques racines et débris de coquilles, claire.

17- 47 cm : horizon brun gris, sec, texture très argileuse, structure prismatique, compact, fente de retrait (3 à 4 cm), mauvaise porosité, quelques faces lisses et gauchies, nombreux débris de coquilles, racines, calcaire.

47 - 108 cm : analogue au précédent, mais abondantes faces lisses et gauchies, quelques fentes de retrait, calcaire.

108 - 140 cm : horizon brun beige, moyennement humide, texture très argileuse,

structure prismatique, quelques faces lisses, mauvaise porosité, calcaire.

140 - 177 cm : horizon brun clair, moyennement humide, texture très argileuse, massive, mauvaise porosité, abondant pseudo-mycelium gypseux, calcaire.

177 - 200 cm : analogue au précédent mais de couleur brun-beige. Le pourcentage d'argile est élevé, la matière organique faible en surface décroît très progressivement en profondeur, le calcaire total élevé sur l'ensemble du profil, donne des taux en calcaire actif particulièrement élevés. Le taux de gypse reste relativement important en profondeur. Le pH est faiblement basique.

1.5. Stations d'Oued Froha

Cette station est située au sud de Tizi (Oranie). Elle est caractérisée par un sol calcimagnésique, carbonaté brun calcaire, modal s'est développé sur alluvions. Ces sols ont une texture équilibrée ou sablo-argileuse (fraction très proche de la texture équilibrée) avec des taux d'argile compris entre 15 et 32%. La structure est généralement grumeleuse fine à moyenne, à grenue en surface, à bonne porosité avec un taux faible de matière organique (<1%) dès la surface. Topographie plate, culture ; céréales (annexe I, tableau 5).

Description des horizons

0 - 15 cm : 7,5 YR 4/4, texture équilibrée, structure grumeleuse et motteuse compacité faible, porosité bonne, nombreuses radicelles, calcaire, limite nette légèrement ondulée.

15 - 40 cm : brun, 7,5 YR 4/4, texture équilibrée, structure polyédrique sub-anguleuse fine et moyenne, compacité moyenne, porosité bonne, nombreuses radicelles, quelques amas et petite nodules calcaires, calcaire, limite nette légèrement ondulée.

40 - 100 cm : brun vif, 7,5 YR 5/6, texture équilibrée, structure polyédrique anguleuse moyenne et fine, compacité assez forte, porosité assez bonne, quelques radicelles, nombreux nodules calcaires, plus ou moins friables (30 - 40%) de la taille de graviers à petits cailloux, limite nette et régulière.

100 - 150 cm : 7,5 YR 5/6, texture équilibrée, structure massive à sous structure polyédrique anguleuse fine à moyenne compacité forte, porosité bonne, nombreuses nodules calcaires (30 -40%). Ces sols présentent un faible taux de matière organique, une distribution du calcaire sans aucun gradient, le calcaire est en majorité du calcaire actif.

2. Stations de Cheliff-Mina

Les stations prospectées au niveau de Cheliff-Mina sont celles de Hadjadj, de Ouarizane, de Ain El Hadid, de Boukalli, de Kef El Aogab et de Hadjeret Ennous qui sont situées successivement dans le plateau de Achaacha, de Guerouaou, de la plaine alluviale de Taht, de Kherba abadia, de Deurdeur et de Cherchell.

2.1. Station de Hadjadj

Cette station est située dans le plateau de Achaacha (Cheliff-Mina). Le sol de cette station est à sesquioxyde de fer, rouge non lessivé repose sur des colluvions et des alluvions anciennes, au bas des glacis. Il est à noter la présence d'une croûte ou d'un encroûtement calcaire en profondeur. La texture argileuse en surface, devient plus fine en profondeur. La structure est polyédrique. Le pH est légèrement basique (7,5) et la conductivité électrique est très faible. Le taux de matière organique est également très faible, autour de 1%, avec un C/N<10. Notons aussi que ces sols sont très pauvres en phosphore, tandis qu'ils sont riches en potassium. Topographie ; Pente douce (2%), géomorphologie ; bas du glacis, culture ; céréales. Coordonnées de LAMBERT : X=291,00 Km Y= 317,450 KM (annexe I, tableau 6).

Description des horizons

0 - 26 cm : Horizon de labour, frais, rouge ocre (5YR6/3), texture sablo-argileuse, structure grumeleuse, poreux, friable, nombreux chevelus radiculaires, pas d'effervescence à HCl, transition graduelle.

26 - 48 cm : Frais, brun rougeâtre (YR 4/6), texture argileuse, structure polyédrique fine, poreux, chevelus radiculaires, quelques racines, trace de matières organiques, rares nodules calcaires, pas d'effervescence à HCl, transition graduelle.

48 - 110 cm : Frais, brun ocre (10 YR 6/8), texture argileuse, structure polyédrique moyenne anguleuse, porosité faible, peu friable, présence de quelques nodules calcaires, pas d'effervescence à HCl.

> à 110 cm : Encroûtement nodulaire friable, HCl⁺⁺.

2.2. Station de Ouarizane

Cette station est localisée au centre de Guerouaou (Cheliff-Mina) et caractérisée par des vertisols à drainage externe nul ou réduit, à structure anguleuse sur au moins les 15 cm supérieurs, halomorphe, sur alluvions de la terrasse rharbienne et à gley en profondeur. La texture est fine jusqu'à la profondeur 2 m, à structure grossière et porosité faible. Topographie ; bas de pente, géomorphologie ; plaine alluviale, culture jachère labourée (annexe I, tableau 7).

Description des horizons

0 – 15 cm : horizon de labour, moyennement humide gris, texture argileuse, structure polyédrique grossière, porosité moyenne, amas salin, calcaire.

15 – 50 cm : gris moyennement humide, argileux, structure prismatique grossière, quelques faces lissées, consistant, mauvaise porosité, cohérent, fentes de retrait, taches de sel.

50 – 92 cm : gris, humide, argileux, structure polyédrique grossière, mauvaise porosité, faces lissées, gypse, taches de pseudo-gley, calcaire.

92 – 130 cm : analogue au précédent, plus humide, taches de pseudo-gley plus abondantes.

130 – 162 cm : brun-clair, humide, très argileux, polyédrique grossière mauvaise porosité, taches de pseudo-gley, nombreuses taches de calcaires et de gypses.

> à 162 cm: nappe.

2.3. Station de Ain El Hadid

Cette station est située dans la plaine alluviale de Taht (Cheliff- Mina). Cette station est caractérisée par un sol calcimagnésique, carbonaté, brun calcaire à caractère vertique, à texture argileuse dans la plus grande partie des profils. Cette texture favorise le développement d'une structure grossière surtout en profondeur ainsi que l'apparition de faces lisses brillantes. Leurs caractéristiques morphologiques sont déterminées par l'importance physicochimique des ions alcalino-terreux dans le profil. Leur genèse est surtout liée à la richesse en calcium et en manganèse de la roche mère sous forme de carbonates. Topographie ; Pente douce 1%, géomorphologie ; glacis et culture ; céréales (blé) (annexe I, tableau 8).

Description des horizons

0 - 19 cm : Horizon de labour, frais, brun, texture argileuse, structure grumeleuse, friable, poreux, nombreux chevelus de radicelles, rares nodules calcaires, transition graduelle, HCl effervescent.

19 - 72 cm : Humide, brun foncé, texture argileuse, structure polyédrique fine à moyenne, porosité assez bonne, peu friable (sec), plastique (humide), quelques colluvions et nodules calcaires, quelques petites faces de glissement, transition graduelle, HCl effervescent.

72 - 100 cm : Humide, jaune gris, texture argileuse, structure polyédrique moyenne à grossière, porosité faible, compact, plastique, peu friable (sec), tâches de pseudo-mycélium, faces de glissement larges, nodules calcaires, HCl effervescent.

2.4. Station de Boukalli

Cette station est située dans la zone de Kherba abadia (Cheliff-Mina). Caractérisée par un sol peu évolué, d'origine non climatique, à caractère de stéppisation, d'apport récent. Les horizons de surface sont à texture équilibrée, à structure polyédrique sub-anguleuse peu développée et à horizons calcaires. Géomorphologie ; terrasse récente, culture ; vesce-avoine (annexe I, tableau 9).

Description des horizons

0 - 20 cm : Couleur brun-châtain, texture limono-argileuse, structure motteuse, compacité moyenne, enracinement moyen.

20 - 75 cm : Couleur châtain, texture limono-argileuse, structure prismatique moyenne à fine et faces légèrement lissées, enracinement décroît en descendant et moyen à faible.

75 - 135 cm : Couleur plus claire, pourcentage de granules supérieur.

2.5. Station de Kef El Aogab

Cette station est située dans la région de Deurdeur (Cheliff- Mina) près de sa rive gauche. Caractérisée par un sol peu évolué, d'origine non climatique, d'apport alluvial issu de formations alluviales indifférenciées. Dans ces sols, la stratification des dépôts alluviaux est nette. La texture est grossière et la structure est souvent massive, fondue particulière. Ces sols comportent fréquemment des horizons graveleux. Géomorphologie ; basse terrasse, culture ; maraîchère (annexe I, tableau 10).

Description des horizons

0 - 20 cm : Couleur 10YR4/3, texture équilibrée, structure grumeleuse et polyédrique sub-anguleuse moyenne, friable, poreux, quelques passages de sable grossier.

20 - 70 cm : Couleur 10YR4/3, texture équilibrée, massive, sous structure prismatique peu développée, cohésion moyenne, porosité forte, quelques fentes.

70 - 120 cm : Couleur brun-olive, sable grossier, structure particulière, gravillons et cailloux roulés diamètre 1 – 7 cm.

2.6. Station de Hadjeret Ennous

Cette station est située à Cherchell (Cheliff- Mina). Le sol de cette unité est calcimagnésique, carbonaté, brun calcaire, repose sur des formations fluviales, profond à texture argileuse. Topographie ; léger versant, micro relief ; en pente, roche mère ; formations fluviales. Culture Jachère. Coordonnées LAMBERT : X = 443,3Km Y = 363,5 (annexe I, tableau 11).

Description des horizons

0 - 20 cm : Horizon de surface, couleur 10 YR 3/3,5 (brun foncé), humide, idem texture argileuse, structure polyédrique fragile à grumeleuse fine, meuble, pas d'éléments grossiers ; racines et radicelles, galeries, poreux, bonne activité biologique, très vive effervescence à l'HCl, transition nette.

20 - 55 cm : Etat sec, couleur : 10 YR 4/3 (brune) ; humide : 10 YR 3,5/3 (brun foncé), texture argilo-limoneuse, structure polyédrique à tendance prismatique, 5 - 10% de nodules calcaires, peu cohérent, bonne porosité (micro et mésopores) ; racines et radicelles, quelques cailloux calcaires, très vive effervescence à l'HCl, transition nette.

55 - 120 cm : Etat sec, couleur bariolée : 10 YR 4,5/4 (brun jaunâtre foncé) ; texture limono-argileuse, structure massive, quelques radicelles, cailloux et graviers (20 à 30%), très vive effervescence à l'HCl.

3. Stations de l'Algérois

Les stations d'étude sont celles de Tipaza, d'Attatba, de Bou Ismail, de Koléa, de Douaouda, Plaine de Mazafran, Zeralda, Mahelma, Staoueli, Bouchaoui marine, Ain Benian, Cheraga, Roukhi Abderrahmane, Beni Messous, El Achour, Baba Hassen et Douera qui sont localisées dans le Sahel Mitidja ; celle de Tabti est localisée au niveau de Si Lakhdar ; celles de souk El Haad, de Zemmouri, de Lalla Touila, de Mandourah et de Bordj Menaiel sont situées au niveau de la vallée d'Isser.

3.1. Station de Tipaza

Cette station est située dans le Sahel-Mitidja (l'Algérois). Cette station est caractérisée par un sol calcimagnésique, carbonaté, brun calcaire sur des alluvions récentes, très profondes, argileuses. Topographie ; surface plane, Culture maraîchère. Coordonnées LAMBERT : X = 491,825 Km Y = 381,500 Km (annexe I, tableau 12).

Description des horizons

0 - 30 cm : Sec, brun-foncé (10 YR 3/3), argileuse, grumeleuse, porosité bonne, friable, enracinement bon, HCl⁺⁺⁺ ; perméable ; meuble ; transition nette et régulière.

30 - 60 cm : Sec, brun-pâle (7,5 YR 6/4), argileuse, polyédrique anguleuse moyenne bien développée, peu poreux, HCl⁺⁺⁺, peu compacte, enracinement nul, transition peu distincte.

60 - 125 cm : Sec, brun très foncé (10 YR 2/2), argilo-limoneuse, polyédrique anguleuse moyenne peu développée, HCl⁺⁺⁺, enracinement nul.

3.2. Station d'Attatba

Cette station est située dans le Sahel-Mitidja (Algérois). Elle est caractérisée par un sol à sesquioxyde de fer, rouge modal, non lessivé sur alluvions anciennes, moyennement profondes, sableuses. Topographie ; profil en crête, micro relief ; buttes, Culture ; Céréales. Coordonnées LAMBERT : X = 491,725 Km Y = 382,750 Km (annexe I, tableau 13).

Description des horizons

0 - 42 cm : Sec, brun-ocre (10 YR 4/3), sableuse, particulière ; poreux, friable, activité biologique moyenne, enracinement bon, tâches ocres et noires d'oxydo-réduction, transition nette.

42 - 150 cm : sec, rouge (2,5 YR 5/6), sableuse, particulière, poreux, friable, enracinement moyen, tâches noires d'oxydo-réduction, transition peu distincte.

150 - 185 cm : sec, rouge (2,5 YR 5/4), sablo-argileux, massive à sous-structure polyédrique anguleuse, compact, enracinement.

3.3. Station de Bou Ismail

Cette station se localise dans le Mitidja-sahel (Algérois) à l'entrée de Bou Ismail. Caractérisée par un sol peu évolué, non climatique, d'apport colluvial modal, sur graviers très profond, sablo-limoneux. L'évolution de ces sols est liée à l'apport et au transport de la masse organo-minérale par le ravinement des parties supérieures pendant les périodes pluvieuses. Un trait particulier de ces sols est la différenciation peu nette des horizons génétiques à cause de l'accumulation constante des dépôts. Ils se caractérisent également par un fort pourcentage d'éléments grossiers pouvant dépasser 50%. Topographie ; versant concave, micro relief ; petit bombement, pente ; 5 - 6%, accident de surface ; graviers et gravillons ; 30%, Culture ; abricotier. Coordonnées LAMBERT : X = 491,275 Km Y = 380,250 Km (annexe I, tableau 14).

Description des horizons

0 - 50 cm : Sec brun (10 YR5 /3) ; sablo-limoneux ; massive ; porosité faible ; enracinement faible ; HCl^+ ; inclusions peu calcaires (15%) ; débris de tiges ; limite nette et régulière.

50 - 175 cm : Sec ; brun-rougeâtre (5 YR 5/4) ; limono-sableux ; massive avec sous structure polyédrique anguleuse ; compacte ; porosité faible ; inclusion peu calcaires (20%) ; enracinement nul.

3.4. Station de Koléa

Cette station est située dans le Sahel-Mitidja (Algérois). Elle est caractérisée par un sol à sesquioxyde de fer, rouge méditerranéen modal. Ces sols n'ont pas subi de lessivage. Leur profondeur est variable car le niveau des grès calcaires et des sables est très ondulé. Les variations de profondeur vont de 90 à 145 cm. Topographie ; surface plane, Culture fourragère, accident de surface ; graviers et gravillons. Coordonnées LAMBERT : X = 387,750 Km Y = 493,900 Km (annexe I, tableau 15).

Description des horizons

0 - 30 cm : sec, brun-rougeâtre (5 YR 5/8) ; limono-sableuse, polyédrique anguleuse moyenne-motteuse, tâches d'oxydo-réduction nombreuses, charbon de bois en décomposition poreux, friable, transition nette et continue.

30 - 50 cm : frais, brun-rougeâtre foncé (5 YR 3/4), limono-sableuse, polyédrique anguleuse moyenne, tâches d'oxydo-réduction nombreuses, enracinement faible, porosité faible, perméable, compacte, transition nette et régulière.

50 - 125cm : Sec, brun-rougeâtre (2,5 YR 4/6), argileuse, prismatique, très compacte, porosité faible, perméable, pas de racines, quelques taches noirâtres d'oxydo-réduction.

3.5. Station de Boufarik

Cette station est située dans le Sahel-Mitidja (Algérois). Elle est caractérisée par un sol hydromorphe, caractérisé par des phénomènes de réduction et de ségrégation locale du fer, liés à une saturation temporaire ou permanente des pores par l'eau, provoquant un déficit prolongé en oxygène. L'évolution de ce sol est conditionnée par la présence d'eau saturant la totalité des pores de la plus grande partie du profil, pendant une période de l'année plus ou moins longue. Le phénomène d'hydromorphie peut avoir plusieurs origines ; inhibition capillaire, formation d'une nappe permanente ou temporaire. Ce sol s'est développé sur des alluvions rharbiennes (annexe I, tableau 16).

Description des horizons

0 - 25 cm : cultivé, humide, brun foncé, 5Y4/3, présence d'effervescence, matière organique moyenne, peu de graviers, texture argileuse, structure générale motteuse, structure partielle polyédrique, porosité moyenne, continue, bonne répartition, forme des pores variables, taille inférieure à 1 mm, racines importantes, de taille 5 à 10 mm, bonne répartition, bonne activité biologique, zone de transition nette.

25 - 40 cm : humide brun jaune, 2,5Y4/4, présence d'effervescence, matière

organique faible, texture argilo-limoneuse, structure générale motteuse, structure partielle polyédrique, porosité moyenne, porosité moyenne, continue, bonne répartition, forme variable de taille inférieure à 1 mm, racines moyennes, répartition irrégulière, taille : 3 mm, activité biologique moyenne, zone de transition nette.

40 - 75 cm : humide gris-jaune, 2,5Y4/2, présence d'effervescence, matière organique faible, peu de graviers, texture limoneuse, structure générale motteuse schisteuse, structure partielle polyédrique, porosité faible, continue, bonne répartition, forme variable, taille inférieure à 1 mm, racines moyennes, taille 10 mm, répartition irrégulière, activité biologique moyenne, zone de transition non distincte.

75 - 100 cm : humide, brun clair, 10YR4/3, faible effervescence, matière organique faible, texture argilo-limoneuse, structure générale motteuse lamellaire, structure partielle polyédrique, taille des agrégats 10 – 20 mm, porosité faible, continue, forme variable, bonne répartition, taille inférieure à 1 mm, racines faibles, répartition irrégulière, taille 10 mm, faible activité biologique, zone de transition non réduite.

3.6. Station de Douaouda

Cette station est située dans le Sahel-Mitidja (Algérois) caractérisée par sol à sesquioxyde de fer, brun méditerranéen hydromorphe. Sur marne calcaire, très profonde, non lessivé, texture sablo-argileuse. Ces sols reposent sur argile à 50-70 cm de profondeur. Le niveau hydromorphe débute entre 50-90 cm. Topographie ; surface plane, micro relief ; petite dépression, Culture ; tomates. Coordonnées LAMBERT : X= 496,100 Km Y = 379,779 Km (annexe I, tableau 17).

Description des horizons

0 - 13 cm : Sec, brun (7,5 YR 5/4), sablo-argileux, grumeleuse, résidus de matière organique, graviers et gravillons (10%), effervescence à HCl nulle, poreux, peu de racines, meuble, friable, transition nette et irrégulière.

13 - 70 cm : sec, brun-jaunâtre (10 YR 5/4), sablo-argileux, polyédrique anguleuse moyenne développée, tâches noires d'oxydo-réduction peu nombreuses de forme irrégulière, effervescence, enracinement moyen, porosité faible, peu compacte, transition nette et régulière.

70-135 cm : sec, brun-rougeâtre (5 YR 4/3), limono-argileux, structure polyédrique sub-angulaire nette, peu compacte, concrétions ferrugineuses.

3.7. Station de la plaine de Mazafran

Cette station se localise dans le Sahel-Mitidja (Algérois). Le sol de cette plaine est peu évolué, non climatique, d'apport alluvial, modal sur graviers provenant de la décalcification des poudingues très profond. Ils sont formés par une succession d'apports dont la texture varie du limon aux limons argileux en couches de 30 à 60 cm d'épaisseur. Le pH est de 3,7 à 7,4. Ces sols sont moyennement pourvus en azote total. Topographie ; surface plane, culture ; maraîchère. Coordonnées LAMBERT : X= 493,375 Km Y =380,975 Km (annexe I, tableau 18).

Description des horizons

0 - 25 cm : Sec, brun (10 YR 5/3), grenu très net ; sablo-limoneux ; HCl^+ ; friable ; poreux ; enracinement bon ; limite nette et régulière.

25 - 120 cm : Sec, brun pâle (7,5 YR 6/4) ; sablo-limoneux, particulaire ; enracinement moyen, porosité bonne, friable ; HCl^+ , quelques gravillons (2-3%), transition nette et discontinue.

120 - 125 cm : sec, brun jaunâtre (10 YR 5/6), sablo-limoneux, graviers roulés (0,5-1 cm de diamètre) ; particulaire, HCl^+ ; porosité moyenne ; peu friable ; enracinement faible.

3.8. Station de Zéralda

Cette station localisée dans le Sahel-Mitidja (Algérois), est caractérisée par un sol calcimagnésique, carbonaté, brun calcaire, noirci sur alluvions et colluvions. Les textures varient du limon sableux au limon argileux et plus rarement l'argile. Culture ; tomates (annexe I, tableau 19).

Description des horizons

0 - 35 cm : Limon sableux, brun gris très foncé, noirci, moyennement calcaire, fissures verticales, sous-structure nuciforme.

35 - 75 cm : Limon argilo-sableux, brun moyennement calcaire, prismes de 10 à 20 cm de large, cohésion forte, sous-structure polyédrique (1 à 2 cm).

75 - 130 cm : Limon argileux, brun jaune foncé, moyennement calcaire, massif, cohésion très forte, sous-structure polyédrique, abondant pseudo mycélium blanc.

3.9. Station de Ouled Fayet

Cette station se localise dans Sahel-Mitidja (Algérois). Elle est caractérisée par un sol calcimagnésique, carbonaté, brun calcaire, modal, sur marnes plaisanciennes, très profond, limono-sableuse Ces sols occupent des zones à topographie plane. La profondeur des marnes varie suivant les zones entre 80 et 140 cm. Topographie ; surface plane, Culture ; maraîchères Coordonnées LAMBERT : X = 495,625 Km Y = 382,325 Km (annexe I, tableau 20).

Description des horizons

0 - 35 cm : Sec, 5 YR 4/4 (brun rougeâtre, limono-argileuse, polyédrique anguleuse moyenne, HCl^+ ; poreux ; friable ; racines nombreuses, activité biologique bonne ; non plastique, quelques inclusions calcaires (3 - 4%), transition nette.

35 - 138 cm : Sec, 7,5 YR 5/6 (brun-fort), limono-argileuse, polyédrique anguleuse moyenne, HCl^{++} ; peu de racines ; inclusions calcaires abondantes ; peu poreux ; peu friable ; transition nette.

> à 138 cm : marnes, 5 Y 5/4, très argileux ; motteuse, HCl^{++} ; plastique, porosité faible, pas de racines.

3.10. Station de Staoueli

Elle est localisée dans le domaine Bendada Ahmed, dans le Sahel-Mitidja (Algérois). Le sol est peu évolué, non climatique, d'apports alluviaux modaux, sur alluvions calcaires très profond, sablo argilo limoneux. Leur granulométrie est grossière à très grossière. Leur position à drainage naturel bon, leur permet de rester sains. Ces sols n'ont pas subi une évolution pédologique bien marquée à cause des dépôts rajeunissant continuellement la partie supérieure du profil ou de l'érosion qui décape au fur et à mesure sur les pentes, la couche supérieure plus altérée et plus riche en humus. Topographie ; surface plane, micro relief ; petite dépression, Culture ; pastèque. Coordonnées LAMBERT : X = 491,100 Km Y = 382,300 Km (annexe I, tableau 21).

Description des horizons

0 - 70 cm : Sec ; brun (10 YR 5/3) ; sablo-argilo-limoneux ; grumeleuse ; HCl^+ ; poreux ; friable, enracinement bon ; transition nette et régulière.

70 - 140 cm : Humide ; brun foncé (10 YR 3/3) ; argilo-limoneux ; polyédrique anguleuse moyenne peu développée ; HCl^{++} ; enracinement moyen ; peu friable ; peu poreux.

3. 11. Station de Bouchaoui marine

Cette station est localisée dans le Douar Mil qui est située dans le Sahel-Mitidja (Algérois). Elle est caractérisée par un sol peu évolué non climatique d'apport éolien, modal et sur dépôts éoliens en manteau épais, très profond, sableux. Topographie ; surface plane, micro relief ; terrassements, Culture ; agrumes. Coordonnées LAMBERT : X = 490,300 Km Y = 386,150 Km (annexe I, tableau 22).

Description des horizons

0 - 60 cm : Humide ; brun pâle (7,5 YR 6/4) ; sableuse ; particulière ; HCl^{+++} ; porosité élevée ; friable ; très perméable ; transition graduelle.

60 - 180 cm : Humide ; pâle (5 YR 7/3) ; sableuse ; particulière ; très friable ; pas de racines ; HCl^{+++} ; poreux ; très perméable.

3.12. Station d'Ain Benian

Cette station est localisée dans le Domaine Si-El-Haoues qui est située dans le Sahel-Mitidja (Algérois), et représentée par un sol peu évolué, non climatique d'apport alluvial halomorphe sur dune lapidifiée. La salure de ces sols est entièrement due à l'action des eaux marines. Topographie ; versant à replats, culture maraîchère. Coordonnées LAMBERT : X = 388.125 Km Y = 493.150 Km (annexe I, tableau 23).

Description des horizons :

0 - 15 cm : Sec, brun (7,5 YR 5/2) ; sablo-limoneux ; polyédrique anguleuse moyenne peu développée ; HCl^+ ; activité biologique moyenne ; friable ; poreux ; taches blanchâtres de sel ; enracinement bon ; transition progressive.

15 - 50 cm : Sec ; brun (7,5 YR 5/2) ; sablo-limoneux ; particulière ; HCl^+ ; enracinement moyen ; friable ; poreux ; taches blanchâtres de sel ; transition nette et régulière.

50 - 125cm : Sec ; rouge-orange (5 YR 6/6) ; sablo-limoneux ; particulière ; HCl^+ ; pas de racines ; friable ; poreux ; perméable.

3.13. Station de Chéraga

Cette station est localisée dans le domaine Chicha Ahmed qui est le Sahel-Mitidja (Algérois), caractérisé par un sol peu évolué, non climatique, alluvial, hydromorphe sur sables argileux rubéfiés. Topographie ; surface plane, micro relief ; petite dépression, Culture ; Jachère. Coordonnées LAMBERT : X = 385,975 Km Y = 494,475 Km (annexe I, tableau 24).

Description des horizons :

0 - 30 cm : Sec, jaune pale (2,5YR 7/4) ; limono-sableux, massive ; porosité faible ; enracinement moyen ; HCl^+ ; activité biologique moyenne ; taches noires d'oxydoréduction ; transition nette régulière.

30 - 85 cm : Sec ; jaune-brunâtre (10 YR 6/6) ; texture équilibrée ; peu poreux ; polyédrique anguleuse fine ; quelques concrétions ferrugineuses ; enracinement moyen, HCl^+ .

> à 85 cm : Sec ; brun-rougeâtre (10YR 5/4) ; sableux ; particulière ; friable ; quelques radicelles.

3.14. Station de Beni Messous

Cette station est localisée dans la station de Beni Messous qui se situe dans le Sahel - Mitidja (Algérois) et caractérisée par un sol peu évolué, non climatique, d'apports alluviaux modaux, sables argileux plus ou moins rubéfiés. Topographie ; surface plane, micro relief ; sillons, culture maraîchère (pomme de terre). Coordonnées LAMBERT : X = 491,750 Km Y = 382.200 Km (annexe I, tableau 25).

Description des horizons

0 - 70 cm : Sec ; brun (7,5 YR 6/4) ; polyédrique subangulaire ; sablo-limoneux ; racines nombreuses ; très perméable ; meuble ; friable ; limite nette et régulière.

70 - 150 cm : Frai ; brun foncé (10 YR 4/3) ; sablo-limoneux ; polyédrique sub-angulaire ; HCl^+ ; pas de racines ; perméable ; peu friable ; transition nette.

> à 150 cm : Humide ; brun rougeâtre (10 Y 5/4) ; sablo-argilo ; HCl^+ ; motteuse ; pas de racines.

3.15. Station de Souidania

Cette station est localisée au niveau du Sud-ouest de la ville Souidania dans le Sahel-Mitidja(Algérois) caractérisée par un sol peu évolué, non climatique d'apport alluvial formé sur limons-sableux, très profond, limono-sableuse, de texture grossière généralement déposée en nappes peu épaisses. Topographie ; versant, Culture ; friches. Coordonnées LAMBERT : X = 489,725 Km Y = 379,800 Km (annexe I, tableau 26).

Description des horizons

0 - 30 cm : Sec, brun (7,5 YR 5/4) ; limono-sableuse; grumeleuses ; friable ; poreux ; enracinement bon ; non plastique ; HCl⁺ ; graviers (5 - 6%) ; transition graduelle et irrégulière.

30 - 90 cm: Sec ; brun foncé (7,5 YR 4/4) ; limono-sableuse ; massive avec sou-structure polyédrique anguleuse fine ; compacte ; enracinement nul ; HCl⁺⁺ ; inclusions calcaires (3 -25%) ; transition régulière.

90 - 150 cm : Sec ; brun-ocre (5 YR 6/6) ;limono-sableuse; particulière ; HCl⁺ ; poreux ; perméable ; quelques graviers et gravillons.

3.16. Station d'El Achour

Cette station est localisée dans le Domaine Boudjema Khalil qui est située dans le Sahel-Mitidja (Algérois) caractérisée par un vertisol, à structure de surface arrondie, formé dans les conditions de drainage faible ou mauvais sur des roches riches en cations alcalino-terreux ; sur marnes plaisanciennes. Topographie ; surface plane, culture ; labour. Coordonnées LAMBERT : X = 497,850 Km Y = 380,325 Km (annexe I, tableau 27).

Description des horizons

0 - 22 cm : Humide ; (7,5 YR 5/3) ; argileuse ; polyédrique anguleuse grossière ; HCl+++ ; porosité faible ; activité biologique faible ; fentes de retrait de 0.5 cm de largeur abondantes ; faces de glissement compactes ; cohésion et consistance élevées ; très plastique ; peu de racines ; transition peu nette.

22 - 85 cm: Humide ; (7,5 YR 5/5) brun foncé ; argileuse ; prismatique ; très compacte ; HCl⁺⁺ ; porosité faible ; fentes de retrait ; faces de glissement ; très plastique ; pas de racines ; cohésion et consistance élevées.

3.17. Station de Douera

Cette station est située dans le Sahel-Mitidja (Algérois) et est caractérisée par un sol calcimagnésique carbonaté, rendzine qui s'est développé sur grès calcaire ; caractérisé par un horizon d'accumulation de calcaire donnant le plus souvent naissance à un horizon différencié. Topographie ; surface plane, micro relief ; petite dépression, culture ; pommes de terre. Coordonnées LAMBERT : X = 496,125 Km Y = 376,200 Km (annexe I, tableau 28).

Description des horizons

0 - 40 cm : Frais ; (10 YR 3/3) brun-foncé ; limono-argileuse ; grumeleuse ; racines nombreuses ; activité biologique ; bonne ; preux ; friable ; HCl⁺⁺ ; perméable ; meuble ; transition très nette et régulière.

40 - 70 cm: Humide ; (7.5 YR 7/4) ; rose ; limoneuse ; massive avec sous structure polyédrique anguleuse moyenne ; HCl⁺⁺⁺ ; porosité faible ; porosité faible ; peu de racines ; activité biologique moyenne ; transition très nette et régulière.

> à 70 cm : Grès calcaire dur ; vive effervescence à l'HCl.

3.18. Station de Baba Hassen

Cette station est localisée dans le domaine Nadir dans le Sahel-Mitidja (Algérois) qui est caractérisé par un sol à sesquioxyde de fer incomplètement rubéfié, formé sur grès calcaire. Il a les mêmes caractères d'ensemble que les sols rouges fersialitiques. Topographie ; pente douce,

Culture ; labour. Coordonnées LAMBERT : X = 499,200 Km Y = 377,250 Km (annexe I, tableau 29).

Description des horizons

0 - 32 cm : Frais (10 YR 4/6) ; brun ; argilo-sableux ; polyédrique sub-angulaire ; porosité moyenne ; activité biologique faible ; nombreuses racines ; peu friable ; transition progressive.

35 - 54 cm : Frais ; (10 YR 4/4) ; brun ; limono-argilo-sableux ; massive avec sous structure polyédrique anguleuse moyenne ; concrétions ferro-manganiques abondantes ; poreux ; peu perméable ; transition nette et régulière.

54 - 94 cm : Frais ; (10 YR 3/3) ; brun foncé ; argileux ; polyédrique anguleuse grossière bien développée ; concrétions ferro-manganiques, abondantes ; pas de racines ; compacte ; quelques fissures verticales et horizontales.

3.19. Station de Tabti

Cette station est localisée dans la région de Si-Lakhdar (Algérois) caractérisée par un vertisol à drainage externe possible. C'est le sol typique des versants marneux (Crétacé Supérieur) plus ou moins vallonné et entièrement cultivé. Ce sol est à structure très finement polyédrique sur quelques centimètres en surface en s'élargissant vers la profondeur, devenant prismatique bien développée. Topographie ; bas de pente, culture ; céréales (annexe I, tableau 30).

Description des horizons

0 - 10 cm : Humide, olive (5 Y 5/4), argilo-limoneux, structure finement polyédrique mal définie en raison de l'humidité. De 0 à 3 cm, horizon très finement micropolyédrique d'apparence grumeleuse, radicules et racines très nombreuses.

10 - 25 cm : Même horizon (de 0 à 25 : horizon de labour) mais la structure est polyédrique fine en petites plaquettes subhorizontales et cubiques à faces concaves, porosité tubulaire faible, radicules encore nombreuses fins débris de coquilles.

25 - 60 cm : Humide, olive (5 Y 5/4), argileux, structure polyédrique moyenne avec petites plaquettes à faces luisantes déjà un peu gauchies, agrégats compacts et pour l'ensemble de l'horizon porosité faible, consistance moyenne, plastique et très collant, radicules nombreuses plaquées entre les éléments de la structure, débris de coquilles, calcaire.

3.20. Station de Souk El Haad

Cette station est située dans la vallée de l'Isser (Algérois) caractérisée par sol peu évolué d'origine climatique, d'apport alluvial, qui s'est formé sur d'anciennes dunes. Ces sols sont assez filtrants et ont une très faible capacité de rétention à texture sableuse. Géomorphologie ; terrasse alluviale, micro relief ; plat, culture ; pommiers et poiriers (annexe I, tableau 31).

Description des horizons :

0 - 25 cm : Horizon de labour, humide, meuble, couleur 10 YR 3/3, texture limono-sableuse, structure fondue, porosité assez bonne, chevelu racinaire peu abondant, assez calcaire (bonne effervescence avec l'HCl à froid). Limite sous-jacente graduelle.

25 - 60 cm : Horizon humide, de sable grossier, couleur 10 YR 4/2, calcaire.

60 - 105 cm : Horizon humide, de couleur 10 YR 3/3, texture limono-sableuse, structure fondue, poreux, peu constant, quelques racines, bonne effervescence à HCl.

105 - 180 cm : Horizon de même couleur, limono-sableux, structure particulière, calcaire.

3.21. Station de Zemmouri

Cette station est localisée dans la vallée d'Isser (Algérois) caractérisée par un sol peu évolué, non climatique, hydromorphe, d'apport alluvial formé sur alluvions à texture sableuse sur moyenne fine. Leurs profils sont souvent marqués par des discontinuités texturales et sont affectés par le phénomène d'hydromorphie plus ou moins intense par l'infiltration des eaux pluviales qui se fait dans de mauvaises conditions. Cette hydromorphie est due surtout à un défaut de texture lié à une mauvaise structuration. Géomorphologie ; terrasse alluviale inférieure, micro relief : assez plat ; culture ; melon (annexe I, tableau 32).

Description des horizons

0 - 60 cm : Horizon frais, uniforme, labouré sur les 20 cm, supérieurs, couleur 10 YR 4/2. Texture limono-sableuse avec sable d'apport récent en surface. Structure particulière, bonne porosité, chevelu racinaire peu dense, limite sous-jacente nette. Horizon calcaire.

60 - 120 cm : Horizon assez hétérogène, humide, couleur 10 YR 4/2. Texture moyenne sableuse avec quelques strates limoneuses et passages sableux assez abondants ; Structure fondue à particulière. Horizon calcaire.

120 - 170 cm : Horizon humide, de couleur 10 YR 4/2. Texture limoneuse. Structure fondue. Litage limoneux bien marqué avec quelques poches sableuses. Colmatage apparent, taches d'oxydation et de réduction du fer : couleurs rouille et grise, quelques rares racines et radicelles. Horizon calcaire.

3.22. Station de Lalla Touila

Cette station est située dans la vallée d'Isser (Algérois) et est caractérisée par un vertisol à drainage externe possible à structure anguleuse sur au moins les 15 cm supérieurs. Son profil présente une certaine homogénéité verticale tant au point de vue texture, que

des couleurs et qui se traduit par une faible différenciation des horizons. Culture ; friche (annexe I, tableau 33).

Description des horizons

0 - 20 cm : Horizon de labour, humide de couleur foncée 10 YR 3/2, texture argileuse, structure anguleuse peu nette, collant et plastique, chevelu racinaire abondant, porosité faible, limite sous-jacente assez nette, horizon calcaire.

20 - 105 cm : Horizon profond, uniforme, humide, couleur plus foncée 10 YR 3/1, texture argileuse, structure polyédrique anguleuse moyenne à grossière à tendance prismatique, présence de faces de glissement, luisantes assez importantes. Consistance légèrement plastique, porosité faible, quelques racines décomposées, présence de taches d'hydromorphie, horizon faiblement calcaire.

> 105 cm : Niveau d'eau.

3.23. Station de Mandourah

Cette station est située dans la vallée d'Isser (Algérois) caractérisée par un sol calcimagnésique, carbonaté, brun calcaire sur apport ancien à caractère morphologique déterminé par la présence d'alcalino-terreux. Relativement mieux structuré ; polyédrique fine à moyenne. Bonne porosité en surface. Micro relief ; plat, géomorphologie ; plateau, culture ; jachère (annexe I, tableau 34).

Description des horizons

0 - 15 cm : Horizon de labour, sec, de couleur brun jaunâtre foncé 10 YR 4/3, texture argilo-sableuse, structure grumeleuse en surface à polyédrique peu développée, friable, porosité bonne, chevelu radicaire peu abondant, quelques rares gravillons, débris coquilliers, limite sous-jacente diffuse, faiblement calcaire.

15 - 60 cm : Horizon de labour, sec, de couleur plus foncée 10 YR 3/2, texture argilo-sableuse, structure polyédrique émoussée moyenne à fine friable, bonne porosité, nombreuses radicales, calcaire.

60 - 160 cm : Horizon frais de couleur noircie 10 YR 3/1, texture argilo-limoneuse, structure polyédrique anguleuse moyenne, très nombreuses faces lissées, luisantes et gauchies bien marquées, quelques radicales plaquées entre les éléments structuraux, porosité assez faible, amas de calcaire friable.

3. 24. Station de Bordj Menaïel

Cette station est située dans la vallée d'Isser (Algérois) caractérisée par sol hydromorphes peu humifère à pseudo-gley à nappe. Dans ces sols, l'hydromorphie sera temporaire. Cet engorgement est lié à plusieurs facteurs : hétérogénéité texturale, structure mauvaise, matériau sous-jacent imperméable. La texture est lourde. Culture ; oliviers (annexe I, tableau 35).

Description des horizons

0 - 30 cm : Horizon défoncé, humide, couleur brun foncé 10 YR 3/3, texture

argilo-limoneuse, structure massive, sous-structure polyédrique grossière, mal développée, efflorescences blanchâtres, cohésion forte, consistance moyennement dure, hydromorphie peu marquée, quelques radicelles, débris de coquilliers, quelques fentes de retrait, horizon moyennement calcaire.

> 30 cm : Niveau d'eau.

4. Soummam

Au niveau de la Soummam les stations retenues sont celles de Taharacht (La vallée de la basse - Soummam), d'El Mahdia, de Bir Kassad Ali et de Khellil (Ain Taghrout).

4.1. Station Taharacht

Cette station est située dans la vallée de la basse Soummam (Soummam) caractérisée par un sol calcimagnésique à caractère vertique. Il possède une texture très fine sur l'ensemble du profil. Sa structure est grumeleuse à polyédrique fine à moyenne passe progressivement vers la profondeur à une structure de plus en plus élargie avec apparition des faces de glissement lisses et brillantes ce qui confère au sol une porosité faible. Pente ; 5%, culture ; oliviers. Coordonnées LAMBERT : X = 764,1 Km Y = 319,2 Km (annexe I, tableau 36).

Description des horizons

0 - 28 cm : Horizon de labour, sec, brun foncé (7,5 YR 4/4), texture argileuse, structure polyédrique fine à moyenne, émoussée, poreux, friable, racines et radicelles, transition graduelle, effervescence à l'HCl.

28 - 56 cm : sec, brun foncé (7,5 YR 4/4), texture argileuse, structure polyédrique moyenne à grossière, peu poreux, peu friable, quelques racines, débris de coquilles, quelques faces de glissement, transition graduelle, effervescence à l'HCl.

56 - 120 cm : sec, brun foncé (7,5 YR 4/4), texture argileuse, structure polyédrique grossière, peu poreux, peu friable, rares racines, débris de coquilles, faces de glissement larges, effervescence à l'HCl.

4.2. Station El Mahdia

Cette station est localisée dans la zone de Ain Taghrout (Soummam) caractérisée par un sol peu évolué, formé sur des alluvions et colluvions calcaires, de texture fine, leur structure est peu développée, ce sont des sols profonds en général mais parfois il y a apparition d'un niveau caillouteux ou marneux à une profondeur moyenne (50 – 80 cm). Géomorphologie ; plateau, topographie ; légèrement ondulée, pente douce ; 2%, culture ; céréales. Coordonnées LAMBERT : X = 322,050 Km Y = 318,900 Km (annexe I, tableau 37).

Description des horizons

0 - 30 cm : Horizon de labour, frais, brun foncé (5 YR 4/2), texture argileuse, structure grumeleuse, poreux, trace de matière organique, chevelus radicelles, transition graduelle,

effervescence à l'HCl.

30 - 75 cm : Frais, brun noirâtre (5 YR 3/3), texture argileuse, structure polyédrique grossière, peu poreux, peu friable, compact, quelques faces de glissement, taches noirâtres de matière organique, fente de retrait, transition graduelle, effervescence à l'HCl.

75 - 120 cm : Frais, brun foncé (5 YR 4/2), texture argileuse, structure polyédrique grossière, peu poreux, peu friable, faces de glissement, effervescence à l'HCl.

> 120 cm : Niveau caillou.

4.3. Station Bir Kasd Ali

Cette station est localisée à l'Est de Ain Taghrout (Soummam) caractérisée par des vertisols à drainage externe possible formé sur marne. La texture est très fine avec une structure grossière sur l'ensemble du profil et une compacité élevée. Géomorphologie ; bas d'une petite colline, topographie ; pente faible 3%, culture ; jachère. Coordonnées LAMBERT : X = 317,500 Km Y = 708,900 Km (annexe I, tableau 38).

Description des horizons

0 - 38 cm : horizon de labour, humide, brun foncé (7,5 YR 4/4), texture argileuse, structure grumeleuse, poreux, friable, quelques chevelus radiculaires, chaumes, graviers, cailloux colluviaux, débris de coquillages, transition graduelle, effervescence à l'HCl.

38 - 64 cm : humide, brun (7,5 YR 5/4), texture argileuse, structure polyédrique grossière à tendance prismatique, peu poreux, peu friable, rares chevelus radiculaires, faces de glissement lisses, fentes de retrait verticales, transition graduelle, effervescence à l'HCl.

64 - 120 cm : frais à brun jaunâtre (10 YR 5/6), texture argileuse, structure polyédrique grossière, peu poreux, faces de glissement lisses, fentes de retrait, taches de calcaire blanchâtres, débris de coquillage, effervescence à l'HCl.

4.4. Station Khellil

Cette station est localisée au Nord de Ain Taghrout (Soummam) caractérisée par un sol calcimagnésique, carbonaté se caractérise par une grande richesse en carbonates de chaux et font effervescence à l'HCl à froid sur l'ensemble du profil, formé sur des colluvions calcaires de texture fine à très fine, assez bien structuré. Il s'est développé au-dessus du niveau de diverses croûtes et encroûtement niveau marneux lesquels apparaissent à des profondeurs variables. Géomorphologie ; bas d'une petite colline, topographie ; légèrement ondulée pente douce 2%, culture ; jachère. Coordonnées LAMBERT : X = 312,00 Km Y = 716,550 Km (annexe I, tableau 39).

Description des horizons

0 - 36 cm : humide, brun (7,5 YR 5/6), texture limono-argileuse, structure grumeleuse, poreux, friable, nombreux chevelus radiculaires, radicelles, nodules calcaires, trace de matière organique, transition graduelle, effervescence à l'HCl.

36 - 76 cm : frais, brun foncé (7,5 YR 5/4), texture argileuse, structure polyédrique

fine, peu poreux, friable, quelques radicelles, quelques nodules calcaires, petits cailloux, taches blanchâtres, effervescence à l'HCl.

> 76 cm : croûte calcaire dure, peu friable, effervescence à l'HCl.

5. Constantinois

Au niveau du Constantinois les stations traitées sont celles de Mtat Zegagra, de Mtat El Kadim d'Aokas, de Teleghma, de Saleg El Bey (Hamma Bouziane) et de Garaa au niveau de la plaine de Henkouche.

5.1. Station de Mtat Zegagra

Cette station se localise dans la plaine d'El Eulma (Soummam) caractérisée par un sol peu évolué non climatique formé sur des alluvions calcaires de texture fine à très fine. Ces sols présentent une faible différenciation des horizons du profil, leur structure est peu développée. Géomorphologie ; terrasse alluviale, topographie ; plat, culture ; jachère. Coordonnées LAMBERT : X = 768,1 Km, Y = 312,8 Km (annexe I, tableau 40).

Description des horizons

0 - 29 cm : Horizon de labour, sec, brun (7,5 YR 5/ 4). Texture limono-argileuse. Structure polyédrique fine, poreux, friable, racines et radicelles, présence de nombreux graviers et cailloux d'apport alluvial, transition graduelle, effervescence à l'HCl.

29 - 61 cm : Sec, brun foncé (7,5 YR 6/ 4), texture argileuse, structure polyédrique moyenne, poreux peu friable, quelques radicelles, et petit graviers, rares faces de glissement peu développées, transition graduelle, effervescence à l'HCl.

> 61 cm : Niveau marneux de couleur brun jaunâtre, avec inclusion de cailloux alluvial diamètre l à 2 cm, effervescence à l'HCl.

5.2. Station de Mtat El Kadim

Cette station est localisée dans la plaine d'El Eulma (Soummam) caractérisée par des vertisols vertiques et halomorphes et présentant un niveau argileux en profondeur et de sels en quantité assez élevée dans l'ensemble du profil. Ce degré de salinité est dû aux inondations provoquées par le débordement de l'Oued Melah pendant la période pluvieuse de l'année. Géomorphologie ; terrasse alluviale, topographie ; plat, Culture ; jachère (ex. céréale). Coordonnées LAMBERT : X = 768.3 Km Y = 316.9 Km (annexe I, tableau 41).

Description des horizons

0 - 31 cm : Horizon de labour, sec, brun (7,5 YR 5/4), texture argileuse, structure polyédrique fine, poreux, friable, racines et radicelles, débris de coquilles, graviers, transition graduelle effervescence à HCl .

31 - 56 cm : sec, brun (7,5 YR 5/4), texture argileuse, structure polyédrique moyenne à grossière, peu poreux, peu friable, quelques radicelles et racines, débris de coquilles. Grandes faces de glissement, transition graduelle. Effervescence à l'HCl.

56 - 115 cm : sec, brun (7,5 YR 5/4), texture argileuse, structure, polyédrique grossière, peu poreux, peu friable, quelques faces de glissement larges, effervescence à l'HCl.

5.3. Station d'Aokas

Cette station est située au centre d'Aokas (Constantinois) caractérisée par un sol peu évolué, non climatique, d'apport alluvial sous-groupe modal. Ces sols occupent la majeure partie de la plaine, ils résultent des apports alluviaux et colluviaux qui se déposent au pied du relief soumis à une érosion intense. La structure est généralement massive avec une sous structure mal développée. La texture très variable, varie de limono-argileux à argilo-limoneux parfois limoneuse. Relief ; plat, géomorphologie ; terrasse alluviale, culture ; jachère labourée (annexe I, tableau 42).

Description des horizons

0 - 30 cm : Horizon de labour, sec, couleur 10 YR 4/2, gris brun foncé, limono argileux, structure motteuse en surface avec gravillons, polyédrique peu net vers la base, meuble, poreux chevelu radicaire peu abondant, limite graduelle avec l'horizon sous jacent, HCl⁺⁺⁺.

30 - 55 cm : Horizon sec, texture limoneuse, 10 YR 4/2, structure massive, consistance moyenne, quelques gravillons, HCl⁺⁺⁺.

55 - 75 cm : Horizon caillouteux, 30% de gravier et de gravillons, radicelles peu abondantes, texture équilibrée, HCl⁺⁺⁺.

75 - 160 cm : Horizon sec, uniforme, 10 YR 5/2, 4/2, gris brun foncé, texture limono argileuse, structure massive, consistance et cohésion moyennes, débris coquillés, rares gravillons. HCl⁺⁺⁺.

5.4. Station de Teleghma

Cette station est localisée au Sud-ouest de la ville de Teleghma (Constantinois) caractérisée par un sol peu évolué d'origine non climatique, vertique, d'apport alluvial formé sur alluvions fines calcaires. Topographie ; plane, pente ; 2% nord-ouest à sud-est, géomorphologie ; glacé, culture ; jachère nue. Coordonnées LAMBERT : X = 819, 120 Km Y = 316, 160 Km (annexe I, tableau 43).

Description des horizons

0 - 10 cm : recouvrement sec, brun, friable poreux, structure polyédrique fine à très fine, quelques radicelles, vive effervescence HCl généralisée, texture argilo-limoneuse.

10 - 45 cm : sec, brun clair dur, compact structure polyédrique grossière à très grossière mal développé, quelques fentes de retrait de 0,2 cm de large vive effervescence HCl généralisée texture argilo-limoneuse.

45 - 66 cm : sec, brun, structure polyédrique moyenne assez bien développée, dur vive effervescence HCl généralisée texture argilo limoneuse.

66-100cm : analogue au précédent horizon, mais de couleur légèrement plus claire.

100- 120 cm : sec, brun friable et poreux, structure polyédrique fine à moyenne, vive effervescence HCl généralisée, texture argilo-limoneuse.

5.5. Station de Saleg El Bey

Cette station se situe dans Hamma Bouziane (Constantinois) caractérisée par vertisol a drainage externe nul ou réduit, à texture argileuse, structure anguleuse sur au moins les 15 cm supérieurs, verticale, peu accentué formé sur alluvions fines calcaires. Topographie ; plane, géomorphologie ; glacé, culture ; friches. Coordonnées LAMBERT : X= 820,420 Km Y = 315,100 Km (annexe I, tableau 44).

Description des horizons

0- 10 cm : recouvrement sec brun clair friable poreux de structure fine à moyenne peu développée vive effervescence HCl généralisée texture-argileuse, limoneuse.

10 - 58 cm : Sec, brun foncé, structure polyédrique à grossière à très gras sière assez bien développée horizon, dur et compact, présence de quelques fentes de retrait de 0,3 cm à 0,5 cm de large vive effervescence HCl généralisée texture argilo-limoneuse.

58 - 92 cm : Sec, brun structure polyédrique moyenne à grossière assez développée, horizon assez dur et assez compact.

92 - 120 cm : Sec, brun clair structure polyédrique moyenne assez bien développée, texture limono-argileuse sec, brun noirâtre, structure polyédrique grasserie à très grasserie peu développée, dur compact, peu poreux, vive effervescence HCl généralisée.

5.6. Stations de Garaa

Cette station est localisée dans la limite sud de Garaa au Nord Est de Benazzouz dans la plaine de Henkouche (Constantinois) caractérisée par vertisol, hydromorphe, à drainage externe nul ou réduit, structure arrondie formée sur alluvions fines peu calcaire. Ce sol est affecté de mouvements internes s'exprimant par de larges agrégats gauchis et à faces striées. Les horizons ne se différencient que par leur structure. Topographie ; plane, micro relief ; uni plat, géomorphologie ; Plaine alluviale, culture ; Jachère, roche mère dure. Les coordonnées LAMBERT : X = 915,93 Km Y = 400,71 Km (annexe I, tableau 45).

Description des horizons

0 - 20 cm : Sec, brun, texture argileuse, structure polyédrique grossière, fentes de retraits verticales, porosité faible, limite nette. Effervescence à l'HCl.

20 - 60 cm : Frais, brun foncé, texture argileuse, structure prismatique avec faces de glissement lissées et gauchies, porosité faible, amas salins de couleur crème, limite peu nette. Effet à l'HCl.

60 - 130 cm : Frais, brun foncé, texture argileuse, structure prismatique grossière, amas salins crèmes généralisés, faces lissées et gauchies vers le bas, présence de taches d'hydromorphie. Effet à l'HCl.

6. Annaba

Les stations traitées dans Annaba sont celles de Ain El Assel localisée au niveau de la vallée d'El Kébir et celle d'El Kala.

6.1. Station de Ain El Assel

Cette station est localisée dans la bordure sud est d'Ain EL Assel dans la vallée alluviale d'El Kébir (Annaba) caractérisée par un sol hydromorphe, d'origine non climatique qui s'est développé sur des alluvions et colluvions récentes, de texture légère, non calcaire. Topographie ; pente sud est- nord ouest (2%), géomorphologie ; glacis, cultures annuelles diverses ; *Anacyclus clavatus* et ray gras (annexe I, tableau 46).

Description des horizons

0 - 10 cm : horizon gris, compact quelques petites tâches ocre rouille d'hydromorphie sur structure à tendance massive (tassement) structure particulière, texture sableuse, enracinement (radicelles) moyen, aucune effervescence HCl.

10 - 27 cm : Horizon analogue au précédent, moins compact, porosité moyenne à assez bonne, enracinement meilleur, développement des tâches d'hydromorphie, texture sableuse, aucune effervescence HCl.

27 - 45 cm : Horizon analogue avec accroissement des tâches d'hydromorphie, plus cohérent que le précédent texture sableuse, structure particulière, aucune effervescence HCl.

45 - 50 cm : horizon de couleur gris clair avec nombreuses tâches d'hydromorphie et concrétions d'oxydes de fer et de manganèse, structure particulière, texture sableuse, aucune effervescence HCl.

50 - 110 cm : niveau hydromorphe de couleur dominante ocre rouille avec tâches rougeâtre (oxyde de fer) et des concrétions noires (oxydes de manganèse), structure particulière, texture sableuse à sablo argileuse, aucune effervescence à l'HCl.

6.2. Station d'El Kala

Cette station est située au niveau de l'est d'El Kala (Annaba). Le sol de cette unité est hydromorphe, peu humifère à Gley profond (80 cm) sur alluvions, texture équilibrée et la structure est souvent massive dans les horizons supérieurs. Topographie ; plane, culture ; vesce (annexe I, tableau 47).

Description des horizons

0 - 20 cm : Horizon de labour, frais, argilo-limoneux, structure massive, 10 YR 4/2, poreux, consistance moyenne, débris organiques, graviers, HCl⁺⁺⁺.

20 - 55 cm : Humide, argilo-limoneux, massive 10YR4/3, poreux, consistance moyenne présence de sables, teintes gris bleutées avec quelques taches de rouille, HCl⁺⁺⁺.

55 - 80 cm : Humide, argilo-limoneux, polyédrique moyenne, 10 YR 4/2, poreux friable, taches grisâtres, quelques radicelles, HCl⁺⁺⁺.

80 - 105 cm : Humide, argilo-limoneux, polyédrique fine, 10 YR 5/1, poreux, friable, taches de rouille, HCl⁺⁺⁺.

II. MÉTHODOLOGIE APPLIQUÉE POUR L'ÉTUDE DES OLIGOCHÈTES

Les oligochètes sont prélevés et étudiés selon le protocole illustré par la figure 14. Les peuplements de vers de terre ont été échantillonnés pendant 5 années (1997-2001) en toutes saisons, mais principalement aux périodes favorables à la récolte des adultes, pendant l'automne et le printemps. Quarante sept stations ont été explorées dans le Nord de l'Algérie.

1. Méthode d'extraction

La méthode de prélèvement utilisée varie selon le type de végétation.

Dans les stations où dominent les cultures maraîchères, céréalières et fourragères, l'extraction est réalisée selon la méthode modifiée de Lavelle (1988) et Anderson et Ingram (1988). Dans leur méthode, les prélèvements sont faits selon un transect diagonal où les échantillons (au nombre de 10) de 25 × 25 × 30 cm, sont espacés de 5 m. Dans notre cas, nous avons effectué 5 prélèvements dont 4, au niveau des angles de la parcelle et le 5^{ème}, au centre. La durée totale du prélèvement est de 30 mn pour chaque échantillon. Sa surface est de 25 × 25 cm, et sa profondeur de 10 cm.

La surface du carré est déblayée, en ôtant herbes, feuilles mortes, racines, et cailloux. Le carré est arrosé avec une solution d'eau d'oignon. Ce procédé qui donna des bons résultats sur des sols cultivés, a été découvert au hasard par une dame ménagère qui avait remarqué la montée des vers de terre en surface après avoir jeté sur le sol, de l'eau où a été rincé de l'oignon. Le carré de sol de 10 cm d'épaisseur est prélevé avec une pelle plate. Chaque échantillon est mis dans un sac en plastique noir avec une étiquette. L'étiquetage doit respecter un minimum de normes qui faciliteront grandement les opérations ultérieures (régions, station, date de prélèvement, numéro du profil et profondeur).

Par ailleurs et dans ces mêmes stations, d'autres prélèvements ont été effectués à part, près des écoulements d'eau, autour des racines et sous des blocs rocheux.

Dans les stations à plantation d'arbres (oliviers, pommiers, poiriers, abricotiers et agrumes), le prélèvement a été fait pour chaque parcelle, autour des arbres (15 arbres) en respectant simplement le temps (30 mn), et également au niveau des 4 angles de la parcelle.

Les sacs contenant les échantillons sont transportés au laboratoire afin d'être

analysés.

2. Traitement des échantillons de sol

Tous les échantillons de sol prélevés sont analysés au laboratoire des sols de l'A.N.R.H. Les analyses effectuées ont porté sur la granulométrie, la matière organique, le rapport carbone/azote, le pH, la capacité d'échange cationique et les éléments fertilisants.

La classification des sols, est celle en usage à l'A.N.R.H. et qui se rattache à la classification française C.P.C.S. (1967).

3. Traitement des échantillons de vers au laboratoire

La méthode d'extraction est celle du tri manuel. Les vers de terre isolés sont dénombrés, puis étudiés à l'état vivant et après fixation.

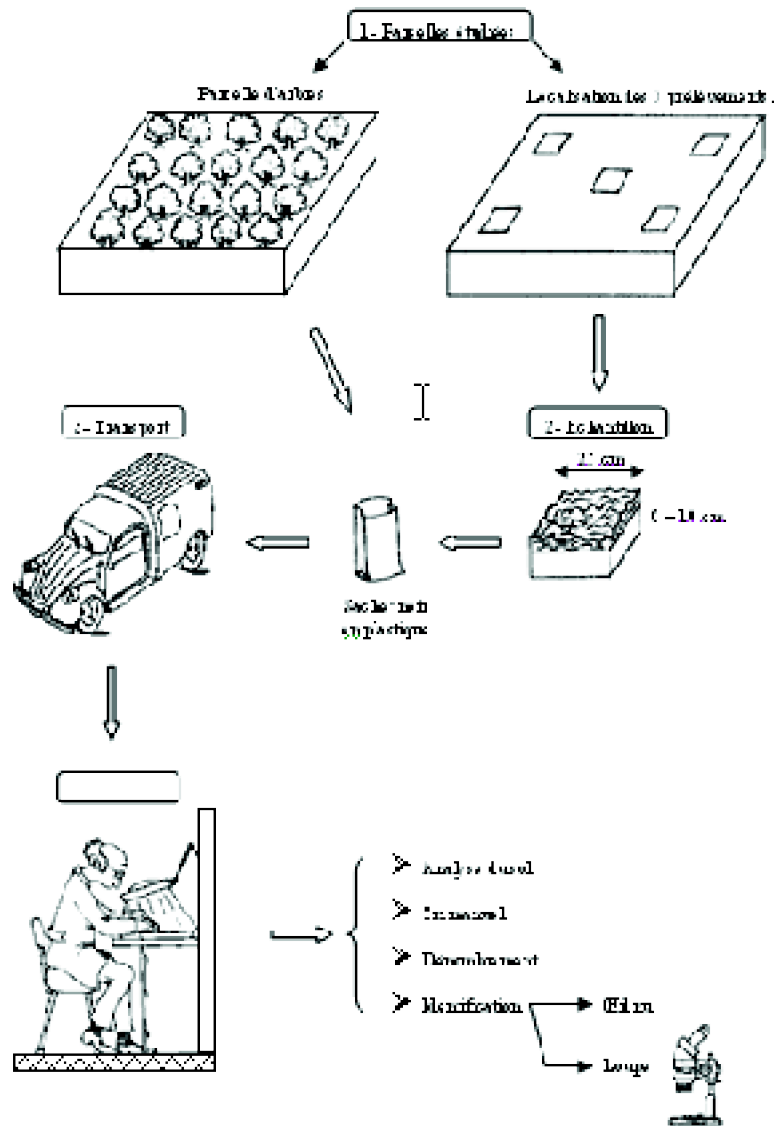


Figure 14. *Différentes étapes d'extraction, de traitement et d'étude des oligochètes*

Les animaux sont d'abord étudiés morphologiquement, à l'état vivant (avant fixation) en notant la longueur du corps, la couleur du tégument, le gradient de coloration et l'émission de mucus.

Les vers de terre sont ensuite fixés en les plaçant dans du formol à 4%, puis observés sous loupe binoculaire en vue d'une identification basée sur l'étude morphologique externe et interne. Les caractères morphologiques externes considérés sont la dimension, la pigmentation, le nombre de segments, la disposition du prostomium, la distribution des soies, le nombre de soies par segment, les différents types de soies, la disposition du clitellum et du puberculum ainsi que la disposition des pores male et femelle, des chaetophores, des pores dorsaux, des néphridiopores et des spermathopores. Après dissection, les caractères anatomiques internes considérés sont la disposition et le nombre des différents organes tels que le dissépiment, les cœurs oesophagiens, les holonéphridies, le tube digestif (jabot et gésier), les glandes de Morren, le typhlosolus, l'appareil génital male (spermathèques, vésicules séminales, prostate) et l'appareil génital femelle (ovaires).

CHAPITRE III : RÉSULTATS

Dans les 47 stations explorées dans le Nord de l'Algérie, 1116 Oligochètes sont échantillonnés. Le nombre d'individus est de 74 dans l'Oranie, 47 dans le Cheliff-Mina, 570 dans l'Algérois, 188 dans la Soummam, 140 dans le Constantinois et 97 dans la région de Annaba.

Les 1116 individus sont identifiés à 4 familles d'Oligochètes, 10 genres et 28 espèces. Les espèces échantillonnées sont identifiées selon la classification de Bouché (1972). Nous présentons pour chaque espèce, sa description, son écologie puis sa répartition géographique au Nord de l'Algérie.

I. FAMILLE DES *ACANTHODRILIDAE* CLAUS, 1880

La famille des *Acanthodrilidae* appartient à la superfamille des *Megascolecoidae* dont l'appareil reproducteur a une architecture dite acanthodrilienne; une paire de prostates tubuleuses débouchant en 17 dans le segment des pores mâles, et deux paires de spermthèques débouchant devant ou dans les scissures 7/8 et 8/9. Cette famille est caractérisée par une disposition sétale lombricienne. Les néphridiopores sont placés en deux séries latérales. Les glandes de Morren manquent généralement. Il peut y avoir absence ou présence de spermathèques.

Cette famille est représentée dans ce travail par un seul genre *Microscolex* et deux

espèces *Microscolex phosphoreus* et *Microscolex dubius* observées dans les régions de Cheliff-Mina, l'Algérois, la Soummam, Constantinois et Annaba.

1. Genre *Microscolex* Rosa, 1897

1.1. Espèce *Microscolex phosphoreus* (Dugès, 1837)

L'espèce *Microscolex phosphoreus* est synonyme de *Lumbricus phosphoreus* (Dugès, 1837) et de *Microscolex phosphoreus* (Bouché, 1972).

1.1.1. Description

Espèce assez monotypique. Longueur : 8-22 mm ; largeur : 0,5-1,2 mm. Nombre de segments : 49-93. Forme cylindrique, uniforme. Epithélium souple. Pas de pigmentation. Prostomium épilobique fermé 1/2 (2/3 ouvert). Péristomium très long. Les soies sont géminées, éloignées, distantes ; semblent rapprochées du côté ventral ; rapport sétal postclitellien : 39 : 21 : 42 : 25 : 68 (25). Pores dorsaux absents. Pores néphridiens bien développés, visibles sous les soies *c* à partir du quatrième segment. Pores mâles punctiformes sans porophore, en 1/2 17. Pores femelles bien développés, situés en 1/2 14(16). Pores de spermathèques bien visibles dans la scissure 8/9, au-dessous de la ligne *b*. Clitellum en forme d'anneau, de couleur jaunâtre, occupe les segments 13 (14) à 17. Puberculum absent. Soies péniales en *ab* dans le segment 17 entre le clitellum et les pores mâles. Présence de papilles *ab* en 11 et 12 (figure 17).

Cœurs oesophagiens dans les segments 10 à 12. Méganéphridies. Gésier oesophagien rudimentaire dans le segment 5. Glandes de Morren absentes. Il y a deux paires de vésicules séminales dans les segments 11 et 12 réniformes ; la première est plus petite. Une paire de spermathèques dans le segment 9 avec des diverticules pédonculés. Une paire de prostate en 17 qui débouche au voisinage du pore mâle à la base du canal de la prostate s'accroche une poche sétigère renfermant deux soies 425 µm de long et 19,7 µm de diamètre. Ovaire en 13.

1.1.2. Ecologie

En dehors des cultures céréalières, jachères, maraîchères et friches où elle a été commune cette espèce a été trouvée au niveau des abricotiers. Elle a été aussi observée en bordure des cours d'eau et que dans des sols humides.

Cette espèce s'est installée dans les sols à sesquioxyde de fer, calcimagnésiques carbonatés peu évolués non climatiques, hydromorphe et vertisol; à pH légèrement basique à neutre et à matière organique faible à moyenne. Les reliefs fréquentés par cette espèce sont à pente douce, à léger versant observé dans les surfaces planes.

1.1.3. Répartition géographique

Trente six individus ont été collectés dans le Nord de l'Algérie. Dans l'Oranie aucun individu n'a été signalé. Au niveau de Cheliff-Mina, 7 individus ont été récoltés ; dont 2

adultes et 1 jeune dans la station de Hadjadj et 4 sub-adultes dans la station de Hedjeret Ennous. L'Algérois a été distingué par la collecte de 18 individus dans cinq stations : 4 adultes à Tipaza ; 1 sub-adulte et 2 jeunes à Bou Ismail ; 2 adultes à Cheraga ; 4 jeunes à Zemmouri ; 2 adultes et 3 jeunes à Lalla Touila. Au niveau de la Soummam, 4 individus adultes ont été collectés dans la station de Khellil. Pour le Constantinois, cette espèce n'est représentée que par 2 adultes dans la station d'Aokas. Pour Annaba, 5 individus ; dont 3 adultes dans la station de Ain El Assel et 2 sub-adultes dans la station d'El Kala (figure 18).

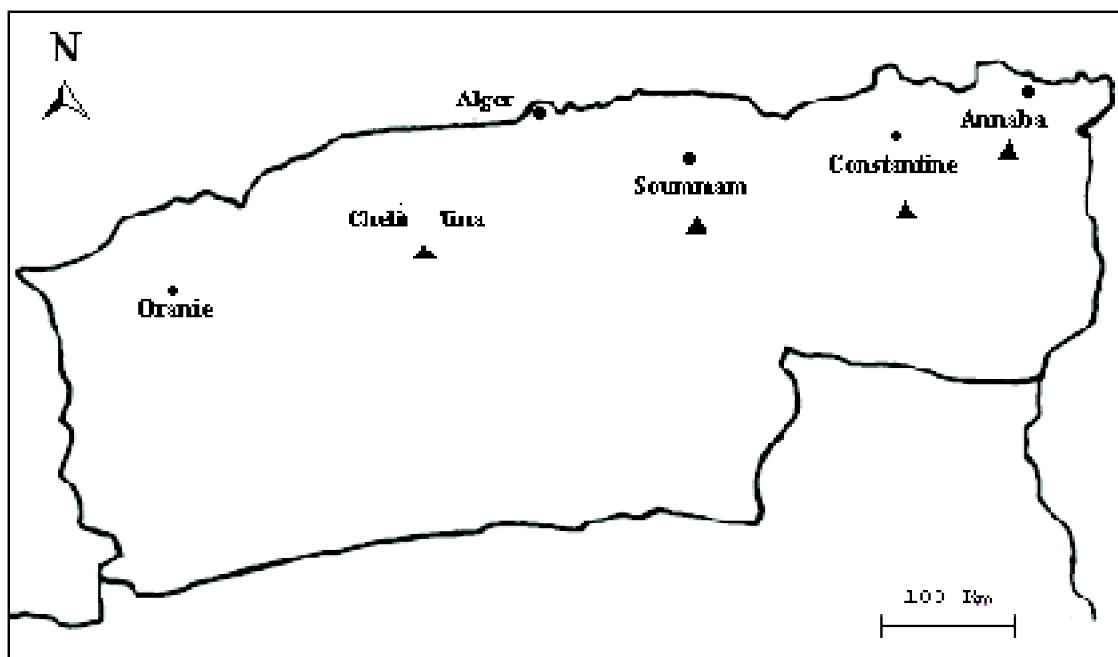


Figure 18. Répartition de l'espèce *Micscolex phosphoreus*.

1.2. Espèce *Microscolex dubius* (Fletcher, 1887)

1.2.1. Description

Espèce assez polymorphe. Longueur : 25-115 mm ; largeur : 1-4,5 mm. Nombre de segments : 57-125. Forme cylindrique. Pas de pigmentation cutanée, aspect un peu grisâtre. Prostomium épilobique, 1/1 ; péristomium : deuxième segment. Soies non géminées normales ; rapport sétal postclitellien : 3.5 : 2 : 3.5 : 18 (segment 10). Pores dorsaux absents. Pores néphridiens bien développés sous les soies *a* au bord antérieur du segment à partir du quatrième segment. Pores mâles punctiformes, en 17. Pores femelles bien développés, situés en 14 sur la ligne des soies *a*. Pores de spermathèques absents. Clitellum en forme d'anneau bien développé, avec des sillons transversaux de couleur orange en 13-17 pores visibles. Puberculums absents (figure 19).

Dissépiments : le premier en 5/6, épaissis en 6-12. Cœurs oesophagiens dans les segments en 7, 8 et 9 sont petits ; en 10, 11 et 12 sont développés. Holonéphridies. Gésier rudimentaire. Glandes de Morren absentes. Typhlosolis absent. Organes génitaux mâles à testicules en 10 et 11. Vésicules séminales en 11, 12 en grappe de raisin. Ebauches de

spermathèques en 10 et 11. Une paire de prostates allongées en 17 accompagnée chacune d'une poche de soies copulatrices. Organes génitaux femelles : ovaires en 13 très développés en éventail.

Il est à signaler que la longueur est plus importante que celle des *Microscolex* étudiés jusqu'à maintenant, et les ovaires en 13 très développés, en éventail (cette structure n'est pas observée chez les lombriciens). La présence d'un tissu chloragogène important est notée sur l'intestin.

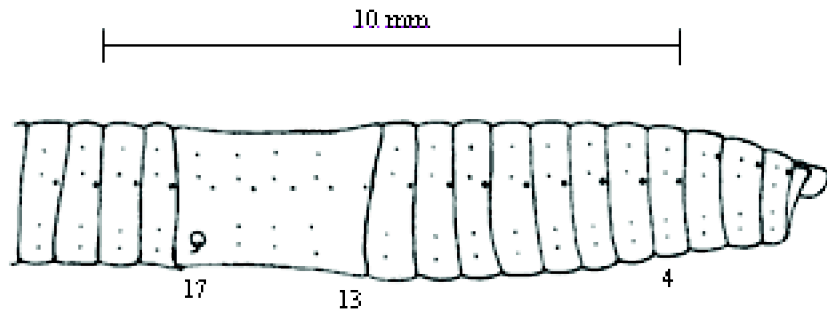


Figure 19. Morphologie de *Microscolex dubius*.

1.2.2. Ecologie

Cette espèce se retrouve dans des sols à culture maraîchère (pomme de terre), friche et avoine. Elle s'est installée dans les sols humides calcimagnésiques, peu évolués et à vertisol. Elle a été retrouvée près des cours d'eau et autour des racines.

1.2.3. Répartition géographique

Le nombre d'individus collecté dans le Nord de l'Algérie est de 55 (figure 20). Dans l'Oranie et Annaba aucun individu n'a été signalé. Douze individus ont été signalés au niveau de Cheliff- Mina, dans les stations d'Ourizane, 5 adultes ; de Boukalli, 5 adultes. L'Algérois se distingue par la collecte de 21 individus dans les stations d'Attatba, 1 adulte ; Ain Benian, 9 adultes et 5 jeunes ; Beni Messous, 1 adulte ; Mazafran, 3 adultes et Mandourah, 2 adultes. Onze (11) individus ont été signalés dans la Soummam au niveau de Taharcht, 5 adultes ; El Mahdia 1 adulte et 5 jeunes. Tandis que dans le Constantinois, 13 individus dont 6 jeunes à Teleghma et 4 adultes et 3 jeunes à Garaa.

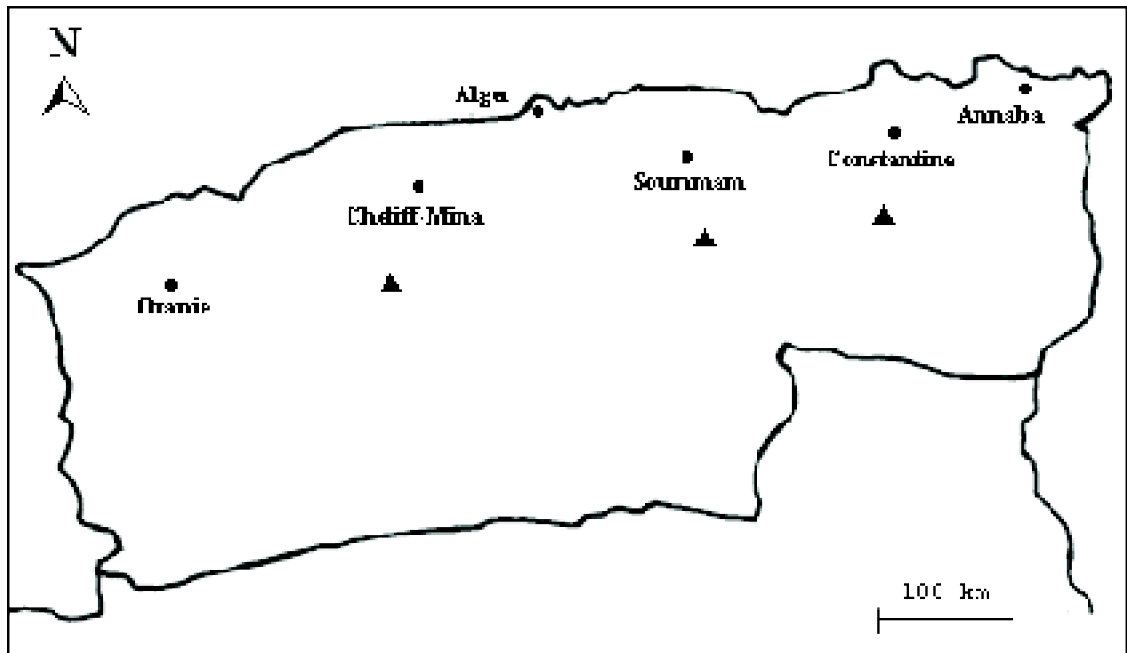


Figure 20. Répartition de l'espèce *Micscolex dubius*.

II. FAMILLE DES MEGASCOLECIDAEROSA, 1891

La famille des *Megascollecidae* appartient aux *Megascolecoidea* à soies ayant une disposition lombricienne ou périchaetienne. Pores mâles en 18. Pores de spermathèques de 0 à 7 paires, antérieurs aux segments de testicules. Clitellum débutant au segment 14 ou en avant de celui-ci. Une paire de testicules dans les segments 10 et/ou 11. Une paire de prostates.

Cette famille est représentée par le genre *Amyntas* et les espèces *Amyntas* sp. et *Amyntas californica* dans les régions de l'Oranie, de l'Algérois, de la Soummam et dans le Constatinois.

2. Genre *Amyntas* Kinberg, 1867

2.1. Espèce *Amyntas* sp.

2.1.1. Description

Longueur : 5-85 mm ; largeur : 2-3 mm. Nombre de segments : 72-104. Forme cylindrique avec la partie caudale un peu effilée. Pigmentation cutanée absente ou brune claire pour certains individus. Pérostomium épilobique, 1/3, fermé. Soies périchaetiennes 42, rapport sétal postclitellien : 3 : 1.6 : 1.4 : 11 (segment 10) (nombre de soies 112). Pores dorsaux visibles, le premier en 8/9, 10/11, 11/12. Pores mâles en 18/19. Atriums mâles

subauriculaire. Pore femelle unique bien développé situé en 14 sur la ligne medio-ventrale. Absence de chaetophores. Clitellum en anneau, pas de sillon transversaux, occupe les segments 13(14)-16(17). Puberculum absent (figure 21). L'espèce *Amynthas* sp. est facilement reconnaissable par le nombre de soies et également par le fait que les individus peuvent sauter quand ils sont récoltés .

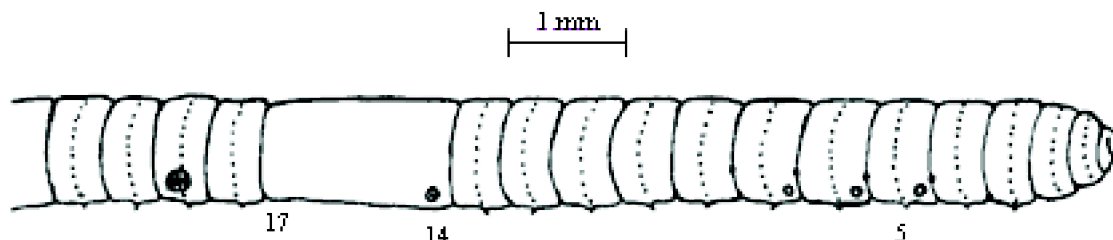


Figure 21. Morphologie de *Amynthas* sp.

2.1.2. Ecologie

Cette espèce a été notée dans des sols peu évolués, calcimagnésiques et vertisols à culture céréalière et sous jachère.

2.1.3. Répartition géographique

Le nombre d'individus échantillonné dans le Nord de l'Algérie est de 12 (figure 22). Dans l'Oranie, 5 individus ont été dénombrés dans les stations d'El Fouhoul, 2 adultes et 2 sub-adultes et de Oued Froha, 1 jeune. Dans l'Algérois, 5 individus dont 2 adultes dans les stations de Souk EL Haad, et 2 adultes et 1 subadulte à Zemmouri. Dans la Soummam, 1 jeune individu dans la station de Bir Kasd Ali. Un individu sub-adulte au niveau de Taleghma (Constantine). Aucun individu n'a été récolté à Cheliff-Mina et à Annaba.

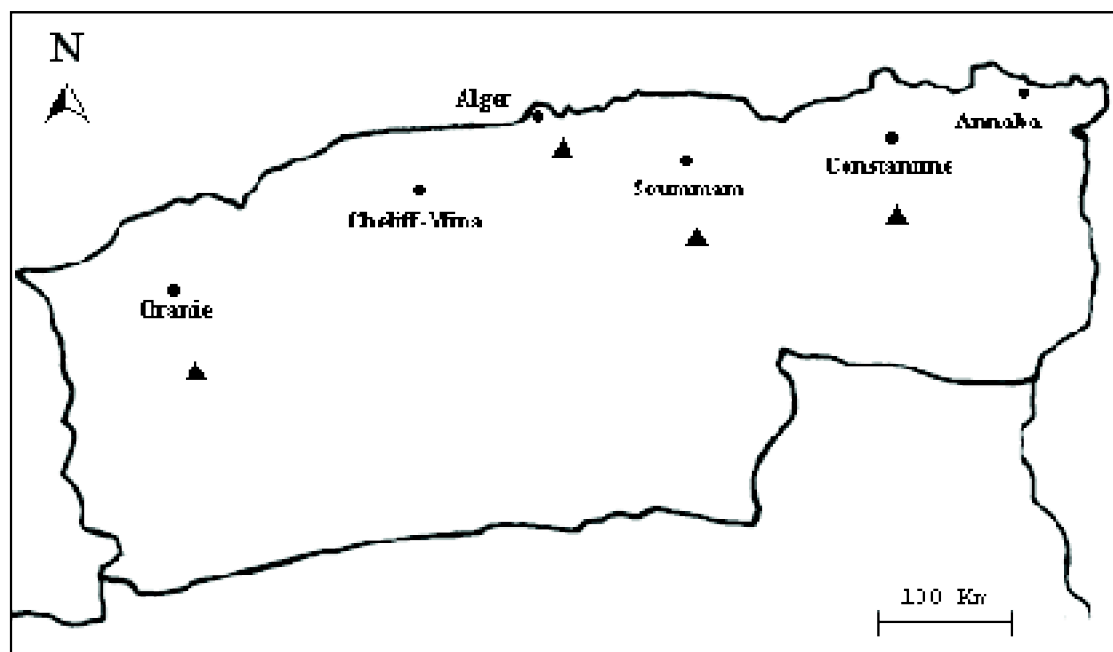


Figure 22. Répartition de l'espèce *Amyntas* sp.

2.2. Espèce *Amyntas californica* Kinberg, 1867

2.2.1. Description

Longueur : 79-108 mm ; largeur : 3-4 mm. Nombre de segments : 72-105. Forme : cylindrique. Pigmentation brune antérieure. Prostomium très petit, épilobique. Soies péri-chaetiennes, 40 en segment 20. Pores dorsaux petits, bien visibles, le premier en 12/13. Pores mâles doubles en 18 avec un atrium subauriculaire. Pore femelle unique en 14. Pores de spermathèques en 7-8, (7/8, 8/9). Chaetophores absents. Clitellum en anneau près de la ligne médiane dépourvu de soies, occupe les segments 14-(16)17. Puberculum absent (figure 23).

Cœurs oesophagiens en 10-13. Dissépiments : le premier en 4/5 ; épaissis en 5/6-6/7 et manquent en 9/10. Deux vaisseaux parallèles ventraux en 8 - 11. Typhlosolis très réduit. Cœcum intestinal en 26. Glandes de Morren absentes. Vésicules séminales en 11 et 12. Spermathèques intracoelomiques pédonculées avec diverticules collatéraux pleins de spermatozoïdes en 7 et 8. Capsules séminales impaires renfermant les testicules et les entonnoirs. Prostates en forme d'arbuste en 18 débouchent en un gros canal prostatique à paroi cylindrique et musculaire. Oaires en 13.



Figure 23. Morphologie de *Amyntas californica*.

2.2.2. Ecologie

Cette espèce a été récoltée dans les friches et l'espace entre les pommiers dans les sols hydromorphes et peu évolués.

2.2.3. Répartition géographique

C'est une espèce qui n'a été observée que dans l'Algérois dans Souk El Haad, 4 adultes et dans Bordj Menaiel, 3 adultes. Sept (7) individus sont rencontrés dans le Nord algérien (figure 24).

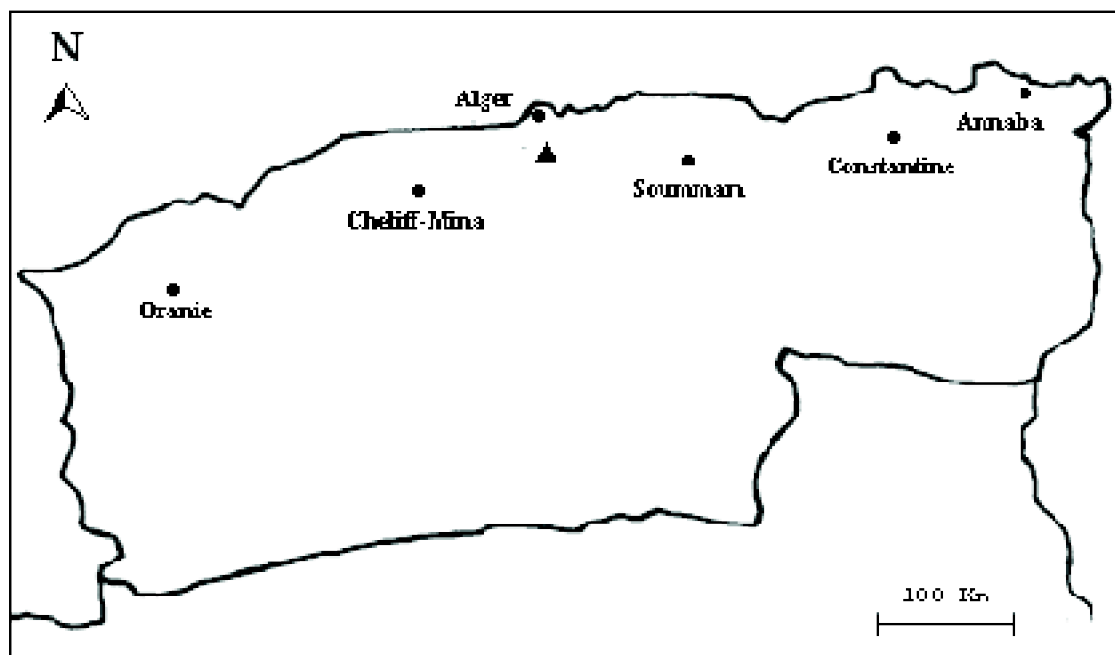


Figure 24. Répartition de l'espèce *Amynthus californica*

III. FAMILLE DES CRIODRILIDAE, VEJDOVSKY, 1884

Lumbricoidea à prostomium zyglobique. Pores dorsaux absents. Une paire de prostates tubuleuses débouchant en 17 dans le segment des pores mâles et deux paires de spermathèques débouchant devant ou dans les scissures 7/8 et 8/9. Cette famille est caractérisée par une disposition sétale lombricienne. Les néphridiopores sont placés en deux séries latérales.

Cette famille est représentée par le seul genre *Criodrilus* et une seule espèce *Criodrilus lacuum* (Synonyme de *Hormogaster praetiosa* Michaelsen, 1900).

3. Genre *Criodrilus* Hoffmeister

3.1. Espèce *Criodrilus lacuum* Hoffmeister, 1845

3.1.1. Description

Espèce très polymorphe, aquatique. Longueur : 100-180 mm ; largeur : 3 mm. Nombre de segments : 244-360. Forme quadrangulaire avec concavité dorsale en forme de gouttière. La queue allant en réduisant régulièrement de diamètre. L'ouverture de l'anus est grande et dorsale. Coloration cutanée vert ou brunâtre. Prostomium zyglobique. Soies géminées. Pores dorsaux absents. Pores mâles en 15 avec un grand atrium glandulaire (figure 25). Vésicules séminales en quatre paires en 9, 10, 11 et 12. Pores mâles en 15 ou

en 15/16 avec un grand atrium glandulaire (figure 25). Clitellum peu visible en 15 – 60 ; pas de tuberculum. Pas de spermathèques les individus portent de 2 à 5 spermatophores en forme de boudins attachés sur la partie ventrale des egments 14-16. Un progésier très réduit en 6. Vésicules séminales en quatre paires en 9, 10, 11 et 12.



Figure 25. Morphologie de *Criodrilus lacuum*.

3.1.2. Ecologie

Cette espèce a été récoltée dans les sols hydromorphes et calcimagnésiques à jachère.

3.1.3. Répartition géographique

Quatre individus ont été échantillonnés dans le Nord de l'Algérie. Cette espèce n'a pas été signalée dans l'Ouest et l'Algérois. Elle a été signalée dans la Soummam dans les stations de Khellil par 1 adulte et dans la station d'El Mahdia par 2 jeunes. À Annaba, 1 sub-adulte est prélevé dans la station de Ain El Assel (figure 26).

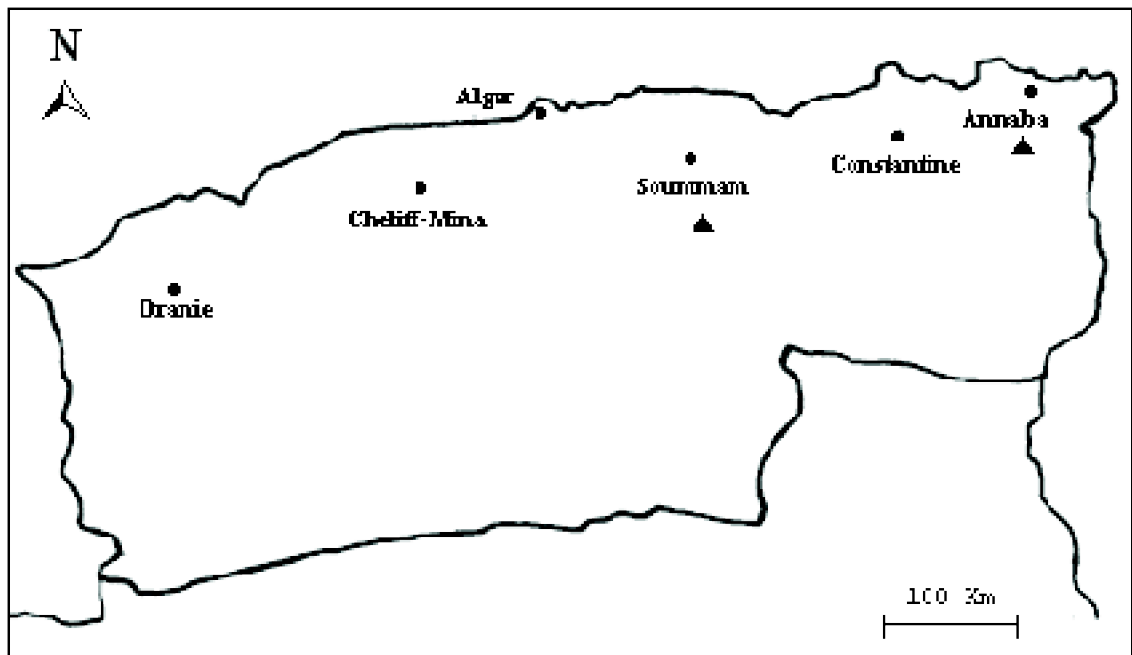


Figure 26. Répartition de l'espèce *Criodrilus lacuum*.

IV. FAMILLE DES LUMBRICIDAECLAUS, 1880

Les *Lumbricoidea* sont à prostomium pro-, épi- ou tanylobique. Soies lombriciennes géminées ou écartées. Pores dorsaux presque toujours présents. Pores mâles en 1/2 15, très rarement en 12,13 et 14. Pores femelles en 1/2 14. Pores de spermathèques occupent des positions très variables. Capsules séminales variables ou inexistantes, deux à quatre paires de vésicules séminales. Prostates absentes.

Cette famille est représentée par les genres *Eiseniella*, *Proselodrilus*, *Octodrilus*, *Lumbricus*, *Eisenia*, *Nicodrilus*, *Allolobophora* et les espèces *Eiseniella tetraedra*, *Eiseniella neapolitana*, *Proselodrilus doumandjii* n. sp., *Octodrilus complanatus*, *Octodrilus maghribinus maghribinus*, *octodrilus maghribinus triginta*, *octodrilus kabylianus*, *Octodrilus lissaens*, *Lumbricus rubellus*, *Eisenia foetida*, *Eisenia parva*, *Eisenia xylophila*, *Nicodrilus caliginosus*, *Allolobophora rosea rosea*, *Allolobophora rosea gigantea*, *Allolobophora rosea* var. *dendrobaenoides*, *Allolobophora georgii*, *Allolobophora antipai*, *Allolobophora miniscula*, *Allolobophora moebi*, *Allolobophora molleri* et *Allolobophora chlorotica*. Ces espèces ont été signalées dans tout le Nord de l'Algérie au niveau des six régions.

4. Genre *Eiseniella* (Michaelsen, 1900)

4.1. Espèce *Eiseniella tetraedra* (Savigny, 1826)

Cette espèce est synonyme de *Enterion tetraedrum* (Savigny, 1826) et de *Eiseniella tetraedra* (Michaelsen, 1900 ; Tétry, 1937 ; Gerard, 1964 ; Bouché, 1972).

4.1.1. Description

Espèce très polymorphe, souches parthénogénétiques. Longueur : 22-74 mm ; largeur : 1,5-3 mm. Nombre de segments : 50-122. Forme cylindrique dans la partie postclitellaire et la partie postérieure est de section quadrangulaire. Pigmentation cutanée en brun ou brun olive. Prostomium épilobique. Soies géminées, normales. Pores dorsaux bien visibles ; le premier en 4/5. Pores néphridiens minuscules. Pores mâles en 13 peut être en 15, glandulaires, largement ouverts avec atrium peu développé. Pores femelles bien développés, punctiformes, situés en 14 sous la soie *a* (caractéristique de cette espèce). Pores de spermathèques visibles en 9/10 et 10/11. Clitellum en forme de selle, non segmenté du côté dorsal, occupe les segments 22-26. Puberculum en bandes blanches s'étendant de 23 à 26 (figure 27).

Les dissépiments élargis en 7/8-10/11. Glandes calcifères en 10-14, les premiers en 10 présentent des diverticules. Jabot en 15-16 et le gésier en 17-18. Typhlosolis simple. Les cœurs latéraux en 7-11. Vésicules séminales, quatre paires en 9, 10, 11, 12. IL y a deux paires de spermathèques en 10 et 11, rarement en 9 et 10.

Il est à observer que ces animaux sont parthénogénétiques.

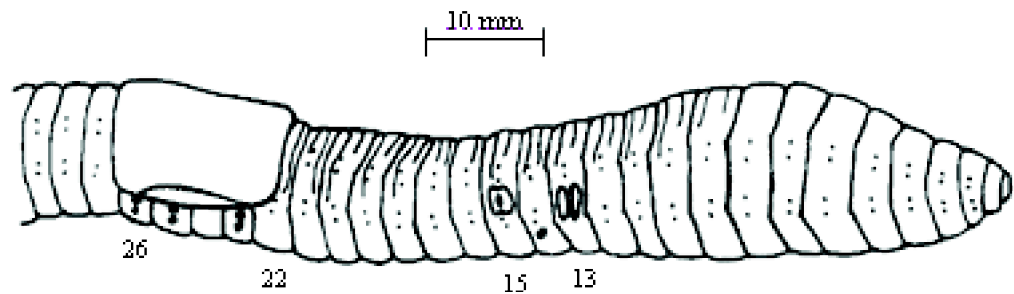


Figure 27. Morphologie de *Eiseniella tetraedra*

4.1.2. Ecologie

Cette espèce se rencontre dans la plupart des stations au bord des cours d'eau et dans les terres à cultures maraîchères, céréalières et prés pommiers et poiriers arrosés d'eau. Les sols fréquentés par cette espèce sont calcimagnésiques, peu évolués et vertisols.

4.1.3. Répartition géographique

Vingt deux individus ont été signalés dans le Nord de l'Algérie. Cette espèce manque au niveau de l'Ouest, et dans le Constantinois. L'Algérois est distingué par 13 individus dans les stations de Tipaza, 1 adulte ; Zeralda, 1 adulte, El Achour, 4 subadultes ; Cheraga, 2 adultes ; Boufarik, 2 adultes ; Souk EL Haad, 1 adulte et 2 jeunes à Mandourah. On signale dans la Soummam 7 individus dans les stations de Khellil avec 2 adultes et Bir Kasd Ali, 3 adultes et 2 jeunes. On signale à Annaba 2 adultes au niveau d'El Kala (figure 28).

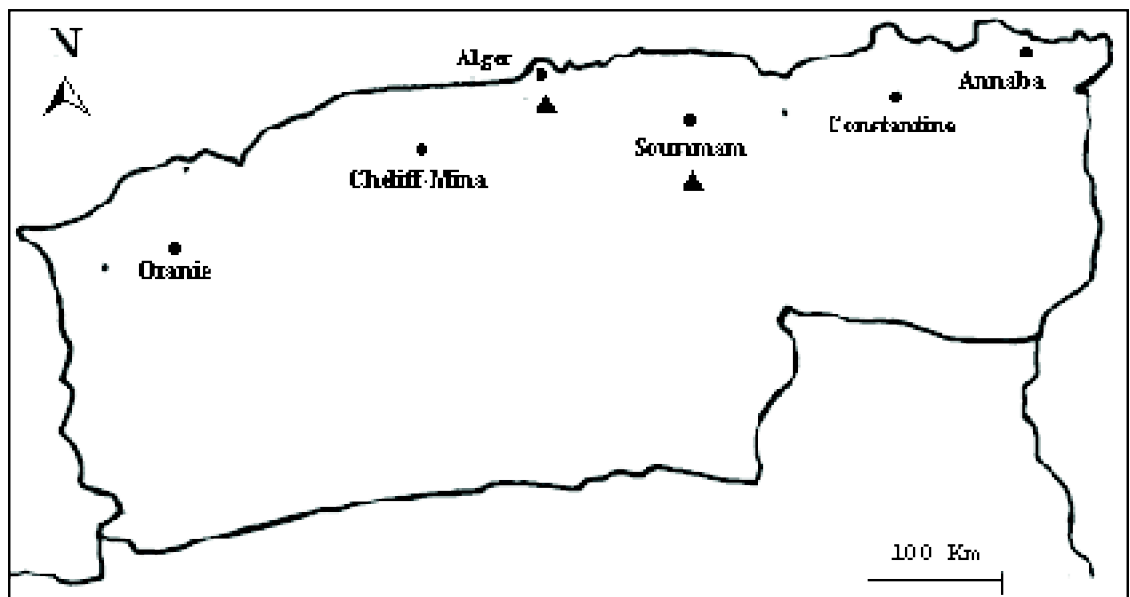


Figure 28. Répartition de l'espèce *Eiseniella tetraedra*.

4.2. Espèce *Eiseniella neapolitana* (Oerley, 1885)

4.2.1. Description

Longueur : 49 mm; largeur : 0,1 mm. Nombre de segments : 114 - 119. Forme carrée. Pigmentation : brune. Pores mâles en 13, observés aussi en 15. Pore femelle petit, près de la soie *b* en 14. Prostomium épilobique fermé. Soies étroitement géminées. Premier pore dorsal en 4/5. Clitellum disposé entre les segments 19-27 avec des pores évidents. Les tubercules de puberté sont disposés dans les segments (1/2) de 22, 23 et 24 (figure 29).

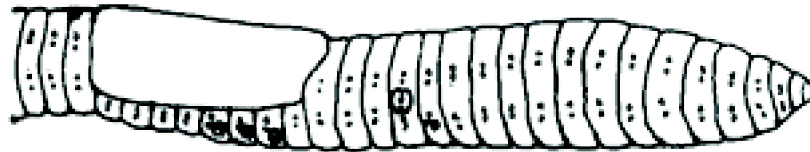


Figure 29. Morphologie de *Eiseniella neapolitana*.

4.2.2. Ecologie

Cette espèce a été collectée dans les sols hydromorphes et peu évolués sous jachères.

4.2.3. Répartition géographique

C'est une espèce qui n'a été signalée qu'au niveau de l'Est algérien par 6 individus, qui se répartissent au niveau de Teleghma, 1 adulte et au niveau de la station d'Aokas, 2 sub-adultes et 3 jeunes (figure 30).

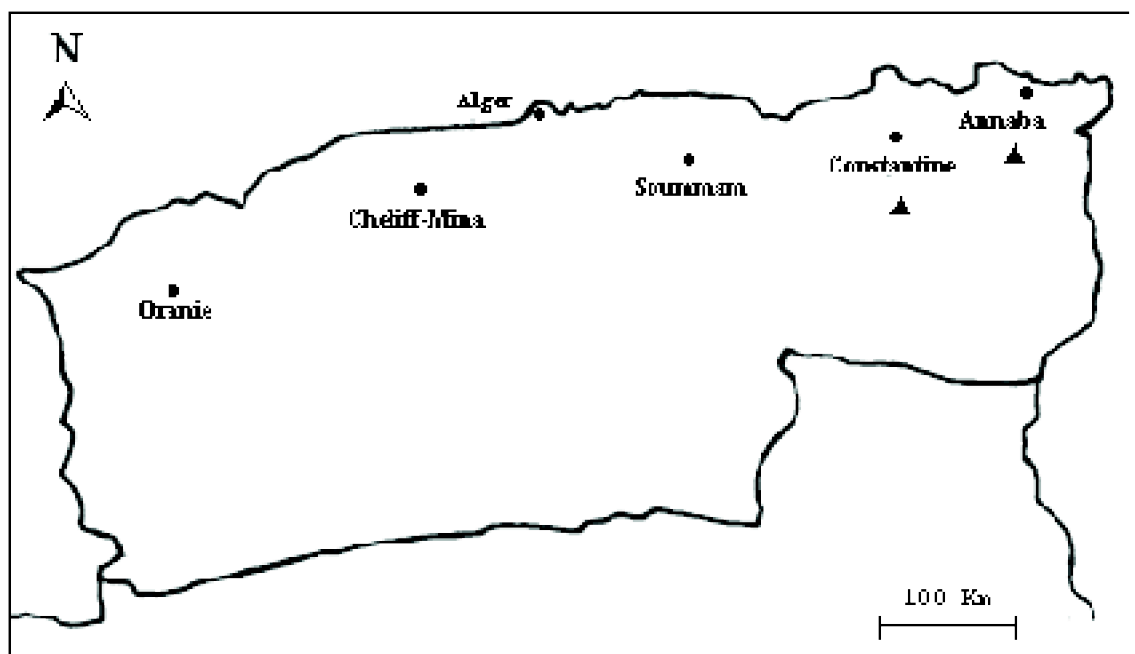


Figure 30. Répartition de l'espèce *Eiseniella neapolitana*.

5. Genre *Proselodrilus* Bouché, 1972

Ce genre comprend 11 espèces et sous-espèces, et nous signalons pour la première fois au monde, la présence d'une nouvelle espèce *Proselodrilus doumandjii* n. sp.

5.1. Espèce *Proselodrilus doumandjii* n. sp.

5.1.1. Description

Longueur : 25 - 55 mm ; largeur : 0.5-1.5 mm. Nombre de segments : 72-138, multiannulé. Poids varie entre 140 - 380 mg. Forme cylindrique apparaît tronquée dans la partie postérieure (figure 31). Pigmentation cutanée en brun ou brun olive. Prostomium petit, prolobique, parfois épilobique en 1/3 fermé à 1/2 ouvert. Péristomium avec des rides longitudinales. Pores dorsaux bien visibles ; le premier en 4/5, rarement en 5/6 (de ces pores sort un abondant liquide coelomique après fixation). Pores mâles en 15 entre les soies *b* et *c*, glandulaires, largement ouverts avec atrium développé en 14 et 16. Pores femelles en 14 au-dessus de la soie *b*. Pores de spermathèques visibles en 13/14 et 14/15, alignés avec les soies *cd*. Néphridiopores commencent en 5, alignés près des soies *b*. Les soies rapprochées par paire, rapport sétal postclitellien : 6.6 : 1.05 : 8. : 15 : 1 : 17. Clitellum en forme de selle avec sillons intersegmentaires visibles et des pores dorsaux occupant les segments 23 (24) - 33. Puberculum s'étend de 29 à 31.

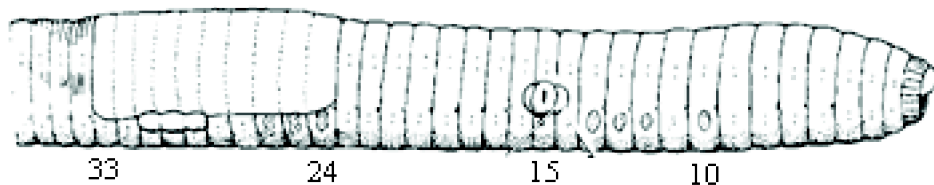


Figure 31. Morphologie de *Proselodrilus doumandjii*.

L'anatomie interne montre des coeurs oesophagiens latéraux dans les segments de 7 à 11 (5 paires). Glandes de Morren dans 10-14, avec un renflement en 10 (Figure 30). Jabot dans 15-16. Gésier dans 17-18, à paroi mince. Typhlosolis débutant à 20, tripartite, avec une petite arête centrale, parfois absente. Testicules en 10 et 11. Vésicules séminales : quatre paires, petites et latérales en 9 et 10, et grandes et dorsales en 11 et 12 (figure 32). Réceptacles séminaux couverts de sperme. Ovaires dans 13 et les réceptacles ovariens dans 14. Spermathèques, deux paires dans 14 et 15, en forme de poire, contenant sperme, la deuxième paire légèrement plus grande. Dissépiments en 5/6 et 10/11, légèrement épaissis, en 6/7 à 9/10 fortement épaissis, en forme d'entonnoir.

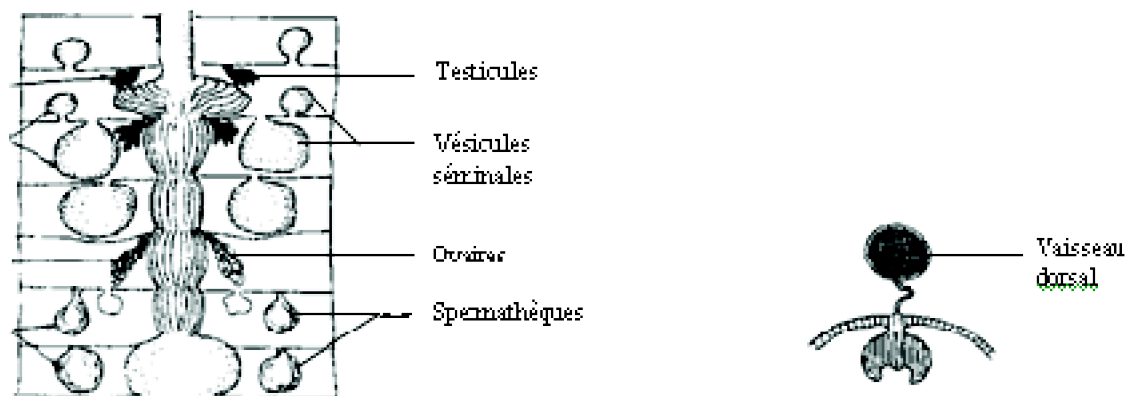


Figure 32. Anatomie interne de *Prosellodrilus doumandjii* n. sp.

5.1.2. Ecologie

Cette espèce a été récoltée dans les sols peu évolués, calcimnésiques et vertisols dans des jachères et friches et sous agrumes.

5.1.3. Répartition géographique

C'est dans l'Algérois que cette nouvelle espèce abonde le plus (36 individus). Elle a été signalée au niveau de Boufarik (25 individus), 10 adultes et 15 jeunes, au niveau de Zeralda, 4 adultes, et 2 sub-adultes, Cheraga, 3 adultes et au niveau de Lalla Touila, 2 adultes. Au niveau de Cheliff-Mina, 8 individus ont été récoltés, 3 adultes à Boukali et 5 adultes dans Hadjrat Ennous (figure 33).

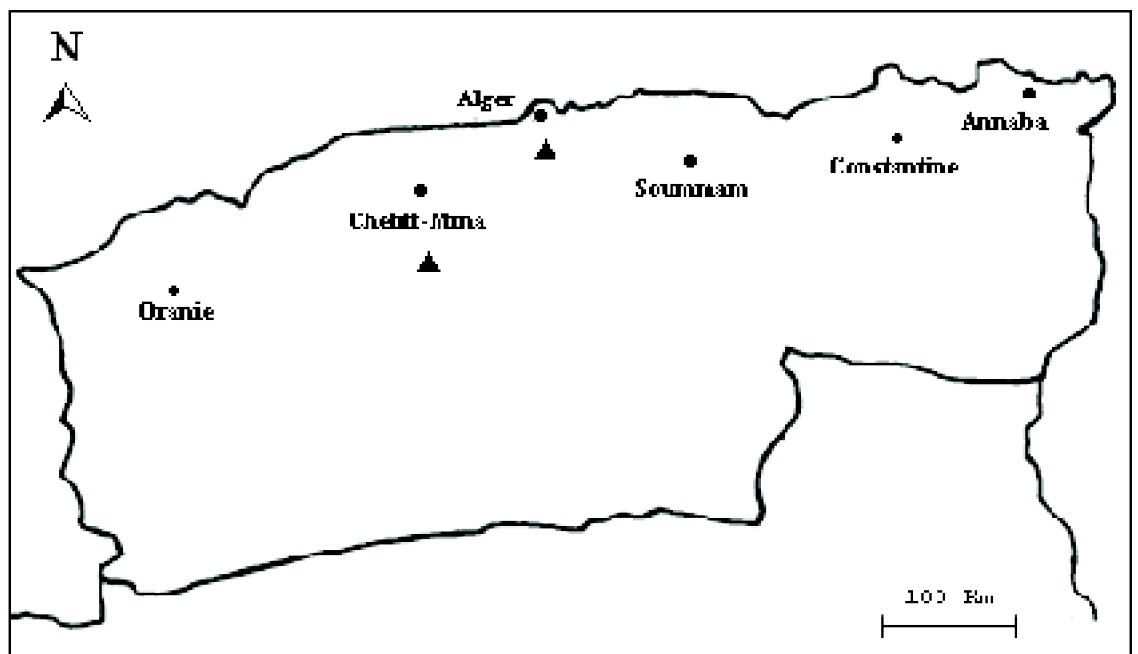


Figure 33. Répartition de l'espèce *Prosellodrilus doumandjii* n.sp.

6. Genre *Octodrilus* Omodeo, 1956

6.1. Espèce *Octodrilus complanatus* (Dugès, 1828)

6.1.1. Description

Espèce assez monotypique. Longueur : 70-198 mm ; largeur : 5-13 mm. Nombre de segments : 122-189. Forme cylindrique avec aplatissement clitellien et caudal. Pigmentation cutanée brune à grise foncée parfois brun rougeâtre. Prostomium épilobique 1/3 fermé. Présence de l'annulation secondaire, commence à partir du 10ème segment. Soies non géminées ; rapport sétal postclitellien : 2.7 : 1.4 : 1.33 : 1 : 7.33 (50 segments). Chaetophores en papilles : *a* : 17, 18, 19 et 23 que d'un seul côté. Pores dorsaux petits, premier en (11/12) 13/14. Pores néphridiens bien développés situés au-dessus de *b*. Pores mâles petits en 15, atriums mâles absents. Pores femelles petits, en 14 au-dessus de la soie *b*. Pores de spermathèques simples, visibles 6/7-12/13. Clitellum en forme de selle, n'est pas segmenté dorsalement en 1/2 28-37. Puberculum en 27(28)-38(39), en forme de gouttière blanche, présence de papille en 39 au-dessus de la soie *b* qui sont des prolongements des tubercules pubères (figure 34).

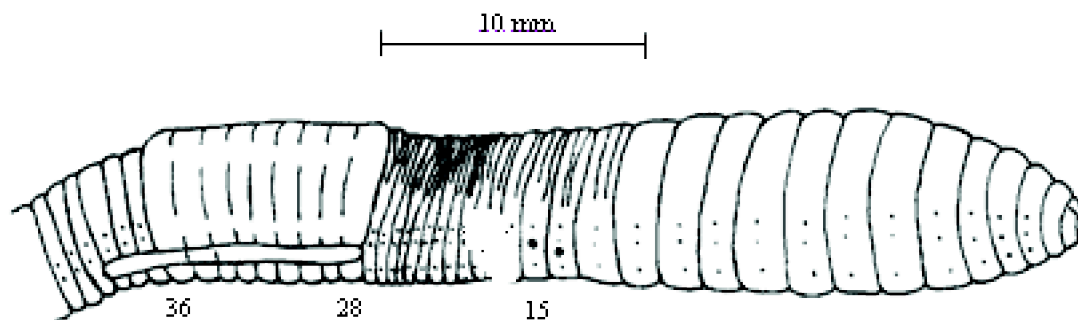


Figure 34. Morphologie de *Octodrilus complanatus*.

Dissépiments épaissis en 7/8-12-13. Cœurs monoliformes dans les segments 7 à 11. Néphridies entériformes. Glandes de Morren en 10-14 avec des diverticules bilobés en 10. Jabot en 15-16 roses foncés, gésier en 17 - 18. Typhlosolis débutant en 27-28, de type penné. Organes génitaux mâles normaux. Les vésicules séminales sont au nombre de quatre paires, dans les segments 9 à 12, réniformes, celles en 9 et 10 présentent un petit diverticule enroulé. Spermathèques simples, sessiles globuleuses, situées dans les segments 6-12 dans la ligne des soies *c*. Organes génitaux femelles normaux. Il est à noter que les pores mâles et femelles de taille petite sont une caractéristique du genre *Octodrilus*.

6.1.2. Ecologie

Cette espèce a été récoltée près des cours d'eau, autour des racines des cultures céréalières et jachères et sous agrumes, abricotiers et pommiers, dans des sols peu évolués, calcimagnésiques, hydromorphes, à sesquioxyde de fer et vertisols.

6.1.3. Répartition géographique

Au total 122 individus ont été signalés dans les six régions du Nord de l'Algérie (figure 35). Cette espèce a été récoltée dans l'Oranie (14 individus), au niveau des stations de Sidi Lahssen, 4 adultes ; de Hamoul, 5 adultes, 2 subadultes et 3 jeunes. Au niveau de Cheliff-Mina, 16 individus ont été signalés. Dans les stations de Kherba abadia , 2 adultes ; Ouarizane, 1 adulte ; de Boukalie, 3 adultes et 3 jeunes ; de Kaf El Aogab, 4 adultes. Dans l'Algérois, 52 individus ont été échantillonnés dans les stations de Tipaza, 5 adultes, 6 sub-adultes et 8 jeunes ; Attatba, 4 sub-adultes ; Koléa, 6 adultes et 6 jeunes ; plaine de Mazafran, 4 adultes et 9 sub-adultes, Ouled Fayet, 3 adultes ; Staouali, 5 adultes et 3 jeunes ; Cheraga, 7 jeunes ; Souidania, 3 jeunes ; El Achour, 9 adultes ; Douera, 5 sub-adultes; Tabti, 4 jeunes ; Souk EL Haad, 6 adultes ; Mandoura, 2 jeunes. Au niveau de la Soummam, 5 adultes ont été récoltés dans la station de Taharacht et 5 jeunes à Khellil. À Constatnine, on note 9 individus dont 4 sub-adultes à Aokas ; 3 adultes et 2 sub-adultes à Mtat El kadim. Au niveau de Annaba, 14 individus dont 7 adultes à Ain El Assel et 3 subadultes et 4 jeunes à El Kala.

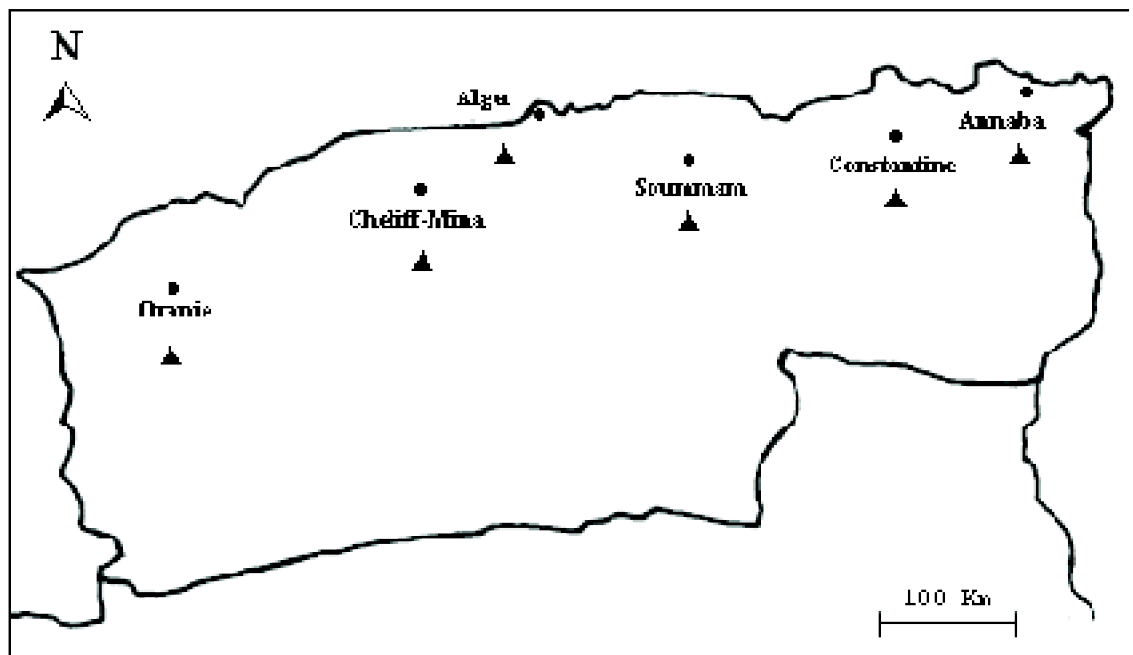


Figure 35. Répartition de l'espèce *Octodrilus complanatus*.

6.2. Espèce *Octodrilus maghrebinus triginta* Omodeo et Martinucci, 1983

6.2.1. Description

Longueur : 35-92 mm ; largeur : 3-5 mm. Nombre de segments : 92-156. Forme cylindrique avec la partie postérieure aplatie. Prostomium épilobique 1/2 ouvert étroit. Péristomium normal. Soies écartées ; rapport sétal postclitellien : 39 : 21 : 24 : 20 : 62. Pores dorsaux débutant en 11/12 et 13/14 et rarement en 14/15. Chaetophores en papilles en *a* et *b* au niveau du segment 30 (*triginta* en latin) et en *cd* en 30 et 32 très

réduites. Pores néphridiens bien développés, éloignés au-dessous de *b* commençant au segment 5. Pores mâles petits en 15, absence d'atrium. Pores femelles petits en 14 sous la soie *b*. Pores des spermathèques simples, visibles 6/7-10/11. Clitellum en forme de selle en 30-(36)37. Puberculum peu développé en (29)30-(36)37 (figure 36).

Parois épaisses à musculature longitudinale de type pennée. Dissépiments peu épaissis. Cœurs, 5 paires latérales dans les segments 7-11. Glandes de Morren en 10-14 avec des diverticules en 10. Jabot en 15-16 et gésier en 17-18. Typhlosolis petit cylindrique. Vésicules séminales en 9, 10, 11, 12, réniformes. Spermathèques simples, globuleuses situées en 6-12. Organes génitaux femelles normaux.

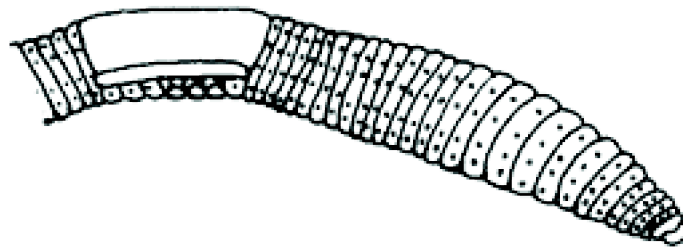


Figure 36. Morphologie de *Octodrilus maghribinus triginta*.

6.2.2. Ecologie

Cette espèce a été signalée dans une lisière dans un sol calcimagnésique.

6.2.3. Répartition géographique

Cette espèce n'a été signalée que dans la station de Taharacht dans la Soummam avec 5 individus, 2 adultes et 3 jeunes (figure 37).

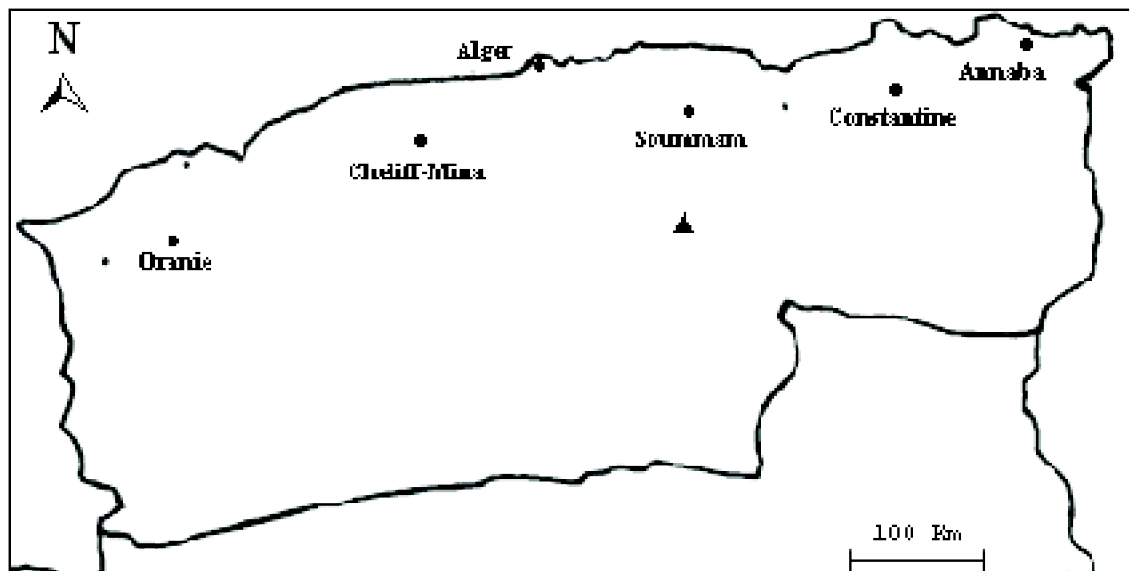


Figure 37. Répartition de l'espèce *Octodrilus maghribinus triginta*.

6.3. Espèce *Octodrilus maghrebicus maghrebicus* Omodeo et Martinucci,

1983

6.3.1. Description

Longueur : 33-66 mm ; largeur : 3-9 mm. Nombre de segments : 92-156. Forme trapue. Pigmentation cutanée rougeâtre. Prostomium épilobique 1/2 fermé étroit. Péristomium normal. Soies écartées ; rapport sétal postclitellien : 1.6 : 1.12 : 1.04 : 1 : 3.28. Pores dorsaux débutant en 11/12, 12/13. Pores néphridiens bien développés, alignés au-dessus de *b* débutant au segment 5. Pores mâles petits en 15, absence d'atrium. Pores femelles petits en 14 sous la soie *b*. Pores des spermathèques simples, visibles 6/7-10/11. Les papilles *ab* et *cd* manquent. Clitellum en forme de selle avec sillons évidents (29)30-37. Puberculum peu développé en 30-37 (figure 38).

Parois épaisses à musculature longitudinale de type pennée. Dissépiments peu épaissis en 9,10, 11, 12. Cœurs, 5 paires latérales dans les segments 7-11. Glandes de Morren en 10-14 avec des diverticules en 10. Jabot en 15-16 et gésier en 17-18(1/4 19). Typhlosolis petit et cylindrique en 25. Vésicules séminales quatre paires en 9 (petite), 10, 11,12 (larges). On note un sac périoesophagien en forme de manchon qui enveloppe les vésicules séminales. Spermathèques simples, globuleuses cinq paires situées en 6-12 près de la ligne des soies *c*. Organes génitaux femelles normaux.

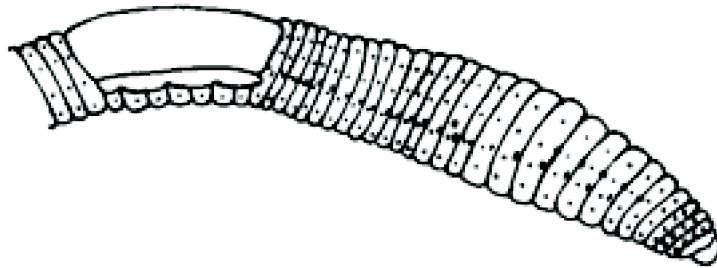


Figure 38. Morphologie de *Octodrilus maghribinus maghribinus*.

6.3.2. Ecologie

Cette espèce a été prélevée dans les sols hydromorphes, calcimagnésique et vertisols des oliviers entre les arbres et dans des friches.

6.3.3. Répartition géographique

Le Nord de l'Algérie est représenté par 14 individus. Cette espèce n'a pas été détectée au niveau de l'Ouest. L'Algérois est représenté par un individu jeune au niveau de Mandourah. Dans la Soummam, 1 adulte signalé dans la station de Tahacht. Dans le Constantinois, 8 individus jeunes dans la station de Garaa. Au niveau de Annaba, 4 individus ont été signalés dans Ain EL Assel, 1 adulte et EL Kala, 1 sub-adulte et 2 jeunes (figure 39).

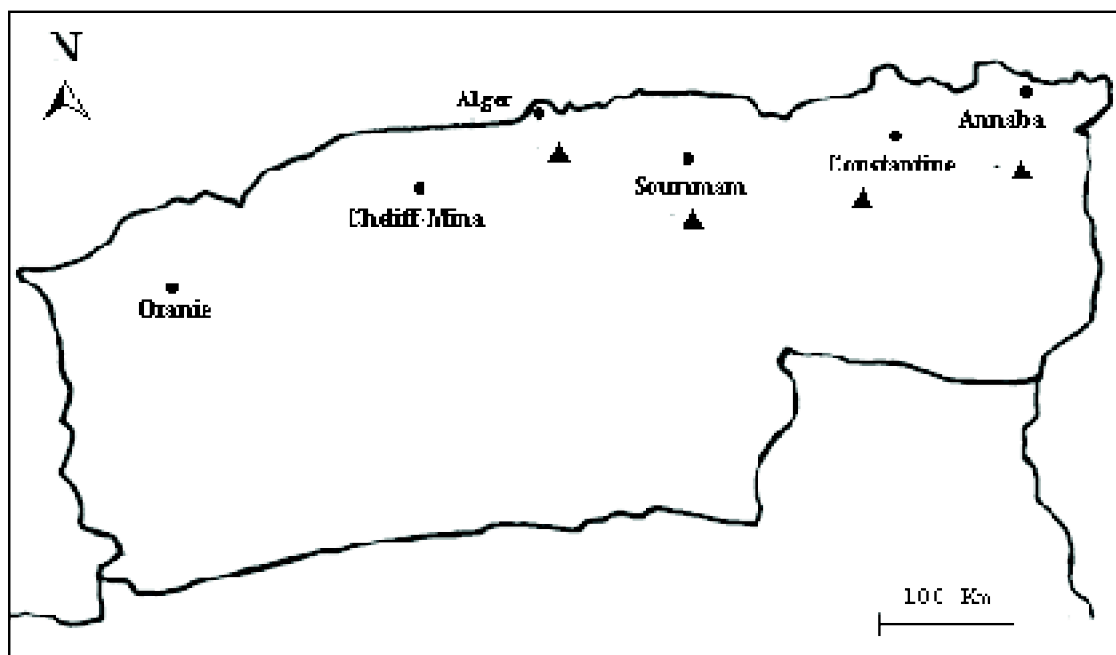


Figure 39. Répartition de l'espèce *Octodrilus maghribinus maghribinus*.

6.4. Espèce *Octodrilus kabylianus* Omodeo et Martinucci, 1983

6.4.1. Description

Longueur : 39- 51 mm ; largeur : 4-5 mm. Nombre de segments : 92-112. Forme trapue. Prostomium épilobique 1/2 parfois 1/3 ouvert. Péristomium normal. Soies écartées ; rapport sétal postclitellien : 2.45 : 1.15 : 1.4 : 1 : 5.2. Pores dorsaux débutant en 11/12, 12/13 ou 13/14. Pores néphridiens en 12. Pores mâles petits en 15, absence d'atrium. Pores femelles petits en 14 sous la soie *b*. Pores des spermathèques simples et visibles. Les papilles *ab* disposées dans les segments 21, 22 et 24. Clitellum en forme de selle avec sillons évidents (28) 29-38. Puberculum peu développé en 28-38 (figure 40).

Parois épaisses à musculature longitudinale de type pennée. Dissépiments peu épaissis en 9, 10, 11, 12. Cœurs monoliformes dans les segments 11. Glandes de Morren en 10-14 avec des diverticules en 10. Jabot en 15-16 et gésier en 17-18(1/4 19). Typhlosolis petit et cylindrique en 25. Vésicules séminales quatre paires en 9 (petite), 10, 11, 12 (larges). On note un sac périoesophagien en forme de manchon qui enveloppe les vésicules séminales. Spermathèques simples, globuleuses, cinq paires situées en 6-12 près de la ligne des soies *c*. Organes génitaux femelles normaux.

6.4.2. Ecologie

Cette espèce a été récoltée au niveau d'une culture de melon dans un sol peu évolué.

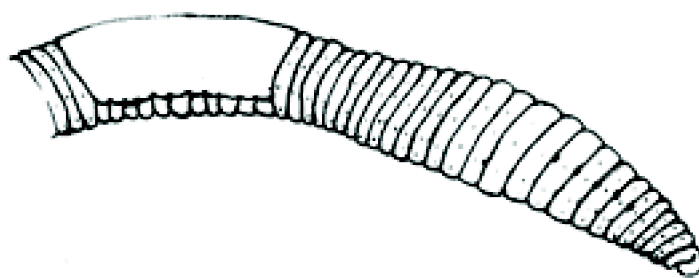


Figure 40. Morphologie de *Octodrilus kabylianus*.

6.4.3. Répartition géographique

Cette espèce paraît rare. Elle n'a été signalée que dans l'Algérois dans la station de Zemmouri avec 6 individus dont 5 adultes et 1 jeune (figure 41).

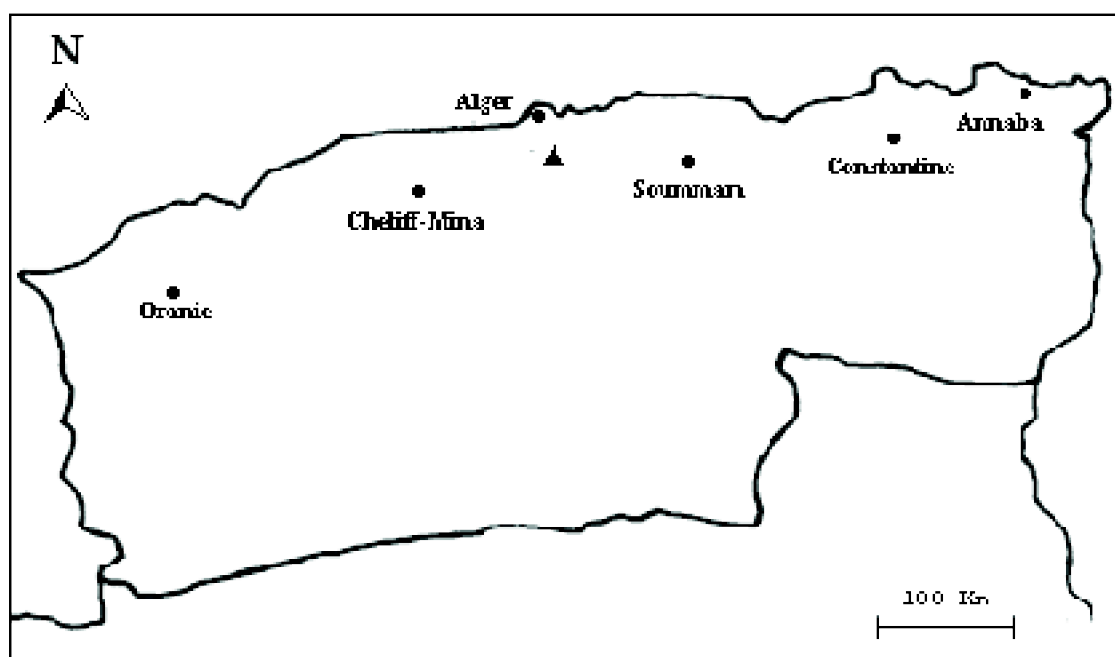


Figure 41. Répartition de l'espèce *Octodrilus kabylianus*.

6.5. Espèce *Octodrilus lissaensis* (Michaelsen, 1891)

L'espèce *Allolobophora lissaensis* (Rosa, 1897) est synonyme de *Allolobophora lissaensis typica* (Michaelsen, 1898), *Octalassium lissaense* (Michaelsen, 1900), *Octalassium lissaense* (Michaelsen, 1902), *Octalassium lissaense* (Cognetti, 1906), *Octalassium lissaense* (Cognetti, 1931) et de *Octodrilus lissaensis*.

6.5.1. Description

Longueur : 20-35 mm ; largeur : 3-5 mm. Nombre de segments : 74-117. Forme trapue un peu aplatie. Après le clitellum le corps rétréci. La partie ventrale en forme de gouttière. Pigmentation cutanée brune. Prostomium épilobique 1/3 ouvert. Péristomium deuxième segment. Soies écartées ; rapport sétal postclitellien : 1.4 : 1.1 : 1.1 : 1 : 2.2 (45). Pores

dorsaux débutant en 25/26. Pores néphridiens bien développés, éloignés au-dessus de *b*. Pores mâles petits presque imperceptibles en 15, absence d'atrium. Pores femelles petits en 14 près de la soie *b*. Pores des spermathèques simples, visibles 6/7-10/11 sous la ligne des soies *c*. Clitellum blanc, avec des sillons en forme de selle 29-36. Puberculum en forme de bandes clitellaires en 30-37 (figure 42).

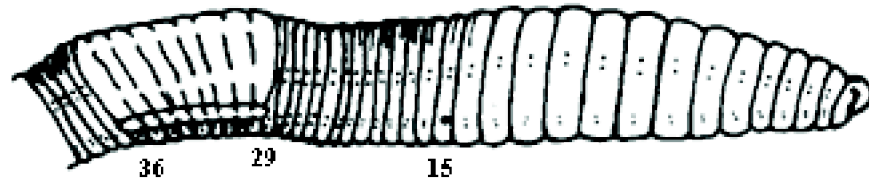


Figure 42. Morphologie de *Allolobophora lissaensis*

Parois épaisses à musculature longitudinale de type pennée. Cœurs oesophagiens six paires dans les segments 6 -11. Néphridies entérimorphes. Glandes de Morren en 10-14 avec des diverticules en 10. Jabot en 15-16 et gésier en 17-18. Quatre paires de vésicules séminales. Capsules séminales périoesophagiennes en 10-11. Spermathèques, cinq paires pédonculées en 6, 7, 8, 10 11 près de la ligne de la soie *c*, les deux premières paires sont plus petites. Organes génitaux femelles normaux. Nous notons les grégaires sur les réceptacles séminaux en 9 et une importante boule blanche en 12.

6.5.2. Ecologie

Cette espèce est rencontrée dans les jachères à sols calcimagnésiques carbonatés.

6.5.3. Répartition géographique

Cette espèce n'a été signalée que dans la Soummam par 9 individus, 5 adultes et 4 jeunes dans la station de Mtat Zegagra (figure 43).

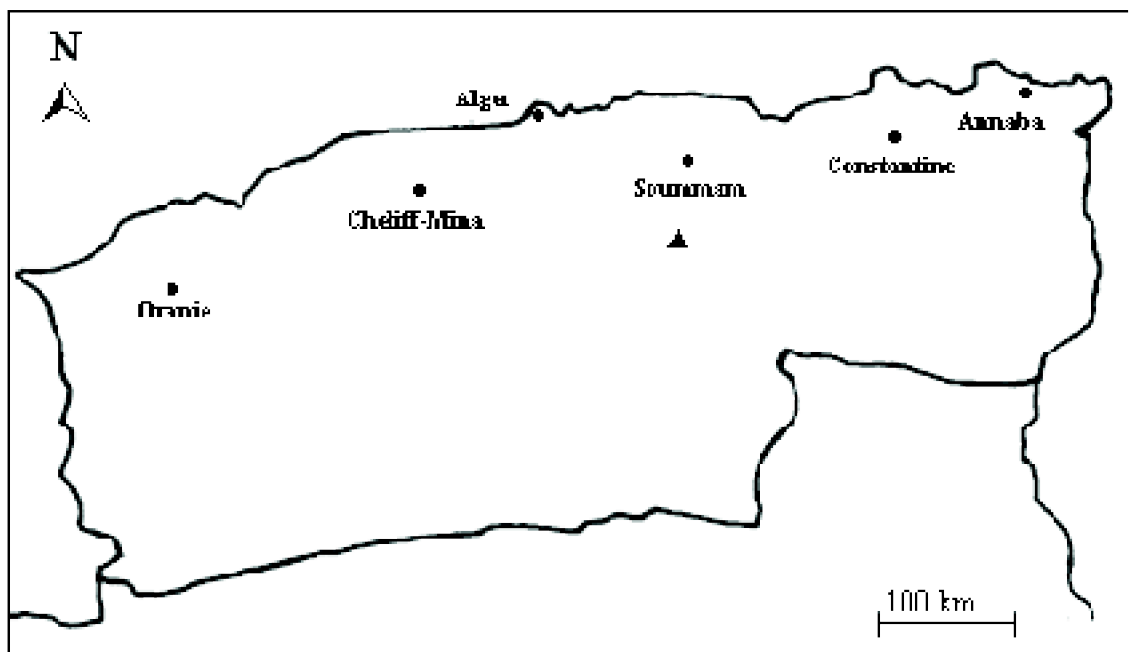


Figure 43. Répartition de l'espèce *Octodrilus lissaens*.

7. Genre *Nicodrilus* Bouché, 1972

7.1. Espèce *Nicodrilus caliginosus caliginosus* (Savigny, 1826)

Cette espèce est synonyme de *Enterion caliginosium* (Savigny, 1826), de *Helodrilus*(*Allolobophora*) *caliginosus* (Michaelson, 1900), *Allolobophora caliginosa* (Tétry, 1937 ; Gerard, 1964 ; Zicsi, 1982), *Nicodrilus caliginosus alternisetosus* (Bouché, 1972), *Nicodrilus caliginosus meridionalis* (Bouché, 1972), *Lumbricus trapezoides* (Dugès, 1828), *Helodrilus (Allolobophora) caliginosus trapezoides* (Michaelson, 1900), *Allolobophora trapezoides* (Gates, 1972b), *Allolobophora turgida* (Eisen, 1873 ; Gates, 1972b), *Allolobophora turgida tuberculata* (Eisen, 1874), *Allolobophora tuberculata* (Gerard, 1964 ; Gates, 1972b), *Allolobophora nocturna* (Evans, 1946; Gerard, 1964 ; Gates, 1972b) et de *Nicodrilus nocturnus* (Bouché, 1972).

7.1.1. Description

Longueur : 36 - 168 mm ; largeur : 2.8 – 5 mm. Nombre de segments : 76 - 150. Forme cylindrique aplatie au niveau caudal. Pigmentation cutanée brune. Prostomium épilobique 1/2 ouvert dans certains individus 1/3 fermé. Péristomium plus long que le deuxième segment. Soies géminées, les soies *ab* sont écartées des soies *cd* ; rapport sétal postclitellien : 4.2 : 0.6 : 2.7 : 0.4 : 1.1 (40). Pores dorsaux visibles, le premier débute généralement en 9/10 pour certains individus ou en 8/9 et 9/10 pour d'autres. Pores néphridiens minuscules. Pores mâles petits en 15 avec un atrium peu développé, subauriculaire en 14 et 16. Pores femelles petits en 14 près de la soie *b*. Pores des spermathèques au fond des scissures 9/10 et 10/11 sous la ligne des soies *c*. Clitellum en forme de selle à parois lisse en (26) 27 - (32) 34. Puberculum en forme de bandes clitellaires en (26) 29-34 (figure 44).

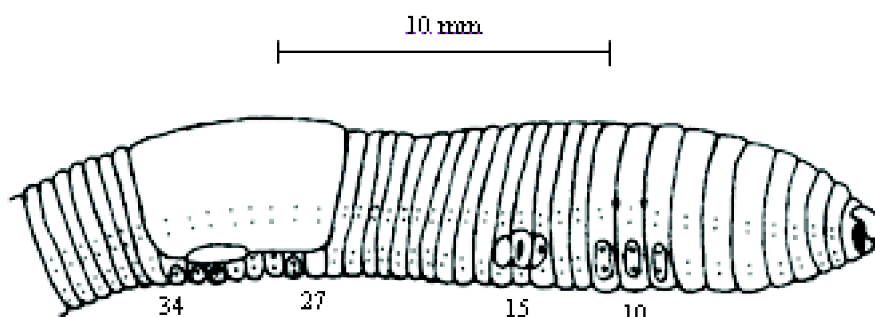


Figure 44. Morphologie de *Nicodrilus caliginosus*.

Dissépiments, le premier en 4/5, épaissis en 13/14 et 14/15. Cœurs oesophagiens six paires dans les segments 6-11. Néphridies entérioriformes. Glandes de Morren en 10-14. Jabot en 15-16 et gésier en 17-18. Typhlosolis de structure lamellaire à partir du 20^{ème} segment. Quatre paires de vésicules séminales en 9, 10, 11 (plus petits), 12. Spermathèques globuleuses en 9/10 et 10/11. Organes génitaux femelles normaux.

7.1.2. Ecologie

Cette espèce a été récoltée dans toutes sortes de culture; céréalière, maraîchère, viticulture, au niveau des abricotiers et oliviers. Dans les sols à sesquioxyde de fer, peu évolués, hydromorphes et calcimagnésiques.

7.1.3. Répartition géographique

Cette espèce a été signalée dans toutes les régions étudiées au Nord de l'Algérie avec 204 individus. Dans l'Oranie, 20 individus signalés dans les stations de Sidi Snoussi, 4 adultes et 8 jeunes ; sidi Lahssen, 8 jeunes. Dans Cheliff-Mina c'est la station de Boukalli qui est représenté par 7 adultes. L'Algérois se distingue par un nombre élevé ; 115 individus récoltés dans les stations de Attatba, 7 adultes ; Bou Ismail, 9 adultes et 3 sub-adultes ; Douaouda marine, 4 adultes ; Mazafran, 6 jeunes ; zeralda, 5 adultes ; Ouled Fayet, 4 sub-adultes et 3 jeunes ; Staouali, 9 jeunes, Ain Benian, 2 jeunes ; Cheraga, 5 adultes, 6 sub-adultes et 7 jeunes ; Beni messous, 7 adultes ; El Achour, 5 jeunes ; Boufarik, 10 adultes et 6 jeunes ; Douera, 6 jeunes ; Bab Ahssen, 3 jeunes ; Souk El Had, 8 adultes. Au niveau de la Soummam 13 individus sont identifiés dans la station de Taharacht avec 5 adultes et 8 jeunes. Dans le Constantinois, les individus récoltés sont en nombre de 39 dans les stations d'Aokas, 4 adultes et 6 jeunes et de Saleg El Bey, 6 adultes, 7 sub-adultes et de Mtat Zegagra, 5 adultes, 7 sub-adultes et 4 jeunes. 10 individus sont prélevés à Annaba dans les stations de Ain El assel, 4 adultes et la station d'El Kala 2 adultes et 4 jeunes (figure 45).

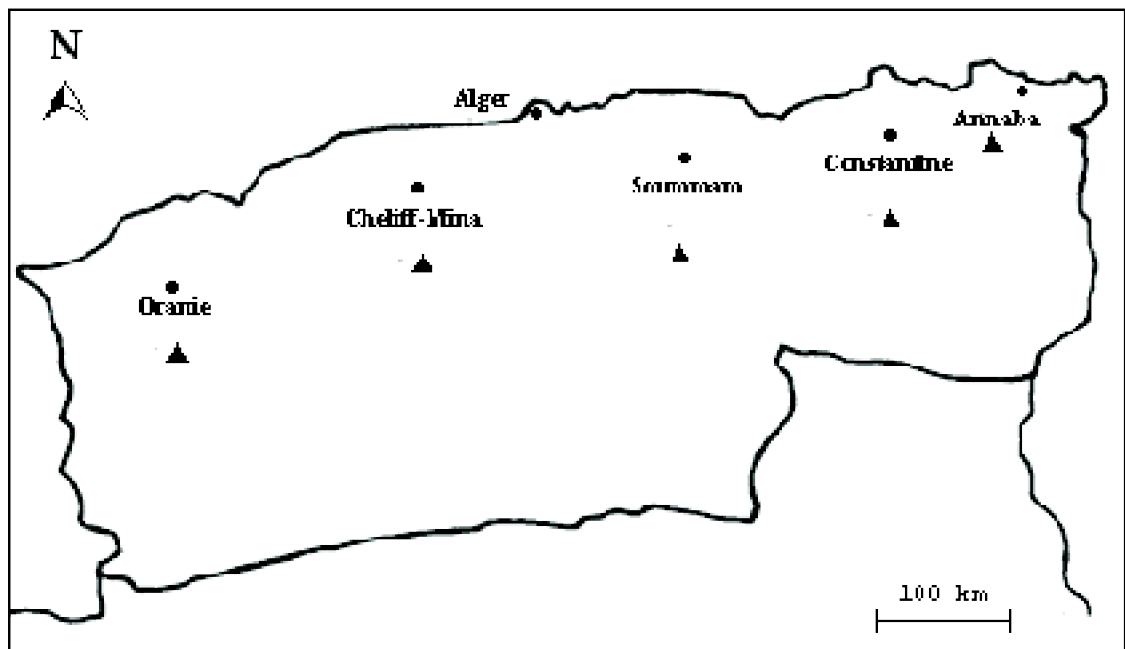


Figure 45. Répartition de l'espèce *Nicodrilus caliginosus*.

8. Genre *Lumbricus* Linné, 1774 ; Eisen, 1874

8.1. Espèce *Lumbricus rubellus* Hoffmeister, 1843

(Michaelsen, 1900; Gerard, 1964; Bouché, 1972; Gates, 1978a).

8.1.1. Description

Longueur : 38 mm ; largeur : 2 mm. Nombre de segments : 96. Forme cylindrique avec aplatissement caudal. Pigmentation cutanée rouge foncé. Prostomium tanylobique. Sillons longitudinaux absents. Soies géminées. Pores dorsaux bien visibles ; en 12/13 (6 /7 ,7/8,8 /9) Pores néphridiens en solfège. Pores mâles en 15. Atriums mâles peu développés. Pores femelles en 14. Pores de spermathèques visibles en 9/10, 10/11 près des soies c. Clitellum en forme de selle en 28-33. Puberculum en 28-31 en bandelettes ventrales près du Clitellum (figure 46).

Les dissépiments élargies en 7 /8/9. Vésicules séminales 3 paires en 9, 11, 12. 8.1.2. Ecologie

Cette espèce a été prélevée dans la couche profonde des feuilles mortes au niveau des oliviers dans un sol calcimagnésique.

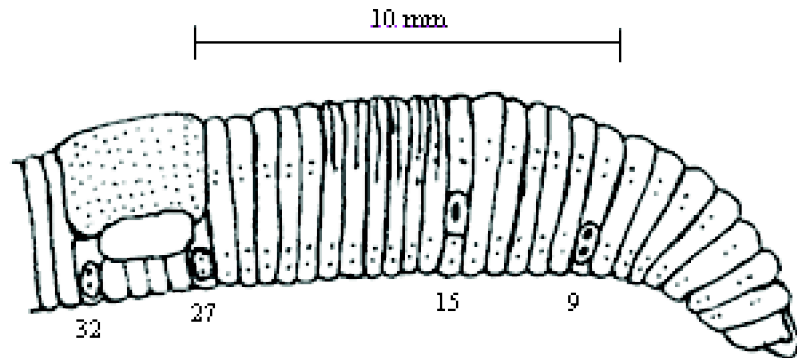


Figure 46. Morphologie de *Lumbricus rubellus*.

8.1.3. Répartition géographique

Cette espèce a été signalée au niveau de la Soummam par la présence d'1 adulte et 1 jeune. Il est à noter que cette espèce est rare au niveau du Nord de l'Algérie puisqu'elle n'est représentée que par 2 individus (figure 47).

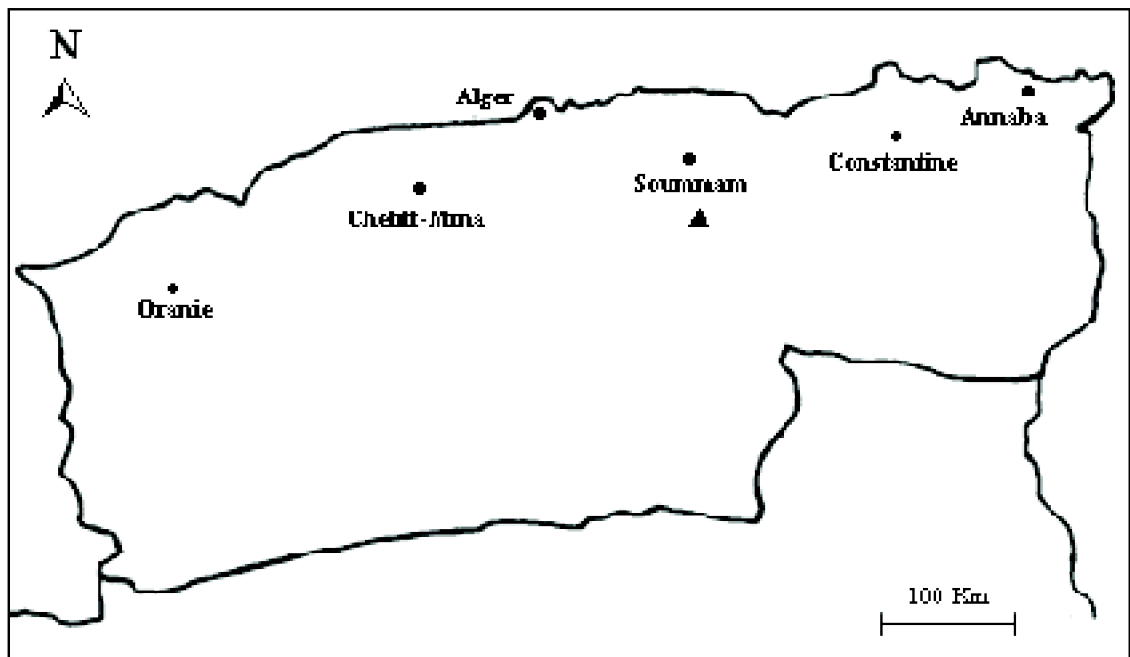


Figure 47. Répartition de l'espèce *Lumbricus rubellus*.

9. Genre *Eisenia* (Michaelsen, 1900 ; sensu Omodeo, 1956)

9.1. Espèce *Eisenia fetida* (Savigny, 1826)

L'espèce *Eisenia fetida* est synonyme de *Enterion fetidum* (Savigny, 1826 ; Tétry, 1937; Gerard, 1964 ; Gates, 1972a ; Gates, 1978b) et de *Eisenia fetida fetida* (Bouché, 1972) et de *Eisenia fetida* (Savigny, 1826).

9.1.1. Description

Espèce assez monotypique. Longueur : 35-65 mm ; largeur : 2-3 mm. Nombre de segments : 92-106. Forme cylindrique avec aplatissement caudal léger à section postérieure trapézoïdale. Pigmentation cutanée rouge violacée, zébrée peu claire près des ouvertures des spermathèques 9-11; Clitellum orange en forme de selle, assez développé, segmenté, occupe les segments 26-32. Prostomium épilobique, 1/2 fermé. Péristomium plus long que le deuxième segment et assez large dorsalement. Soies étroitement géminées. Chaetophores en papilles : *ab* en 12, 16,17, 26 à 30 et en *cd* : 9 à 12. Pores dorsaux petits, visibles ; premier en 4/5. Pores néphridiens en solfège. Pores mâles petit en 15 avec atrium suborbitaire d'extension en 14-16. Pores femelles en 14, bien développés. Pores de spermathèques en 9/10-10/11 simples près de la ligne medio-dorsal (cette espèce est reconnue par ces pores de spermathèques). Puberculum en (27) 28-30, en bandes fusiforme (figure 48).

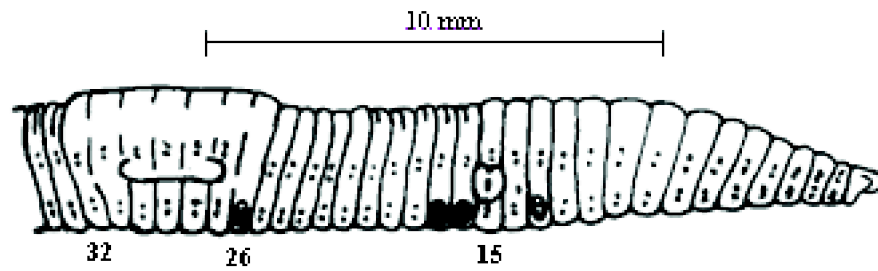


Figure 48. Morphologie de *Eisenia foetida*.

Vésicules séminales en 9, 10, 11, 12 les deux postérieures sont plus grosses. Les deux paires de spermathèques sont globuleuses en 9 et 10.

Il est à signaler que toutes les *Eisenia foetida* collectées en Algérie sont diploïdes.

9.1.2. Ecologie

Cette espèce a été récoltée sous des blocs rocheux, autour des racines dans des vignicultures, et jachères. Les sols fréquentés sont des vertisols, peu évolués et hydromorphes.

9.1.3. Répartition géographique

Au total, 39 individus sont signalés dans le Nord de l'Algérie avec une absence dans le Cheliff-Mina et le Constantinois. Cette espèce a été signalée dans l'Oranie, 6 individus au niveau des stations d'El Fouhoul, 1 adulte et 1 jeune ; Hamoul, 2 jeunes; Oued Froha, 2 adultes. Dans l'Algérois (20 individus), dans les stations Ain Benian, 1 adulte et 3 sub-adultes et 3 jeunes ; Zemmouri, 1 adulte, 3 sub-adultes et 3 jeunes et Bordj Menaeil, 2 sub-adultes. Dans la Soummam, (8 individus) dans les stations de Khellil, 2 adultes et 6 adultes dans Bir Kasd Ali. Cinq (5) individus à Annaba, dont 3 adultes et 2 jeunes au niveau d'El Kala (figure 49).

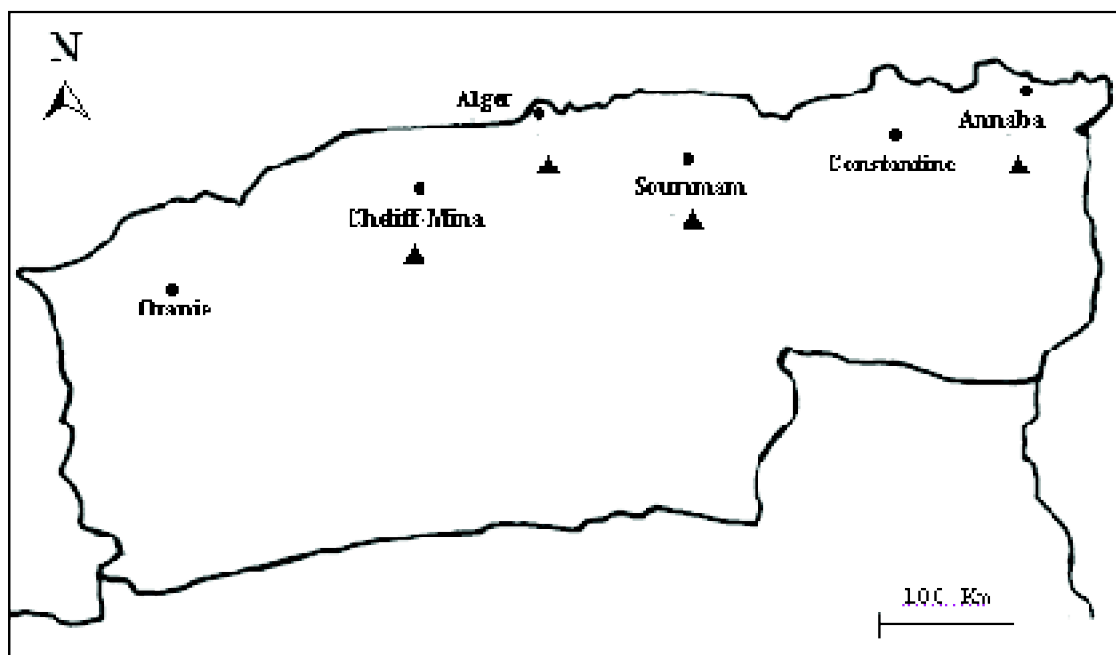


Figure 49. Répartition de l'espèce *Eisenia foetida*.

9.2. Espèce *Eisenia parva* (Eisen, 1874) (sens lato)

9.2.1. Description

Espèce assez polymorphe. Longueur : 19-29 mm ; largeur : 1-1,2 mm. Nombre de segments : 90-106. Forme cylindrique à section postérieure trapézoïdale. Pigmentation rougeâtre à brune rougeâtre. Prostomium épilobique, 1/2, fermé. Soies étroitement géminées. Premier pore dorsal en (5/6) 6/7. Pores néphridiens bien développés, en solfège, visibles sur le clitellum. Pores mâles très petits en 15 avec un atrium peu développé. Pores Femelles très petits au-dessus de la soie *b*. Pores des spermathèques absents. Clitellum en 24-30. Puberculum absent.

Jabot en 15-16. Gésier en 17-18. Typhlosolis a une structure compacte. Vésicules séminales en 11,12. Spermathèques absents.

L'appellation « *Eisenia* » est due au fait que les soies sont géminées, la pigmentation est rougeâtre et le corps est de section trapézoïdale à carrée.

9.2.2. Ecologie

Cette espèce est récoltée dans les sols hydromorphes sous agrumes.

9.2.3. Répartition géographique

Cette espèce a été signalée au niveau de l'Algérois, avec 9 adultes dans la station de Boufarik (figure 50).

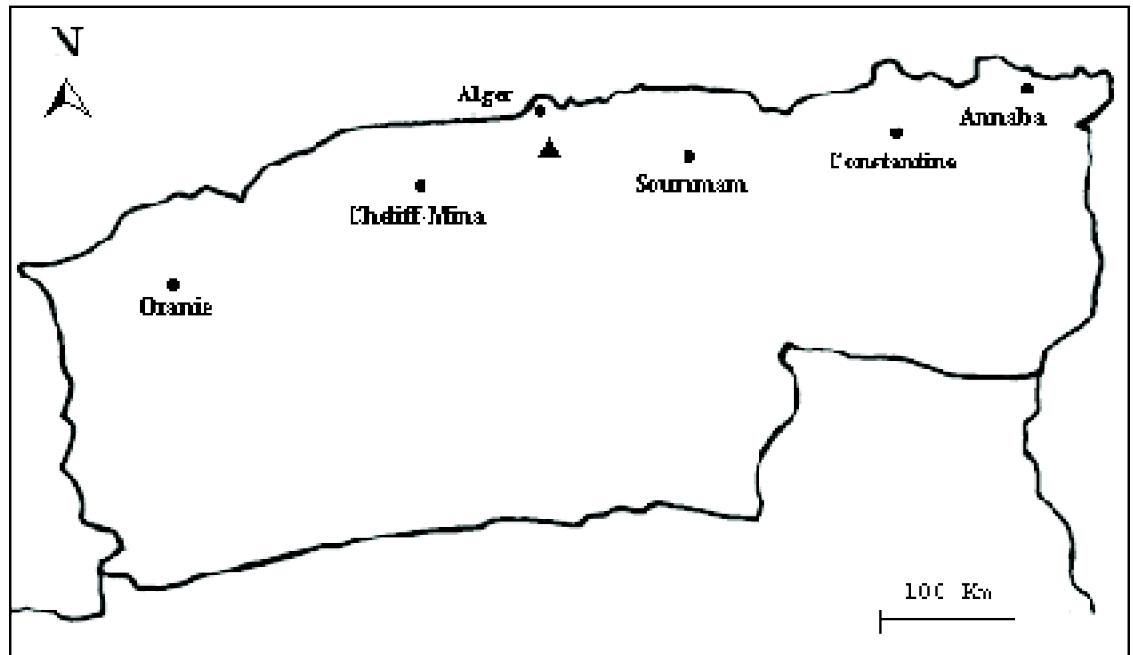


Figure 50. Répartition de l'espèce *Eisenia parva*.

9.3. Espèce *Eisenia xylophila* Omodeo et Martinucci, 1983

9.3.1. Description

Longueur : 31-65 mm ; largeur : 2-5 mm. Nombre de segments 79-140. Forme aplatie à section trapézoïdale. Pigmentation rouge. Prostomium épilobique, 1/2, fermé. Soies géminées ; rapport sétal postclitellien : 4.0 : 1.1 : 3.4 : 1 : 12. Pores dorsaux petits, premier en (8/9) 9/10. Néphoridiopores imperceptibles Pores mâles petits en 15, atriums mâles absents. Pores femelles petits, en 14. Pores de spermathèques absents. Chaetophores en ab et cd : 7-9 Clitellum 26 (27)-(32) 34 avec des sillons perceptibles. Puberculum en 28-30.

Dissépiments épaissis en 8/9, 9/10, 10/11. Musculature latérale et longitudinale richement vascularisée. Cœurs moniformes dans les segments 7 à 11. Glandes de Morren en 11,12 sur la moitié du segment 13. Jabot en 15-16 rose foncé, gésier en 17 – 1/2 19. Typhlosolis petit, cylindrique commence en 29. Première paire d'holonéphridies en 5. Organes génitaux mâles normaux. Les vésicules séminales sont en 11 et 12. Spermathèques absents. Organes génitaux femelles normaux.

9.3.2. Ecologie

Cette espèce a été trouvée au niveau des oliviers (un individu relevé dans un tronc d'arbre pourri), des friches ; dans les sols calcimagnésiques, peu évolués, hydromorphes et vertisols.

9.3.3. Répartition géographique

Au total, 106 individus ont été signalés dans le Nord algérien (figure 51) avec une absence dans l'Oranie, le Cheliff-Mina et dans le Constantinois. Cette espèce a été signalée au niveau de l'Algérois avec 13 individus dans les stations de Bordj Menaiel, 4 adultes et 8 jeunes et Bouchaoui marine, 1 adulte ; et dans l'Est algérien, au niveau de la Soummam 85 individus dans les stations de Taharacht, 4 adultes ; de Mahdia, 6 adultes ; Bir Kasd Ali, 4 adultes et 60 jeunes et à Khellil, 10 adultes et 1 jeune. À Annaba, 8 adultes ont été récoltés au niveau d'El Kala.

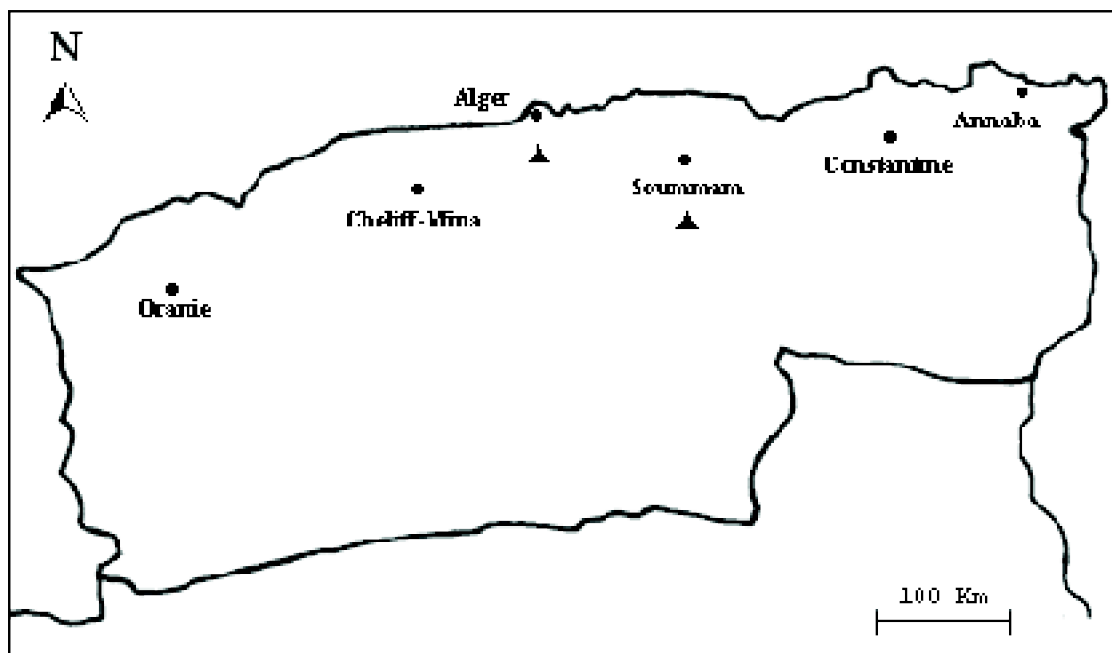


Figure 51. Répartition de l'espèce *Eisenia xylophila*.

10. Genre : *Allolobophora* Eisen, 1874

10.1. Espèce *Allolobophora* (sensu lato) *rosea rosea* (Savigny, 1826)

10.1.1. Description

Espèce assez polymorphe. Longueur : 25-86 mm ; largeur : 1-2 mm. Nombre de segments : 83-158. Annellation secondaire post clitellienne très variable, quelquefois trois anneaux par segment. Forme cylindrique avec aplatissement clitellien avec queue apparemment tronquée. Pas de pigmentation cutanée, couleur rosâtre, clitellum jaune orangé. Prostomium épilobique, 1/3(1/2), fermé. Soies étroitement géminées. Chaetophores en papilles en ab : 9, 10, 11, 16 au niveau du clitellum en pustules : 29, 30, 31 ; en cd : 9, 10, 11. Pores dorsaux bien visibles, grands, le premier en 4/5 (5/6). Pores néphridiens situés sur la ligne de la soie *b*. Pores mâles ponctiformes en 15 avec atrium d'extension horizontal peu développé en 14-16. Pores femelles en 14. Pores des spermathèques bien visibles en 9/10, 10/11. Clitellum en forme de selle, en relief parfois segmenté dorsalement occupe les segments (24)25-32(33). Puberculum en (29)30-31(32)

sous forme de bandelettes blanches (figure 52).

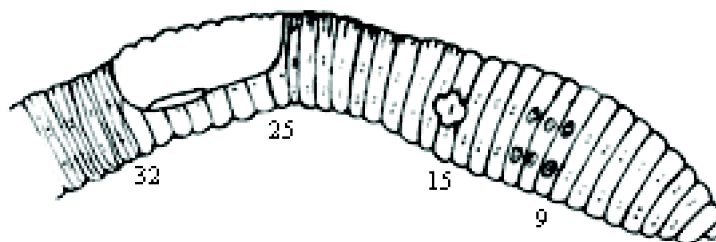


Figure 52. Morphologie de *Allolobophora rosea rosea*.

Dissépiments, le premier en 4/5, épaissis en 9 et 10. Cœurs moniformes dans les segments 6 à 11. Néphridies entérimorphes. Glandes de Morren 10-14 les premières étant plus volumineuses. Jabot en 15-16. Gésier en 17-18. Typhlosolis de type bifide avec une bande médiane. Organes génitaux mâles normaux. Vésicules séminales en 9, 10, 11, 12 celles en 11 et 12 sont plus volumineuses que celles en 9 et 10. Spermathèques simples à pédoncules en forme de poire, globuleuses situées dorsalement dans les segments 10 et 11. Organes génitaux femelles normaux.

L'observation à noter est que les pores dorsaux sont bien visibles sur tout le corps de l'animal d'où sort une matière blanche après fixation. Des cistes sont présents dans les vésicules séminales.

10.1.2. Ecologie

Cette espèce a été récoltée dans les cinq types de sol, peu évolué, calcimagnésique, à sesquioxyde de fer, hydromorphe et vertisol, au niveau des différentes cultures céréalière, maraîchère et sous arbres fruitiers.

10.1.3. Répartition géographique

Dans le Nord de l'Algérie (figure 53), 207 individus récoltés sont identifiés à *Allolobophora rosea*. Cette dernière est signalée dans l'Oranie par 17 individus au niveau des stations d'EL Fouhoul, 5 individus ; Sidi Lahssen, 3 adultes et 9 jeunes. Au niveau de Cheliff-Mina nous avons échantillonné 16 individus dans les stations de Hadjadj et Kherba Abadia. Dans l'Algérois, nous avons échantillonné 118 individus, à Tipaza (6 adultes, 7 sub-adultes et 9 jeunes), à El Achour (9 adultes 15 sub-adultes et 4 jeunes), à Baba Ahssen (5 adultes), à Attataba (9 jeunes), à Beni Messous (14 adultes et 4 jeunes), Souidania (8 adultes), Staouali (17 jeunes), Koléa (5 adultes) et à Boufarik (1 adulte et 5 jeunes). Pour la Soummam, 18 individus ont été prélevés dans les stations de Taharacht, 5 adultes et 13 adultes au niveau de Bir Kasd Ali. Dans le Constantinois, 6 individus dont 3 adultes dans la station de Telghma et 3 adultes dans la station de Salegh El Bey. Dans la région de Annaba, 32 individus sont échantillonnés. Ils sont détectés à Ain El Assel, 5 adultes et 6 jeunes et à El Kala, 7 adultes, 5 sub-adultes et 9 jeunes.

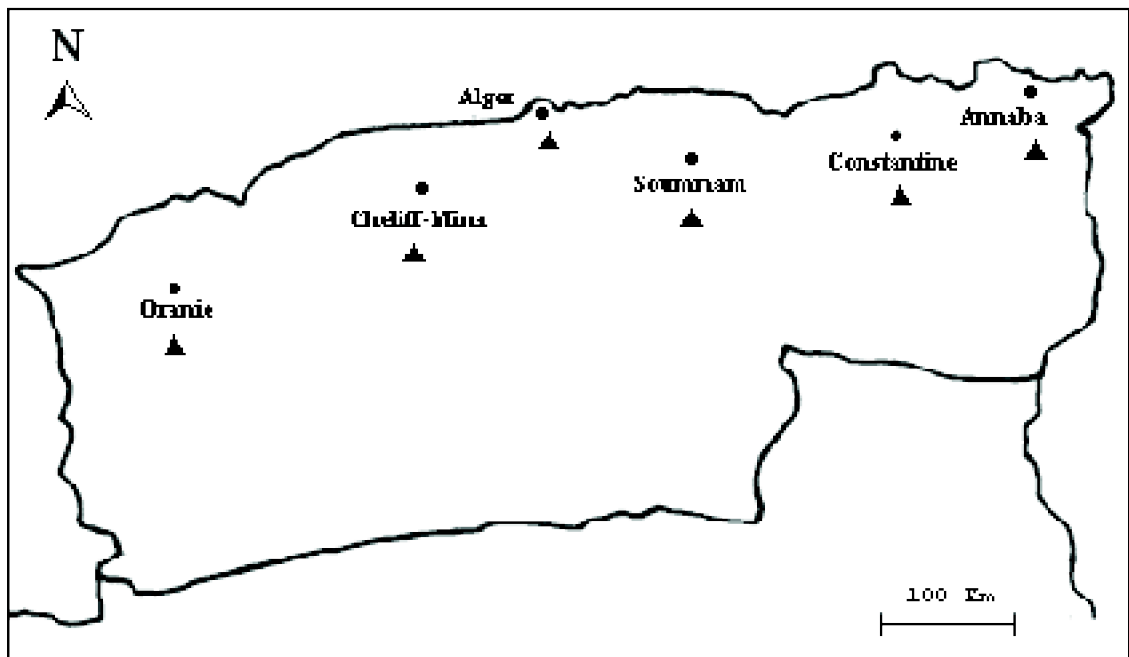


Figure 53. Répartition de l'espèce *Allobophora rosea*.

10.2. Espèce *Allobophora rosea gigantea*

10.2.1. Description

Forme cylindrique avec une queue apparemment tronquée. Pas de pigmentation Péristomium 1/2 ouvert. Soies étroitement géminées. Premier pore dorsal en 4/5, 5/6. Pores mâles à fente verticale en 15 avec atrium développé. Pores femelles en 14. Choetophores en *ab* : 6-8 le plus souvent en 16 ; en *cd* : 9-10. Clitellum en (22)23-32. Puberculum en 29-31(32).

Cette espèce se caractérise par un polymorphisme, par un appareil mâle réduit et de nombreuses mutations polyploïdes.

10.2.2. Ecologie

Cette espèce a été récoltée dans un sol peu évolué à culture maraîchère.

10.2.3. Répartition géographique

Cette espèce n'a été signalée que dans l'Algérois par 4 adultes et 15 jeunes au niveau de Beni Messous (figure 54).

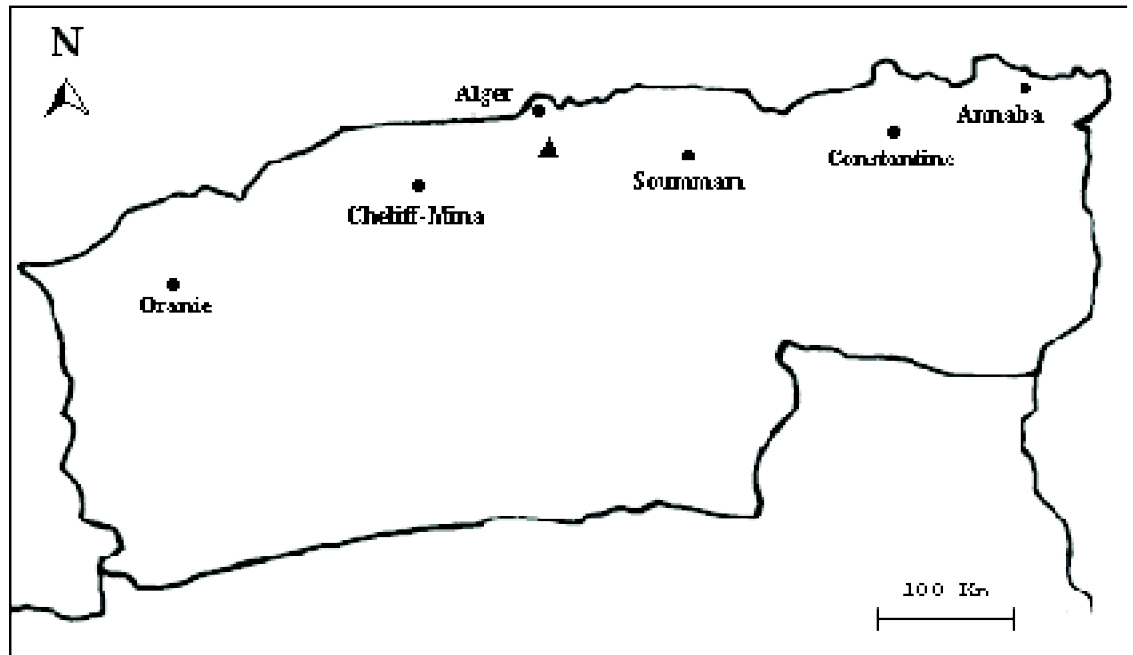


Figure 54. Répartition de l'espèce *Allolobophora rosea gigantea*.

10.3. Espèce *Allolobophora rosea* var. *dendrobaenoides*

10.3.1. Description

Longueur : 30 mm ; largeur : 2 mm ; Nombre de segments : 136. Forme cylindrique à extrémité caudale conique. Pigmentation : absente. Prostomium large 1/3 épilobique, avec un péristomium normal. Soies étroitement géminées. Pores dorsaux petits, le premier en 4/5. Pores mâles en 15 très petits, absence d'atrium. Pores femelles en 14. Clitellum en 23-32 peu développé. Tubercules de puberté en 29-30-31.

10.3.2. Ecologie

Cette espèce a été récoltée dans un sol peu évolué à culture maraîchère.

10.3.3. Répartition géographique

Cette espèce n'a été signalée que dans l'Algérois (figure 55) par 5 adultes au niveau de Beni Messous.

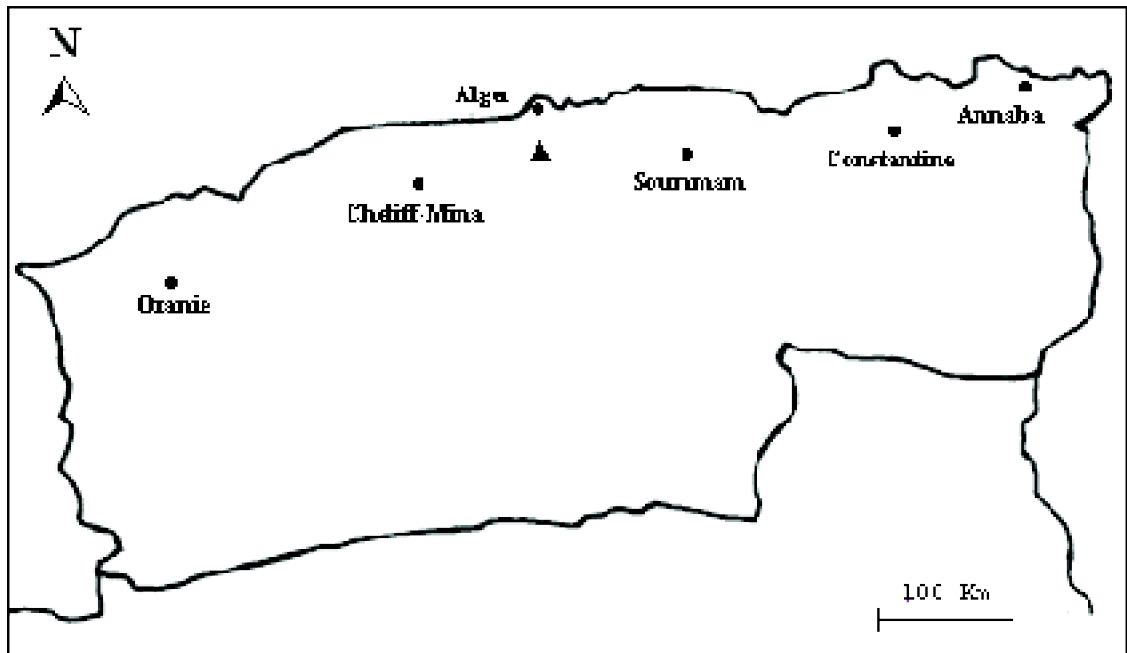


Figure 55. Répartition de l'espèce *Allolobophora rosea* var. *dendrobaenoides*.

10.4. Espèce *Allolobophora* (sensu lato) *georgii* (Michaelsen, 1890)

10.4.1. Description

Espèce monotypique. Longueur : 33-45 mm; largeur : 1-2. Forme cylindrique avec la queue tronquée. Pas de pigmentation cutanée avec une couleur rose grisâtre avec un clitellum rosâtre. Prostomium épilobique, 1/3 ouvert. Soies étroitement géminées. Chaetophores en papilles *ab* : 9, 10, 11, 12 et en *cd* en : 10, 11. Pores dorsaux bien visibles, le premier en 4/5. Pores néphridiens situés sur la ligne *b*. Pores mâles punctiformes en 15, petits, sans atriums. Pores femelles en 14. Pores des spermathèques au fond de scissures 9/10, 10/11. Clitellum rosâtre en forme de selle (1/2 28)29-35. Puberculum en 29-33, en forme de bande, avec deux paires de cupules très développées en 31 et (32) 33 (figure 56).

Cœurs oesophagiens, six paires dans les segments 6-11.

Figure 56. Morphologie de *Allolobophora georgii*.

10.4.2. Ecologie

C'est une espèce récoltée près des cours d'eau, autour des racines des cultures de melon et dans des jachères dans les sols peu évolués, calcimagnétiques et vertisols.

10.4.3. Répartition géographique

Au total, 47 individus ont été échantillonnés dans le Nord de l'Algérie (figure 57). Cette espèce a été signalée dans l'Algérois (11 individus) au niveau des stations de Zemmouri,

2 adultes ; de Lalla Touila, 5 jeunes et de Mandourah, 4 sub-adultes et à l'Est dans la Soummam (4 individus) au niveau de Taharacht et à Constantine (25 individus) au niveau de Teleghma, 13 adultes et 6 sub-adultes ; Salah El bey, 12 adultes et 1 jeune.

Figure 57. Répartition de l'espèce Allolobophora georgii.

10.5. Espèce *Allolobophora antipai antipai* (Rosa, 1905)

Cette espèce est synonyme de *Helodrilus antipai*.

10.5.1. Description

Longueur : 25-82 mm ; largeur : 0,8-3 mm. Nombre de segments : 98-184 avec présence d'une pluri-annulation à partir du segment 16 à 23. Forme cylindrique. Pas de pigmentation cutanée ; coloration rosâtre. Prostomium épilobique, large, 1/3, fermé avec présence de rides longitudinales. Péristomium long, normal Soies étroitement géminées. Chaetophores en papilles ab : 9, 11, 12, variables dans la région clitellienne parfois en 26-28 et en cd en 11. Pores dorsaux visibles petits ; le premier en 4/5. Pores néphridiens ne sont pas visibles. Pores mâles punctiformes en 15, petits rapprochés du côté ventrale (parfois grands) ; sans porophore. Pores femelles en 14. Clitellum 24(25)-32 (33) (1/2 34). Tubercules de puberté en 30 et 31, (quatre) très saillant en fossettes. Papilles a et b en 8, 9, 10, 26, 27, 28, 30 et 31. Papilles cd en 10 (figure 58).

10.5.2. Ecologie

Cette espèce a été récoltée dans les sols peu évolués, calcimagnésiques et vertisols à culture maraîchère et sous jachères et sous agrumes.

Figure 58. Morphologie de Allolobophora antipai antipai.

10.5.3. Répartition géographique

Le Nord algérien n'est représenté que par 23 individus avec une absence notée dans l'Ouest, la Soummam et Annaba. Cette espèce a été signalée dans l'Algérois (22 individus) dans les stations de Ouled Fayet, 2 adultes ; Staoueli, 1 adulte et Cheraga, 1 adulte et 3 sub-adultes ; 6 adultes, 2 sub-adultes et 7 jeunes à Boufarik. Dans le Constantinois, 1 adulte dans la station de Garaa (figure 59).

Figure 59. Répartition de l'espèce Allolobophora antipai.

10.6. Espèce *Allolobophora minuscula* (Rosa, 1905)

L'espèce *Allolobophora minuscula* (Rosa, 1896) est synonyme de *Murchieona minuscula* (Gates, 1978 ; Sims et Gerard, 1985), de *Allolobophora muldali* (Bouché, 1972) et de *Bimastus miuisculus* (Omodeo et Martinucci, 1987).

1.6.1. Description

Espèce assez monotypique. Longueur : 12-21 mm ; largeur : 0,6-1 mm. Espèce très petite ne dépassant pas 2 cm en général. Nombre de segments : 74-97. Forme cylindrique avec une queue apparemment tronquée. Pigmentation cutanée absente, coloration blanche. Prostomium environ 2/3 dans le premier segment. Soies étroitement géminées, normales. Cheatophores absents. Pores dorsaux petits, très peu évidents, observés seulement dans la région caudale, le premier en 11/12 ou 12/13(13/14) ; parfois semblent manquer. Pores mâles en 15 bien développés avec un atrium ovale. Pores femelles en 14. Clitellum en 1/2 26 (27)-32, exceptionnellement en 28-33. Puberculums absents (figure 60).

Figure 60. Morphologie de *Allolobophora miniscula*.

Dissépiments en 7/8-12/13 légèrement épaissis. Les coeurs oesophagiens dans 7-11. Deux paires de vésicules séminales en 11-12. Absence de spermathèques.

10.6.2. Ecologie

Cette espèce a été récoltée dans les sols peu évolués et calcimagnésiques à culture céréalière et maraîchère sous friches et jachères.

10.6.3. Répartition écologique

Elle a été signalée dans l'Oranie (4 individus) dans les stations d'El Fouhoul, 1 adulte et 1 jeune et Oued Froha, 2 sub-adultes ; dans l'Algérois (13 individus) au niveau de Bouchaoui marine, 5 sub-adultes ; Ain Benian, 2 sub-adultes et 2 jeunes ; à Cheraga, 4 adultes et 4 adultes à Boufarik. Le Constatinois est représenté par 8 individus dans les stations d'Aokas, 3 adultes et 2 jeunes et dans Saleg El Bey, 3 sub-adultes. Au total 29 individus ont été collectés, absents à Cheliff-Mina, Soummam et Annaba (figure 61).

Figure 61. Répartition de l'espèce *Allolobophora miniscula*.

10.7. Espèce *Allolobophora moebii* Michaelsen, 1895

10.7.1. Description

Longueur : 150 mm; largeur : 5 mm. Nombre de segments : 126 plus 69 néoformés. Pigmentation verte au niveau de la partie dorsale. Prostomium épilobique 1/3. Soies étroitement géminées. Pores dorsaux bien visibles, le premier en 4/5. Les pores néphridiens commencent en 10, les antérieurs sont réduits. Clitellum en (42)53-61. Bande clitellaire en 56-61 (figure 62).

Figure 62. Morphologie de *Allolobophora moebii*.

Dissépiments épaissis en 7/8, 9/10, 10/11,11/12 ; en 8/9 sont en entonnoir. IL y a six paires de coeurs en 6-11 entourés de beaucoup de chloragogène. Les Glandes de Morren

sont en 10, 11, 12,13 les glandes en 10 présentent des diverticules. Jabot en 15-16. Gésier en 17-18. Typhlosolis à section ronde débutant en 22 ou 23. Vésicules séminales quatre paires en 9/10 et 11/12. Trois paires de spermathèques très réduits en 8/9, 9/10 et 10/11.

10.7.2. Ecologie

Cette espèce a été échantillonnée au niveau des culture céréalière et jachères, retrouvée souvent près des cours d'eau. C'est une espèce qui semble préférer les sols humides hydromorphe et peu évolué à pente douce.

10.7.3. Répartition géographique

Elle est signalée par la présence de 9 individus dans le Nord algérien (figure 63). Cette espèce n'a pas été trouvée au niveau de l'Oranie, de Cheliff-Mina et l'Algérois. Par contre, elle est détectée dans l'Est au niveau de la Soummam par la présence de 2 individus jeunes dans la station de Mahdia (Ain Taghrout). Tandis que dans le Constantinois, on signale 1 jeune individu dans la station d'Aokas et Mtat Zegagra, 1 sub-adulte. On échantillonne dans la région de Annaba 5 individus, dans les stations d'Ain El Assel, 3 jeunes et d'El Kala, 2 adultes.

Figure 63. Répartition de l'espèce Allolobophora moebii.

10.8. Espèce *Allolobophora molleri* Rosa, 1889

Cette espèce est synonyme de *Allolobophora fernandae* (Graff, 1957).

10.8.1. Description

Longueur : 80-150 mm ; largeur : 3-5 mm. Nombre de segments : 150-203. Forme cylindrique allongée. Pigmentation cutanée absente, coloration originale verdâtre dans la partie dorsale. Prostomium épilobique, 1/2 fermé. Péristomium bref. Les soies étroitement géminées. Les pores dorsaux visibles (émission du coelum), le premier en 5/6. Pores mâles en 15 avec un porophore assez saillant. Pores femelles en 14 près du néphridiopore sur *b* en 14. Choetophores papilles en *ab* : 9-11. Clitellum en (48) 49-59. Puberculum en 50-57 (figure 64).

Dissépiments épaissis. Quatre paires de vésicules séminales, les deux antérieures sont plus petites. Deux paires de spermathèques en 7/8-8 /9 qui s'ouvrent sur la rangée des soies *cd*.

Figure 64. Morphologie de Allolobophora molleri.

10.8.2. Ecologie

L'espèce *Allolobophora molleri* est signalée surtout dans les zones très irriguées dans les cultures céréalières et jachères sur des sols calcimagnésiques, peu évolués,

hydromorphes et à sesquioxyde de fer.

10.8.3. Répartition géographique

Le nombre d'individus signalés dans le Nord algérien (figure 65) est de 24. A l'Ouest, l'Oranie est représentée par 2 adultes dans la station d'El Fouhoul et 1 adulte dans la station de Sidi Senoussi. On relève dans l'Algérois 14 individus dans les stations de Tipaza, 1 jeune ; Koléa, 2 sub-adultes ; Boufarik, 3 adultes et 2 sub-adultes ; Baba Hassen, 3 jeunes ; Souidania, 1 adulte ; Ouled Fayet, 2 jeunes. Pour la Soummam, dans la station Mahdia, 4 adultes. Annaba est représentée par 4 individus dans les stations d'Ain El Assel, 2 jeunes et El Kala, 2 sub-adultes. On note l'absence de cette espèce, dans le Cheliff- Mina, et le Constantinois.

*Figure 65. Répartition de l'espèce *Allolobophora molleri*.*

10.9. Espèce *Allolobophora borellii* (Cognetti, 1904)

10.9.1. Description

Longueur : 30-36 mm ; largeur : 10 mm. Nombre de segments : 70 - 85. Pigmentation cutanée absente. Forme cylindrique avec apparition caudale tronquée. Prostomium 0/1 épilobique, fermé. Soies étroitement géminées petites, rapport post-clitellien : 45 : 8 : 43 : 7.5: 130 (40). Néphridiopores disposés en solfège. Premier pore dorsal en 4/5, 5/6, 11/12 parfois en 14/15. Pores mâles en 15 avec un atrium élargi en 14 et 15. Pores femelles en 14 exceptionnellement grands avec extension au-dessous de la soie *b*. Chaetophores en petites papilles en *ab* : 5-7, 9-11, 9-12. Clitellum en 26-1/2 34. Puberculum en 25-28 ; 31-33 (figure66).

*Figure 66. Morphologie de *Allolobophora borellii*.*

Les dissépiments peu épais en 6/7 et très épais en 7/8-9 /10. Les cœurs oesophagiens latéraux en 6-11. Gésier en 17-1/2 19. Holonéphridies dans les segments 13-15 très larges. Les glandes calcifères en 10. Vésicules séminales petites, sessiles et globulaires en 9 et 10, larges, globulaires en 11 et 12. Spermathèques sessiles, en 9/10 et 10/11 s'ouvrent dans la ligne des soies *c*. Le typhlosolis commence au segment 21 ou 22.

Cette espèce est proche de *Allolobophora jayensis* (Michaelsen, 1890), mais diffère par la position du clitellum, la disposition du premier pore dorsal et par les développements des papilles sétigères et le nombre de segments (Omodeo et Martinucci, 1987). Elle est également proche de *Nicodrilus caliginosus*, mais elle en est différente par l'absence de pigmentation cutané et des papilles en 9-11 et d'autres petits détails (Baha, 1998).

C'est une espèce assez grande qui peut atteindre 15 cm. Le premier pore dorsal est situé entre les segments 5/6.

10.9.2. Ecologie

Espèce récoltée dans les cultures céréalières, jachères et friches au niveau des sols peu évolués, hydromorphes, à sesquioxyde de fer, calcimagnésiques et vertisols.

10.9.3. Répartition géographique

Le nombre d'individus observé dans le Nord algérien est de 16 (figure 67). Cette espèce n'a pas été signalée dans l'Oranie. Dans le Cheliff-Mina, 2 adultes ont été observés à Cherchell ; l'Algérois 8 individus dans la station de Boufarik ; 2 adultes et 6 jeunes. La Soummam est marquée par 2 adultes dans la station de Mahdia. Dans le Constantinois, on signale 1 adulte dans les stations de Teleghma et 2 adultes à Saleh El Bey. Par contre, à Annaba, il n'y a eu qu'un jeune individu prélevé dans la station d'Ain El Assel.

Figure 67. Répartition de l'espèce Allolobophora borellii.

10.10. Espèce *Allolobophora chlorotica* (Savigny, 1826)

Cette espèce est synonyme de *Enterion chloroticum* (Savigny, 1826) et de *Helodrilus (Allolobophora) chloroticus* (Michaelsen, 1900) (Tétry, 1937; Gerard, 1964 ; Bouché, 1972).

10.10.1. Description

Espèce assez monotypique. Longueur : 40-50 mm ; largeur : 2,5-4 mm. Nombre de segments : 90 - 116. Forme cylindrique. Pigmentation cutanée verte à brune verdâtre avec clitellum irisé. Prostomium épilobique, 1/3. Les soies sont étroitement géminées. Chaetophores en papilles : ab en 10, en cd en 31, 32, 34. Pores dorsaux bien visibles, le premier en 4/5. Pores néphridiens moyens. Pores mâles en fente verticale en 15 avec atrium d'extension horizontale en 1/214-1/216. Pores femelles bien développés, en 14. Pores des spermathèques visibles en 8/9. Clitellum en forme de selle en 30-36(37), pas de segmentation dorsale. Puberculum en 30-31-35 en forme de disques (figure 68).

Figure 68. Morphologie de Allolobophora chlorotica.

Dissépiments en 6/7 à 13/14 légèrement épaissis. Les glandes de Morren en 10-12 avec des poches latérales en 10. Deux paires de testicules libres dans 10, 11, et quatre paires de vésicules séminales dans 9-12. Spermathèques, trois paires dans 8/9, 9/10, 10/11 ouverts dans la ligne des soies *cd*. Système excréteur holonephridial.

L'espèce *Allolobophora chlorotica* roule en spirale une fois dérangée.

10.10.2. Ecologie

Cette espèce a été trouvée dans les sols calcimagnésiques, peu évolués et hydromorphes sous agrumes et sous jachères.

10.10.3. Répartition géographique

Douze individus ont été signalés dans le Nord de l'Algérie (figure 69) seulement au niveau de l'Algérois dans les stations de Mandourah, 2 sub-adultes et 3 jeunes ; Bouchaoui marine, 3 adultes et dans la région de Annaba au niveau de la station d'El Kala, 4 adultes.

CHAPITRE IV : DISCUSSION

I. TAXONOMIE DES OLIGOCHÈTES

Les espèces échantillonnées dans le Nord de l'Algérie appartiennent à quatre familles ; celles des *Acanthodrilidae*, des *Megascolecidae*, des *Lumbricidae* et des *Criodrilidae*. Les individus sont identifiés à dix genres : *Microscolex*, *Eisenia*, *Eiseniella*, *Octodrilus*, *Allolobophora*, *Amyntas*, *Criodrilus*, *Nicodrilus* et *lumbricus* et à vingt huit espèces (*Microscolex phosphoreus*, *Microscolex dubius*, *Amyntas sp*, *Amyntas californica*, *Criodrilus lacuum*, *Eiseniella tetraedra*, *Eiseniella neapolitana*, *Octodrilus complanatus*, *Octodrilus maghribinus triginta*, *Octodrilus maghribinus maghribinus*, *Octodrilus kabylianus*, *Octodrilus lissaens*, *Nicodrilus caliginosus*, *Lumbricus rubellus*, *Eisenia foetida*, *Eisenia parva*, *Eisenia xylophila*, *Allolobophora rosea*, *Allolobophora rosea gigantea*, *Allolobophora rosea var. dendrobaenoides*, *Allolobophora georgii*, *Helodrilus antipai*, *Allolobophora moebii*, *Allolobophora molleri*, *Allolobophora borellii* et *Allolobophora chlorotica*).

Quatre espèces sont signalées pour la première fois en Algérie, c'est le cas de *Amyntas californica*, *Eisenia parva*, *Allolobophora georgii* et *Lumbricus rubellus* et une espèce, *Proselodrilus doumandjii* n. sp. est nouvelle dans le monde.

Espèce *Proselodrilus doumandjii* n. sp.

Position systématique. La nouvelle espèce est tout à fait semblable à *Allolobophora festea* (Rosa, 1892), dont les individus ont été décrits pour la première fois à Tunis (Rosa, 1892). Par la suite, *A. festea* a été trouvée en abondance en Sardaigne (Rosa, 1893; Omodeo, 1954 et 1984; tableau de service 1992). Les deux espèces ont les spermathèques situés derrière les segments portant les testicules. Cet arrangement rare est très peu commun chez les espèces de lumbricidés.

Dans les taxons où les spermathèques sont situés derrière les testicules, ils sont souvent multiples et leur nombre ou leur taille diminue en avant comme dans le genre *Scherotheca* (*Scherotheca*), ou bien en arrière, par exemple dans *Scherotheca* (*Opothedrilus*). Ces particularités paraissent primitives puisqu'elles sont également trouvées chez les Glyphidrilidae, une famille de Lumbricoidea aquatiques.

La principale différence entre *Proselodrilus doumandjii* n. sp. et *Helodrilus festai* (Rosa 1892) est la position des spermathèques (déplacés d'un segment en arrière chez *P. doumandjii*). D'autres différences mineures sont notées, tels que le nombre de vésicules séminales et le développement de glandes de Morren en 10.

Proselodrilus doumandjii est le deuxième lumbricide rare indiquant une relation entre les faunes de vers de terre des Pyrénées et du Maghreb. La première espèce indiquant cette relation est *Allolobophora borellii* (Cognetti, 1904), décrite à l'origine dans les Pyrénées du sud (Cognetti, 1904) et enregistré plus tard au Nord-est du Maroc (Omodeo et Martinucci, 1987) et dans la plaine Mitidja (Baha, 1997).

Les autres espèces de ce genre, sont limitées en Europe, au Sud-ouest de la France et à un petit secteur de l'Espagne du Nord, ce qui confirme ce rapport faunistique. De plus, il montre une parenté avec une espèce tunisienne qui est abondante en Sardaigne (*H. festai*). Les rapports zoogéographiques de cette île de la Méditerranée avec les Pyrénées sont bien documentés (Cobolli *et al.*, 1992, Caccone *et al.*, 1997).

II. RÉPARTITION ECOLOGIQUE

Le climat de l'Algérie est de type méditerranéen tempéré caractérisé par une longue période de sécheresse estivale variant de 3 à 4 mois sur le littoral, de 5 à 6 mois au niveau des Hautes Plaines. Du fait de cette sécheresse, il existe des contrastes marqués entre les milieux situés à proximité des cours d'eau et ceux qui ne sont arrosés que par les précipitations atmosphériques. Les vers de terre relativement mal protégés contre la dessiccation, vivent dans un milieu, le sol, qui tamponne les écarts climatiques observables à la surface (Bouché, 1972). Ces animaux sont très sensibles à l'humidité du sol, et leur résistance à la sécheresse varie considérablement selon les espèces. On peut ainsi les classer en deux groupes, qui correspondent aux milieux humides et secs.

1. Les milieux humides

Il s'agit des associations liées à la présence des cours d'eau et des sources. Dans ces

milieux les vers se répartissent selon deux groupes : Groupe des individus récoltés sous culture céréalière, maraîchère et l'autre sous arboriculture.

1. 1. Groupe des lombrics récoltés sous culture céréalière et maraîchère

Ce groupe est divisé en deux associations :

Association émergée qui occupe les rives au dessus de la surface de l'eau, dans les terres humide. Les individus les plus nombreux appartiennent à l'espèce *Microscolex dubius*, mais on peut trouver également d'autres espèces : *Allolobophora georgii*, *Microscolex phosphoreus*, *Eiseniella tetraedra* et *Allolobophora moebi* ; *Eiseniella neapolitana* beaucoup plus aquatiques que les espèces précédentes. Cette association apparaît pauvre en espèces, mais cette pauvreté est souvent compensée par le grand nombre des individus des espèces *Microscolex dubius* et *Allolobophora georgii*, très communes dans la plupart des terres humides, près des cours d'eau.

Association qui occupe les sols humides au centre et au milieu de la parcelle.

Dans la majorité des cas les récoltes effectuées sont des tomates, des pommes de terres, des courgettes, des melons, des pastèques, de l'avoine, vesce et de la vigne. L'étude de l'ensemble des stations prospectées montre que les espèces de lombricidés qui vivent sont nombreuses. Quatre espèces sont abondantes : *Nicodrilus caliginosus*, *Allolobophora rosea rosea*, *Octodrilus complanatus*, *Microscolex dubius* et *Allolobophora georgii*. En dehors de ces quatre espèces, d'autres ont été récoltées dans ces sols humides, *Microscolex phosphoreus*, *Amyntas* sp., *Octodrilus kabylianus*, *Eisenia foetida*, *Allolobophora rosea gigantea*, *Allolobophora rosea* var. *dendrobaenoide*, *Helodrilus antipai*, *Allolobophora miniscula*, *Allolobophora moebii*,

Allolobophora molleri, *Allolobophora borellii*, *Allolobophora lissaens*.

1. 2. Groupe des lombrics récoltés sous arboriculture

Dans le Nord de l'Algérie on a rencontré quatre sortes différentes d'arbres : oliviers, pommiers, poiriers et agrumes dont la culture est peu entretenue. C'est une association émergée qui occupe la terre humide, les lisières, le long de tous les cours d'eau même ceux de faible importance, sous les amas de feuilles et de débris végétaux, entre les troncs d'arbres et sous les blocs rocheux. On y retrouve les espèces qui vivent le long des eaux, bien que *Eiseniella tetraedra* et *Eiseniella neapolitana* y soient moins abondantes. En plus de celles-ci, on peut citer *Eiseniella neapolitana* qui a été retrouvé sous les troncs d'arbres. D'autres espèces se rencontrent dans les sols : *Microscolex phosphoreus*, *Amyntas californica*, *Eiseniella tetraedra*, *Proselodrilus doumandji* n. sp., *Octodrilus complanatus*, *Octodrilus maghribinus maghribinus*, *Nicodrilus caliginosus*, *Lumbricus rubellus*, *Eisenia foetida* et *Eisenia parva*, *Helodrilus antipai* et *Allolobophora chlorotica*. Dans la majorité des cas, les récoltes des individus effectuées sont peu abondantes par rapports à ceux des sols à culture céréalière et maraîchère.

2. Les milieux secs

Il s'agit des milieux liés à l'absence des cours d'eau au niveau des terres de friches qui constituent un milieu particulier. On pourrait penser que, du fait de leur sécheresse, les friches sont des milieux pauvres en lombricidés. En fait si on observe les résultats fournis par les prélèvements, on s'aperçoit qu'il n'en est rien ; on distingue : *Proselodrilus doumandjii* n. sp, *Octodrilus maghribinus maghribinus*, *Allolobophora miniscula* et *Allolobophora borellii*.

Les conditions du milieu leur sont plus favorables car le revêtement du sol par les végétaux y est plus homogène, ce qui amortit les variations d'humidité et de température.

3. Conclusion

L'abondance ou l'excès d'eau ne sont pas des facteurs limitants pour tous les vers de terre. Certains d'entre eux sont nettement amphibies, tel *Eiseniella tetraedra*. Cependant leur activité est dans l'ensemble limitée par les facteurs climatiques. L'absence d'humidité ne semble pas, en Algérie du Nord, constituer un facteur limitant pour l'ensemble des vers de terre sauf dans l'Ouest tel l'Oranie où l'aridité du climat est marquée dans les stations choisies. Notons aussi le phénomène fréquent de gelée dans ces dernières qui limitent l'activité des vers de terre. Les vers se tiennent généralement très peu au-dessous du sol gelé (Ströckli, 1928). Il faut noter que dans le Sahel-Mitidja, l'humidité relative est pratiquement constante au courant de l'année ce qui permet l'établissement d'un nombre important des lombriciens par rapport aux autres régions.

Le tableau 1, qui réunit les 28 espèces dans le nord de l'Algérie, montre leur répartition dans les trois types de végétation, aucune espèce n'est présente dans tous les milieux. Dix sept espèces sont cotonnées sous cultures céréalières, maraîchères et treize espèces sous arboricultures.

Six espèces sont communes dans les deux types de cultures céréalières, maraîchère et arboriculture. En fait la majorité des espèces échantillonnées sous arboricultures se retrouvent en milieux humides dans les mêmes stations que celles sous cultures céréalières et maraîchères. Mais l'inverse n'est pas vrai, car plusieurs formes restent cantonnées en bordure des cours d'eau. Nous notons enfin que l'abondance des vers de terre est sous les cultures céréalière et maraîchère et dans les sols humides. Après avoir réaliser cette étude nous avons pu constater que les lombrics présentent un grand intérêt du point de vue écologique. Leurs populations caractérisent nettement les biotopes au Nord de l'Algérie. Chaque biotope abrite une espèce dominante différente.

II. DISTRIBUTION DES LOMBRICS SELON LES FACTEURS CHIMIQUES DU SOL

Les vers de terre subissent l'action de divers éléments physiques, chimiques et biologiques, et à leur tour agissent sur le milieu en le modifiant (Bouché, 1972). De nombreux facteurs chimiques peuvent intervenir dans la répartition des vers de terre,

néanmoins nous avons tenu compte de la salinité, du pH et du rapport C/N.

1. Distribution selon le pH

En 1963, Laverack apporta des informations sur l'influence du pH sur la physiologie. En 1964, Khalaf el Duweini et Ghabbour rapportèrent peu d'informations sur la distribution des vers de terre en fonction du pH. À côté des travaux de Satchell qui distingua en 1955, les animaux tolérants l'acidité, vivant en litière et ceux « acid-intolérants » creusant le sol. Bouché (1972) étudia la distribution des espèces vis-à-vis de leur pH et établit une distinction entre acidophiles ($x < \text{pH } 6$), neutrophiles ($\text{pH} = 6 < x < 7$) et basophiles ($x > \text{pH } 7$).

Tableau 1. Répartition des espèces d'oligochètes selon les types de culture.

	Culture céréalière	Culture maraîchère	Arboriculture	Friches
<i>Microscolex phosphoreus</i>	+		+	
<i>Microscolex dubius</i>		+		
<i>Amyntas</i> sp.	+			
<i>Amyntas californica</i>			+	
<i>Criodrilus lacuum</i>				
<i>Eiseniella teraedra</i>	+	+	+	
<i>Eisniella neapolitana</i>				
<i>Proselodrilus</i> n.sp.			+	+
<i>Octodrilus complanatus</i>	+		+	+
<i>Octodrilus maghribinus triginta</i>				+
<i>Octodrilus maghribinus maghribinus</i>			+	+
<i>Octodrilus kabylianus</i>		+		
<i>Octodrilus lissaens</i>		+		
<i>Nicodrilus caliginosus</i>	+	+	+	
<i>Lumbricus rubellus</i> .			+	
<i>Eisenia foetida</i>		+		
<i>Eisenia parva</i>			+	
<i>Eisenia xylophila</i>				+
<i>Allolobophora rosea</i>	+	+	+	
<i>Allolobophora rosea gigantea</i>		+		
<i>Allolobophora rosea</i> var. <i>dendrobaenoides</i>		+		
<i>Helodrilus antipai</i>		+	+	
<i>Allolobophora minuscula</i>	+	+		+
<i>Allolobophora moebii</i>	+			
<i>Allolobophora molleri</i>	+			
<i>Allolobophora borellii</i>	+			+
<i>Allolobophora chloritica</i>			+	
<i>Allolobophora georgii</i>		+		

Nous constatons que la majorité des stations se caractérisent par un pH qui varie entre 7 et 8. Dans leur ensemble, la plupart des espèces sont susceptibles d'être rencontrés dans les sols à pH supérieur à 7. Par contre, quelques espèces tels que *Eiseniella neapolitana* et *Eisenia parvase* retrouvent dans des sols à pH à 6,5 – 6,8 ; notons pour *Nicodrilus caliginosus caliginosus* sa présence dans des sols à pH qui varie entre 6,5 et 8.

2. Distribution selon le rapport carbone/azote

Le rapport C/N est l'un des éléments les plus explicatifs de la distribution des vers de terre ; il possède une haute signification biologique (Bouché, 1971 *b*). L'étude de distribution des distributions des C/N où se trouvent ces espèces permet de caractériser trois types de taxons. Les eubiotiques sont des grands consommateurs favorisant les phénomènes aérobies et la structuration des sols ; C/N = 13. Les formes vivant dans à C/N > 13, sont qualifiées de mésobiotiques. Le cas extrême, C/N > 17, comprend des espèces des milieux fort particuliers.

On distingue dans le Nord de l'Algérois les deux premiers groupes. Le groupe des mésobiotiques renferme : *Microscolex phosphoreus*, *Microscolex dubius* et *Criodrilus lacuum* qui se rencontrent à l'Est et le centre de l'Algérie où ils y sont abondants. Les espèces appartenant au groupe des eubiotiques sont : *Microscolex phosphoreus*, *Eiseniella tetraedra*,

Eiseniella neapolitana, *Octodrilus complanatus*, *Octodrilus maghribinus triginta*, *Octodrilus maghribinus maghribinus*, *Octodrilus kabylianus*, *Octodrilus lissaens*, *Nicodrilus caliginosus caliginosus*, *Lumbricus rubellus*, *Allolobohora rosea rosea*, *Allolobophora rosea gigantea*, *Allolobophora rosea var. dendrobaenoides*, *Allolobophora georgii*, *Allolobophora chlorotica*.

Ce groupe se propage dans l'Algérois, la Soummam, le Constantinois, Annaba mais se présente rare dans l'Oranie et Cheliff-Mina.

3. Distribution selon la salinité

Les vers de terre ne peuvent pas survivre dans les terrains à forte ou à moyenne salinité. Ceci explique leur manque dans les stations de l'Oranie qui sont caractérisées par des sols salins.

III. RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

Les Lumbricidés du Nord de l'Algérie sont peu connus pour leur répartition géographique. Cependant plusieurs auteurs ont déjà souligné l'intérêt de la faune méditerranéenne, riche en endémiques. Plusieurs espèces peuvent être récoltées, dans leurs biotopes naturels, à

l'intérieur de toutes les régions prospectées. Par contre dans certaines régions, d'autres sont absentes de biotopes où l'on pourrait s'attendre à les trouver. Leur répartition géographique s'est faite selon trois zones : l'Algérois, l'Est algérien et l'Ouest algérien.

1. L'Algérois

Elle comprend la plus grande partie de la zone étudiée. Elle est caractérisée par les cultures maraîchères, céréalières et arboricultures et présence de friches sur des terres moyennement et bien pourvus en matière organique qui sont généralement acides à basiques. Les sols les plus représentatifs sur le plan de la superficie sont les sols à sesquioxides de fer et les moins représentatifs sont les sols minéraux bruts. Du point de vue faunistique, c'est une zone qui se distingue par sa grande richesse en espèces :

Microscolex phosphoreus

D'après Michaelsen (1890), son origine est d'Amérique du Sud mais serait devenue cosmopolite, Elle est particulièrement établie dans le pourtour méditerranéen, mais occupe également des régions au climat atlantique doux. Vedovini (1973), l'a signalé comme ubiquiste. Signalée en petite Kabylie par Omodeo et Martinucci (1987) et au niveau de la Mitidja (Baha, 1997).

Microscolex dubius

Cette espèce est d'origine Australe, a été présentée dans beaucoup de pays méditerranéens comprenant la Sardaigne (Omodeo et Crepsi, 1982). Signalée en petite Kabylie par Omodeo et Martinucci (1987) et au niveau de la Mitidja (Baha, 1997). Vedovini (1973), l'a signalé comme ubiquiste. En 1972 Bouché précise qu'elle est cosmopolite.

Amyntah sp.

Cosmopolite, native d'Inde Elle a été mise en évidence pour la première fois en Algérie au niveau de la Mitidja (Baha, 1977).

Amyntas californica :

Cette espèce a été vue par Omodeo en Sardaigne (1956). Cette espèce a été signalée pour la première fois en Algérie. Espèce indigène en Chine et au Japon, elle est largement distribuée dans les régions intertropicales (Sims et Easton, 1972). En 1990 Talavera a enregistré sa présence dans l'Archipel des Canaries.

Eiseniella tetraedra

C'est une espèce cosmopolite, comme dans toute l'Europe, au Turkestan et dans le bassin méditerranéen (Omodeo, 1961). Elle s'est également largement établie en Amérique du Nord et du Sud, Afrique du Sud, Inde, Australie et Nouvelle-Zélande (Talavera, 1988). En France, elle occupe la totalité du territoire (Bouché, 1972). Signalée dans la grande Kabylie par Omodeo et Martinucci (1987) et au niveau de la Mitidja (Baha 1997).

Prosellodrilus doumandjii n.sp.

Cette espèce a été signalée pour la première fois en Algérie dans la Mitidja (Baha,

2000).

Octodrilus complanatus

Cette espèce occupe à peu près tout le pourtour méditerranéen (Omodeo 1961) et une aire importante s'étendant assez loin dans l'U.R.S.S méridionale. Signalée dans la petite et la grande Kabylie par Omodeo et Martinucci (1987) ; au niveau de la Mitidja (Baha 1997) et dans le Nord algérien (Omodeo et al., 2003).

Octodrilus maghribinus maghribinus

Signalée dans la petite et la grande Kabylie par Omodeo et Martinucci (1987).

Octodrilus kabylianus

Elle a été collectée dans la petite grande Kabylie (Omodeo et Martinucci, 1998).

Nodrilus caliginosus

Cette espèce est cosmopolite son aire de répartition géographique est assez vaste. Signalée dans la petite et la grande Kabylie par Omodeo et Martinucci (1987) ; au niveau de la Mitidja Baha 1997 et dans le Nord algérien (Omodeo et al., 2003).

Eisenia foetida

Espèce typiquement cosmopolite ; quoique son origine soit très certainement européenne, elle a été signalée sur les autres continents : Japon, Hawaï, Les Amériques, Inde, Australie, Nouvelle-Zélande et Afrique du Sud. Jamais au Maghreb et en Sardaigne, peut être introduite par l'homme par le fumier rapporté d'Inde (tropisation). Elle n'a pas été signalée dans le Nord algérien.

Eisenia parva

Occupe une aire vaste d'Eurasie ; il semble avoir été introduite en Amérique du Nord, Afrique et Nouvelle Zélande. Cette espèce est très rare en France où elle a été signalée par Pop (1947) et par Bouché en 1972. Cette espèce est mise en évidence pour la première fois en Algérie.

Eisenia xylophila

Signalée dans la petite et la grande Kabylie par Omodeo et Martinucci (1987).

Allolobophora rosea rosea

Cette espèce a une très vaste aire de répartition, en Eurasie et en Afrique du Nord. Elle a été introduite un peu partout dans toutes les régions à climat froid et tempéré. Signalée dans la petite et la grande Kabylie par Omodeo et Martinucci (1987) et au niveau de la Mitidja (Baha, 1997).

Allolobophora georgii

Cette espèce est commune en Balkanie (Omodeo, 1962). Elle a été signalée au nord du bassin méditerranéen et l'Europe centrale, c'est-à-dire d'Ibérie, Hongrie, Roumanie, Tchécoslovaquie, Pologne et proche-Orient. Cette espèce a été mise en évidence pour la première fois en Algérie.

Helodrilus antipai

Elle a été mise en évidence dans le centre et le sud d'Europe. Signalée dans la petite et la grande Kabylie par Omdodeo et Martinucci (1987) et au niveau de la Mitidja (Baha, 1997).

Allolobophora miniscula

Cette espèce est commune dans le centre et le nord de l'Italie, la Grèce, la Turquie, la Tunisie et l'Algérie ; moins représentée en France, l'Espagne et l'Angleterre (Omodeo et Rota, 1991). Ce ver est commun en Europe central et occidentale et apparaît fréquente en Algérie au niveau de la Mitidja (Baha, 1997).

Cette espèce est commune dans le centre et le nord de l'Italie, la Grèce, la Turquie, la Tunisie et l'Algérie, moins représentée en France, l'Espagne et l'Angleterre, elle a été signalée en USA (Omodeo et Rota, 1991).

Allolobophora molleri

Vit surtout en Espagne occidentale, Portugal et au Maroc (Omodeo, 1961). Signalée dans la grande Kabylie par Omdodeo et Martinucci (1987) et au niveau de la Mitidja (Baha, 1997).

Allolobophora borellii

Trouvé seulement dans les Pyrénées méridionales, indique un rapport zoogéographique entre la péninsule ibérique et le Maghreb. Cette espèce a été vue au Maroc par Omodeo et Martinucci (1987) et au niveau de la Mitidja par Baha (1997).

Allolobophora molleri

Vit surtout en Espagne occidentale, au Portugal et au Maroc (Omodeo et Martinucci, 1987). En Algérie elle a été signalée au niveau de la Mitidja en 1997 par Baha.

Allolobophora chlorotica

Originaire du paléarctique, elle est ubiquiste ; signalée par Omodeo en 1961 dans les Açores, Madère, Portugal, Canarie, Italie et importée en Syrie elle occupe une aire de répartition très vaste sur l'ensemble de l'Europe et de l'Asie Mineure. Cette espèce est également connue des zones tempérées des Amériques où elle a été vraisemblablement introduite par les transports humains (Bouché, 1972). Signalée pour la première fois en Algérie au niveau de la Mitidja en 1997 par Baha.

Cette zone est caractérisée par la présence de dix neuf espèces citées ci-dessous et qui ont déjà fait partie normalement de la faune du Nord de l'Algérie. Par contre *Amyntas californica*, *Eisenia foetida*, *Eisenia parva* et *Allolobophora georgii* sont signalées pour la première fois dans cette zone. Nous notons l'abondance de trois espèces par ordre décroissant ; *Allolobophora rosea*, *Nicodrilus caliginosus* et *Octodrilus complanatus*. *Octodrilus maghribinus maghribinus* est très peu représentée. Quatre espèces sont absentes dans l'Algérois : *Criodrilus lacuum*, *Eiseniella tetraedra*, *Octodrilus lissaens*, *Lumbricus rubellus*. *Octodrilus maghribinus maghribinus* est une espèce très peu représentée.

Nous notons que l'abondance des espèces est concentrée au niveau du Sahel-Mitidja. Tandis qu'au niveau de la vallée de l'Isser et Si Lakhdar, leur nombre est réduit.

2. l'Est algérien

l'Est algérien est caractérisé aussi par des cultures céréalières, maraîchères et arboriculture sur de des terres moyennement et bien pourvus en matière organique qui sont généralement acides à basiques. Les sols qui dominent dans cette zone sont peu évolués et des vertisols. Du point de vue faunistique on signale vingt deux espèces, dont seize espèces ont été citées dans l'Algérois et quatre n'ont pas été vu dans cette dernière :

Allobophora moebii

Elle a été mise en évidence au Portugal, Madère et aux Canaries par Omodeo en 1961. Signalée au Nord de l'Algérie (Omodeo et al., 2003) .

Eiseniella neapolitana

Cette a été détectée dans la Méditerranée orientale, et septentrionale (omodeo, 1961). Ce ver est commun en Méditerranée orientale, a été signalé au niveau de l'Est algérien par Omodeo et Martinucci en 1987.

Lumbricus rubellus

Elle occupe toute la région paléarctique allant des climats méditerranéens aux régions froides de Scandinavie et de Sibérie. Elle a été présentée par Cognetti de Martiis en 1904 dans les montagnes des frontières italiennes. En 1973 Vedovini l'observa dans les pelouses alpines. Cette espèce s'est bien implantée au Canada et aux U.S.A. cette espèce a été signalée pour la première fois en Algérie.

Octodrilus maghribinus triginta

Elle occupe un plus grand secteur et une gamme plus occidentale. Elle a été collectée dans la petite et grande Kabylie (Omodeo et Martinucci, 1998).

Criodrilus lacuum,

Elle a été signalée en Sardaigne, Espagne et France (Omodeo, 1956).

Les espèces *Allolobophora moebii* et *Lumbricus rubellus* et *Octodrilus maghribinus triginta* ont été signalées pour la première fois dans l'Est Algérois. Les espèces les plus abondantes sont *Nicodrilus caliginosus*, *Allolobophora rosea* et *Octodrilus complanatus*. L'espèce *Allolobophora antipai* est très peu représentée. On note l'absence d'*Eisenia parva*, *Amynta californica*, *Proselodrilus doumandjii* n. sp, *Octodrilus kabylianus*, *Allolobophora rosea gigantea*, *Allolobophora rosea* var. *dendrobaenoides*.

Le nombre d'espèces dans l'Est algérien semble décroître à partir de Ain Taghrout, d'El Kala, de la basse Soummam, de la vallée d'El Kebir, Hamma Bouziane, Teleghma et Ouled Hamla, El Eulma, Aokas jusqu'à Henkouche.

3. L'Ouest algérien

Cette zone est caractérisée que par des cultures céréalières et maraîchères, sur des

terres moyennement pourvues de matière organique le taux de calcaire est important dans certaines stations. Les sols qui dominent dans cette zone sont calcimagnésiques. Le résultat faunistique montre la présence de onze espèces : *Microscolex phosphoreus*, *Microscolex dubius*, *Amyntas* sp, *Proselodrilus doumandjii* n. sp., *Octodrilus complanatus*, *Nicodrilus caliginosus*, *Lumbricus rubellus*, *Eisenia foetida*, *Eisenia parva*, *Eisenia xylophila*, *Allolobophora rosea*, *Allolobophora miniscula*, *Allolobophora molleri*. Ces espèces ont été échantillonnées dans l'Algérois et l'Est algérien. Les espèces absentes dans l'Ouest sont nombreuses : *Amyntas californica*, *Allolobophora moebii*, *Allolobophora georgii*, *Helodrilus antipa*, *Octodrilus complanatus*,

Octodrilus maghribinus triginta, *Octodrilus maghribinus maghribinus*, *Criodrilus lacuum*, *Eiseniella tetraedra*, *Eiseniella neapolitana*, *Octodrilus kabylianus*, *Allolobophora rosea gigantea*, *Allolobophora rosea* var. *Dendrobaenoides*.

Les espèces les plus abondantes sont *Allolobophora rosea*, *Octodrilus complanatus* et *Nicodrilus caliginosus*. *Lumbricus rubellus* est très peu représentée.

Le nombre d'espèces dans l'Ouest algérien décroît à partir de la plaine de Sidi Bel-Abbès, la Tafna, de Kharba-Abadia, le plateau de Achaacha, le plateau des Abdelys, la plaine de Mleta Tielat, Cherchell, Tizi, Deurdeur, Guerouaou et la plaine alluviale de Taht

CONCLUSION

Une prospection systématique du Nord de l'Algérie, a permis de récolter vingt huit espèces d'Oligochètes terrestres, qui appartiennent aux familles des *Lumbricidae*, des *Megascolecidae*, des *Acanthodrilidae* et des *Criodrilidae*.

Dans ce travail, nous avons mis en évidence la présence de quatre espèces jamais signalées auparavant en Algérie et détectées en quelques exemplaires seulement, et dans un petit nombre de stations. Par ailleurs, nous signalons également une nouvelle espèce du genre *Prosellodrilus* que nous avons décrite en détail. Sa position systématique est bien discutée.

L'étude morphologique a permis de préciser la systématique des espèces rencontrées.

Les espèces qui ont une aire qui recouvre la totalité du Nord de l'Algérie sont *Microscolex phosphoreus*, *Microscolex dubius*, *Amynta sp*, *Octodrilus complanatus*, *Nicodrilus caliginosus*, *Allolobophora rosea*, *Allolobophora miniscula*, *Allolobophora borelli* et *Eisenia foetida*. Certaines sont localisées dans la zone du centre et dans la zone Est du Nord d'Alger : *Eisenia tetraedra*, *Eisenia xylophila* *Octodrilus maghribinus maghribinus*, *Allolobophora georgii*, *Helodrilus antipai* et *Allolobophora chlorotica*. Une seule espèce est localisée dans la zone du centre et la zone Ouest du Nord d'Alger : *Prosellodrilus doumandjii* n. sp.

Allolobophora mollerii occupe des aires discontinues. Il s'agit alors probablement d'une espèce qui se maintient difficilement dans les conditions de milieu. Les espèces

Allolobophora rosea, *Nicodrilus caliginosus* et *Octodrilus complanatus* sont abondantes dans les trois zones. Notons la rareté des espèces *Octodrilus maghribinus maghribinus*, *Allolobophora antipai* et *Lumbricus rubellus* dans les trois zones du Nord de l'Algérie.

En conclusion, ce travail rend compte de la diversité des Oligochètes dans les sols du Nord de l'Algérie. Les perspectives qui découlent des résultats obtenus, laissent entrevoir la possibilité de la mise en oeuvre d'une agriculture économique. Ceci implique une évolution des pratiques agricoles vers une réduction du travail du sol, par un épandage des vers de terre et un approvisionnement suffisant du sol en matière organique. Quant à l'étude systématique, elle permet d'aboutir à un atlas de la faune des sols du Maghreb, travail qui a été entamé par l'équipe du Professeur Omodeo et qui mérite d'être poursuivi.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- A.C.S.A.D. (1978). - Centre Arabe pour l'Etude des zones Arides et Désertiques. Étude agro-pédologique de la plaine de Mascara. Centre arabe pour l'étude des zones arides et des terres sèches. A.N.R.H. 368 p.
- AGRANE S. (2001). - Insectivorie du Hérisson d'Algérie *Atelerix algirus* (Lereboullet, 1842) (*Mammalia, Insectivora*) en Mitidja orientale (Alger) et près du lac Ichkeul (Tunisie). Thèse Magister, Institut National Agronomique, El Harrach, Alger, 200 p.
- AISSOUG M. et SAADI N. (1990). - Étude agro-pédologique des plaines alluviales de l'oued Kebir Est (El Tarf). A.N.R.H. 109 p.
- ALLEG D. (1986). - Étude du Cerf de Barbarie (*Cervus elaphus barbarus*) dans le parc national d'El-Kala. Thèse d'Ingénieur Agronome, Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger, 79 p.
- ANDERSON J.M. and INGRAM J. (1993) - Tropical soil biology and fertility programme : methods handbook. Univ. of Exteter.
- ANNANI F. (1998). - Contribution à l'étude des hémisphères aquatiques d'Algérie : inventaire, écologie, biogéographie. Thèse de Magister, Université de Constantine, 155 p.
- ARAB K. (1994). - Étude du régime alimentaire de la Tarente de Mauritanie, *Tarentola Mauritanica* Linnaeus 1758 (Reptilia, *Geckonidae*) dans un parc d'El Harrach. Mémoire d'Ingénieur Agronome. Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger, 156 p.

- ATTAFI K. (1994). - Contribution à l'étude des sysphridées du parc national d'El-Kala, inventaire et écologie. Mémoire d'Ingénieur Agronome. Université de Annaba. 69 p.
- AUZENDE J.M. , OLIVET J.L. , BONNIN J. (1972). - Une structure compressive au Nord de l'Algérie. *Deep-Sea Research*, 19, 8.
- AVEL M. (1959). - Classe des Annélides Oligochètes. In : Précis de Zoologie. P.P. GRASSÉ, Masson et Cie (Eds.), Paris, 5 (I), 224-470.
- BACHELIER G. (1963). – La vie animale dans les sols. O.R.S.T.O.M. (Ed.), Paris, 279 p.
- BACHELIER G. (1978). - La faune des sols, son écologie et son action. O.R.S.T.O.M. (Ed.), Paris. 658 p.
- BAHA M. (1997). – The earthworm fauna of Mitidja, Algeria. *Tropical Zoology*, 10, 247-254.
- BAHA M. and BERRA S. (2001). – *Proselodrilus doumandjii* n. sp., a new lumbricid from Algeria. *Tropical Zoology*, 14, 87-93.
- BALDASSERONI V. (1906). – Descrizione dell' *Helodrilus (Allolobophora)* Targioni nuova specie di Lumbricide della Toscana. *Monot. Zool. Ital.*, 17 (6), 169-172.
- BARTOLI P. (1962). – Nouvelle espèce de Lumbricidae (Oligochaeta). *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 87 (4), 458-462.
- BAZIZ B. (2002). - Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie. Cas du faucon crécerelle *Falco tinnunculus* (Linné 1758), de la chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli 1759) de la chouette hulotte *Strix aluco* (Linné 1758), de la chouette chevêche *Athene noctua* (Scopoli 1769), du hibou moyen-duc *Asio otus* (Linné 1758) et du hibou grand duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* (Savigny 1809). Thèse de Doctorat d'Etat. Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger, 540 p + 167 p.
- BEDDARD F.E. (1892). - On earthworms from Algeria and Tunisia. *Proceedings of the Royal physical Society of Edinburg*, Session 1892, Edinburg, pp. 28-37.
- BEHIDJ N. (1993). - Bioécologie de l'avifaune nicheuse d'un parc d'El Harrach (Alger).Mémoire d'Ingénieur Agronome, Institut National Agronomique, El Harrach, Alger, 82 p.
- BELLATRECHE M. (1983). - Contribution à l'étude des oiseaux des écosystèmes de la Mitidja. Une attention particulière étant portée à ceux du genre *Passer* Brisson. Biologie, Ecoéthologie, impacts agronomique et économique, examen critique des techniques de lutte. Thèse Magister, Institut National Agronomique, El Harrach, Alger, 140 p.
- BELOUAM (1973). - Note sur les sols de la plaine de Tichy. Direction des Études de Milieu et de la Recherche Hydraulique. Servie d'agropédologie. 67 p.
- B.E.M.H. (2004). - Bureau des Études du Milieu et de l'Hydraulique. Rapport technique, étude agro-pédologique de la plaine de Henkouche, Wilayates de Skikda et Annaba. A.N.R.H. 89 p.
- BENCHAALEL W. (1994). - Contribution à l'étude écologique des odonates des eaux courantes (Oued Kébir et Oued Bouaroug, El-Tarf). Thèse de Magister. Université de Annaba, 110 p.

- BENCHIKH C., DAOUOUDI-HACINI S., DOUMANDJI S. et FARHI Y. (2004). - Suivi de l'évolution de la nidification de l'hirondelle de fenêtre *Delichon urbica* Linné 1758 (Aves, *Hirondinidae*) au lieu dit les eucalyptus (Mitidja) de 2000 à 2002. Journée Ornithologie, 8 Mars 2004, Département Zoologie Agricole Forestière. Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger, 20 p.
- BENDIFELLAH et TAZROUTI L. (2002). - Biosystématique du spoides (Abeille domestique et Abeilles sauvages) dans quelques stations de la partie orientale de la mitidja. Thèse de Magister, Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger, 262 p.
- BENDJOUDI D., TAIBI A., DOUMANDJI S. et GUEZOUL O. (2006). - Premières données sur le comportement trophique et la reproduction de la pie grièche grise, *Lanius excubitor* Linné 1758 dans la Mitidja. Colloque International d'Ornithologie Algérienne à l'aube du 3ème millénaire. 11-13 novembre 2006. Université El-Hadj Lakhdar, Batna, p 58.
- BENKHELIL M.L. et DOUMANDJI S., (1992). - Notes écologique sur la composition et de structure du peuplement des coléoptères dans le parc de Babor (Algérie). *Med. Fac. Landkouww.* Université de Gent, **57** (3a), 617-626.
- BENSAID A., MALEVANCHOUK A. et TREA BENYAMINA K. (1974). - Étude agro-pédologique au 1/50 000e de la plaine de la M'leta-tlelat. A.N.R.H. 89 p.
- BENYACOUB S. (1993). - Ecologie de l'avifaune forestière nicheuse dans la région d'El-Kala (nord-est Algérie). Thèse de Doctorat. Université Bourgogne, Dijon, 285 p.
- BENZARA A. (1985). - Contribution à l'étude systématique et bioécologique des mollusques terrestres en Algérie. Thèse de magister, Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger, 97 p.
- BERNOUSSI L., BATAOUCHE H. et JAUBERT P. (1992). - Approche méthodologique pour la détermination de la phytomasse en parcours de montagne (Atlas Blidéen). *Mem. Ing.*, USTHB, Alger, 79 p.
- BIGOT L. (1963) – Observations sur les variations de biomasses des principaux groupes d'invertébrés de la « sansouire » camargaise. *La terre et la vie*, **17**, 319-334.
- B.N.E.D.E.R., (1993).- Amélioration pastorale dans le massif de Ben Badis. *Direct. Des Serv., Agric.*, Constantine, 158 p.
- BONVICINI PAGLIAI A.M. and OMODEO, P. (Eds.), Selected Symp. Monogr. U.Z.I., Mucchi, Modena, pp. 235-250.
- BORNEBUSCH C. H. (1930). – The fauna of forest soil. *Pet. Forsttjige Forsogsvasen*, **11**, 1-158.
- BOUCENNA A., BENKHEDA Z. et DERAMCHI A. (1994). - Étude agro-pédologique de la plaine alluviale de l'oued Taht, Frenda (Tiaret). A.N.R.H. 31 p.
- BOUCENNA A. et HADID R. (1996). - Étude agro-pédologique du plateau A. Ramdane, Sidi Lakhdar, Achaacha (Wilaya de Mostaganem) 1/50 000e. A.N.R.H. 44 p.
- BOUCENNA A. et BOETTGENBACH B. (1998). - Étude agro-pédologique du plateau de A. Ramdane, Sidi Lakhdar, Achaacha au 1/20 000^e. Mostaganem. A.N.R.H. 58 p.
- BOUCENNA A. et MOUHOUNI A. (1999). - Étude agro-pédologique d'Ain Zada, Zone Ain Tagrout (Wilaya de Setif). A.N.R.H. 35 p.
- BOUCENNA A. et BELABBAS M.S. (2003). - Étude agro-pédologique de la plaine d'El

- Eulma (Wilaya de Sétif). A.N.R.H. 405 p.
- BOUCHÉ M.B. (1971b). - Répartition des vers de terre appréciée par le rapport carbone azote dans les types d'humus de France. *In* : IV Colloquium pedobiologiae, C. R. du IV^e Coll. *Int. Zool. Soil*, INRA (Ed.), Paris.
- BOUCHÉ M.B. (1972). - Lombriciens de France. Ecologie et Systématique. *Ann. Zool. Ecol. Anima*. Hors-sér., 671 pp.
- BOUCHÉ M.B. (1973). - Observations sur les lombriciens. XI. Prospection de l'île de Tenerife : *Lombricidae* et *Acanthodrilidae*. *Rev. Ecol. Biol. Soil*, 10, 327-336.
- BOUCHÉ M.B. (1977). - Stratégies lombriciennes. *Bull Ecol.* Paris, **25**, 122-132.
- BOUGUessa S. (1993). - Contribution à la bioécologie des Anisoptères (odonates) du lac Oubeira. Thèse de magister, Université de Annaba, 155 p.
- BOUKHLIFA M. (1998). - L'avifaune de trois stations du lac des oiseaux (Wilaya d'El Tarf) – Régime alimentaire de la foulque macroule *Fulica atra* Linné 175 (Aves, *Rallidae*). Thèse de Magister, Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger, 159 p.
- BROWN G., PASINI A., BENITO N.P., DE AQUINO and CORREIA M. (2002). - Diversity and functional role of soil macrofauna communities in brazilian no-tillage agroecosystems: A preliminary analysis. *International Symposium on Managing Biodiversity in Agricultural Ecosystems*, Montréal, Canada, 8-10 November 2001. 8 p.
- CACCONE A., MILINKOVITCH M.C., SBORDONI V. and POWELL J.R. (1997). - Mitochondrial DNA rates and biogeography in European newts (genus *Euproctus*). *Systematic Biology*, 46 (1), 126-144.
- CERNOSVITOV L. (1935). - Zur kenntnis der oligochaetenfauna Balkans. III. *Zool. Anz.*, **95**, 312-321.
- CHALABI B. (1990). - Contribution à l'étude de l'importance des zones humides algériennes pour la protection de l'avifaune : cas du las Tonga (parc national d'El-Kala). Thèse de magister, Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger, 131 p.
- CHANDEBOIS R. (1957). - Une nouvelle forme provençale et corse de *Lombrisu castaneus* (Savigny). *Bull. Soc. Zool. Fr.*, **82** (5), 417-419.
- CHERIAK L. (1993). - Étude du développement larvaire des odonates du lac bleu. Thèse magister, Université de Annaba, 120 p.
- CLAUS C.F.W. (1880). - Grundzüge der Zoologie 4th edn. 1, Marburg : Elwert. 821 p.
- CLINCKX C. (1973). - Étude hydrogéologique de la nappe alluviale de la basse Soummam Cognetti De Martiis L. 1906. Nuovi dati sui lumbricidi dell'Europa orientale. *Ibidem*, **21**, 1-18.
- COBOLLI SBORDONI M., DE MATTHAEIS E., ALONZI A., MATTOCCIA M. and COGNETTI L. (1904). - Lumbricidi dei Pirenei. *Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino*, **19**, 1-14.
- COGNETTI DE MARTIIS L. (1901). - Gly Oligochaeta della Sardegna. *Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino*, **27** (655), 1-76.
- COGNETTI DE MARTIIS L. (1906) - Contributo alla conoscenza delle drilofauna delle

- isole canarie. *Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino*, **21** (521), 1-4.
- COGNETTI DE MARTIIS L. (1931). - Catalogo dei lumricidi. *Arch. Zool. It.*, **15**, 371-443.
- CUENDET G. (1984). - Les peuplements lombriciens des pelouses alpines du Mont La Schera (Parc national suisse). *Revue Suisse de Zoologie*, **91** (1), 217-228.
- DARWIN C.R. (1881). – The formation of vegetable mouldthrough the action of worms with observations on their habits. John Murray and Co. (Ed.), London, 326 p.
- DARWIN C.R. (1882). – Rôle des vers de terre dans la formation de la terre végétale. Traduction Française de Darwin. Reinwal (Ed.), Paris, 257 p.
- DJEBAILI S., et al (1983). - Carte de l'occupation des terres, carte pastorale de l'Algérie, notice *Biocénoses*, **2**, 1-2, 132 p.
- DJERDALI S. (1995). – Bioécologie faunistique de Sebkhath Bazez (région de Sétif). Thèse de Magister. Université de Sétif.175 p.
- DJILI K. (2000). - Contribution à la connaissance des sols du Nord de l'Algérie. Création d'une banque de données informatisées et utilisation d'un système d'information géographique pour la spatialisation et la valorisation des données pédologiques. Thèse de Doctorat en Science Agronomique, 243 p.
- DONNAY J. et HERTU J. (1972). - Étude pédologique du synclinal d'irrigation de Cherchell. A.N.R.H.
- DOUMANDJI S. et DOUMANDJI A. (1988). – Note sur l'éthologie de *Crabro quinquenotatus* Jurine (*Hymenoptera, Sphegidae*) prédateur de la fourmi des agrumes *Tapinoma simrothi* Krauss (*Hymenoptera, Formicidae*) près d'Alger. *Ann. Inst. Nat. Agro.*, El Harrach, **12**, (numéro spécial), 101 – 118.
- DOUMANDJI S. et DOUMANDJI – MITICHE B. (1992). – Relations trophiques insectes/ oiseaux dans un parc du Littoral algérois (Algérie). *Alauda*, **60** (4), 274 - 275.
- DUGÈS A. (1828). - Recherches sur la circulation, la respiration et la reproduction des Annélides abranches. *Ann. Sci. Nat.*, **15**, 285-337.
- DUGÈS A. (1837) - Nouvelles observations sur la zoologie et l'anatomie des Annélides abranches sétigères. *Ann. Sci. Nat., Ser. Zool.*, **8**, 15-35.
- DURAND J.H. (1954). - Les sols de l'Algérie. Ministère de l'hydraulique, Service Scientifique, Travaux publics, Alger. 244 p.
- ECREMENT Y. et SEGHIR B. (1971). - Étude agro-pédologique de la Mitidja. A.N.R.H. 98 p.
- EISEN G. (1873) - Om Skandinaviens Lumbricider. *Ofvers. K. Vetensk Akad. Förh. Stockh.* **30** (8), 43-56.
- EISEN G. (1874) - Bidrag till Kannedomen om New Englands och Canadas Lumbricider. *Ofvers. K. Vetensk Akad. Förh. Stockh.*, **31** (2), 1-11.
- ENERGOPROJEKT (1965). - Étude de la mise en valeur du bassin de la Soummam. A.N.R.H. 440 p.
- EVANS A.C. et GUILD W.J. McL. (1948) – Studies on the relationships between earthworms and soil fertility. V. Field. Populations. *Ann. Appl. biol.*, **35** (4), 485-493.
- EVANS A.C. (1946) - A new species of Earthworm of the Genus *Allolobophora*. *Ann. Mag. Hist., Ser.*, **11** (13), 98-101.

- FARHI Y. (2002). - Bioécologie de l'hirondelle de fenêtre *Delichon urbica* Linné 1758 (Aves, *Hirundinidae*) régime alimentaire et reproduction. Thèse de magister, Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger, 228 p.
- FEKROUNE K. (1998). - Caractérisation des populations des chiroptères dans le parc national d'El-Kala (nord est algérien). Thèse d'Ingénieur, Université de Badji Mokhtar, Annaba, 42 p.
- FRIEND H. (1893). - On some new irish earthworms. *Proc. Roy. Irish. Acad. Ser.*, **3**, 11, 402-453.
- GANDOLPHE, M. (1861) - Lombric phosphorescent. *Revue et Magazine de Zoologie* , **13**, 284-287.
- GARZINSKY F. (1965). - Étude pédologique de la zone Nord Est du Lac Tonga. A.N.R.H. 18 p.
- GATES G.E. (1972a). - A Burmeses earthworms, an introduction to the systematics and biology of megadrile oligochaetes with special reference to southeast Asia. *Trans. Am. Phil. Soc.*, **62** (7), 1-326.
- GATES G.E. (1972b). - Contribution to North America earthworms No. 3. Toward a revision of the earthworm family Lumbricidae, IV. The trapezoids species group. *Bull. Tall Timbers Res. Stn.*, **12**, 1-146.
- GATES G.E. (1974b). - Contribution on North America earthworms (Annelida). Contribution to a revision of the Lumbricidae X. *Dendrobaena octaedra* (Savigny, 1826) with special reference to the importance of its parthenogenetic polymorphism for the classification of earthworms. *Bull. Tall Timbers Res. Stn.*, **15**, 15-57.
- GATES G.E. (1977b). - Contribution to a revision of the earthworm family Lumbricidae, XX. The Genus *Eiseniella* in North America . *Megadrillogica*, **3** (5), 71-79.
- GATES G.E. (1978a). - The earthworm genus *Lumbricus* in North America. *Megadrillogica*, **3**, 81- 116.
- GATES G.E. (1978b) - Contribution to a revision of the earthworm family Lumbricidae, XXII. The Genus *Eisenia* in North America. *Megadrillogica*, **3** (8), 131-147.
- GATES G.E. (1980) - Contribution to a revision of the earthworm family Lumbricidae, XXV. The Genus *Allolobophora* Eisen, 1874 IN North America. *Megadrillogica*, **3** (11), 177-184.
- GERARD B.M. (1964). - Lumbricidae (Annelida). Synopses brit fauna, Linn. Soc. London , 56 p.
- GONTCHAROV A. (1973). - Étude agro-pédologique de la haute Tafna. A.N.R.H. 61 p.
- GRAFF O. (1962). - Ein *Criodrilus* aus Südfrankreich. *Vie et milieu*, **13**, 369-371.
- HADJIAT K. (1997).- État de dégradation des sols en Algérie. Rapport d'expert PNAE, Banque Mondiale, 45 p.
- HALFAOUI M. et BOETTGENBACH N. (1976). - Étude agro-pédologique des plaines alluviales de la vallée de l'oued Isser (Moyen et Bas Isser). A.N.R.H. 142 p.
- HALITIM A., (1988).- Sols des régions arides. OPU, Alger, 384 p.
- HALITIM A., (1988).- Sols des régions arides. OPU, Alger, 384 p.
- HAMMOUM A. et DJERABA M. (1993). - Étude agro-pédologique du plateau de

- Abdellys. A.N.R.H. 25 p.
- HANNACHI A. et MESSAOUDI A. (1987). - Étude hydrochimique de la nappe alluviale de la Mitidja. Mémoire d'Ingénieur d'Etat, Institut National Agronomique d'EL Harrach. 95 p.
- HARIZIA A. (1998). - Etude de quelques aspects de l'avifaune de Merdja Sidi Abed et du régime alimentaire du héron garde héron garde-boeufs *Bubulcus ibis* Linné 1758 (Aves, *Ardeidae*) dans la région de Chlef. Thèse de magister, Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger, 190 p.
- HENDA R. (1977). - Contribution à l'étude de la faune du lac mellah en particulier des oiseaux. Aperçu sur le régime alimentaire de *Erinaceus algenus* Duvernoy et Lereboullet 1842 (insectivora-erinaceidae). Mémoire d'Ingénieur Agronome. Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger, 99 p.
- IFAGRARIA (1965). - Étude générale de mise en valeur agricole des plaines côtières d'Annaba (Rome) Rapport, Ministère de l'Agriculture et de la réforme agraire, Service de Génie Rural et de l'Hydraulique Agricole..
- IFTEN L. (1999). - Étude agro-pédologique du Sahel Algérois. A.N.R.H. 66 p.
- IFTEN L. (2000). - Les sols de l'Algérie. A.N.R.H. 105 p.
- JAUBERT P., LAIB R., GUERRACHE M., (1978). - Étude agro-économique de Tafna-Bel Abbès. A.N.R.H. 98 p.
- JOLEAUD L. (1936). - Étude géologique de la région de Bone et de la Calle. *Bull. Serv. Carte géol. Algérie* (Typo-litho et Cie, Alger), **2**, série n° 12, 185 p.
- KADI HANIFI H., (1998).- L'alfa en Algérie. Thèse Doct. Science. USTHB, Alger, 270 p.
- KALEF EL-DUWEINI A. and GHBBOUR S.I. (1964). - Observation on the burrowing activities of *Allolobophora caliginosa* f. trapezoids. *Bull. Zool. Soc. Egypt*, **19**, 60-63.
- KALEF EL-DUWEINI A. (1940). - The anatomy of *Allolobophora caliginosa* (Savigny) f. trapezoide (Dugès) (The common Egyptian earthworm). Thesis presented for the M. Sc. degree the Fouad I University. *Bulletin of the Faculty of Sscience*, **21**, 1-149.
- KHADRAOUI A. (1984). - Note sur l'état actuel des périmètres classés de l'Ouest Agérien-Chelif-Mina-Habra et Sig. A.N.R.H. 66 p.
- KHADRAOUI A. et MOULTI A. (1990). - Étude hydrodynamique des plaines alluviales de l'oued Kebir (El Tarf).
- KHALDI M. (2002). - Structure et usure des mandibules d'Orthoptéroïdes en relation avec leurs régimes alimentaires. Thèse de magister, Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger, 269 p.
- KHELIL M.S. (1984). - Bioécologie de la faune alfatière dans la région steppique de Tlemcen (Algérie). Thèse de magister, Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger, 66 p.
- KHERBOUCHE Y. (2003). - Contribution à l'étude biosystématique des orthoptères dans la région d'Akbou. Mémoire Ingénieur agronome, Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger, 80 p.
- KIEKEN (1962). - Esquisse tectonique de l'Algérie. BULL. n. 31 –serv. Col. D'Algérie.
- KINBERG J.G.H. (1867) - Annulata nova. Ofvers K. Vetensk Akad. *Förh. Stockh.*, **23**,

- 97-103, 356-347.
- KOTCHOUBEI J. et MEGDAD B. (1974). - Étude agro-pédologique de la plaine de Sidi Bel- Abbès (Sidi Lahcène). A.N.R.H.
- KRETZSCHMAR A. (1989) - Galeries de Lombriciens en réseaux : structures fonctionnelles et signatures comportementales. Thèse. Doct. ORSAY. 201 p.
- LAVELLE P. (1988). - Assessing the abundance and role of invertebrate communities in tropical soils. Aims and methods. *J. Afr. Zool.*, **102**, 34-40.
- LAVELLE P. (1997) - Faunal activities and soil processes: adaptative strategies that determine ecosystem function. *Advances in Ecological Soil Research*, **27**, 93-132.
- LAVELLE P., BIGNELL D., LEPAGE M., WOLTERS V., ROGER P., INESON P. and HEAL O.W. (1997) – Soil function in a changing world: the role of invertebrate ecosystem engineers. *Eur. J. Soil Biol.*, **33**, 159-193.
- LAVERACK M.S. (1963). - The physiology of earthworms. (Ed.) Pergamon press, London, 206 p.
- LEEK E. (1985) - Earthworms. Their Ecology and relationship with soils and land use. Academic Press, Sydney. 411 p.
- LEZZAAR M.E.H. (2002). - Étude agro-pédologique des plaines de Teleghma et Ouled Hamla. A.N.R.H. 40 p.
- LOUYOT J.M. (1969). - Étude agro-pédologique du périmètre de Hamma-Bouziane. A.N.R.H. 57 p.
- MALEVANTCHOUK A. (1975). - Étude agro-pédologique des extensions du périmètre du Bas Cheliff – 1^{ère} partie Guerouaou. A.N.R.H. 73 p.
- MARTINUCCI, G. and OMODEO P. (1987). - Comparison of the earthworm fauna of some oak forest in Italy and Algeria. *In: On earthworms. BONVICINI PAGLIAI A.M., OMODEO P. (Eds.) Selected Symposia and monographs U.Z.I., Mucchi, Modena, 2, 225-234.*
- MEMAI R. (1993). - Contribution à la mise à jour de l'odontologie algérienne. Thèse de magister, Université de Annaba, 150 p.
- MICHAELSEN W. (1895). - Zur Kenntnis der Oligochaeten. *Abh. Naturw. Hamburg*, **13**.
- MICHAELSEN W. (1890). - Die Lumbriciden Norddeutschlands. *Mitt. naturhist. Mus. Hamburg*, **7**, 2-21.
- MICHAELSEN W. (1891). - Oligochaeten des Naturhistorischen Museum in Hamburg, IV. *Jb. Hamb.Wiss. Anst.*, **8**, 3-42.
- MICHAELSEN W. (1900). - Oligochaeta. *Das Tierreich*, Friedländer (Ed.), Berlin, 575 p.
- MICHAELSEN W. (1901). - Neue Oligochaeten und neue Fundorte alt-bekannter. *Mitt. Naturhist. Mus. Hamburg*, **19**, 1-54.
- MICHAELSEN W. (1902). - Neue Oligochaeten und neue Fundorte alt-bekannter. *Mitt. Naturhist. Mus. Hamburg.*, **19**, 1-54.
- MICHAELSEN W. (1928). - Oligochaeta; *In: Kükenthal, Handbuch der Zoologie, Vermes, Polymera*, **2**, 1-118.
- MONROY F., AIRA M., DOMINGUEZ J., MARINO F. (2003). - Distribution of

earthworms in the north-west of the Iberian Peninsula.

- MOULTI A. (2003). - Étude hydrodynamique des sols du plateau des Abdelys (Wilaya de Tlemcen). A.N.R.H. 47 p.
- NAGAEV G., HACHI H., BENKHEDA B., (1974). - Étude agro-pédologique de la plaine des Aribes Beni-Slimane. A.N.R.H. 104 p.
- NEDJRAOUI D. (2003). - Country pasture, forage resource profiles. E.D. FAO, Grassland and pasture crops, Algeria, 1-29.
- NOUN N. (1989). - Contribution à l'étude de l'avifaune forestière nicheuse du parc national d'El-Kala. Thèse Ingénieur agronome, Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger, 120 p.
- OCHONDO-BLEDA B. (1978). - Les vertébrés d'Algérie et leurs milieux. Cours polycopie. Institut National Agronomique, Département de Zoologie, Alger, 39 p.
- OMODEO P. (1952b). - *Lumbricidae*, « Materiali zoologici raccolti dal Dr. Marcuzzi sulle Alpi Dolomitiche ». *Arch. Zool. Ital.* **37**, 29-59.
- OMODEO P. (1954). - Problemi faunistici riguardanti gli Oligocheti terricoli della Sardegna. *Atti Museo Civico di Storia Naturale di Trieste*, **19**, 122-134.
- OMODEO P. (1956) - Contributo alla revisione dei Lumbricidae. *Arch. Zool. Ital.* ; 41, 129-213.
- OMODEO P. (1961). - Oligocheti della Francia Meridionale e di località limtrofe. Dalle Memorie del Museo Civico Vol. di Storia Naturale. Verona. **IX**, 67-95.
- OMODEO P. (1962). - Oligochète des Alpes I. Estrato, dalle Memorie del Museo Civico Naturale. Verona. Vol. **X**, pp. 71-96.
- OMODEO P. and CRESPI P. (1982). - Oligochaeta of the Pontine and Tuscan archipelagos. *Rev. Ecol. Biol. Sol*, **19** (3), 451-461.
- OMODEO P. (1984). - The earthworm fauna of Sardinia. *Revue d'écologie et biologie du sol*, **21**, 115-126
- OMODEO, P. and MARTINUCCI, G.(1987). - Earthworms of Maghreb. *In: On earthworms*. Bonvicini A.M. (Ed.).
- OMODEO, P. and ROTA E. (1991). - Earthworms of Turkey. *II. Boll. Zool.*, **58**, 171-181.
- OMODEO, P. and ROTA E. (1992). - Speciation, genetic divergence and palaeogeography in the *Hormogastridae*. *Soil Biology and Biochemistry*, **24** (12), 1213-1221.
- OMODEO P., ROTA E. and BAHHA M. (2003). - The megadrile fauna (Annelida: Oligochaeta) of Maghreb: a biogeographical and ecological characterization. *Pedobiologia*, 47, 458-465.
- OERLEY, L., (1885) - A palaearktisk övben élő terricoláknak reviziója és elterjedése. *Ertek. Term. Tud. Kör.*, **15**, 1-34.
- OUCHTATIN (1993). - Contribution à l'inventaire et à l'étude des Brachinidés, Carabidés et Cicindélidés de la région d'El-Kala. Thèse de magister. Université de Annaba, 93 p.
- OULD-RABAH J. (2004). - Biologie en milieu agricole et suburbain du Verbier *Carduelis chloris* Linné 1758 (Aves, *Fringillidae*). Dynamique des populations et régime

- alimentaire. Thèse de magister, Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger, 213 p.
- OULEBSIR S, BENACER N. (1973). - Étude agro-pédologique du Sahel Algérois. A.N.R.H.
- OULEBSIR S, BENKHEDA Z. et MERAHI A. (1977). - Étude agropédologique de la vallée de Sebaou. A.N.R.H. 8 p.
- PATERNOSTRE J. (1974). - Étude agropédologique de la vallée de Deurdeur. A.N.R.H. 56 p.
- PATERNOSTRE J. PICON B. POLS R. SMEYERS P. (1974). - Étude agro-pédologique de la plaine d'El Eulma. A.N.R.H. 26 p.
- PICKFORD G.E., (1930). - The distribution of pigment and other morphological concomitants of the metabolic gradient in Oligochaets. *Biol. Bull.*, **58**, 265-273.
- PICON B. (1974). - Étude agro-pédologique de la plaine de Kherba El Abadia. A.N.R.H. 98 p.
- POP (1941). - Zur phylogenie und systematik der Lumbriciden. *Zool. Jahrb.*, **74** (5), 487-522.
- POP V. (1947). - Lombriciens de la corse. *Arch. Zool. Exp. Gen.*, **85**, 1-18.
- QUEZEL P. et SANTA S., (1962 et 1963). - Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. C. N. R. S., Paris, 2 vol. 1170 p..
- RAISSI O., (1992). - Étude agro-pédologique de la plaine de Cherchell au 1/20 000 eme. A.N.R.H. 74 p.
- RAISSI O. et BELABBAS M.S. (2002). - Étude agro-pédologique de la plaine d'El Eulma. A.N.R.H. 104 p.
- POOL G.(1937). - *Eiseniella tetraedra* (SAV.) Ein Betrag zur vergleichen den Anatomie und systematok der Lumbriciden. *Acta Zool. Stockholm*, **18**, 1-110.
- REMAOUN K. et LHENAFF R. (1996). - Evolution géomorphologique du bassin-versant de l'Oued Tafna (Algérie, Oranie occidentale) (Geomorphological Evolution of the Oued Tafna Basin (Algeria, North-West of Oranian Country), Université de Chambéry, Chambéry, France, Thèse d'Etat.
- RENON J. (1965). - Rapport pédologique sur la plaine d'Asfour. A.N.R.H. 16 p.
- ROSA D. (1886). - Nota preliminare sul Criodrilus lacuum. *Bollettino dei Musei di Zoologia e Anatomia Comparata della R. Università di Torino*, **15**, 1-9.
- ROSA D. (1892). - Descrizione dell'Allolobophora festae nuova specie di lumbricidae. *Bollettino dei Musei di Zoologia e Anatomia Comparata della R. Università di Torino*, **7**, 1-4.
- ROSA D. (1893). - Revisione dei Lumbricidi. *Memorie dell'Accademia delle Scienze di Torino* **43** (2), 339-476.
- ROSA D. (1895). Nuovi lombrichi dell' Europa orientale. *Boll. Mus. Torino*, **10** (215), 1-8.
- ROSA D. (1896) - I Linfociti degli Oligocheti ; Ricerche istologiche. *Mem. R. Acc. Torino*, **2** (46).
- ROSA D. (1897). - Nuovi Lumbricichi dell' Europa orientale. (sec.ser.). *Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino*, **12** (265), 1-5.

- SAADI N. et BERBOUCHE A. (1973). - Étude pédologique des plaines alluviales de la vallée de l'Isser (Grande Kabylie). A.N.R.H. 126 p.
- SALMI R. (2001). - Bioécologie , en particulier du régime alimentaire et estimation des populations du héron garde-boeufs *Bubulcus ibis* Linné 1759 (Aves, *Ardeidae*) dans la basse vallée de la Soummam (Bejaia). Thèse de magister, Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger, 215 p.
- SAMRAOUI B., BENYAKOUB S., MECIBAH S. and BUMONTH J. (1993). - Afrotropical Libellulides in the lake district of El-Kala, North east Algeria *Acisoma panorpoides ascalaphoides* (Rambus) (Anisoptera. *Libellulidae*). *Odonatologica*, **22** (33), 365-372.
- SATCHELL J.E. (1955). - An electrical method of sampling earthworm populations. *In*: Soil zoology. Butterworths (Ed.), London, 356-364.
- SAUSSEY M. (1957). – Répartition du Lombricien *Allolobophora icterica* SAV. forme typica dans le cotentin , en relation avec la structure physique des sols. C.R. acad. sci. Paris, **245**, 231-234.
- SAVIGNY J.C. (1826). - Analyse des travaux de l' Académie Royale des Sciences pendant l'année 1821. Partie physique. *Mem. Acad. Roy. Sci. Inst. Fr.*, **5**, 176-184 .
- SCHWERT D.P.(1990). – Oligochaeta: Lumbricidae. *In*: Soil Biology Guide. Chap. 11. Wiley J. and Sons (Eds.). A wiley Interscience Publication. 341-355.
- SCIACCHITANO I. (1932). - Fauna del Parco Nazionale del Gran Paradisio. Oligocheti. Il Parco nazionale del Gran Paradisio , vol. 3, Torino.
- SEGHIER M. (2002). - Étude bioécologique des orthoptères dans trois milieux différents. Régime alimentaire de *Calliptanus barbarus* (Orthoptera, *Acrididae*) dans la région de Medea. Thèse de magister. Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger.
- SETHYAL (1978). - Aire d'irrigation de Sidi Ghiles (avant projet). A.N.R.H. 58 p.
- SIMS R.W and GERARD B.M. (1985). - Earthworms. Keys and notes for the identification and study of the species. Synopses British Fauna (N.S.), n° 31, Linnean Society, Estuarine Brackish-Water Sciences Association, London, 171 p.
- SIMS R. W and EASTON E. G. (1972). - A numerical revision of the earthworm genus *Pheretima* (*Megascolecidae* : Oligochaeta) with the recognition of the new genera and an appendix on the earthworms collected by the Royal Society North Borneo Expedition. *Biol. J. Linn. Soc.* **4** (3), 169-268.
- S.C.E.T. (1972). – Société Centrale pour l'Équipement du Territoire. Étude agropédologique de la region du Sahel. A.N.R.H.
- S .O.G.R.E.A.H. (1984). – Société Centrale pour l'Équipement du Territoire. Étude du schéma directeur des ressources en eau du Cheliff et réaménagement du périmètre du Bas Cheliff. A.N.R.H. 124 p.
- S.O.N.A.D.E. (1974). - Société Nationale de la Distribution des Eaux. Ville de Bejaia. Alimentation en eau potable. 87 p.
- SOUTTOU K., BAZIZ B., SEKOUR M., BRAHIMI R., DOUMANDJI S., GUEZOUL O. et AIT BELKACEM A. (2006). - Comportement trophique du faucon crécerelle *Falco tinnunculus*, Linné 1758 (Aves, *Falconidae*) durant la période de reproduction dans un milieu suburbain à El-Harrach. Journée Ornithologie du 6 Mai 2006. Département

- Zoologie agricole forestière . Institut National Agronomique, El-Harrach, 35 p.
- SVETLOV P. (1924). – Beobachtungen über Oligochäten des Gouv. Perm. I. Zur Systematik, Fauna und Oekologie der Regenwürmer. *Bull. Inst. Rech. Biolm. Perm.*, **2**, 328-341.
- STÖCKLI A. (1928). - Studien über den Einfluss des Regenwurmes auf Beschaffenheit des Bodens. *Land-wirtschaftl. Jahrb. Schweiz*, **42**, 1-121.
- STORK N.E. and EGGLETON P. (1992) - Invertebrates as determinants and indicators of soil quality. *Am.J.Alt.Agr.*, **7**, 38-47.
- TALAVERA J.A. (1988). - Contribution to the study of the Lumbricidae in the Canary Islands, I. Genus *Eiseniella*.
- TALAVERA, J.A. (1990). - Peregrine earthworms from the Canary Archipelago (Oligochaeta, Megascolecidae). *Boll. Zool.*, **57**, 159- 164.
- TELAILIA S. (1990). - Bioécologie de la faune de différents milieux de la zone du lac Tonga (Parc national d'El-Kala). Thèse Ingénieur Agronome, Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger, 114 p.
- TELAILIA S., (2002). - Contribution à l'étude écologique de l'avifaune nicheuse dans les différentes formations de la forêt de chêne liège *Quercus Suber* L. post-incendiées de la région d'El-Kala (Parc national d'EL Kala). Thèse magister. Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger, 142 p.
- TETRY A. (1937a). - Description d'une nouvelle espèce de Lombricien : *Allolobophora cupulifera*. *Bull. Soc. Sci. Nancy*, 119-123.
- TETRY A. (1937b). - Révision des Lombriciens de la collection de Savigny. *Bull. Mus. Natn. Hist. Nat.*, **9** (2), 140-155.
- THAMINY B., (1972). - Étude agro-pédologique des basses vallées des oueds Tafna-Isser. A.N.R.H. 54 p.
- VEDOVINI A. (1973). - Systématique, caryologie et ecologie des oligochètes terrestres de la région provençale. Thèse de Doctorat. Université de Provence. 156 p.
- VINAS A., (1971). - Étude agro-pédologique du périmètre de Tizi (Wilaya de Mascara). A.N.R.H. 65 p.
- ZEGHLACHE S. (1997). - Aperçu sur la faune du lac Oubeira (parc national d'El-Kala) en particulier sur les oiseaux, régimes alimentaires de *Lacerta lapida* Linné 1758 (Reptilia, *Lacertidae*), de *Erinaceus algius* Duvernoy et Lereboullet 1942 (Insectivora, *Erinaceidae*) et de *Genetta genetta* Linné 1758 (Carnivora, *Viverridae*). Mémoire Ingénieur agronome, Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger, 102 p.
- ZICSI A. (1982). - Verzeichnis der bis 1971 beschriebenen und revidierten taxa der Familie Lumbricidae; *Acta. Zool. Hung.*, **28** (3), 421-454.

ANNEXES

DONNEES PEDOLOGIQUES DES STATIONS D'ETUDE

Tableau 1. Résultats analytiques de la station d'El Fouhoul (A.N.R.H.).

Tableau 2. Résultats analytiques de la station de Sidi Senoussi (A.N.R.H.).

Tableau 3. Résultats analytiques de la station de Sidi Lahssène (A.N.R.H.).

Tableau 4. Résultats analytiques de la station de Hamoul (A.N.R.H.).

Tableau 5. Résultats analytiques de la station de Oued Froha (A.N.R.H.).

Tableau 6. Résultats analytiques de la station de Hadjadj (A.N.R.H.).

Tableau 7. Résultats analytiques de la station de Ourizane (A.N.R.H.).

Tableau 8. Résultats analytiques de la station Ain El Hadid (A.N.R.H).

Tableau 9. Résultats analytiques de la station de Boukali (A.N.R.H).

Tableau 10. Résultats analytiques de la station de Kef El Aogab (A.N.R.H).

Tableau 11. Résultats analytiques de la station de Hadjeret Ennous (A.N.R.H).

Tableau 12. Résultats analytiques de la station de Tipaza (A.N.R.H).

Tableau 13. Résultats analytiques de la station d'Attatba (A.N.R.H 1987).

Tableau 14. Résultats analytiques de la station Bou Ismail (A.N.R.H).

Tableau 15. Résultats analytiques de la station Koléa (A.N.R.H).

Tableau 16. Résultats analytiques de la station de Douaouda (A.N.R.H).

Tableau 17. Résultats analytiques de la station de la Plaine de Mazafran (A.N.R.H 1987).

Tableau 18. Résultats analytiques de la station de Zéralda (A.N.R.H).

Tableau 19. Résultats analytiques de la station de l'Oued Fayet (A.N.R.H).

Tableau 20. Résultats analytiques de la station Staouéli (A.N.R.H).

Tableau 21. Résultats analytiques de la station Bouchaoui marine (A.N.R.H).

Tableau 22. Résultats analytiques de la station d'Ain Benian (A.N.R.H).

Tableau 23. Résultats analytiques de la station de Chéraga (A.N.R.H).

Tableau 24. Résultats analytiques de la station de Beni Messous (A.N.R.H).

Tableau 25. Résultats analytiques de la station de Souidania (A.N.R.H).

Tableau 26. Résultats analytiques de la station d'El Achour (A.N.R.H).

Tableau 27. Résultats analytiques de la station de Douera (A.N.R.H).

Tableau 28. Résultats analytiques de la station de Baba Hassen (A.N.R.H).

Tableau 29. Résultats analytiques de la station de Tabti (A.N.R.H).

Tableau 30. Résultats analytiques de la station de Souk El Haad (A.N.R.H).

Tableau 31. Résultats analytiques de la station de Zemmouri (A.N.R.H).

Tableau 32. Résultats analytiques de la station de Lalla Touila (A.N.R.H).

Tableau 33. Résultats analytiques de la station de Mandourah (A.N.R.H).

Tableau 34. Résultats analytiques de la station de Bordj Menaiel (A.N.R.H).

Tableau 35. Résultats analytiques de la station de Taharacht (A.N.R.H).

Tableau 36. Résultats analytiques de la station de El Mahdia (A.N.R.H).

Tableau 37. Résultats analytiques de la station de Bir Kasd Ali (A.N.R.H).

Tableau 38. Résultats analytiques de la station de Khellil (A.N.R.H).

Tableau 39. Résultats analytiques de la station de Mtat Zegagra (A.N.R.H).

Tableau 40. Résultats analytiques de la station de Mtat El Kadim (A.N.R.H).

Tableau 41. Résultats analytiques de la station de Aokas (A.N.R.H.).

Tableau 42. Résultats analytiques de la station de Teleghma (A.N.R.H).

Tableau 43. Résultats analytiques de la station de Saleg El Bey (A.N.R.H).

Tableau 44. Résultats analytiques de la station de Garaa (A.N.R.H).

Tableau 45. Résultats analytiques de la station de Ain El Assel (A.N.R.H).

Tableau 46. *Résultats analytiques de la station d'El Kala (A.N.R.H).*