

LES VERS DE TERRE DE L'EGYPTE ET LEURS AFFINITES AFRICAINES

Par

Samir I. GHABBOUR*

Les vers de terre appartiennent à la Classe Oligochaeta, du Phylum des annélides. Ils s'appellent en Egypte *didan el-ard* (= vers de terre), ou *to'm* (= appât, vu leur utilisation ainsi à la pêche). Dans les ouvrages classiques arabes, ils sont appelés *kharateen* (= excréments de boue). Au Soudan, dans la Vallée du Nil, ils sont appelés *sarguél* (= ?, probablement un ancien mot hamitique) mais à la région de Jebel Marra, à l'ouest du pays, ils sont connus par le terme arabe *habl el-wata* (= cordes du sol).

Le rôle des vers de terre dans les processus biologiques du sol arable est bien connu depuis le temps de DARWIN, qui a en effet eu ses idées sur l'évolution des êtres vivants par des transformations lentes et continuelles, en observant le travail laborieux des vers de terre dans son jardin. Suivant DARWIN, plusieurs recherches ont été menées pour approfondir nos connaissances sur ce rôle, et GHABBOUR en a publié (GHABBOUR 1966) une évaluation compréhensive avec le pour et le contre. La majorité des oligochètes sont des vers de terre, donc vivant sous le sol, mais un certain nombre de Familles comprend des espèces aquatiques, et encore plus rares, sont les espèces vivant dans les eaux salées dans les mers du monde, tout près des côtes. Pour fêter le centenaire de la parution du livre de DARWIN sur les vers de terre, un symposium sur leur rôle a été tenu à Grange-over-Sands, Grande Bretagne, en 1982 (SATCHELL 1983). Un symposium international est tenu tous les 5 ou 6

* Département de Ressources Naturelles, Institut de Recherches et d'Etudes Africaines, Université du Caire 12613 Giza (Le Caire), EGYPTE

ans, le dernier, étant le cinquième, était tenu en 1994 à Columbus, Ohio, aux États-Unis (EDWARDS 1998). Un autre ouvrage plus pratique a paru sur leur aménagement dans les agro-systèmes tropicaux (LAVELLE, BRUSSARD et HENDRIX 1999). Tout récemment une publication affirme l'importance des vers de terre pour le maintien de la biodiversité dans les écosystèmes terrestres, car il paraît que plus de deux tiers des effectifs du petit gibier chassé en France consomment cette proie (GRANVAL et MUYS 1999).

Mais l'histoire de leurs découvertes en Égypte a été sans doute initiée par SAVIGNY, mais leur étude extensive n'a pu être possible qu'à la main des scientifiques du pays. Le professeur Atallah KHALAF EL-DUWEINI, le pionnier des oligochètes égyptiens, en faisant le bilan des vers de terre découverts en Égypte, jusqu'à 1940 (1940 a), a écrit que SAVIGNY (1809) avait donné la description de deux espèces de notre pays, *Enterion terrestris* et *Hypogeon hirtum*. SAVIGNY a cité *Enterion terrestre* comme synonyme de *Lumbricus terrestris* Linné. Les descriptions de ces deux espèces, pourtant, ne sont pas claires et ne s'appliquent de manière exacte à aucune espèce connue, à l'heure actuelle, des vers de terre. La description de la première espèce dont l'arrangement des chètes (soies) est de type lombricidé, avec la présence des pores génitaux mâles sur le segment XV, aussi bien que la forme de selle du clitellum (selle), suggèrent qu'elle puisse être un lombricidé. SAVIGNY l'a considéré identique avec l'espèce européenne *Lumbricus terrestris* Linn., mais la situation du clitellum, d'après sa description, et le fait qu'aucune espèce du genre *Lumbricus* n'a jamais été trouvée en Égypte, nous empêchent d'accepter cette hypothèse. La description de l'arrangement des chètes de l'autre espèce, *Hypogeon hirtum*, avec une "lignée dorsale impaire", est fort bizarre et rend sa liaison avec d'autres espèces de vers de terre, elle aussi, impossible. Le lyonnais TÉTRY (1937) a examiné ces spécimens et a conclu que les spécimens nommés *Enterion terrestre* par SAVIGNY appartiennent en effet à *Allolobophora terrestris* (SAVIGNY) f. *longa*. LEE (1959) s'est déclaré de même avis. Pourtant, BOUCHÉ (1972) a écrit sur *Nicodrilus Nicodrilus terrestris terrestris* (SAVIGNY,

1826), le nom générique qu'il donna à quelques espèces des deux genres *Allolobophora* et *Lumbricus*,: "La confusion de *N. longus* avec *N. terrestris* étant fréquente en raison de leur étroite parenté, peu de travaux peuvent être rattachés avec certitude à l'espèce que nous étudions présentement". Si l'une ou l'autre de ces identifications est acceptée, une espèce avec ces caractères, quoiqu'elle soit, doit être exclue de la faune égyptienne, car aucune d'entre elles n'a jamais été retrouvée en Egypte.

L'article de 1940 (a) mentionne qu'en suite, ROSA a décrit en 1888 deux espèces de l'Oasis de Siwa, à l'extrême ouest du Désert occidental égyptien, *Teleudrilus ragazzi* et *Acanthodrilus scioanus*. En effet, la localité de ces découvertes s'agit de la région de Scioa, en Ethiopie, et non pas de l'Oasis Siwa de l'Egypte. C'était une erreur d'interprétation des noms géographiques. Il ne faut pas donc considérer ces deux espèces comme appartenant à la faune égyptienne, comme l'article de 1940 pourrait laisser croire. Ce malentendu a été corrigé plus tard par KHALAF EL-DUWEINI et GHABBOUR en 1967, en traitant les nouvelles données sur la faune oligochètologique de l'Egypte.

Une découverte spectaculaire fut faite par LEVINSEN en 1890 (cit. MICHAELSEN 1900), qui a trouvé un ver de terre "aquatique" dans les boues aux bords du Nil, au-dessous du niveau de l'eau. Il s'agit du ver *Alma nilotica*, mais auquel il a donné deux noms, *Siphonogaster aegyptiacus* et *Digitibranchus niloticus*. Pourquoi? C'est probablement parce qu'il avait examiné des spécimens découpés et séparés, des deux extrémités du ver, de devant et d'arrière. La partie antérieure du ver possède deux extensions tubiformes (à la suite de la fixation en alcool), qui poussent d'un point reculé de la partie antérieure, d'où le nom *Siphonogaster*, tandis que la partie postérieure possède sur chaque segment des branchies en forme de doigts minuscules, d'où le nom *Digitibranchus*.

Il a fallu que MICHAELSEN (allemand d'origine danoise) visite l'Egypte en

1896 pour colliger assez d'échantillons afin de vraiment enrichir nos connaissances sur la faune des vers de terre égyptiens. Il a parcouru plusieurs endroits, surtout autour du Caire, et a publié en 1897 son article classique sur les vers de terre inconnus ou peu connus de l'Afrique, y compris l'Égypte. Il y a décrit brièvement cinq espèces:

1. *Nannodrilus staudei*
2. *Allolobophora jassyensis* var. *orientalis*
3. *Allolobophora rosea*
4. *Allolobophora caliginosa* et
5. *Alma nilotica*

Le *Nannodrilus* est ainsi nommé d'après un pharmacien allemand du Caire (Herr STAUD), tandis que la deuxième a gagné son nom spécifique de la ville de Jassy en Roumanie, mais indique une variété de répartition du côté oriental. Le nom générique *Allolobophora* signifie "porteur de lobules semblables". *A. rosea* est nommé d'après ROSA, un grand maître italien d'oligochétologie, tandis que *caliginosa* signifie "bien connu".

KHALAF EL-DUWEINI, 1940 (a), a pu retrouver les deux premières espèces, *Nannodrilus staudei* et *A. j. var. orientalis*, malgré les efforts qu'il avait exercé. Le présent auteur a retrouvé, en 1959, *Nannodrilus* dans l'Oasis Kharga, au sud du Désert occidental, et à l'ouest du Delta. Il a aussi, retrouvé *A. j. var. orientalis*, qui, d'après MICHAELSEN se trouve à l'est du Delta du Nil, dans la même région.

La troisième espèce a depuis lors été renommée *Eisenia rosea* forma *bimastoides*, (d'après EISEN, un autre grand oligochétologue) et se trouve assez fréquemment dans le Delta. En fait, on n'est plus sûr de la retrouver, vu les grandes quantités d'insecticides utilisés abondamment depuis 1950, qui ont atteint 3 gm/m²/an (GHABBOUR 1974). Cette forme fut découverte pour la première fois en Sardaigne par COGNETTI en 1901. Cet auteur a trouvé que cette forme possède des organes génitaux qui ressemblent à ceux du genre *Bimastus* (ou plutôt *Bimastos*)

et l'a ainsi séparé en une forme particulière. Pourtant, MICHAELSEN (1903) ne fut pas d'accord et dit : "die COGNETTI'sche Form *Eisenia rosea* forma *bimastoides* steht meiner Ansicht nach in keiner nähren verwandtschaftlichen Beziehungen zu *Eisenia rosea*; sie gehört der Gattung *Helodrilus* und der Untergattung *Bimastus* an. Ich bezeichne sie als *Helodrilus (Bimastus) bimastoides* (COGNETTI)". Pour lui répondre, COGNETTI (1905) a ré-étudié le ver et y a découvert des "mucocytes" (une variété de corpuscules coelmiques), dont la présence est une particularité propre à l'espèce *Eisenia rosea* (Sav.) -synonyme *Allolobophora mucosa* Eisen-, et il insista de référer ces spécimens à cette espèce, et non pas au genre *Bimastus*". MICHAELSEN fut convaincu et l'a reconnue comme une "forme" définitive, lorsqu'il a écrit dans une lettre privée à KHALAF EL-DUWEINI en 1938 : "Cette espèce est une vraie *Eisenia* avec les organes sexués aberrants du genre *Bimastus*..". Il a ajouté que lui-même avait colligé *E. rosea* f. *bimastoides* au Caire-Gezireh et l'a mis, après un examen superficiel, sous le nom *Allolobophora rosea* (MICHAELSEN 1897), et que lorsque la collection de son correspondant égyptien lui fut parvenue, il a ré-étudié ces spécimens qu'il a trouvé, à sa surprise, identiques avec la forme *bimastoides* de COGNETTI. C'était peut-être son dernier travail scientifique.

Les quatrième et cinquième espèces de la collection de MICHAELSEN (1897), c-à-d, *Allolobophora caliginosa* et *Alma nilotica*, furent aussi colligées par KHALAF EL-DUWEINI, qui a publié une série d'articles sur leur anatomie et histologie, aussi bien que leurs cycles de vie (cf. 1940 b)

Plus tard, en 1900, MICHAELSEN reprend les mêmes espèces dans son ouvrage "Tierreich", où il a ajouté une sixième, *Pheretima californica*, qui fut, elle aussi, l'objet de plusieurs études anatomiques et histologiques par KHALAF EL-DUWEINI (1965 a).

Plus d'autres collections furent faites depuis lors. Mais les différents auteurs ont repris les données de MICHAELSEN, et ont mis l'Egypte, ou au moins la région du Caire, parmi les aires de répartition des espèces ci-haut mentionnées (voir

BEDDARD 1900, UDE 1929, STEPHENSON 1930, et MICHAELSEN lui-même, 1934).

Les travaux sur des champs de travail autre que la systématique furent peu nombreux. Le chimiste suédois ARRHENIUS, l'inventeur du concept de pH (mesure d'acidité), qui avait prévu une vingtaine d'années auparavant, l'effet global de serre, grâce à l'augmentation du CO₂ industriel dans l'atmosphère de la terre, a publié en 1921 un article intéressant sur l'effet du pH du sol sur les vers de terre, basant ses conclusions sur des expériences mises en place en Egypte. Il a expliqué la rareté des vers de terre dans nos sols par leur pH élevé (trop alcalin). Mais ses conclusions ne se sont pas avérées aussi candides que celles concernant l'effet de serre, car KHALAF EL-DUWEINI et GHABBOUR (1963, 1964, et 1965) ont démontré, aussi bien par des expériences minutieuses que par des échantillonnages sur le terrain, que la cause n'en est pas le pH, mais plutôt l'aridité.

En 1927, GRESSON a étudié les branchies d'*Alma nilotica*, qu'il avait colligé en Basse Egypte. BODENHEIMER (1935) a donné un aperçu sur "les conditions du sol qui limitent la distribution des vers de terres", où il a discuté les conclusions d'ARRHENIUS, en se basant sur des expériences qu'il a menées lui-même en Egypte, en Palestine, en Syrie, etc.

Les échantillonnages de A. KHALAF EL-DUWEINI ont commencé en 1935 dans plusieurs endroits du pays. Il a pu trouver (1940 a) les espèces suivantes:

1. *Allolobophora caliginosa* f. *trapezoides*
2. *Eisenia rosea* f. *bimastoides*
3. *Alma nilotica*
4. *Pheretima californica*
5. *Pheretima elongata*
6. *Pheretima posthuma*
7. *Pheretima hawayana*

Le professeur KHALAF EL-DUWEINI a donc découvert les trois dernières espèces de *Pheretima* (un genre de l'Asie du sud et du sud-est) pour la première fois en Egypte. L'espèce *Eisenia rosea* f. *bimastoides* était déjà connue de la Sardaigne,

et se trouvait dans la collection égyptienne de MICHAELSEN sans qu'il s'en aperçoive (*vide supra*), et on peut donc considérer que KHALAF EL-DUWEINI fut le premier à annoncer sa présence en Egypte. Cet auteur a conclu, à la suite de ses recherches laborieuses, que non seulement les vers de terre sont rares en Egypte, mais que leur diversité est aussi très pauvre (il a utilisé le mot "scarcity", car le mot "diversité" était encore méconnu). Il a donc confirmé, en 1940, les observations d'ARRHENIUS et de BODENHEIMER. On peut dire que cela est dû au fait que ses collections étaient pour des objectifs systématiques et faunistiques, plutôt qu'écologiques. Cet auteur trouvait, quand même, les vers dans les endroits riches en matières organiques, où le pH est remarquablement acide. *Alma nilotioca*, l'espèce aquatique, se trouve dans les eaux stagnantes ou presque stagnantes, les étangs, les ruisseaux lents, etc., où s'accumule la matière organique.

Pourtant, KHALAF EL-DUWEINI ajoute qu'on peut colliger les vers de terre pendant toute l'année des jardins et des sols qui reçoivent l'eau d'irrigation en permanence. Donc ils ne se rencontrent pas dans les terres cultivées en Haute Egypte, où la terre est laissée sèche pour une longue période de l'année. C'était le système d'irrigation unique (système dit des "bassins") à la suite de la crue du Nil, ce qui n'est plus le cas actuellement (depuis 1963), grâce au Haut Barrage d'Assouan, qui assure une irrigation permanente toute l'année. En Haute Egypte, les vers de terre se rencontraient seulement aux bords des canaux, ou submergés sous la surface de l'eau dans les étangs peu profonds. Dans les sols irrigués de la Basse Egypte, et les jardins du Caire et ses environs, on pouvait les voir en abondance (relativement parlé) pendant les mois de l'hiver et le début du printemps (de décembre au mois de mars), le temps de leur reproduction, quand on pouvait colliger leurs cocons.

Le même auteur ajoute que l'espèce la plus abondante était *Allolobophora caliginosa* f. *trapezoides*, qu'il pouvait colliger pratiquement de chaque jardin en Egypte, et aussi de la plupart des champs de la Basse Egypte. D'après cet auteur, *Pheretima californica* était la deuxième espèce en termes d'abondance, se trouve uniquement dans les jardins. En fait, la séparation écologique entre ces deux espèces est due à leurs différences des aires d'origine, et par la suite, leurs grandes différences anatomiques et adaptations physiologiques (GHABBOUR 1999). La

première d'entre elles, d'origine européenne, est inféodée aux sols ayant un taux d'humidité entre 25 et 45%, tandis que la deuxième, d'origine asiatique méridionale, est inféodée, par contre, aux sols ayant un taux de 45 à 55% (KHALAF (ELH DUWEINI et GHABBOUR 1968 c).

Lorsque GHABBOUR a entamé ses travaux sur les oligochètes en 1958, il a parcouru lui aussi le pays entre 1958 et 1962 pour colliger des vers de terre et pour étudier leurs peuplements dans les sols égyptiens. En 1963, il a fait une enquête auprès des musées d'histoire naturelle de l'Europe et des Etats Unis sur les vers de terre qui puissent être originaires de l'Egypte, et qui se trouvent dans leurs collections. Vingt-quatre de ces musées lui ont répondu et lui ont donné les détails pertinents. La correction du malentendu sur les vers de terre de Siwa a été faite grâce à une de ces correspondances, de la part du professeur E. TORTONESE, de Gènes. Les résultats de cette enquête ont été publiés par KHALAF EL-DUWEINI et GHABBOUR en 1967. Elles indiquent qu'au moins 23 espèces existent, ou pourraient exister en Egypte, dont la liste suit (* = espèce colligée par le présent auteur):

Famille AELOSOMATIDAE

Genre *Aelosoma* EHRBG. 1831

1. *Aelosoma headleyi* BEDD. 1888

2. *Ae.* sp.

Famille NAIDIDAE

Sous-Famille Paranaidinae SPERBER 1948

Genre *Paranais* CZERNIAVSKY 1880

1. *Paranais* sp.

Sous-Famille Naidinae LASTOCKINS 1924

Genre *Allonais* SPERBER 1948*

1. *Allonais paraguayensis* MICH. 1905 ? var.

Famille TUBIFICIDAE

Genre *Branchiura* BEDDARD 1892

* 1. *Branchiura sowerbyi* BEDDARD 1892

Famille MEGASCOLECIDAE

Sous-Famille Megascolecinae

Genre *Pheretima* KINBERG 1867

*1. *Pheretima californica* KINBERG 1867

*2. *Ph. elongata* PERRIER 1872

*3. *Ph. posthuma* VAILLANT 1868

*4. *Ph. hawayana* ROSA 1891

*5. *Ph. morrisoni* BEDDARD 1892

*6. *Pheretima* sp.

Genre *Pontodrilus* PERRIER 1874

1. *Pontodrilus* sp.

Sous-Famille Ocnerodrilinae

Genre *Nannodrilus* BEDDARD 1894

*1. *Nannodrilus staudei* MICH. 1897

Genre *Gordiodrilus* BEDDARD 1892

1. *Gordiodrilus siwaensis* JAMIESON 1962

Genre *Pygmaeodrilus* MICH. 1890 em. JAMIESON 1957

1. *Pygmaeodrilus* sp.

Famille GLOSSOSCOLECIDAE

Sous-Famille Microchaetinae

Genre *Alma* GRUBE 1855

* 1. *Alma nilotica* GRUBE 1855

* 2. *Alma* sp.

Famille LUMBRICIDAE

Genre *Eisenia* MALM 1877 em. MICH. 1900

1. *Eisenia foetida* (SAVIGNY) 1826

* 2. *Eisenia rosea* f. *bimastoides* COGNETTI 1901

2. *Eisenia rosea* var. ?

Genre *Allolobophora* EISEN 1874 em. ROSA 1893

* 1. *Allolobophora caliginosa* (SAVIGNY 1826) f. *trapezoides* DUGÈS 1828

* 2. *Allolobophora jassyensis* var. *orientalis* MICH. 1897

Genre *Dendrobaena* EISEN 1874 em. ROSA 1893

1. *Dendrobaena* sp.

Il a pu paraître, grâce à ces réponses, que certaines espèces n'ont été colligées qu'une seule fois, par des voyageurs visitant l'Egypte pour de courtes périodes. C'est le cas de :

- *Aelosoma hedleyi*, espèce colligée au Fayoum par le suédois I. TRÄGARDH en 1901.
- *Ae.* sp. (probablement *Ae. hemprichi*), espèce mentionnée par BEDDARD dans un ouvrage sur les vers de terre et les sang-sues, publié à Cambridge en 1896.
- *Paranais* sp., espèce mentionnée par STEPHENSON (1930) pour le Fayoum.
- *Allonais paraguayensis*, espèce qui se trouve aussi au Kenya, trouvée à l'Oasis de Siwa par " The Armstrong College Expedition", sous la direction de J. OMER-COOPER, en 1935 (publié en 1947), et identifiée par L. CERNOSVITOV en 1938. Elle est gardée dans le British Natural History Museum. R. W. SIMS (in litt.) dit que cette espèce devrait se trouver dans tout le Bassin du Nil.
- *Branchiura sowerbyi*, espèce trouvée pour la première fois par KHALAF EL-DUWEINI en 1945, et retrouvée par GHABBOUR en 1961 au Delta, et par BELA ENTZ (comm. priv.) au Lac Nasser, en abondance, en 1975. Cette espèce est utilisée pour nourrir les poissons des aquariums. Elle correspond à *Tubifex tubifex* de l'Europe.
- *Pheretima californica*, l'espèce de *Pheretima* la plus abondante après *Allolobophora caliginosa* f. *trapezoides*, se trouvant en particulier dans les jardins botaniques et les jardins privés ayant assez d'humidité constante.
- *Ph. elongata*, se trouve aussi en compagnie de l'espèce précédente, mais beaucoup moins nombreuse. Des spécimens nommés *Ph. biserialis* au British Museum appartiennent effectivement à cette espèce, car *Ph. biserialis* n'est qu'un synonyme de *Ph. elongata* (R. W. SIMS, in litt).
- *Ph. posthuma*, espèce trouvée par KHALAF-EL-DUWEINI (1940) au Caire.
- *Ph. hawayana*, espèce trouvée par KHALAF EL-DUWEINI (1940) et retrouvée

par KHALAF EL-DUWEINI et GHABBOUR (1963) toujours au Caire. Des spécimens provenant de l'Égypte se trouvent au British Museum sous l'épithète *Ph. bardensis*, qui devrait être *Ph. morrissi* (R. W. SIMS in litt.). G. W. GATES (in litt.), également, ne reconnaît aucune sous-espèce, variété, ou forme pour les *Pheretima* égyptiens.

- *Ph. morrissi*, voir la note sur *Ph. hawayana*.
- *Ph. sp.*, des spécimens au British Museum, colligés près du Caire. D'après R. W. SIMS (in litt.), ils appartiennent probablement à *Ph. posthuma*.
- *Pontodrilus sp.*, espèce appartenant à un genre cosmopolite d'oligochètes de milieu marin, trouvée par KHALAF EL-DUWEINI à Hurghada, Mer Rouge, en 1938, lorsqu'il fut Directeur de la Station d'Hydrobiologie à cette ville, et gardée au British Museum. Le britannique Cyril CROSSLAND, qui a précédé KHALAF EL-DUWEINI comme Directeur de cette même Station en 1935, et qui alla en suite créer une autre station similaire à Port Sudan, a trouvé dans les eaux de cette dernière ville des spécimens qui furent nommés *Pontodrilus crosslandi*. Il est fort probable que les spécimens de Hurghada soient eux aussi *P. crosslandi*.
- *Nannodrilus staudei*, espèce trouvée par KHALAF EL-DUWEINI (1940) et puis par KHALAF EL-DUWEINI et GHABBOUR (1963). Le Musée de Göteborg (Suède) possède des spécimens colligés par L. A. JÄGERSKIÖLD, durant son expédition suédoise en Égypte et au Soudan en 1901, et nommés *Gordiodrilus standei* (sic) par MICHAELSEN, qui a ajouté sur sa note de 1920 identifiant ces spécimens, que cette espèce n'a jamais été trouvée en Égypte. Il est fort curieux que MICHAELSEN écrivit *standei* au lieu de *staudei*, sur cette note, aussi bien que dans sa dernière publication de 1938, bien qu'il avait dit clairement dans sa publication originale de 1897 qu'il nomma cette espèce d'après le pharmacien allemand STAUD. Les règlements de taxonomie exigent retenir l'épithète de la première description. MICHAELSEN a donc répété une faute d'orthographe deux fois, au bout de 18 ans. Il y a là, apparemment, une certaine confusion entre

Nannodrilus et *Gordiodrilus*, mais aussi, peut-être, entre l'Égypte et le Soudan. Nous avons trouvé cette espèce dans l'Oasis Kharga (Ain Khosh, une ancienne source à l'Oasis de Bâris, au sud de Kharga) en 1959 et à l'ouest du Delta en 1961.

- *Gordiodrilus siwaensis*, espèce trouvée par J. OMER-COOPER à l'Oasis de Siwa et identifiée par MICHAELSEN (1938) comme *Gordiodrilus* sp. JAMIESON (1962) a donné le nom *G. siwaensis* à quelques uns seulement de ces spécimens, laissant les autres sans nomination au delà de l'appellation de MICHAELSEN.
- *Gordiodrilus* sp., l'indication qu'on doit garder pour les spécimens de Siwa qui n'ont pas été nommés par JAMIESON (voir *G. siwaensis*).
- *Pygmaeodrilus* sp., toujours au British Museum de la collection de J. OMER-COOPER de l'Oasis de Siwa. Ni MICHAELSEN (1938), qui a identifié le genre, ni JAMIESON non plus, a voulu aller plus loin.
- *Alma nilotica* (l'âme du Nil), trouvée par GRUBE (1855), LEVINSEN (1889) et MICHAELSEN (1897), GRESSON (1927), puis par KHALAF EL-DUWEINI (1940), KHALAF EL-DUWEINI et GHABBOUR (1963). JAMIESON et GHABBOUR (1969) ont étudié des spécimens de cette espèce en provenance de l'Égypte et du Soudan, de la collection privée de A. KHALAF EL-DUWEINI, pour établir ses rapports avec *Alma stuhlmanni*, de plus petite taille et de comportement différent, jusqu'à lors confondues ensemble. Les spécimens-type de *A. nilotica* se trouvent dans le Humboldt University Zoological Museum de Berlin, provenant du Caire, leg. RÜPPEL, coll. GRUBE, et de Bedrashin, près du Caire (leg. et det. MICHAELSEN). D'autres spécimens de cette même espèce se trouvent dans les collections de plusieurs musées d'Europe, à Göteborg (leg. JÄGERSKIÖLD, det. MICHAELSEN), provenant du Caire en 1900, le musée de Stockholm, provenant aussi de Bedrashin, leg. MICHAELSEN. GHABBOUR l'a

trouvée à l'Oasis Bahariya (Oasis Parva des Romains) en 1971 (GHABBOUR (1976) - DEKINESH l'a trouvée dans un canal de drainage à Metobus, au nord du Delta, les années '70 (comm. pers.). Elle se rencontre dans le Nil du Delta jusqu'à Khartoum, au Soudan. Beaucoup de travaux d'anatomie, histologie, reproduction, biogéographie, cycle de vie, écologie ont été menés sur cette espèce.

- *Alma* sp., mentionnée par MICHAELSEN (1897) et retrouvée par KHALAF EL-DUWEINI et GHABBOUR (1963) dans les ruisseaux d'Abou Rawwash, près du Caire. JAMIESON et GHABBOUR (1969) l'ont identifié comme *Alma stuhlmanni*, qui existe en Egypte dans un seul endroit, le village d'Abou Rawwash, mais est bien répandue en Afrique centrale, qui abrite 11 autres espèces de ce genre, mais pas *A. nilotica*, qui s'arrête à Khartoum. Des spécimens colligés par KHALAF EL-DUWEINI existent dans le British Museum (no 1937,6,4,12/13), "près du Caire", leg. M. R. EL-TOUBI (sans date). Cette espèce fut l'objet de recherches anatomiques par KHALAF EL-DUWEINI (1965 b) et physiologiques par GHABBOUR (1999). Il faut noter ici que tous les spécimens d'oligochètes au British Museum provenant de l'Egypte et datés 1937 ont été en effet colligés par KHALAF EL-DUWEINI et non pas par M. R. EL-TOUBI, qui a été chargé tout simplement de les emmener à Londres. Cette espèce a fait l'objet de travaux physiologiques, notamment sur son équilibre hydrique, en comparaison avec *Allolobophora caliginosa* f. *trapezoides* et *Pheretima californica* (GHABBOUR 1999).

Eisenia foetida, aussi écrit parfois *E. fetida*, espèce trouvée une seule fois à "Theben" (peut-être Luxor), donc Haute Egypte. Il est fort probable que cette espèce européenne se trouvait dans le jardin de l'Hôtel Winter Palace à Luxor, donc importée par accident. Elle fut colligée par SCHRÖDER (sans date) et gardée dans le Humboldt University Zoological Museum.

Eisenia rosea var. *bimastoides*, espèce trouvée par MICHAELSEN (1897 et nommée *E. r. typica*, mais rebaptisée *E. r. var. bimastoides* par COGNETTI, voir ci-haut), et retrouvée dans la région du Caire et le Delta par KHALAF

EL-DUWEINI (1940) HABIB et ISSA (1958), et KHALAF EL-DUWEINI et GHABBOUR (1963).

- *Eisenia rosea* var. ?, identification par MICHAELSEN (1938) pour les spécimens au British Museum provenant de l'Oasis de Siwa avec J. OMER-COOPER. CERNOSVITOV les a ré-examinées et les a trouvées un peu différents de la variété *typica*, mais ne leurs a pas donné d'autre nom.
- *Allolobophora caliginosa* f. *trapezoides*, espèce trouvée par MICHAELSEN (1897) sous le nom de *Allolobophora caliginosa*, et par KHALAF EL-DUWEINI (1940 a), au nom de la forme *trapezoides* (la forme *typica* n'a jamais été trouvée, ou retrouvée), et par HABIB et ISSA (1958) et KHALAF EL-DUWEINI et GHABBOUR (1963). Elle a été trouvée également par J. OMER-COOPER à Siwa, mais les spécimens sont déposés au British Museum sans être publiés. Cette espèce se trouve partout en Egypte où il y a irrigation, même dans les Monastères du désert. L. BOULOS l'a colligée dans le jardin du Monastère St. Paul de la Mer Rouge, et à Ballâna, à l'extrême sud de la Nubie égyptienne, avant la construction du Haut Barrage. Le nom générique *Allolobophora* a été renommé par BOUCHÉ (1972) *Nicodrillus* (du mot grec nike = victoire, par référence à la capacité de cette espèce de se répandre en dehors de son aire originale de répartition). Plus tard, le nom a été changé pour devenir *Apporrectodea*. Nous retenons pourtant l'épithète de notre forme *trapezoides*. Ainsi notre épithète devient *Aporrectodea (Allolobophora) caliginosa* (Savigny) f. *trapezoides*. Cette espèce, avec *Pheretima californica*, a fait l'objet d'études écotoxicologiques (DEKINESH et al. 1987 a et b, et 1990).
- *Allolobophora jassyensis* var. *orientalis*, espèce trouvée par MICHAELSEN (1897), dans la région du Caire et l'est du Delta. A. J. CAIN (Oxford, in litt.) écrivit que les spécimens qui lui ont été envoyés par KHALAF EL-DUWEINI et GHABBOUR, colligés en 1958, et trouvés à l'Est du Delta, réunissent des caractères des deux variétés décrites de *jassyensis* (c-à-d *typica* et *orientalis*), ainsi confirmant son sentiment que ces différences sont tout simplement individuelles et ne désignent guère des variétés méritant cette séparation. MOURSI et

DEKINESH (1984) l'ont trouvée, mais rare. dans la région d'Alexandrie. OMODEO (1955) a noté lui aussi qu'il existe des individus de caractères mixtes, de cette espèce, au Punjab et au Tian Shan.

- *Dendrobaena* sp., espèce mentionnée par STEPHENSON (1930) pour l'Égypte.

DEKINESH (1990) a publié des dessins des cocons de six de nos espèces: *Allolobophora caliginosa*, *A. jassyensis*, *Eisenia rosea*, *Pheretima californica*, *Ph. elongata*, et *Ph. hawayana*. Il avait trouvé toutes ces 6 espèces dans la région entre Alexandrie et Rosette.

Une espèce trouvée par GHABBOUR en 1959 dans l'étang de Dahshour, près du Caire, a été baptisée par JAMIESON (1969) *Chumiodrilu ghabbouri*. Assez curieusement, elle n'a ses co-spécifiques qu'en Afrique de l'Ouest, et le genre n'était connu auparavant que de là, plus particulièrement au Mont Nimba, entre la Côte d'Ivoire et la Guinée. De plus, GHABBOUR a publié, avec EL-KIFL, en 1984, une trouvaille extra-ordinaire d'une espèce lombricide, *Eiseniella tetraedra* (SAVIGNY 1826), dans des eaux de pluies accumulées au fond d'une citerne romaine à Burg El-Arab, 53 km à l'ouest d'Alexandrie. Cette même espèce a été trouvée en 1995 par T. PAVLICEK, C. CSUZDI, et E. NEVO (PAVLICEK et al. 1997), dans les eaux d'une source permanente de la région du Monastère de Ste Catherine, Sud Sinaï, à une altitude de ± 1900 m au-dessus du niveau de la mer, en compagnie d'*Allolobophora caliginosa*, dont la forme n'a pas été précisée, mais qui se trouvait aussi près du Monastère (alt. ± 1670 m) et sur la pente de Mont de Moïse (altitude ± 2470 m). Cette dernière espèce en compagnie là d'une troisième, *Allolobophora rosea* (= *Eisenia rosea*), dont la forme n'est pas précisée. Que les espèces de vers de terre ont existé jadis dans le Sinaï n'est pas discutable, puisqu'elles se trouvent à la fois dans le Levant et dans le Delta, le Sinaï serait sans doute leur seule voie de migration, mais qu'elles y existent aujourd'hui, c'est ça qui est vraiment remarquable. Les auteurs auraient dû aller un peu plus loin pour reconnaître la forme ou la sous-espèce de ces taxons, afin de savoir leur origine, du Levant, ou bien le résultat d'une migration à partir du Delta, ce qui est très peu probable d'ailleurs.

En dehors des espèces ci-haut citées, un oligochèteologue polonais avait colligé

des vers de terre filiformes semi-aquatiques à Helouan, une banlieue au sud du Caire, où ont jaillit des eaux sulfureuses en 1938. Ces spécimens étaient gardés au Musée de Warsowie, mais n'y sont plus, car perdus dans un accident de transport vers une personne qui devait les identifier. Une deuxième collection sur les bords du sud du Lac Manzalah, au nord-est du Delta, d'oligochètes qui semblaient être de la même espèce ou d'une autre espèce voisine, a subi, malheureusement, un sort semblable.

Mais la collection qui est la plus étonnante est un ver qui ressemblerait à *Nannodrilus* qui a été colligé à Fayoum, enfoncé entre les thalles d'une espèce de mousse, qui poussait sur les fameuses sakias (norias) de cette Province. Ce ver, ou d'autres d'une espèce voisine, a été trouvé, aussi associé avec une mousse à l'ouest du Delta. Sur les 61 espèces de mousses énumérées pour la flore égyptienne de mousses par IMAM et GHABBOUR (1972), la seule qui abritait ces vers, dans les deux cas de Fayoum et de l'ouest du Delta, était la même espèce de mousse, une espèce de *Philonotis*, une espèce tropicale originaire de l'Afrique centrale. Toutes les autres espèces de mousses (60 espèces) étaient d'origine méditerranéenne, et aucune d'elles abritait des oligochètes. Il est donc fort probable que cette association entre un ver d'origine centrafricaine, avec une mousse de même origine, serait une très ancienne association, et en Egypte, un relict d'une ancienne vague de migration via le Nil, et que Fayoum et l'ouest du Delta représentent deux cul-de-sacs, tandis que les nouvelles vagues du nord n'y ont pas encore pénétrées. Le ver de mousse de Fayoum n'a pas encore été identifié, mais il a été confié au Musée de Hambourg. Ce qui nous donne l'occasion de donner la bonne nouvelle que les collections d'avant guerre n'ont pas subi des dégâts pendant les bombardements, parce que, heureusement, elles furent bien cachées.

La faune des oligochètes de l'Egypte se présente donc comme un mélange d'espèces venant de tous les coins du Vieux Monde, témoignant une fois de plus, si besoin est, que l'Egypte est un vrai carrefour des trois Continents, Afrique, Asie, et Europe. Remarquons que l'espèce *Allolobophora caliginosa* n'a aucune valeur biogéographique à cause de son ubiquité, son anthropochorie, et son suivi de l'irrigation des champs (GHABBOUR et SHAKIR 1982 et GHABBOUR et ROUBET 1984). Certaines des espèces ci-haut mentionnées sont aquatiques, et

elles se trouvent, assez curieusement, dans les oasis du désert, bien éloignées de la Vallée du Nil. Prenons comme exemples *Allonais*, *Pygmaeodrilus*, et *Gordiodrilus* à Siwa, *Alma nilotica* à Bahariya, et *Nannodrilus* à Kharga. En plus, *Eiseniella tetraedra* à l'ouest d'Alexandrie et au Sinaï, et *Chuniodrilus* près des Pyramides de Gizeh, dans l'étang de Dahshour.

Plusieurs questions difficiles se posent alors. Etant donné que les vers de terre, et encore plus les espèces aquatiques, ne supportent guère rester pour plus qu'une dizaine d'heures en dehors du sol mouillé, et pas plus de 2 ou 3 heures dans le cas des espèces aquatiques, comment et quand ces espèces purent-elles traverser les centaines de kilomètres de déserts qui séparent la Vallée du Nil des Oasis, et l'Égypte de ses pays voisins ?

Pour pouvoir répondre à ses questions, il va falloir d'abord avoir un regard plus profond sur la répartition géographique des espèces égyptiennes, et essayer à partir de ce regard, d'énumérer les endroits d'origine des différentes espèces de la faune égyptienne, et puis jeter un coup d'œil sur l'histoire géologique et paléo-écologique des pays voisins, et en suite essayer de reconstruire l'histoire de migrations de ces espèces, d'un pays à l'autre.

Nous pouvons voir que la Vallée du Nil sépare, grosso modo, deux groupes d'espèces, celles de l'ouest, et celles de l'est. Les espèces de l'ouest du Delta sont différentes de celles de l'est. On peut facilement remarquer même, que l'espèce *Eisenia rosea* à l'ouest du Delta n'est pas exactement identique avec la forme de l'est du Delta. De plus, *Allolobophora jassyensis* se limite à l'est du Delta, le *Nannodrilus* se trouve à l'ouest de la Vallée du Nil. Les deux *Alma* se trouvent dans le Nil, mais pas en dehors, sauf *A. nilotica* qui se trouve dans l'Oasis Bahariya, à 350 km au sud-ouest du Caire. *Chuniodrilus* se trouve près des Pyramides mais n'a ses co-spécifiques qu'en Afrique de l'ouest. C'est vraiment une répartition énigmatique, et il semble qu'il faudrait résoudre les péripéties de chaque espèce, ou groupe d'espèces sympatriques (vivant ensemble dans le même lieu), séparément. Chacune a sans doute son histoire privée.

• GHABBOUR (1984, 1991, et 1996) a opiné que plusieurs vagues de migration

ont pris place dans plusieurs époques, qui seraient sans doute des époques pluviales. Pour commencer, prenons le cas des espèces de Siwa et du ouest du Delta. Il semblerait que l'espèce de lombricide parmi celles-ci (*Eisenia rosea* f. *bimastoides*) est venue par voie de la côte méditerranéenne de l'ouest, de l'Italie, la Tunisie, puis la Libye. Les autres espèces, toutes aquatiques, d'origine équatoriale de l'est de l'Afrique, ont dû arriver à Siwa par le Nil, mais pourquoi n'existent-elles pas dans la Vallée du Nil ? Peut-être à cause du système d'irrigation de bassins, qui s'y est établi depuis plus de 5000 ans. L'espèce *Nannodrilus*, venue du sud Soudan et de l'Ouganda (avec son frère *Gordiodrilus* de Siwa, KHALAF EL-DUWEINI et GHABBOUR 1968 a), se trouve également à l'ouest du Delta et dans le Kharga, donc de la même vague. Notons que *Gordiodrilus zanzibaricus*, toujours d'origine de l'Ouganda et du Kenya, existe dans l'Oasis Sélima à l'ouest du Nil, dans le nord du Soudan. Une espèce de *Gordiodrilus* existe aussi en Libye, près de Tripoli (KHALAF EL-DUWEINI et GHABBOUR 1968 b). *Allolobophora jassyensis* f. *orientalis*, elle, ne dépasse pas le Delta, mais du côté de l'est, elle a dû donc traverser le Sinaï dans une certaine époque. Par contre, les deux Alma, se trouvent principalement dans le Nil, l'espèce *nilotica*, qui existe au nord du Soudan, ne dépassant pas Bahariya. On pourrait penser donc qu'elles représentent une vague ultérieure, avec l'espèce endémique *Chuniodrilus ghabbouri*, venue de l'Afrique de l'ouest. *Eiseniella tetraedra*, elle, a dû venir des deux côtés, de l'ouest jusqu'à Burg El-Arab, et de l'est, jusqu'à Ste. Catherine, au Sud Sinaï. Là où ces espèces aquatiques trouvaient de l'eau permanente, elles s'installaient, et disparaissaient ailleurs. Toutes les espèces de *Pheretima*, ainsi le *Branchiura sowerbyi*, sont arrivées, de toute apparence, de l'Asie de sud et du sud-ouest, probablement de l'Inde, avec les plantations de pépinières des plantes mésophytiques et aquatiques importées de ces pays au 19^{ème} siècle, par le chef jardinier DELCHEVALERIE, d'origine belge, qui travaillait pour le Khédive Ismaïl, pour embellir les jardins qu'il érigeât partout au Caire et à Alexandrie (KHALAF EL-DUWEINI et GHABBOUR 1968 b).

Nous avons donc six origines des oligochètes de l'Égypte, l'Europe occidentale (via la Libye), l'Europe orientale (via l'Asie occidentale), l'Afrique de l'ouest, le sud Soudan et l'Ouganda, et l'Afrique de l'est (le Kenya) et les trois derniers via le

Nil, et l'Asie du sud et du sud-ouest (via l'importation des plantes). Mais pourquoi rien sur l'Ethiopie, et le Nil Bleu, avec ses crues torrentielles ? En effet, il est fort curieux de constater que le Nil Bleu et l'Ethiopie ont une faune d'oligochètes totalement différente de celles du reste du Soudan et de l'Ouganda, et que cette faune s'étend tout le long du Nil Bleu, mais s'arrête brusquement à quelques kilomètres au sud de Khartoum, avant sa confluence avec le Nil Blanc, qui lui abrite des espèces comme celles de l'Ouganda et de l'Egypte (GHABBOUR 1976).

Si le Nil égyptien et son Delta ont constitué une barrière empêchant le contact entre les vers de terre vraiment terrestres (y compris l'espèce aquatique *Eiseniella tetraedra*), originaires de l'Europe occidentale d'un côté, et de l'Europe orientale de l'autre côté, il a beaucoup facilité, par contre, la migration des espèces aquatiques de l'Afrique de l'ouest, du centre, et de l'est, vers les Oasis de notre Désert occidental, et même vers la Libye, jusqu'à Tripoli. Cette migration a été faite probablement à deux reprises, ou même trois. La première a facilité la migration des espèces de l'Afrique orientale (*Pygmaeodrilus*, *Gordiodrilus*, *Nannodrilus*, et autres) vers les Oasis lointaines de Siwa et de Tripoli, la deuxième celles de l'Afrique centrale (*Alma*, *Allonais*, *Aelosoma*) et de Fayoum (et aussi l'ouest du Delta et la région de Gizeh, ces espèces ne se trouvant guère à l'est du Nil), vers l'Oasis plus proche de Bahariya, pour *Alma nilotica*. Pourtant, *Alma* n'existe pas au Fayoum. La troisième vague de migration, concomitante ou séparée, est celle de l'espèce ouest-africaine *Chuniodrilus ghabbouri*, vers l'étang de Dahshour, toujours à Gizeh, à l'ouest du Nil. On peut voir que ces vagues de migration doivent signifier de très hautes crues du Nil de certaines époques pluviales de l'Afrique centrale et équatoriale, tandis que les avancées des vers d'origine européenne doivent signifier des époques pluviales méditerranéennes. Il est aussi à noter que toutes ces hautes crues de l'ancien Nil ne se jetaient que vers l'ouest, puisqu'on trouve ces espèces à l'ouest du Nil et non pas à l'est. Hormis ces crues, la Nubie, qui est actuellement une des zones les plus arides du monde, paraît avoir joui d'une double pluviosité, celle des extensions du régime méditerranéen (hivernal) vers le sud, et du régime sahélien (estival) vers le nord, à la fois. C'est pourquoi on compte sept périodes pluviales majeures en Nubie, au lieu de quatre seulement sur la côte méditerranéenne. La Nubie, qui est

actuellement une barrière biogéographique, fut donc à l'époque du Pléistocène plutôt un pont de passage plus ou moins facile pour ces vers (GHABBOUR 1987). Le rôle de l'homme est évidemment exclu pour effectuer les migrations de ces époques préhistoriques, beaucoup avant qu'il ne devienne un agent de translocation de telles espèces animales qui lui n'intéressaient guère, ni même par hasard. Mais, en revanche, ce rôle est évident dans le cas des vers originaires de l'Asie méridionale et orientale, due à l'importation de plantes exotiques, de l'Europe aussi bien que de l'Asie, pour garnir les jardins du Khédive ISMAÏL au 19ème siècle.

Maintenant, y-a-t-il un intérêt à gagner de tout cela? Certes. Puisque les vers de terre, et surtout les espèces aquatiques, ne peuvent point traverser un sol sec, celui-ci doit être assez humide pour que ces espèces puissent effectuer leurs migrations. Mais quel taux d'humidité est bon pour elles ? Et quelle pluviosité pourrait rendre le sol assez humide pour cela ? D'après les travaux de plusieurs chercheurs, la pluviosité qui permettrait la migration des vers de terre à travers un sol humide devrait être 500 mm/an, au minimum. Donc les déserts égyptiens ont vécu des époques où la pluviosité dépassait 500 mm/an, à comparer avec moins de 200 mm/an sur la côte méditerranéenne d'aujourd'hui. Quand aurait pu une telle pluviosité prendre place ? Il est évident que de telles pluviosités ont dû prendre place plusieurs fois dans l'histoire géologique du Sahara oriental, mais il fallait aussi qu'elles continuent sur plusieurs milliers d'années pour qu'elles soient vraiment efficaces. La dernière de ces époques pluviales, qui a permis la migration de *Alma nilotica* vers Bahariya, la dernière vague de migrations, est mise vers 70,000 ans avant notre ère, c-à-d, en correspondance approximative, mais pas forcément exacte, avec la Glaciation Würm de l'Europe. D'autres époques pluviales précédentes, correspondant plus ou moins avec les Glaciations antérieures de l'Europe, ont certes permis les migrations des vers de terre vers Siwa et, encore plus loin, vers Tripoli en Libye. Ces époques fluviales ont dû durer donc beaucoup plus longtemps. Il est fort probable que les vers de terre du Sinaï auraient effectué leurs migrations du Levant vers le Delta pendant ces époques antérieures, plutôt que pendant le Würm, qui est la dernière. GHABBOUR (1984, 1991, et 1996) a dessiné des cartes de pluviosité de l'Afrique du nord-est, pour cette dernière époque (70,000 ans), en supposant une

pluviosité de 500 mm/an sur la côte méditerranéenne. pour savoir combien elle put être dans le reste du Sahara oriental. Avec cette carte on peut facilement savoir combien d'eau souterraine on pourrait s'attendre à trouver dans les nappes phréatiques. Ceci faciliterait beaucoup les fourrages pour l'eau dans les déserts de cette région, et économiserait les efforts de choix d'emplacement des puits. Voilà comment la taxonomie et la biogéographie des vers de terre pourraient donner un coup de pouce au développement économique du pays.

Ne passons pas cette histoire des recherches sur la faunistique des vers de terre en Egypte, en particulier, et la faune du sol, en général, sans rendre hommage à la coopération étroite entre chercheurs égyptiens et leurs collègues français, qui ont donné tout l'appui possible afin de promouvoir les capacités de la recherche égyptienne en écologie, et qui continue sans ralentissement jusqu'à présent (GHABBOUR 1988, 1995 et 1998). Dans le domaine de la faunistique et l'écologie des vers de terre, un remerciement spécial est dû à M. Marcel BOUCHÉ (CEFE/Montpellier) pour son encouragement et son aide précieuse, toujours offerts sans réserves et sans hésitation.

POUR EN SAVOIR PLUS

ARRHENIUS, (1921) Influence of soil reaction on earthworms. *Ecoology* 2. (cit. KHALAF EL-DUWEINI 1940).

BEDDARD, F. E. (1896) Earthworms and leeches. In: *The Cambridge Natural History* 2: 347-391.

BEDDARD, F. E. (1900) A revision of the earthworms of the genus *Amyntas* (*Perichaeta*) *Proc. Zool. Soc. London*, 1900.

BODENHEIMER, F. (1935) Soil conditions which limit earthworm distribution. *Zoogeog.* 2 (4).

BOUCHÉ, M. (1972) Lombriciens de France, Ecologie et Systématique. INRA, *Ann. Zool.-Ecol. Anim.*, no. h-s 1972 : 671 pp.

CERNOSVITOV, L. (1938) Oligochaeta. In: *Mission scientifique de l'Omo.*, Paris 4: 255-318.

- COGNETTI de MARTIIS, L. (1901) Gli oligocheti della Sardegna. *Bull. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino*, No. 404: vol. XVI.
- COGNETTI de MARTIIS, L. (1905) Lombrichi Liguri del Museo Civico di Genova. *Ann. Mus. St. nat. Genova*, ser. 3, Vol. II (XLII).
- CROSSLAND, C. (1923) Some Red Sea worms. *Cairo Sci. J.* 12. (112): 18-29.
- DEKINESH, S. I. (1978) *Ecological Studies on Earthworms of Alexandria District*. Thèse Ph.D., Dépt. de Zoologie, Fac. des Sciences, Univ. d'Alexandrie, Egypte.
- DEKINESH, S. I. (1990) Effects of commonly used insecticides on the hatchability of earthworm cocoons. *J. egypt. ger. Soc. Zool.* 1: 47-55.
- DEKINESH, S. I.; MOURSI, A. A. et ALY, A. N. H. (1987 a) Comparative toxicities of organophosphates, carbamates and synthetic pyrethroids to earthworms. Part I: Detection of the lethal doses as evaluated by laboratory tests. *Bull. Fac. Sci. Alex. Univ.* 27 (A): 17-36.
- DEKINESH, S. I.; MOURSI, A. A. et ALY, A. N. H. (1987 b) Idem. Part II: Sublethal toxicological studies. *Ibid.* 27 (A): 37-51.
- EDWARDS, C. A. (1998) *Earthworm Ecology*. St. Lucie Press, Boca Raton, USA : 389 pp.
- EL-KIFL, A. H. et GHABBOUR, S. I. (1984) Soil fauna. In: Sahara Desert, ed. J. L. Cloudsley-Thompson, Pergamon Press, Londres: 91-104.
- GHABBOUR, S. I. (1966) Earthworms in agriculture: A modern evaluation. *Rev. Ecol. Biol. Sol* 3: 259-271.
- GHABBOUR, S. I. (1974) Insecticides and cotton in Egypt. *Biol. Conserv.* 6:62-63.
- GHABBOUR, S. I. (1976) The faunal relationships of Oligochaeta in the Nile Basin. In : *The Nile, Biology of an Ancient River*, ed. J. RZÓSKA, Dr. W. JUNK B.V., La Haye :117-125.
- GHABBOUR, S. I. (1987) Nubia: Bridge or barrier? Communication présentée au: *International Symposium on the Nile Basin*, Inst. of African Research & Studies, Cairo University, 1987: 12 pp.

- GHABBOUR, S. I. (1988) Research on soil fauna at the Department of Natural Resources, Institute of African Research and Studies, Cairo University. *Rev. Zool. Afr.-J. afr. Zool.* 102: 369-379.
- GHABBOUR, S. I. (1991) Late Pleistocene climate of northeast Africa: Evidence from earthworms and other aquatic Oligochaeta. Recherche présentée au Colloque: *Paléomilieus et Peuplement Préhistorique saharien au Pléistocène supérieur, Programme international de Corrélation géologique, Evolution passée et future des Déserts, 4e Groupe de Travail: Les Hommes et les Déserts*, Abbaye de Solignac, Univ. de Limoges, juin 1991, 2ème synthèse annexe : 3 pp.
- GHABBOUR, S. I. (1995) Histoire de l'écologie en Egypte, un aperçu. *Ecologie* 26:67-80.
- GHABBOUR, S. I. (1996) Soil fauna diversity in arid lands of North Africa. In: *Biodiversity in Arid Lands of North Africa, Regional North Africa Workshop on Biodiversity in Arid Lands of North Africa*, Cairo, Dec. 1994, eds. K. H. BATANOUNY et S. I. GHABBOUR, National Egyptian IUCN Committee, Acad. Of Sci. Res. & Technol., and IUCN, Gland, Suisse, Palm Press, Le Caire :73-89.
- GHABBOUR, S. I. (1998) Les rapports culturels entre l'Égypte et la France ne datent pas de 2 siècles. Coopération franco-égyptienne dans le domaine de l'environnement. Discours fait au Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, le 7 mai 1998 à l'occasion du bicentenaire de la mission scientifique française en Égypte : 12 pp.
- GHABBOUR, S. I. (1999) Adaptations in earthworms (Oligochaeta), in comparison with their aquatic allies. Recherche présentée au: *8ème Congrès sur la Zoogéographie et l'Ecologie de la Grèce et des Régions Voisines*, Kavala, Grèce, mai 1999 : 24 pp. (MS).
- GHABBOUR, S. I. et SHAKIR, S. H. (1982) Population density and biomass of earthworms in agro-ecosystems of the Mariut region, Egypt. *Pedobiologia* 23:189-198.

- GHABBOUR, S. I. et ROUBET, C. (1984) Mariut: A model for eco-development. *Egyptian Bull.*, Londres 10: 8-10.
- GRANVAL, Ph. et MUYS, B. (1999) Vers de terre et biodiversité. *Bull. mens. Off. Nat'l de la Chasse* 248: 18-21.
- GRESSON, R. (1927) On the structure of the branchiae of the gilled oligochaete *Alma nilotica*. *Ann. Mag. Nat Hist.* (9), 19. (cit. KHALAF EL-DUWEINI 1940).
- GRUBE, A. (1855) (cit. MICHAELSEN 1897).
- HABIB, A. et ISSA, G. (1958) The population density of earthworms in different cultivations. *Ann. Agr. Sci., Fac. Agr., Ain Shams Univ., Le Caire* 3: 201-208.
- IMAM, M. et GHABBOUR, S. I. (1972) Contribution to the moss flora of Egypt. *Bot. Notiser* 125: 518-522.
- JAMIESON, B. G. M. (1957) Some species of *Pygmaeodrilus* (Oligochaeta) from East Africa. *Ann. Mag. Nat. Hist.* (12) 10: 449 - 470.
- JAMIESON, B.. (1962) New specie of Ocneroдрilinae (Oligochaeta). *Proc. Zool. Soc. London* 139: 607- 626.
- JAMIESON, B. G. M. (1969) A new Egyptian species of *Chuniodrilus* (Eudrilidae, Oligochaeta) with observations on internal farlization and parallelism with the genus *Stuhlmannia*. *Nat. Hist.* 3:41-51.
- JAMIESON, .B. G. M. et GHABBOUR, S. I. (1969) The genus *Alma* (Microchaetidae: Oligochaeta) in Egypt and the Sudan. *Ibid.* 3: 471- 484.
- KHALAF EL-DUWEINI, A. (1940 a) The earthworms of Egypt. *Bull. de l'Inst. d'Egypte.* 22 : 99-122 + 5 planches.
- KHALAF EL-DUWEINI, A. (1940 b) The anatomy of *Allolobophora caliginosa* (Savigny) f. *trapezoides* (Dugès), the common Egyptian earthworm. *Bull. Fac. Sci. Fouad I Univ.* 21: 59-151.

- KHALAF EL-DUWEINI, A. (1945) Notes on a fresh-water oligochaete of the genus *Branchiura*. *Bull. Fac. Sci. Cairo Univ.* 25: 15-24.
- KHALAF EL-DUWEINI, A. (1965 a) Studies on the anatomy of *Pheretima californica* Kinberg. *Bull. zool. Soc. Egypt* 20: 11-30.
- KHALAF EL-DUWEINI, A. (1965 b) The excretory system of *Alma nilotica* Grube. *Ibid.* 20: 31- 46.
- KHALAF EL-DUWEINI, A. et GHABBOUR, S. I. (1963) A study of the specific distribution of megadriline oligochaetes in Egypt and its dependence on soil properties. *Bull. zool. Soc. Egypt* 18: 21-30.
- KHALAF EL-DUWEINI, A. et GHABBOUR, S. I. (1964) Effect of pH and of electrolytes on earthworms. *Ibid.* 19: 89-100.
- KHALAF EL-DUWEINI, A. et GHABBOUR, S. I. (1965) Population density and biomass of earthworms in different types of Egyptian soils. *J. appl. Ecol.* 2: 271-285.
- KHALAF EL-DUWEINI, A. et GHABBOUR, S. I. (1967) Records of Oligochaeta in Egypt. *Pedobiologia* 7 : 135-141.
- KHALAF EL-DUWEINI, A. et GHABBOUR, S. I. (1968 a) The geographical speciation of north-east African oligochaetes. *Ibid.* 7: 371-374.
- KHALAF EL-DUWEINI, A. et GHABBOUR, S. I. (1968 b) The zoogeography of oligochaetes in North-East Africa. *Zool. Jb. , Syst.* 95 : 189-228.
- KHALAF EL-DUWEINI, A. et GHABBOUR, S. I. (1968 c) Nephredial systems and water balance of three oligochaete genera. *Oikos* 19: 61-70.
- KINBERG, M. (1867) (cit. MICHAELSEN 1900).
- LAVELLE, P.; BRUSSARD, L. et HENDRIX, P. (1999) *Earthworm Management in Tropical Agro-ecosystems*. CABI Publ., Oxon : 300 pp.
- LEE, K. E. (1959) The earthworms of New Zealand. *Division of Scient. & Ind. Res., New Zealand Bull.* 130 : 486 pp.

- LEVINSEN, S. (1889) Om to nye Regnomsloegter fra Aegypten. *Vidensk Medd. Fra den Natur Hist. Fra Kjobenhaven*: 318-332.
- MICHAELSEN, W. (1897) Neue und wenig bekannte afrikanische terricolen. *Mitt. Mus. Naturh. Hamburg*, XIV. (cit. KHALAF EL-DUWEINI 1940).
- MICHAELSEN, W. (1900) *Die Tierreich. X, Oligochaeta*, Berlin. (cit. KHALAF EL-DUWEINI 1940).
- MICHAELSEN, W. (1903) *Die geographische Verbreitung der Oligochaeten*. Berlin. (cit. KHALAF EL-DUWEINI 1940).
- MICHAELSEN, W. (1934) Clitellata. In: KÜKENTHAL'Es *Handbuch der Zoologie*. Band 2, Hf. 2, Berlin. (cit. KHALAF EL-DUWEINI 1940).
- MICHAELSEN, W. (1938) On a collection of African Oligochaeta in the British Museum. *Proc. Zool. Soc. London* 107 B: 501-528.
- MOURSI, A. A. et DEKINESH, S. I. (1984) Studies on the ecology of earthworms in Alexandria soils. *Proc. Zool. Soc. A.R.E.* 7: 229-248.
- OMER-COOPER, J. (1947) The Armstrong College zoological expedition to Siwa Oasis (Libyan Desert) 1935. *Proc. Egypt. Acad. Sci.* 3: 1-51.
- OMODEO, P. (1955) Oligocheti dell'Indocina e del Mediterraneo orientale. *Mém. Mus. Civ. St. nat., Verona* : 5: 321-336.

Note added in proof:

1. Bishai *et al.* (2000) noted the presence of the following oligochaetes in Lake Nasser (p. 210)
 - 1- *Limnodrilus hoffmeisteri* Claparède 1862
 - 2 - *L. udekemianus* Claparède 1862
 - 3 - *Pristina* sp.
2. Bishai, H.M.; Abdel-Malek, S.A. and Khalil, M. T. (2000) Lake Nasser. Publ. Nat'l Biodiversity Unit, 11, EEAA, Cairo: 577 pp. (En.), 40 pp. (Ar.).

ديدان الأرض في مصر ومصادرها الأفريقية

للأستاذ الدكتور/ سمير إبراهيم غبور

قسم الموارد الطبيعية، معهد البحوث والدراسات الأفريقية، جامعة القاهرة

ملخص

يقدم هذا البحث صورة لتاريخ استكشاف ديدان الأرض في مصر منذ أول من بحث عنها ودرسها في كتاب « وصف مصر » الشهير، وفيه وصف العالم الفرنسي سافيني نوعين، وحتى وقتنا هذا . ثم جاء إلى مصر العديد من العلماء الأوروبيين خلال القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين وأضاف كل منهم شيئاً إلى معلوتنا عن فونة ديدان الأرض في مصر. وفي أواخر الثلاثينات بدأ الدكتور عطا الله خلف الدويني في كلية العلوم بجامعة القاهرة دراساته الجادة بتوجيه من أستاذه الأستاذ الدكتور كامل منصور، وجاب مختلف أنحاء مصر لهذا الغرض وحصل على العديد من العينات وتأكد من وجود سبعة أنواع نشر عنها عام ١٩٤٠، وكان بذلك أول عالم مصري يطرق هذا المجال . وفي عام ١٩٥٨ بدأ كاتب هذه السطور هو أيضاً دراساته في نفس المجال وجاب أرجاء مصر للمرة الثانية لنفس الغرض، ولكنه أتصل أيضاً بمتاحف التاريخ الطبيعي في أوروبا وشمال أمريكا لسؤالها عما لديها من عينات مصرية ، وجاءته ردود أوضحت له وجود أنواع لم يتم سوى مرة واحدة لندرتها. ونشر مع أستاذه الأستاذ الدكتور عطا الله خلف الدويني عام ١٩٦٧ نتائج هذه الدراسات التي أوضحت أن العدد الحقيقي لأنواع ديدان الأرض في مصر قد يزيد عن ٢٧ نوعاً . ثم قام كلا الباحثين بدراسة سبل وصول كل هذه الأنواع من مواطنها الأصلية إلى مصر، وأسباب شيوع بعضها وندرة بعضها الآخر. وتوالى نشر نتائج هذه الدراسات منذ عام ١٩٦٧ حتى وقت إعداد البحث الحالي. ويتبين منها أن هناك خمس مسارات استخدمتها الأنواع المختلفة من ديدان الأرض للهجرة من مواطنها الأصلية إلى مصر نذكرها من الغرب إلى الشرق كما يلي:

١ - من إيطاليا إلى تونس إلى ليبيا إلى واحة سيوة والساحل الغربي.

٢ - من رومانيا إلى الشام إلى شرق الدلتا عبر سيناء.

٣ - من تنزانيا وكينيا على طول مجرى النيل إلى الفيوم وواحات الصحراء الغربية إلى ليبيا.

٤ - من أوغندا وجنوب السودان على طول مجرى النيل إلى واحات الصحراء الغربية .

٥ - من منطقة مستجمع الأمطار في غرب أفريقيا (كوت ديفوار - غينيا - سيراليون) بطول مجرى النيل أيضا إلى منطقة بركة دهشور بالجيزة . وقد أمكن لهذه الهجرات أن تحدث في عصور مطيرة مختلفة وتحت ظروف تضاريسية وجيومورفولوجية مختلفة أيضا .