

La faune du sol: reconnaissance et biologie des principaux groupes

N. EL ALAMI IDRISSE*

(Reçu le 05/07/2011; Accepté le 09/12/2013)

Résumé

La richesse du sol en produits organiques est liée à l'abondance de la végétation et aux processus de décomposition des débris végétaux ou animaux. La couche de la matière végétale qui n'est pas encore décomposée est la litière ; le sol s'organise en couches de nature différente: les horizons. La faune du sol est représentée par un ensemble d'organismes très variés. En raison de leur taille on distingue plusieurs catégories d'habitants du sol (ou édaphons). La Microfaune ($t < 0,2\text{mm}$) est représentée par les Protozoaires, les Nématodes, les Rotifères, les Tardigrades et les Petits Turbellariés. La Mésofaune ($0,2\text{ mm} < t < 4\text{mm}$) est représentée par les Acariens, les Collembolés, les Protoures, les Diptoures, les Thysanoures, les Petits Insectes Ptérygotes et leurs larves, les Symphyles et Enchytreides. La Macrofaune ($4\text{mm} < t < 80\text{mm}$) est représentée par les Vers de terres, les Myriapodes, les Arachides, les Isopodes, les Mollusques, les Crustacés Terrestres et les Insectes. La Mégafaune ($80\text{mm} < t < 1,60\text{m}$) est représentée par quelques Reptiles, Rongeurs et Mammifères.

Mots-clés: Faune du sol – Groupes biologiques – Méthodes d'étude.

INTRODUCTION

Actuellement on parle beaucoup de lutte biologique et de culture biologique, car les hommes ont pris conscience qu'en empoisonnant le milieu, ils en détruisent la vie et créent un monde dégradé et de plus en plus hostile. Le maintien d'une activité biologique importante et diversifiée au sein des écosystèmes et notamment des sols, apparaît comme essentiel, c'est la raison pour laquelle divers chercheurs ont pensé utile d'étudier l'importance et la diversité des éléments biologiques qui sont responsables de l'activité biologique globale des sols.

La faune du sol est très riche, et de nombreux travaux lui ont été consacrés (Coineau, 1974 ; Bachelier, 1978 ; Toutain, 1981 ; Soddy et al., 1984 ; Flogatis et Blandin, 1985 ; Bayartogtokh, 2001 ; Satanuszek, 2001 etc.). Les représentants de cette faune ont un rôle dans la génèse et la dynamique des sols dans les cycles biogéochimiques et par la suite dans le développement des plantes indispensables au maintien de la vie sur terre.

Le sol et le lieu où la matière organique retourne à l'état minéral, ce qui montre son importance dans les cycles biogéochimiques et la vie de la forêt. Nous considérons le sol au sens large c'est-à-dire les horizons profonds et la zone superficielle formée par les débris végétaux de la litière.

Bachelier (1978) définissait le sol ainsi : le sol est la couche supérieure de l'écorce terrestre soumise aux intempéries. Il est constitué par des fragments de roche mère brisés et remaniés chimiquement et par des détritiques de plantes et d'animaux. La richesse du sol en produits organiques est liée à l'abondance de la végétation et aux processus de

décomposition des débris végétaux ou animaux. La couche de matière végétale qui n'est pas encore décomposée est la litière : celle-ci est composée, dans un écosystème forestier, de feuilles qui tombent chaque année à des périodes définies et apportent massivement de la matière organique morte qui s'accumule sur le sol : comme les écailles, les bourgeons, les fruits ou les branches mortes.

D'année en année sous l'action du climat des végétaux et des animaux, sous l'effet de la percolation par l'eau de pluie et sous l'effet de la pesanteur, le sol s'organise en couches de nature différente : les horizons. L'ensemble des horizons constitue un profil du sol. Il existe de nombreux sols formés d'horizons dont les caractères et la nature peuvent être très variés.

MATERIEL ET METHODES

Méthodes d'étude de la faune : récolte, prospection, extraction

Récolte à main

Les animaux Coriaces de grande taille et peu mobiles se trouvant au niveau du sol peuvent se manipuler avec les doigts (surtout les insectes), les petits animaux et ceux ayant un corps nous peuvent être récoltés à l'aide d'une pince souple.

Récolte du sol et de la litière

Cette méthode est utilisée surtout pour les animaux du groupe de la mésofaune. Les prélèvements de la litière se font en traçant un carré (de 25 cm de côté puis on prélève

* Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, B.P. 6206 Madinat Al Irfane, 10101 Rabat, courriel : n.elamiidrissi@iav.ac.ma

la couche de feuilles entières et la couche de feuilles fragmentées. Les échantillons seront mis dans des sachets en plastique hermétiquement fermés. Les prélèvements des couches sous jacentes se font de la même façon en utilisant un marteau ou une sonde de prélèvement.

Ces échantillons seront ensuite transportées au laboratoire où ils seront mis dans des appareils appelés : BERLESE TULLGREN. Dans chaque entonnoir en plastique, on place des tamis à mailles (10 mm dans le cas de la litière, 2 mm dans le cas du sol), dans lesquels on met les échantillons. Un flacon, contenant de l'eau et une faible quantité de détergent, ferme la base de l'entonnoir. Les échantillons sont progressivement desséchés au moyen d'une lampe placée au dessus. Les animaux fuyant la sécheresse finissent par tomber dans le flacon de récolte.

Méthodes d'arrosage du sol par les solutions chimiques

Ces méthodes sont surtout utilisées pour l'extraction des vers de terre. On utilise dans ce cas le formol commercial à 40% ou le permanganate de potassium.

Pots de BARBER (ou piège d'interception)

Ils sont basés sur la capture des animaux circulant librement au niveau ou dans la litière. Ce sont des petits ports en plastique qu'on enterre au ras du sol. Ces pièges doivent contenir de l'eau et une faible quantité d'un détergent.

Nasses d'émergences

Permettent de capturer les adultes qui ont fait éclos à partir des larves se trouvant dans le sol. Elles sont constituées d'un cadre circulaire d'environ 1 mètre de diamètre soutenant une mousseline qu'on ferme à son extrémité. Pour les Diptères le modèle utilisé par les chercheurs comporte un cadre métallique soutenant une mousseline bleu-marine fermée à son sommet par une plaque percée en son milieu. Au dessus de cet orifice de sortie est maintenu un entonnoir en plastique transparent et surmonté d'un flacon de verre. Les insectes émergents viennent se noyer dans l'éthylène glycol se trouvant dans le flacon.

Pièges abris et prospections

Le stimulus attractif déclenche un comportement de recherche d'abris, on utilise dans ce cas des plaques des lièges, des tiges de roseaux etc.

Les méthodes de prospections consistent à chercher les animaux sous les abris (bois, liège, pierres etc.), à prélever un échantillon de fourmilière etc.

Résultats ET DISCUSSION

Les différents groupes biologiques de la faune du sol et de la litière

En raison de leur taille on distingue plusieurs catégories d'habitants du sol (ou édaphons).

Microfaune

Ce sont des animaux très petits ayant une taille inférieure à 0,2mm. Ils vivent généralement dans un film d'eau (espèces hygrophiles) et présentent le plus souvent des formes de résistance à la sécheresse par enkystement ou vie ralentie. Les Protozoaires et les Nématodes constituent l'essentiel de la microfaune, avec comme groupes secondaires les Rotifères, les Tardigrades et les petits Turbellariés.

Les Protozoaires : organisme unicellulaire uninucléées ou plurinucléées. Trois Embranchements possèdent des formes libres dans le sol :

Eb/ Rhizopodes

Eb/ Flagellés

Eb/ Ciliés.

La nutrition des Protozoaires est très diversifiée. Ils ont besoin de carbone et d'azote organique. Ils sont soit osmotrophes (c'est-à-dire qu'ils se nourrissent d'aliments dissous qu'ils absorbent à travers leur membrane) ou phagotrophes (se nourrissent à partir de particules qu'ils peuvent ingérer). La majorité des protozoaires du sol se nourrissent de bactéries, mais il en est qui se nourrissent de champignons (Bachelier, 1978).

Les Nématodes : Némathelminthes (ou vers ronds) à corps filiforme. La classe des Adenophora renferme de très nombreux Nématodes libres (Bachelier, 1978 ; Satanuszek, 2001).

Les Nématodes jouent un grand rôle dans le sol ; ils sont surtout abondants dans les sols riches en matière organique et qui ont une bonne rétention d'eau (se rencontrent dans les 10 à 20 premiers centimètres). La plupart des Nématodes libres se nourrissent de bactéries, de champignons, d'algues et de jus organiques. Les nématodes prédateurs se nourrissent de protozoaires, de rotifères, de tardigrades, de petits oligochètes et d'autres nématodes.

Les Rotifères et les Tardigrades : ce sont des petits animaux de taille inférieure à 1mm, ils existent dans les mousses, les lichens et les litières. Les Rotifères se nourrissent d'Algues unicellulaires et de Bactéries ; leur rôle semble être insignifiant. Les Tardigrades sont toujours des espèces muscicoles (Coineau, 1974 ; Bachelier, 1978).

Les Turbellariés : plathelminthes (ou vers plats) sont des petits animaux qui ont une taille dépassant rarement 1mm ; ils sont carnivores mais leur rôle est négligeable (Coineau, 1974 ; Bachelier, 1978).

Mésafaune

Ce sont des animaux qui ont une taille comprise entre 0,2 et 4mm. Les collemboles et les Acariens constituent l'essentiel de la mésafaune ; d'autres insectes Aptérygotes de moindre importance accompagnent des Collemboles, ce sont les Protoures, les Diploures et les Thysanoures. Se rangent aussi dans la Mésafaune les Enchytréides, les Symphyles et les petits insectes ou leurs larves. En subéaie, la mésafaune est surtout représentée par les acariens et les Collemboles (El Aalami, 1978 ; 2007).

Les Acariens : sont des Arthropodes appartenant au sous-embanchement des Chélicertes à la classe des Arachnides, ils se caractérisent par une partie postérieure du corps non segmentée largement rétrécie à la partie antérieure (Cephalothorax).

Ils consomment les débris végétaux (les cellules et les tissus des feuilles). Les Oribates sont parmi les plus typiques, ils ont un corps globuleux sclérifié, brun-clair ou brun-roux (Coineau, 1974 ; Bayatogokh, 2001).

En subéraie, les Acariens sont surtout représentés par les *Oribatidae*, les *Trombidae* et les *Erythraeidae* ; ces acariens ingèrent moins de litière que les autres représentant de la mésofaune. Ils se nourrissent des cellules des feuilles (El Alami, 1987 ; 2007).

Autres Arachnides : certaines espèces de pseudoscorpions vivent dans le sol, d'autres dans le bois mort en décomposition.

Les pseudoscorpions récoltés sont des espèces du genre *Obesium* ; elles se nourrissent de la matière organique en décomposition (El Alami, 1987 ; 2007).

Les collemboles : sont des insectes Aptérygoles de tailles moyenne 1 à 10 mm. Leur corps est soit allongé segmenté (Arthropléones) ou globuleux non segmenté (Symphyléones). Les pièces buccales sont broyeuruses ou suceuses. Les antennes de 4 à 6 articles. Abdomen de 6 segments sur le 4^{ème} segment d'une furca servant d'appareil saltatoire. Ce sont le plus souvent des phytophages ou des saprophages qui consomment le bois mort et divers débris végétaux, certains sont mycétophages (Bachelier, 1978 ; Coineau, 1974 ; Ponge, 1983 ; 2000 ; Sadaka, 2000).

En subéraie, les collemboles sont surtout des *Isotomidae* et des *Entomobryidae* qui dominent, ce sont des phytophages ou saprophages qui consomment le bois mort et divers débris végétaux (El Alami, 1987).

Les protoures : ce sont des insectes dépigmentés. Pièces buccales de type piqueur. Pas de cerques à l'extrémité de l'abdomen. Ce sont des réducteurs de la matière organique, essentiellement détritiphages. Ils sont abondants dans le milieu humides riches en matière organique en voie de décomposition tels que les litières et les horizons humiques des sols forestiers les mousses, le bois en décomposition, les nids souterrains des petits Mammifères etc. (Bachelier, 1978 ; Coineau, 1974).

Les diptoures : ce sont des formes allongées dépigmentées aveugles. Abdomen de 11 segments terminé par deux cerques. Ils vivent dans les lieux humides (terre, mousse, abris pierreux). Ces insectes sont soit carnivores (famille des *Jassidae*) se nourrissent de collemboles, d'acariens et de petites larves d'insectes principalement les larves de diptères. D'autres (famille des *Compodeidae*) sont détritiphages mycétophages ou se nourrissent de petites larves d'insectes, principalement les larves de diptères (Coineau, 1974 ; Ponge, 1983 ; 2000).

Les Thysanoures : insectes plus ou moins aplatis, abdomen de 11 segments terminé par 2 longs cerques et un filament median multiarticulé. Plusieurs espèces vivent dans les fourmilières. En général, ils se nourrissent

de débris végétaux et animaux, de pollen et de spores de champignons (Coineau, 1974 ; Bachelier, 1978).

En subéraie, les Thysanoures ne sont pas nombreux ; ils se nourrissent de débris végétaux, d'animaux et de cellulose (El Alami, 1987).

Les Insectes ptérygotes : parmi les insectes appartenant au groupe de la mésofaune on cite les coléoptères comme ceux de la famille des Curculionidae qui vivent dans la litière et l'horizon humique des sols ; ils se nourrissent de débris végétaux et de racines. Les coléoptères du groupe de la mésofaune sont en majorité représentés par les staphylinidae qui ont été prélevés en fin de saison sèche ; ce sont des prédateurs de larves d'insectes notamment les diptères ; ils vivent dans les débris et sous les écorces (El Alami, 1987). Les larves des Thysanoptères se nourrissent de champignons, de végétaux vivants et de petits animaux. Les Psocoptères, ce sont des microphages se nourrissant de spores, de moisissures et de petits débris organiques (Coineau, 1974 ; Bachelier, 1978).

Les Enchytreides : ce sont des petits vers Oligochètes. Ils demeurent dans la litière et les horizons supérieurs quand le sol est humide, s'enfoncent en profondeur dès que le sol devient sec. Ils se nourrissent de tissus végétaux plus ou moins dégradés. Dans les horizons humiques, les Enchytreides reprennent les déjections des Microarthropodes et les convertissent en boulettes fécales (Soddy et al., 1984 ; Coineau, 1974 ; Bachelier, 1978). Les Enchytreides sont absents en subéraie.

Les Symphyles : ce sont des petits Myriapodes détritiphages. Certaines espèces sont phytophages s'attaquant aux racines succulentes ; ils se nourrissent aussi de champignons et de bactéries, d'autres participent dans la dégradation des litières et l'ingestion des micro-organismes morts. Ils sont euédaphiques (Coineau, 1974 ; Bachelier, 1978).

La Macrofaune

Cette catégorie comprend les animaux qui mesurent entre 4 et 80mm. Elle est constituée par les vers de terre. Les insectes supérieurs, les Myriopodes, de nombreux Arachnides, des Mollusques, quelques crustacés et quelques autres groupements fauniques d'importance secondaire (Coineau, 1974 ; Bachelier, 1978 ; Soddy et al., 1984 ; Satanuszek, 2001).

Les vers de terre : ce sont les vers annelés (Annelides) se nourrissent essentiellement à partir des débris végétaux qu'ils ingèrent mélangés à la terre. Les vers de surface (comme les *Lumbricus*) qui vivent au milieu des litières en décomposition apparaissent plus pigmentés que ceux qui vivent en profondeur (ex : *Allobophora*) et qui ingèrent les matières minérales.

En subéraie, les vers de terre du genre *Lumbricus* se nourrissent essentiellement à partir des débris végétaux qu'ils ingèrent mélangés à la terre ; ces vers endogés, pigmentés ne remontent en surface que pour s'alimenter (Coineau, 1974 ; Bachelier, 1978 ; Soddy, 1984 ; El Alami, 1987).

Les insectes supérieurs

Isoptères – Hyménoptères

Les fourmis et les termites constituent les deux groupes d'insectes sociaux du sol. Certains termites demeurent dans les bois secs, d'autres espèces ne peuvent attaquer que le bois humide des racines. Les autres termites constituent des nids (ou termitières). Les colonies arboricoles restent toujours en contact avec le sol pour leur alimentation en eau.

Les fourmis représentent le groupe d'Hyménoptères le plus important dans la faune du sol. Les fourmis contribuent à enrichir le sol en matière organique, augmentent l'aération et facilitent la pénétration de l'eau (Coineau, 1974 ; Bachelier, 1978 ; Soddy, 1984 ; Ponge, 2000).

Dans le cas des fourmis de la subéraie, les *Aphanogaster* édifient des nids épigés en se servant de la végétation comme support, ce sont des espèces carnassières. Les *Componotus* sont omnivores, ils édifient des nids spécifiques de taille moyenne (El Alami, 1987).

Coléoptères

Ces insectes jouent un rôle important dans le sol. Les familles les plus importantes sont les Carabidae, les Staphylinidae et les Scarabaeidae. Les Elateridae abondent dans certains cas.

Les Carabidae sont en majorité carnassiers et pour la plupart nocturnes. Ils s'attaquent aux Araignées, aux vers, aux Mollusques, aux Insectes et leurs larves et ils se mangent parfois entre eux.

Les Staphylins vivent dans les milieux les plus divers (fumier, détritiques, champignons, sous les écorces, dans les guépriers ou les fourmilières).

Les Elateridae ont des larves qui vivent dans le sol des forêts, elles ont un régime alimentaire carnassier, phytophage ou mixte.

La plupart des Scarabaeidae, tels que les Bousiers, sont coprophages et contribuent à la formation du sol par leur activité de fouissage et l'incorporation de matière organique dans les horizons supérieurs. D'autres Scarabés se nourrissent de débris végétaux en décomposition ou s'attaquent aux racines des plantes.

Les Cicindelidae sont des carnassiers très agiles, qui courent très rapidement, les larves sont aussi carnivores et préfèrent les lieux ensoleillés et sablonneux.

Les larves des Alleculidae qui vivent dans le sol ressemblent fortement aux larves d'Elateridae.

Les larves de Tenebrionidae possèdent pour creuser de fortes pattes antérieures, plusieurs espèces s'attaquent aux racines mortes ou vivantes (Bachelier, 1978 ; El Alami, 1987 ; Satanuszek, 2000).

En subéraie, les adultes des coléoptères du genre *Scarabacus* et copris (*Scarabaeidae*) confectionnent un nid et transportent de la bouse (El Alami, 1987).

Diptères

Les larves de diptères forment avec les larves de coléoptères la grande majorité d'insectes du sol. La plupart des larves de diptères se nourrissent de débris végétaux, elles ont une très forte influence sur la décomposition des litières végétales qu'elles peuvent réduire en bouillie et la mélanger avec le sol, certaines peuvent se nourrir des racines, de bois mort en décomposition de Mycélium, de champignons, du fumier, de boulettes fécales ; beaucoup de larves sont carnivores (Bachelier, 1978 ; Satanuszek, 2000).

Les diptères de la subéraie, vivent dans les détritiques et sous les écorces. Ce sont les *Psychodidae* qui dominent ; ils se nourrissent de débris végétaux, de racines et de bois mort en décomposition (El Alami, 1987).

Autres insectes ptérygotes

L'ordre des Orthoptères renferme les sauterelles, Criquets, Gryllons et Courtilières. Les Sauterelles peuvent déterminer par leurs excréments un important apport en matière organique du sol. De nombreux criquets ont des habitudes fouisseuses et déterminent dans les horizons supérieurs des sols un mélange de particules, ils contribuent aussi à enrichir le sol en matière organique. Le Gryllon des bois est une espèce obscuricole qui vit parmi les feuilles sèches, surtout dans la forêt des chênes au contact de l'humus. Les Courtilières se nourrissent de racines et, à un degré moindre d'insectes ; ce sont d'excellentes fouisseuses (Bachelier, 1978. Soddy, 1984 ; El Alami, 1987 ; Deschaseau et Ponge, 2001).

Les larves de Planipennes (Nevroptères) se nourrissent de petits insectes. L'ordre des Mécoptères renferme les « mouches-scorpions » dont les larves sont omnivores et souvent prédatrices (Bachelier, 1978).

Certains Lépidoptères diurnes apportent directement au sol des débris d'aiguilles ou de feuilles assez importants. Quelques chenilles nocturnes se cachent durant le jour dans les horizons supérieurs ; d'autres s'enfoncent aisément en profondeur (Bachelier, 1978 ; El Alami, 1987).

La décomposition des débris par les Homoptères est restreinte, les larves des cigales demeurent à l'intérieur des sols et la majorité sucent les racines. Certaines cochenilles peuvent être nombreuses dans les litières des forêts ou les sols de pâturage (Bachelier, 1978).

Dans le cas des Hétéroptères, beaucoup de Punaises sont prédatrices, plus souvent phytophages et se trouvent éventuellement dans les litières (Bachelier, 1978 ; El Alami, 1987).

L'ordre des Dermaptères renferme les Forficules (ou perce-orielles) se nourrissent de plantes mortes et de mycélium (Coineau, 1974 ; Bachelier, 1978).

Les Myriapodes

La classe des Myriapodes renferme les Diplopodes, les Chilopodes, (les Pauropodes et les Symphyles font partie de la mésofaune).

La majorité des Diplopodes est phytophage ou saprophage,

se nourrissant de débris végétaux, de Mycéliums et parfois de plantes vivantes. Quelques Diplopodes sont carnivores (ex : Callipodida).

Les Iulides se nourrissent des litières en décomposition et pour certaines espèces du bois pourris. De nombreux Iules s'avèrent aussi prédateurs des cultures, s'attaquant aux racines, bulbes, tubercules, etc. Les Glomerides comme les Iulides marquent une nette préférence pour les litières facilement décomposables (Coineau, 1974 ; Bachelier, 1978 ; Ponge, 2000).

Les Diplopodes de la subéraie préfèrent les lieux humides (El Alami, 1987).

La majorité des chilopodes est carnivore, et s'attaque aux Diplopodes et autres petits animaux. Quelques chilopodes sont phytophages. Les Chilopodes sont souvent plus nombreux dans les sols sous conifères (Coineau, 1974 ; Bachelier, 1978 ; Ponge, 2000).

Les Arachnides

Les Scorpions vivent le plus souvent sous les pierres, dans les endroits secs et chauds. Un certain nombre d'Araignées sont terricoles (Coineau, 1974 ; Bachelier, 1978).

Les Gastéropodes

Ils sont représentés dans les sols par les Escargots et Limaces, se nourrissent en surface quand l'humidité du milieu est suffisante ; ils s'attaquent aux feuilles, aux herbes, aux champignons et aux plantes vivantes. Quelques espèces sont carnivores telles que les Testacelles (petites limaces à coquille) qui se nourrissent au dépens des vers de terre (Coineau, 1974 ; Bachelier, 1978).

Les Crustacés

Ces animaux sont représentés surtout par les isopodes « ou cloportes » que l'on rencontre fréquemment dans les milieux humides (bois, litière de forêts, champignons etc...).

Les Crustacés de la subéraie préfèrent les lieux humides (El Alami, 1987).

Mégafaune

Comprend les animaux de grande taille (comprise entre 80 mm et 1,60m). Dans cette catégorie on trouve les Reptiles, les Rongeurs, les Mammifères etc...

Les Reptiles sauriens comme la *Scincidae* se nourrissent des invertébrés (Scorpions, insectes), les *Lacertidae* sont carnivores (Invertébrés), les *Anguidae* sont carnassiers (chenilles, vers terre, limaces). Les Réptiles Ophidiens (Serpents) se nourrissent des Invertébrés et de petits Vertébrés, les Reptiles Chéloniens comme les Tortues, sont carnivores. Parmi les Rongeurs on cite les Rats et les Souris qui peuvent effectuer d'importantes remontées du sol. Les Reptiles de la subéraie sont assez rares (El Alami, 1987).

En ce qui concerne les Oiseaux, leurs populations même si elle ne demeurent pas dans les sols peuvent par leurs excréments en modifier la chimie (El Alami, 1978).

De même, les Mammifères peuvent avoir une action déterminante sur le sol ; le piétinement du bétail accroît la densité apparente du sol, l'inégalité de surface, diminue la perméabilité du sol et la production des herbages. Les mammifères de la subéraie sont assez rares (El Alami, 1978).

Tableau I : Représentation schématique des divers modes de transformation du matériel végétal sous l'action des divers organismes

Matériel végétal initial (feuilles, brindilles, fruits, bourgeons etc.)

Flore du sol (macroflore exclue)		Faune du sol	
Champignons	Bactéries	Protozoaires	Métazoaires
Saprophytes primaires et secondaires	Fixation d'Azote	Stimulent l'activité, bactérienne	Interviennent dans la première phase de dégradation des débris végétaux
Ascomycètes + champignons imparfaits)	Ammonification	Maintiennent jeunes, les populations bactériennes, a facilitent indirectement les processus biochimiques du sol	a- Déplacement de faibles amplitudes : ex1 : les acariens consomment les cellules, les tissus des feuilles et laissent sur place leurs déjections dépourvus de matière minérale.
Basichromycètes (Pourriture blanche)	Nitrification		b- Déplacement de moyenne amplitude : ex2 : les collemboles et les enchytréides, consomment les débris foliaires peuvent se déplacer jusqu'à l'horizon organo-minéral.
Champignons cellulolytiques (Thricoderma)	Dégradation de la cellulose, de la lignine, de la pectine		c- Déplacement de forte amplitude : ex3 : les vers de terre consomment les feuilles qu'ils vont chercher en surface.
Champignons du sol (Muccorale, Penicillium)	Etc.		

CONCLUSION

En fin on peut conclure selon deux présentations des différents groupes biologique de la faune du sol, ainsi des différents modes de transformation matériel végétal selon les tableaux 1 et 2.

Tableau II : Les différents groupes biologiques de la faune du sol

Groupe	Taille des individus	Les représentants du groupe	Mode de vie des différents représentants
MICROFAUNE	$t < 0,2\text{mm}$	Protozoaire Nématodes Rotifères Tardigrades Petits Turbellariés	Vivent dans un film d'eau, et présentent des formes de résistance Les Protozoaires sont phagotrophes ou prédateurs Les Nématodes sont dentiphages, prédateurs ou parasites des végétaux Les Rotifères se nourrissent d'Algues unicellulaires et de bactéries Les Tardigrades sont des espèces muscicoles Les Tarbelariés sont des formes carnivores
MESOFAUNE	$0,2 < t < 4\text{mm}$	Acariens Collemboles Protoures Diploures Thysanoures Ptérygotes Enchytréides Symphyles Petits insectes et leurs larves	Espèces hygrophiles ou Xérophiles Les Collemboles et les Enchytréides consomment les débris végétaux et le matériel minéral. Les Acariens consomment les cellules et les tissus des feuilles Les Protoures se nourrissent des matières organiques en décomposition Les Diploures vivent dans le sol sous les écorces et dans d'autres lieux humides où ils se nourrissent de matières en décompositions Les Thysanoures vivent dans les lieux habités ou dans les détritit organiques Les Symphyles sont détritiphages et cosmopolites, certaines espèces sont polyphages.
MACROFAUNE	$4\text{mm} < t < 80\text{mm}$	Vers de terre Insectes supérieurs Myriapodes Arachnides Mollusques Quelques Crustacés	Les vers de terre consomment les feuilles qu'ils viennent chercher en surface. Ils se distinguent des vers épigés des litières et des vers endogés qui passent leur vie dans les galeries horizontales. Les Myriapodes : les diplopodes sont phytophages ou saprophages, les chilopodes sont carnivores ou phytophages. Les arachnides : un certains nombre d'araignée sont terricoles. Les Isopodes se nourrissent des débris végétaux. Le mode de vie des insectes est varié (fonction des espèces). Certains gatéropodes sont adaptés à la vie dans le sol, comme par exemple cocciloïdes acicula qui se rencontre dans les sols poreux jusqu'à 40 cm de profonde où se nourrit du mycelium (BACHELIER, 1978).
MEGAFAUNE	$80\text{mm} < t < 1,60\text{mm}$	Reptiles Rongeurs Mammifères	Les Serpents se nourrissent de vertébrés, les Lézards se nourrissent des Arthropodes, leurs larves se nourrissent des Lombrics, des petites limaces et même de petites escargots où coquille mince. Les rongeurs creusent des galeries dans le sol, effectuent d'importantes remontée de sol

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bachelier, G. (1978). La faune des sols, son écologie et son action. V.R.S.T.M., Init. Doc. Tech. 38, pp. 391.
- Bayartogtokh, B., 2001. Tree new soil mites of the genus *Epidamaeus* (Acari, Oribatida, Damaeidae) from Mongolia. *Zoosystema* (France). V. 23 (1), p. 29-49.
- Coineau, Y. (1974). Introduction à l'étude des microarthropodes du sol. Document pour enseignement pratique de l'écologie. Dept. Zool. IAV Hassan II, Rabat.
- Deschaseaux, A.; Ponge, J.F. (2001). Evolution de la composition des profils humiques près de la base du tronc d'un chêne (*Quercus petraea*) (Mattus). *European journal of soil Biology* (France). V. 37 (1), p. 9-16.
- El Alami Idrissi, N. (1987). Etude préliminaire de la litière de la subéraie. Dept. Zool., IAV Hassan II, Rabat, Article rapp (Article actualisé), pp. 10.
- El Alami Idrissi, N., (2006). Faune de la litière de la subéraie. Article actualisé. Dept. Zool., IAV Hassan II, Rabat.
- Flogaris, E. ; Blandin, P. (1985). L'impact du piétinement sur les macroarthropodes du sol dans les forêts périurbaines : étude expérimentale. *Décol., App.*, Vol. 6, n° 2, p. 129-141.
- Ponge, J. F. (2000). Biodiversité et biomasse de la faune du sol sous climat tempéré. *Comptes rendus de l'Académie d'Agriculture de France*, p. 129-134.
- Ponge, J.F. (1983). Les collemboles, indicateurs du type d'humus en milieu forestier. Résultats obtenus au sol de Paris. *Acta Ecologica. Gener*, 4(4), 359-374.
- Sadaka, L.N.; Ponj, J.F. (2000). Influence du stade de décomposition des feuilles des chênes verts sur la biologie d'*Onychivrus sinensis* Stach (*Collembola* : *Onychivridae*). *European Journal of soil biology*. V. 36 (2), p. 97-105.
- Satanuszek, S. (2001). Role of epigerc macroarthropod predators in the regulation of abundance and biomass of saprophagous nematode on grass litter of meadow. *Polish journal of Ecology* (Poland). V. 49 (1), p. 45-57.
- Soddy, J. P. ; Andre, P. ; Legriri, F.H. (1984). Influence des intensités d'éclaircies sur les populations de macroarthropodes et d'annelides dans les litières d'épicéa. *Pédologie*, 26, 179-184.
- Toutain, F. (1981). Les Humus forestières structures et mode de fonctionnement. *Rev. Forest.* 33 (6) ; 448-477.
- Vanne, R. G. (1964). Extracteur automatique de microfaune du sol à progression, pour étude écologique. *Rev. Ecol. Biol. Sol.*, t. I, 3, p. 421-441.