

Menaces sur la biodiversité des sols méditerranéens

Virginie Baldy & Thierry Gauquelin

Institut
Méditerranéen
de Biodiversité
et d'Ecologie
1818 94 87 coordinatrice

virginie.baldy@imbe.fr

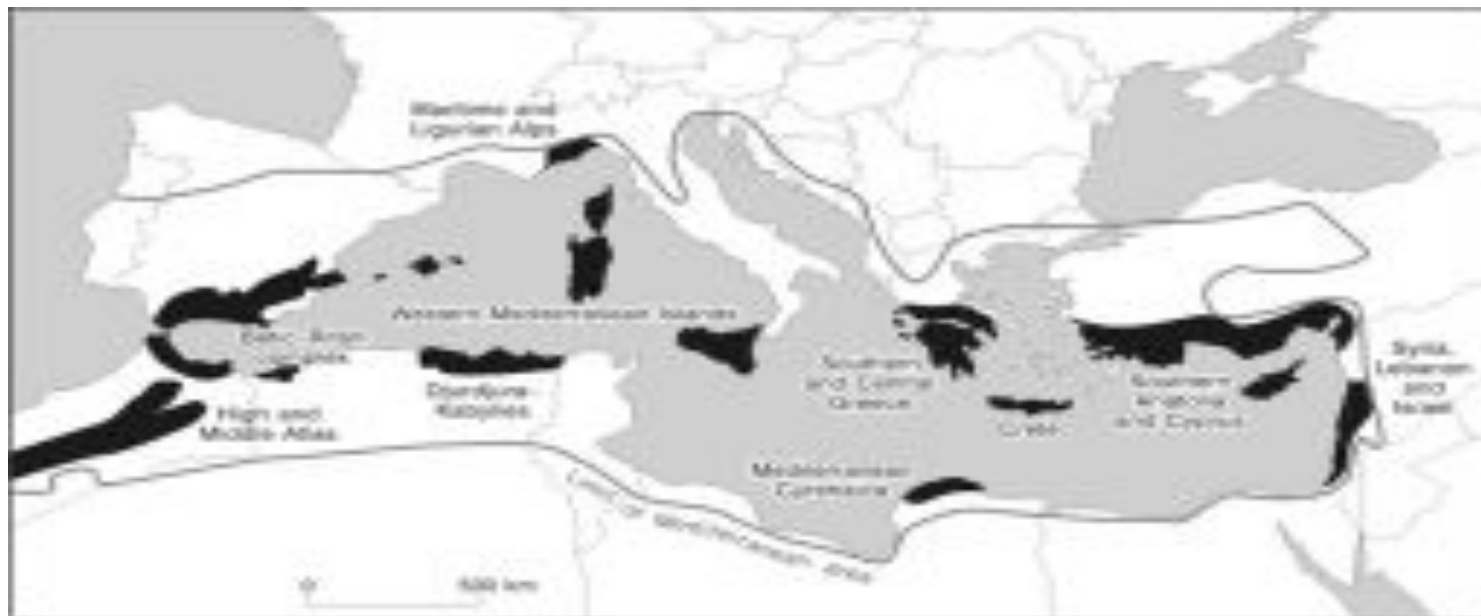
La région méditerranéenne

- Contraintes climatiques fortes avec sécheresse estivale marquée
- « hotspot » de biodiversité : zones refuges, très grande diversité d'habitats, bioclimat hyperaride aride à per-humide



« Hotspot » de biodiversité

- 2,1 millions km² avec un climat Méditerranéen
- 10 hotspots régionaux de biodiversité des plantes vasculaires (10% de la richesse mondiale sur 1,6% de la surface terrestre)
- Très fort taux d'endémisme
- **Très peu de données sur la biodiversité des sols**



Très longue et forte pression anthropique : paradoxe Méditerranéen

Le sol : un milieu vivant



Des organismes vivants
constituant une biodiversité
remarquable et jouant un rôle
fonctionnel majeur



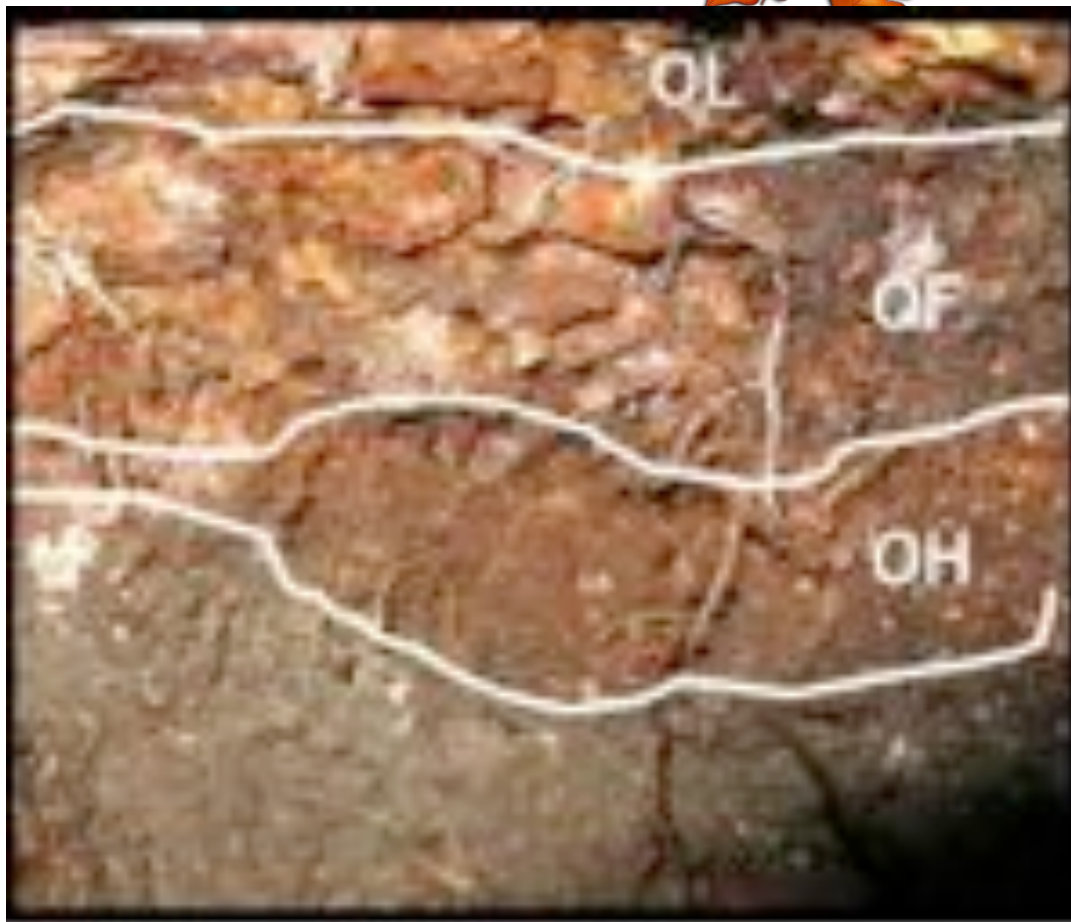
De la matière organique
constituant l'humus et
participant à la fertilité des
sols

Le sol : un milieu organisé grâce à des acteurs biologiques

Horizons organiques = Humus



Les feuilles mortes qui tombent au sol (4 tonnes/ha/an) constituent la **litière**



Couche organique
de feuilles non transformées (OL)

Couches organiques de débris de
fragmentation par la
faune (OF), déjections de la faune
et champignons (OH)

Sol minéral

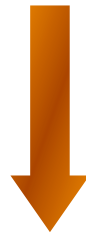
La litière = la ressource principale d'énergie et de matière organique pour de nombreux organismes en interaction

Spirale amenuisante :

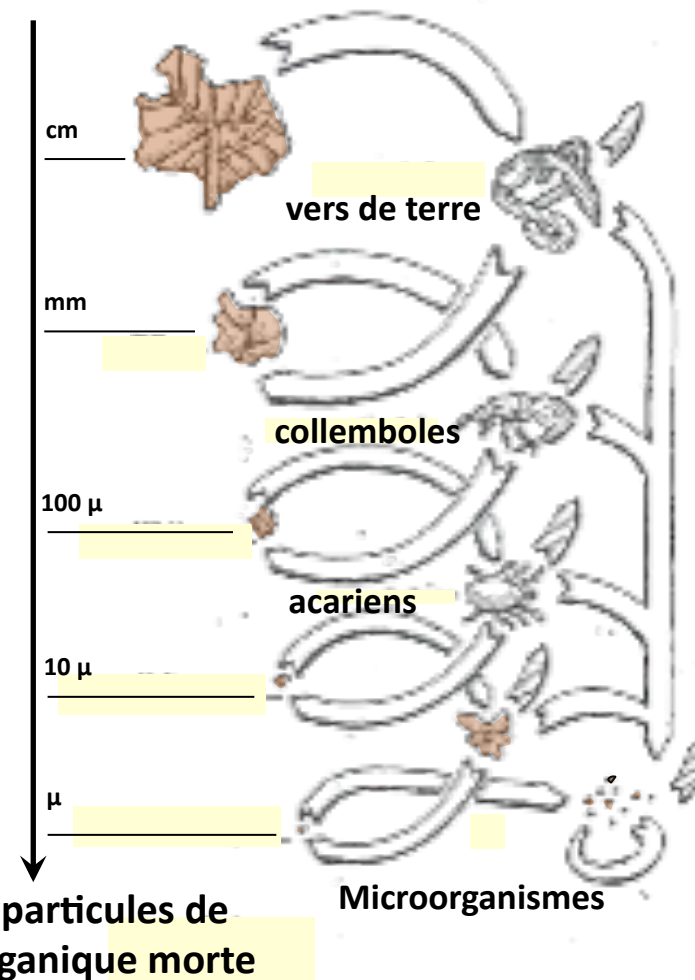
Chaîne de **décomposition** de la matière organique du sol

fragmentation et mélange de la matière organique du sol

=
modifications chimiques et physiques



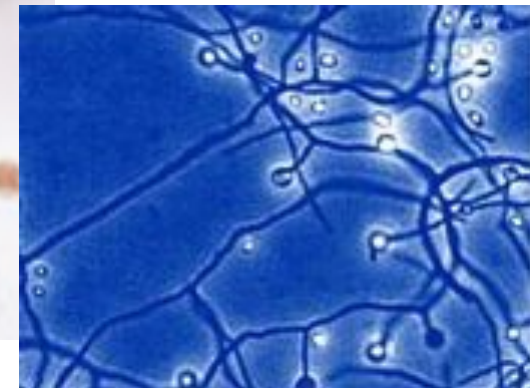
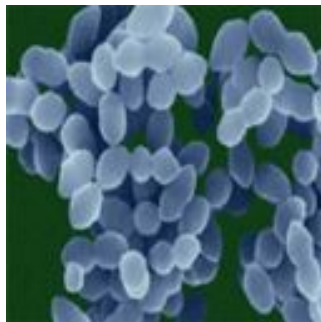
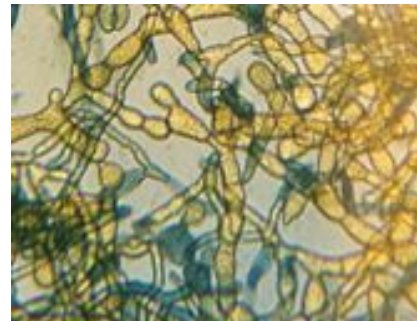
Humification et minéralisation

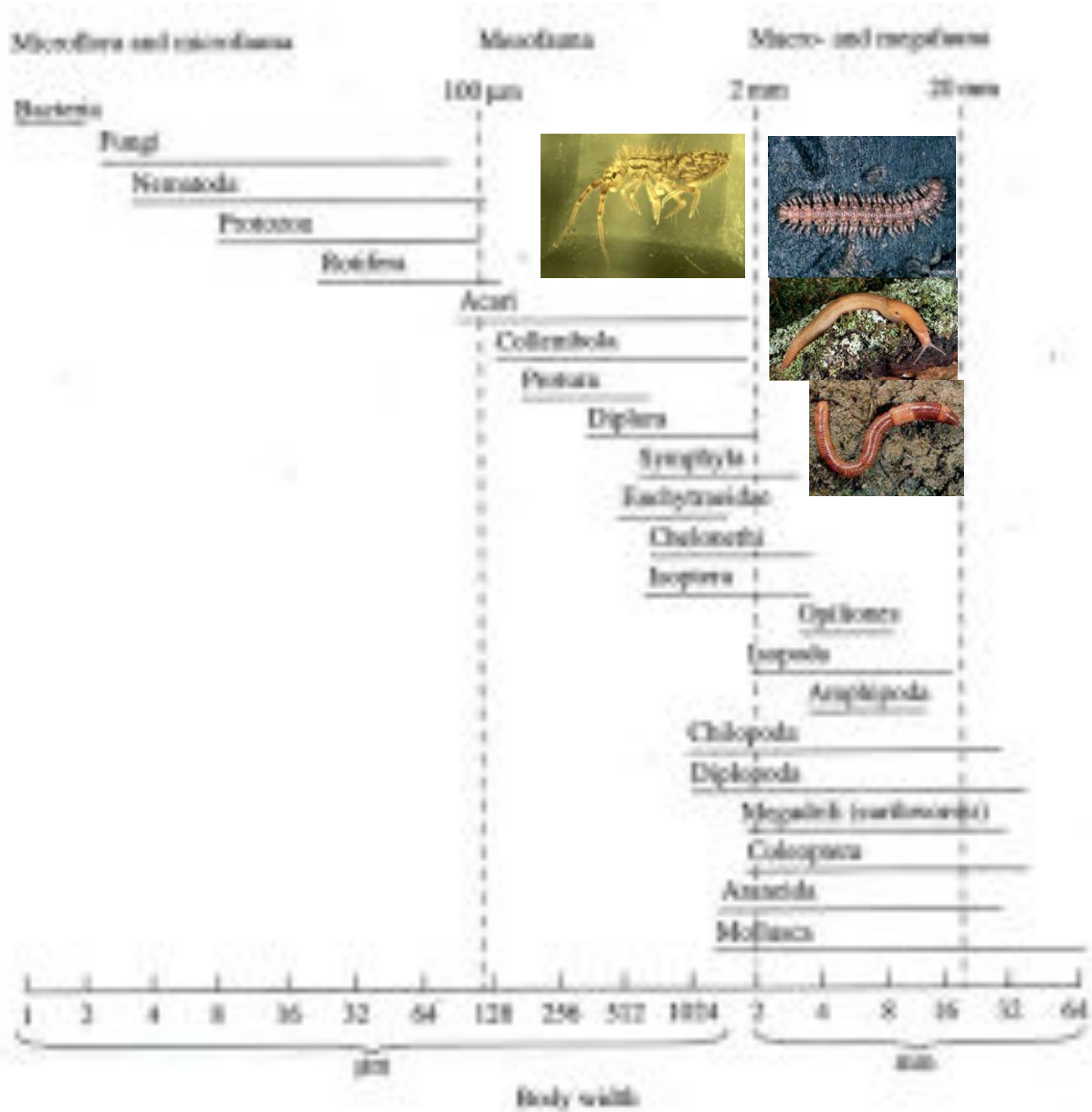


Les organismes du sol

...un réservoir de biodiversité

... et un rôle fonctionnel déterminant





		Nombre d'opérations	Temps	Opérations	Montants (€ / M€)	Notes
Travaux de sol						
Mise en œuvre (microcraquelage) des colonnes (à l'extérieur)	remplacement	01	12 h 30	1000	1 400 000	Travaux de préparation, béton, etc. (voir tableau de détails)
	protection	02	12 h 30	1000	1 400 000	
Mise en œuvre (intérieur de l'ouvrage)	réparation et remplacement	03	12 h 30	1000	1 400 000	Travaux de préparation, béton, etc.
Mise en œuvre (à l'intérieur de l'ouvrage) - Travaux de réparation et remplacement des colonnes (à l'intérieur)	réparation	04	12 h 30	1000	1 400 000	Travaux de préparation, béton, etc. (voir tableau de détails)
	remplacement	05	12 h 30	1000	1 400 000	
Mise en œuvre des ouvrages						
Béton	réparation et remplacement des colonnes (à l'intérieur de l'ouvrage)	06	12 h 30	1000	1 400 000	Béton armé, etc.
			12 h 30	1000	1 400 000	
Chapiteaux	réparation et remplacement des colonnes (à l'intérieur de l'ouvrage)	07	12 h 30	1000	1 400 000	Béton armé, etc.
			12 h 30	1000	1 400 000	

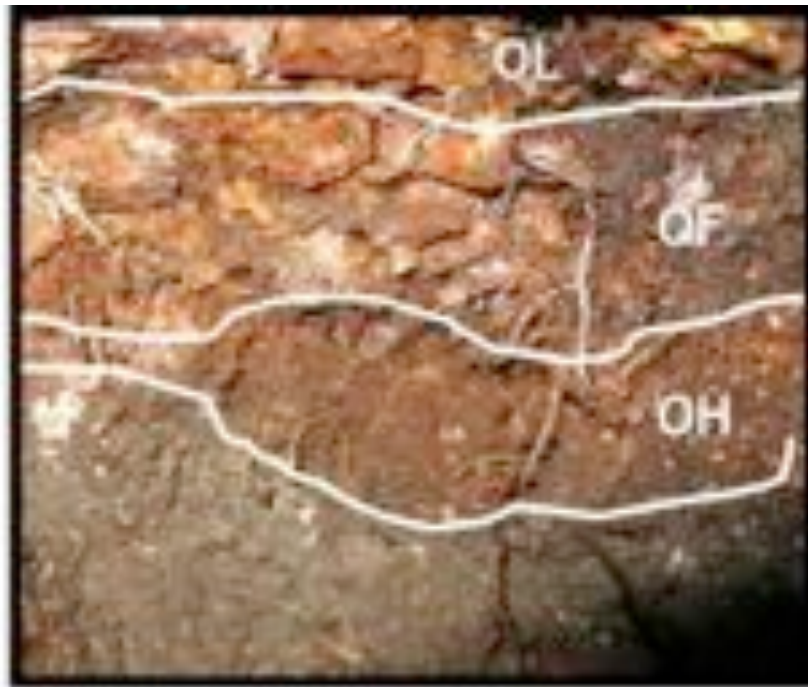
Concernant la faune....

Elle est divisée en trois groupes en fonction de la taille des organismes :

Microfaune (nématodes et protozoaires, taille < 0,2mm)

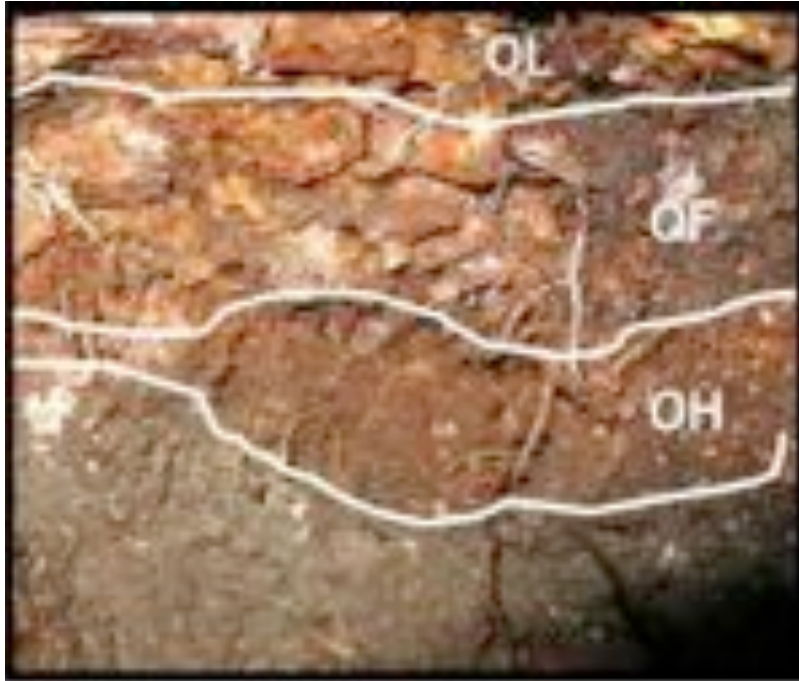
Mésafaune (enchytréides, microarthropodes, taille = 0,2-4mm)

Macrofaune (vers de terre et diplopodes, taille > 4mm)



Ils colonisent tous les « étages » ou couches d'humus et y jouent un rôle dans la transformation de la matière organique

Les enchytréides (petits vers blancs, de 1 à 5 mm)



Vivent dans OL, OF -
leurs déjections
(boulettes fécales)
enrichissent OH.



Consomment les parties les
plus tendres des feuilles,
ne laissant plus que le
squelette

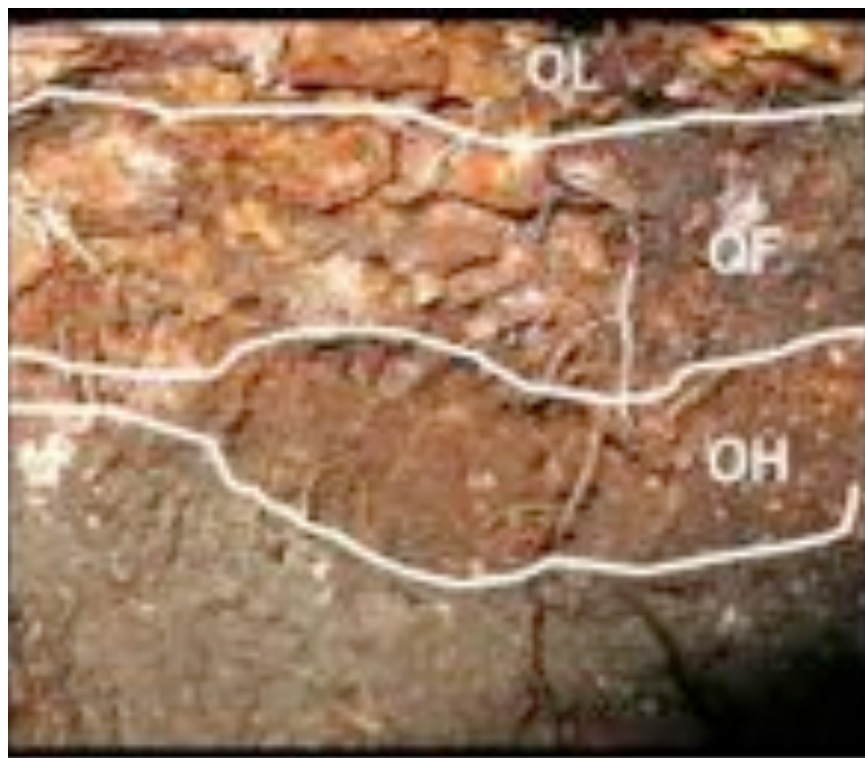


Les vers de terre (5000 espèces)

Les gros vers de terre (>5cm) (lombrics)



Sur un hectare de terre ils peuvent constituer un tas de près de 2 tonnes !



Ils sont dits « anéciques »

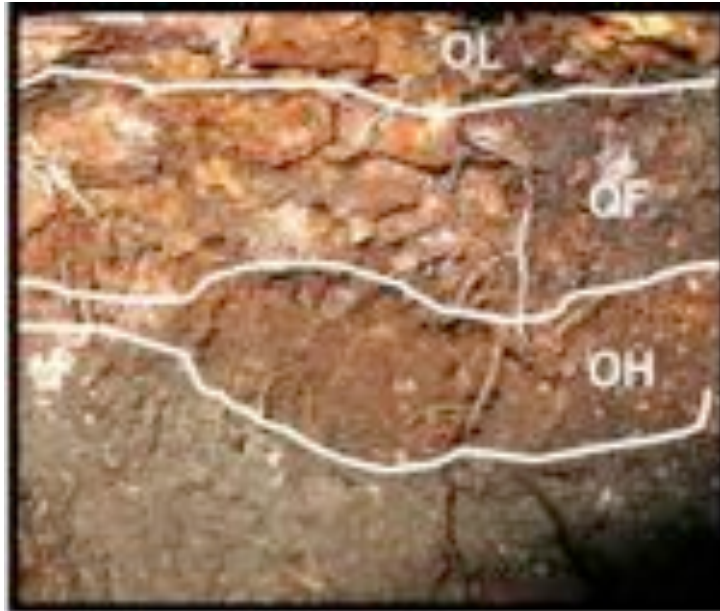
Ils fabriquent des turricules



Potassium x 10 - Phosphore x 16 - Azote + 30

Par rapport au sol en place

Les vers de terre plus petits (0,5 à 5 cm)



« épigés »,
absent en
milieu aride



« endogés »

En milieu méditerranéen : action vers de terre restreinte aux couches minérales et macroarthropodes aux couches de surface

Les macroarthropodes, diplopodes (10000 espèces)



Milieu méditerranéen : 100
individus et 5 espèces /m²

Les collemboles (microarthropodes sans aile, 8000 espèces)



Dans 1 m² de sol sous forêt, peuvent vivre plus de 200000 collemboles

Les acariens (microarthropodes sans aile, détritivores et prédateurs)



Acariens Oribates

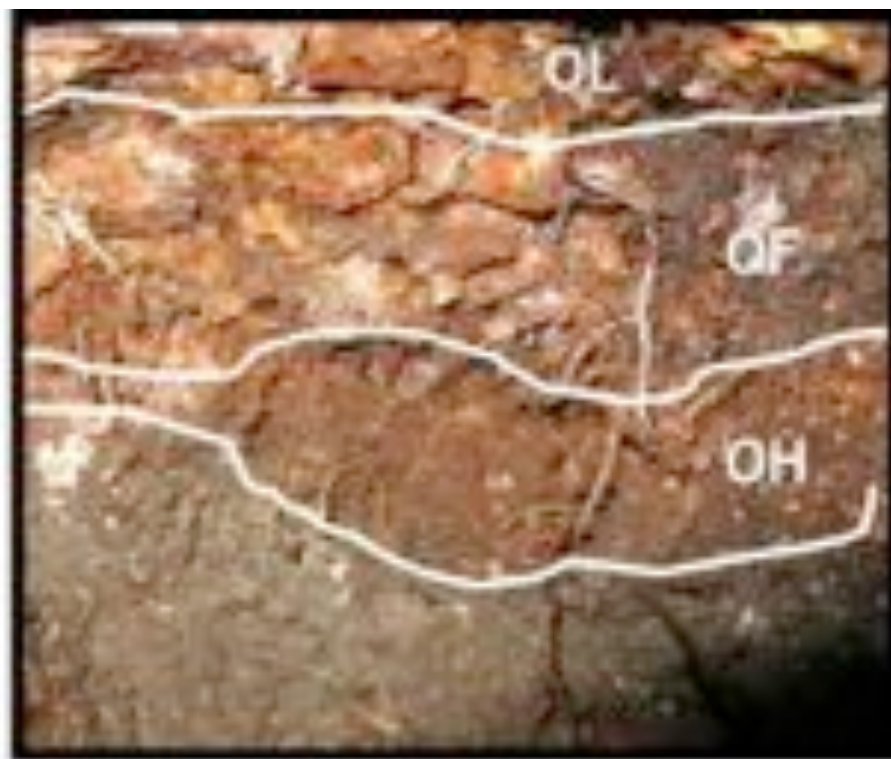


Acariens gamasides



Dans 1 m² de sol sous forêt,
plusieurs centaines d'espèces d'acariens détritivores
et entre 50000 et 500000 individus (25000 dans un sol agricole)

Les collemboles et les acariens dégradent les litières dans les horizons OL et OF et accumulent leurs déjections en OH

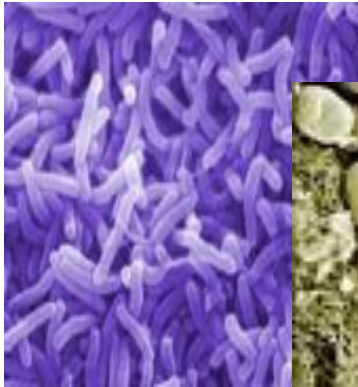




Squelettisation

Concernant les microorganismes....

Les bactéries



Les champignons macro et surtout microscopiques

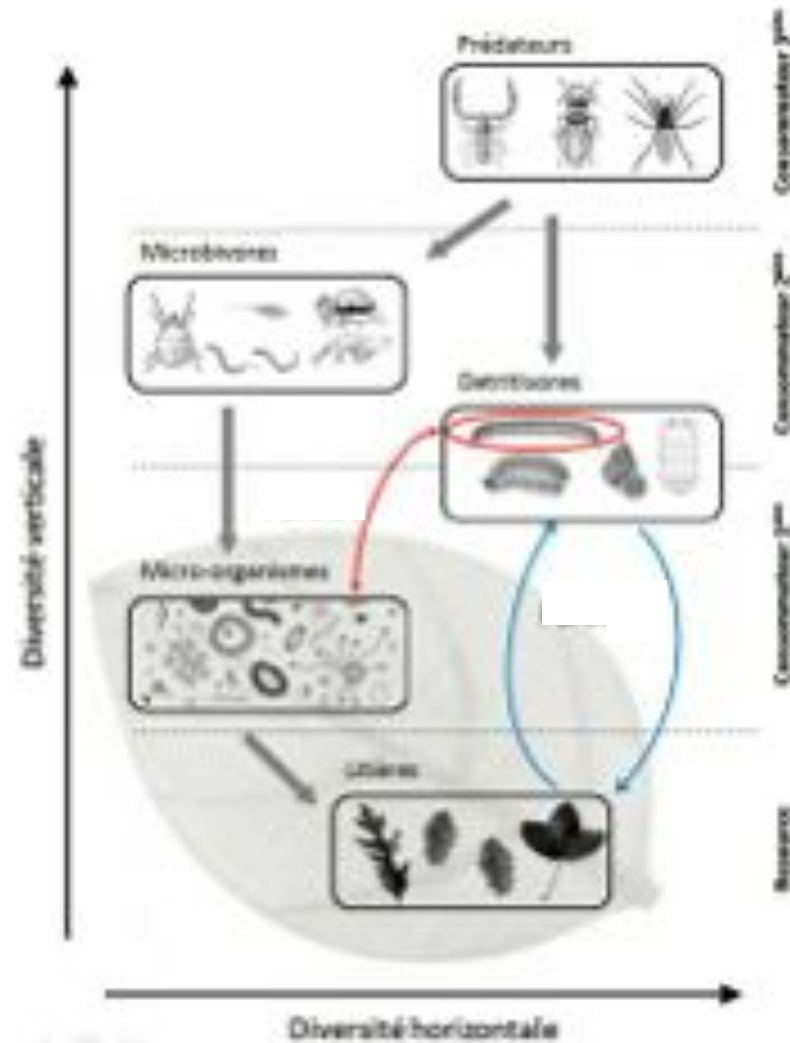


Très grande diversité de formes, de génotypes ($10^4/g$), de fonctions

Les champions du recyclage : capables de reminéraliser toute la matière vivante (e.g. C, N, P, cations)

« Brown food chain »

Interrelation de la biodiversité associée à la matière organique



Menaces : Urbanisation -> Imperméabilisation des sols

Sur les deux rives de la Méditerranée, urbanisation (et tourisme), principalement sur le littoral, fragmentation habitats et perte de biodiversité



Menaces : Incendies/pollution

Les incendies représentent un risque extrême pour la biodiversité et le changement climatique augmente ce risque

Pollution



Menaces : Déforestation



Menaces : Surexploitation, Surpâturage

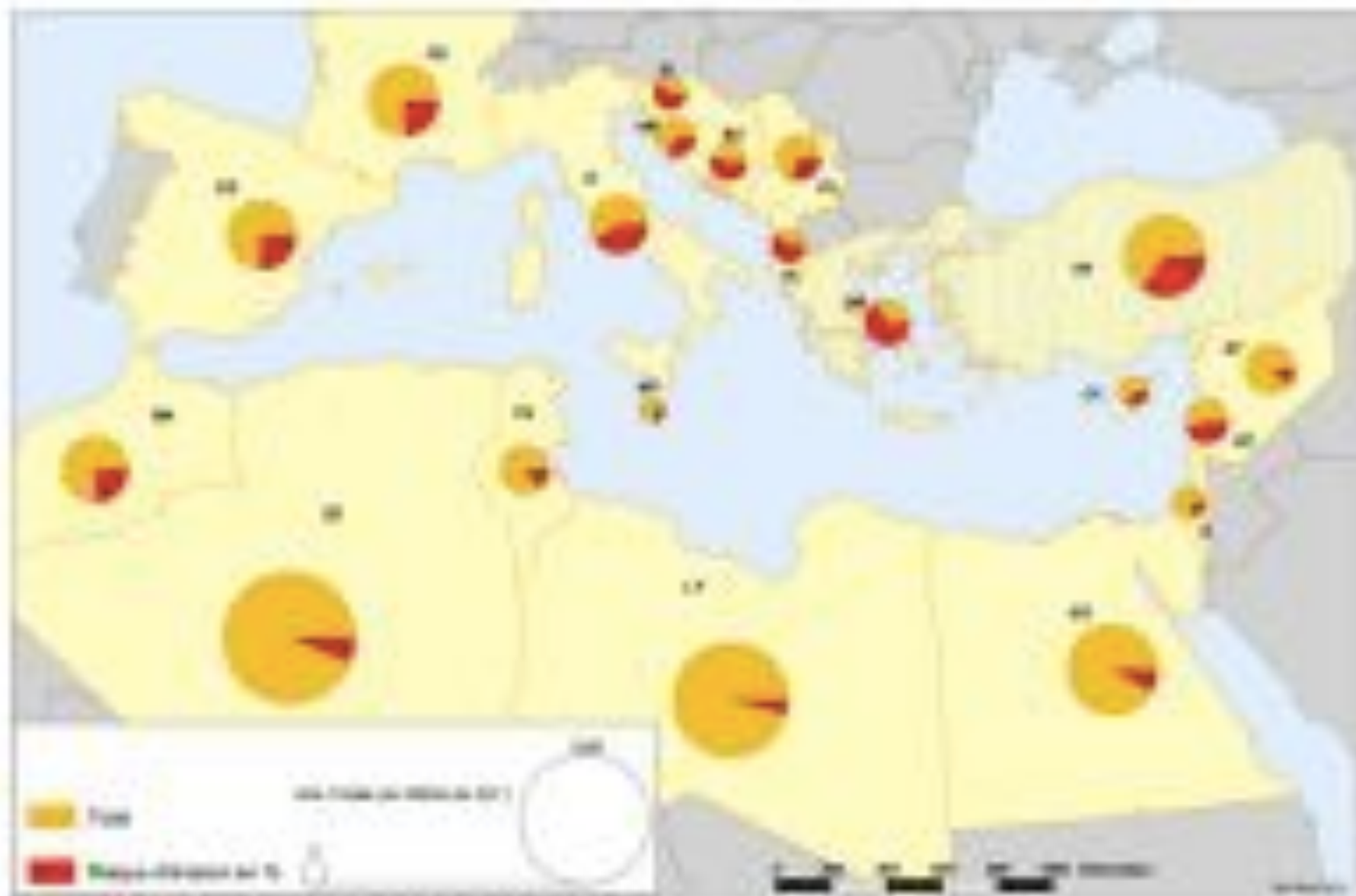


Déforestation -> Erosion des sols

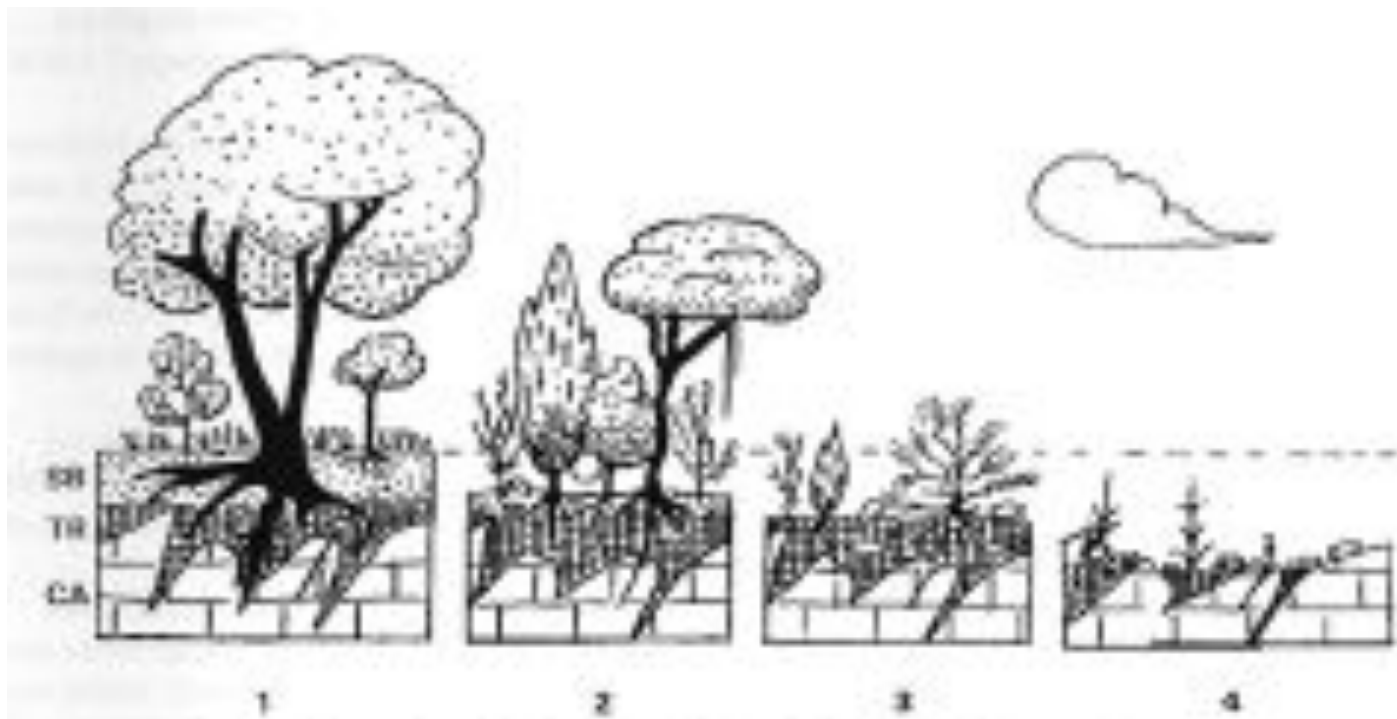




Carte 3 : Surfaces menacées par l'érosion dans les pays du pourtour méditerranéen



Source : carte réalisée à partir des données de la FAO (FAO/UNEP, 2004)



Dégradation de la forêt méditerranéenne

SB : Sol brun

TR : Terra rossa

Ca : roche mère calcaire

Hello People, Goodbye Soil

New study in *Ecology* shows humans could add 100 times faster than nature

04.03.2014

By Joshua L. Miller



A new study shows that removing native forest and starting intensive agriculture can accelerate erosion so dramatically that in a few decades as much soil is lost as would naturally occur over thousands of years.

If you stood on the banks of the Amazon, Amazon, or Choptank Rivers 100 years ago, you'd have seen a lot more clay soil washing down to the sea than before European settlers began clearing grass and farming here in the 1700s. Around the world, it is well known that deforestation and agriculture increase erosion relative to natural rates.

But accurately measuring the natural rate of erosion for a landscape — and therefore, how fast human land use has accelerated this rate — has been a devilishly hard job for geologists. And that makes environmental decision-making — such as setting minimum amounts of sediment in fish habitat and sand use regulation — very difficult.



Soil loss increases when humans remove forest at Grand Falls, N.S., during sedimentation study last month. New 2014 research, published in *Ecology*, shows that in North America — during European colonial forest clearing and the arrival of intensive agriculture — erosion accelerated a hundred fold over its natural rate. (Photo: Paul Johnston 2014)

La matière organique des sols

..... Un réservoir de carbone

Carbone dans la biomasse = 500 Gt

Carbone dans l'atmosphère = 700 Gt

..... Carbone dans les sols : 2000-3000 Gt

Végétation → matière organique dans les sols

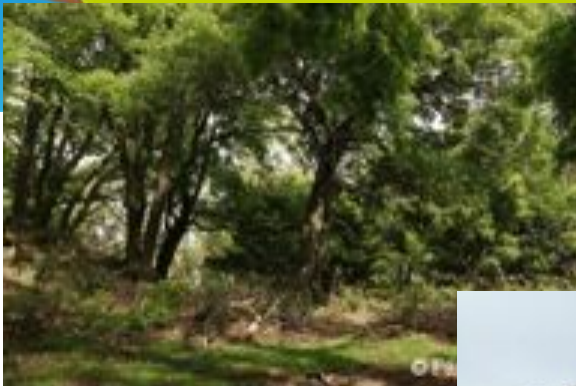


P mm

% recouvrement

% MO dans sol

Biodiversité du sol



feuillus



résineux



pâturages

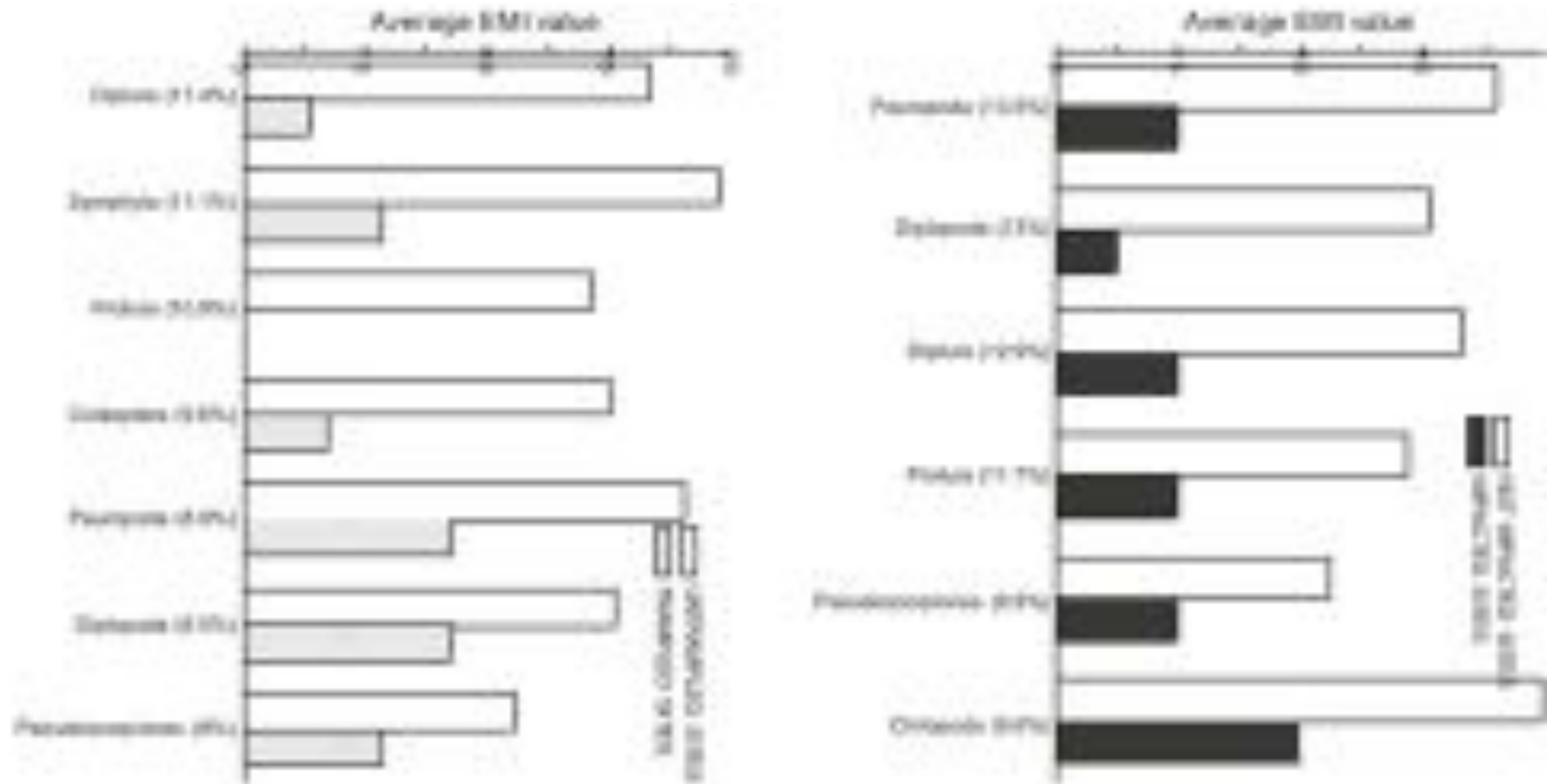


champs cultivés

Biodiversité du sol

Reforestation : recolonisation
très lente car pouvoir de
dispersion faible
(Collemboles : 1 m/an)

Effet de la compaction sur les communautés de faune du sol



Effet du changement climatique sur les communautés de faune du sol



OPEN

SUBJECT AREAS:
CLIMATE CHANGE
IMPACTS
CLIMATE CHANGE

Received
11 October 2013
Accepted
14 February 2014
Published
13 March 2014

Correspondence and
requests for materials
should be addressed to
S.D.P. sd.p@imbe.fr

The key role of dry days in changing regional climate and precipitation regimes

Suroj D. Palode¹, David M. Rasis¹, Daniel R. Cooley^{1,2}, Alexander Gershunov¹ & Michael D. Dettinger¹

¹Climate, Resoultions Science and Physical Oceanography (CRSPO), Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, CA, USA, ²United States Geological Survey, La Jolla, CA, USA

Future changes in the number of dry days per year can either reinforce or counteract projected increases in daily precipitation intensity as the climate warms. We analyse climate model projected changes in the number of dry days using 20 coupled global climate models from the Coupled Model Intercomparison Project, version 5 (CMIP5). We find that the Mediterranean Sea region, parts of Central and South America, and western Indonesia could experience up to 30 more dry days per year by the end of this century. We illustrate here changes in the number of dry days and the precipitation intensity on precipitating days combine to produce changes in annual precipitation, and show that over much of the subtropics the change in number of dry days dominates the annual changes in precipitation and accounts for a large part of the change in interannual precipitation variability.



Oak Observatory at Observatoire de Haute Provence



R. Baghi



Quercus pubescens :
Plus de 500.000 ha dans la région méditerranéenne française

Un système de passerelles



2 niveaux de passerelles

Pour étudier la forêt du sol à la canopée sans perturber l'écosystème



Au niveau de la
canopée (3,5 m)



Au dessus du sol
(0,8 m)



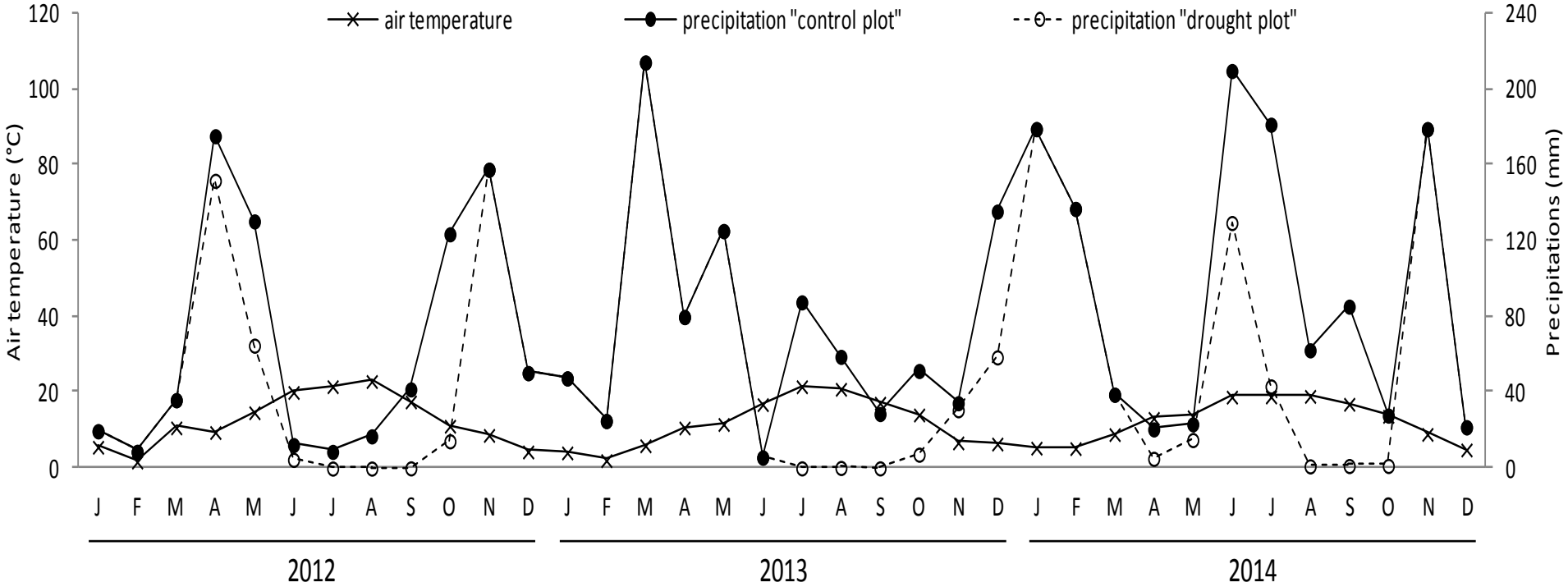
Un système d'exclusion de pluie dynamique



Réduction des précipitations de 800 mm/an à 550 mm/an



Effet de l'exclusion



Saison sèche :
De 3 mois à 4,5 mois

Saison sèche :
De 0,5 mois à 4,5 mois

Saison sèche :
De 1 mois à 4,5 mois

Augmentation de la saison sèche ($P > 2T$) caractéristique du climat méditerranéen



Oak Observatory at OHP

O₃HP : Comprendre les réactions de la chênaie pubescente au changement climatique

Changement climatique



STRUCTURE

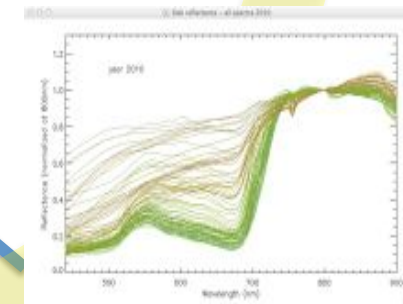


BIODIVERSITE



FONCTIONNEMENT

DYNAMIQUE



Mésafaune associée aux litières

	Contrôle	Exclusion
Acari	Nb d'individus	Nb d'individus
<u>Oribatida</u>	11469	6289
Mesostigmata	4028	2864
Prostigmata	2158	1707
Collembola		
Entomobryomorpha	4625	2228
Symphyleona	944	423
Poduromorpha	841	377
<u>Neelipleona</u>	71	0
Total	24136	13888

Noir = Détritivores Rouge = Prédateurs

- 24 000 organismes
- Oribates les plus abondants

En exclusion de pluie :

- ↘ 58% abondance
- Disparition d'espèces !
- ↗ pression de prédation (Ratio Détr./Préd. 4/1 -> 3/1)



Oribatida



Prostigmata



Entomobryomorpha



Poduromorpha



Neelipleona

Merci pour votre attention

