

# BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

**SESSION 2023**

## **BIOLOGIE-ÉCOLOGIE**

**Partie écrite**

Durée de l'épreuve : **3 heures 30**

*La calculatrice n'est pas autorisée.*

Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8.

**1<sup>er</sup> exercice – Répondre à une question scientifique – 6 points**

Depuis les années 1980, les enquêtes épidémiologiques menées par l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale ont évoqué l'implication possible de pesticides dans des maladies neurologiques chez l'être humain.

Des études tendent à démontrer que l'exposition répétée de la population humaine à cette famille d'insecticides peut engendrer des tremblements correspondant à des contractions musculaires incontrôlées.

Les insecticides organophosphorés bloquent l'activité des enzymes assurant l'hydrolyse d'un neurotransmetteur excitateur, l'acétylcholine, impliqué dans la contraction musculaire.

**Expliquer comment l'action de cette famille d'insecticides peut perturber la transmission du message nerveux moteur chez l'être humain exposé régulièrement à ces molécules.**

## 2<sup>e</sup> exercice – Pratiquer une démarche scientifique – 9 points

Le 7 août 2009, une importante fuite de pétrole brut d'une canalisation enterrée traversant la plaine de Crau a détruit 5 hectares de sol et de pelouses présentes au sein de la Réserve Naturelle Nationale des Coussouls de Crau. Ces pelouses sèches, dont la superficie a drastiquement régressé ces dernières décennies, sont des écosystèmes naturels protégés par l'Union Européenne.

Pour restaurer ces écosystèmes, différentes opérations ont été menées :

- La couche de sol pollué a été enlevée et une opération de transfert du même type de sol a alors été réalisée au printemps 2011.
- 169 reines fondatrices de fourmis moissonneuses, de l'espèce *Messor barbarus*, considérée comme « espèce ingénieure », ont été transplantées à l'automne 2011 à partir de la pelouse voisine en bon état.

**À partir des documents fournis et de vos connaissances, expliquer comment la fourmi *Messor barbarus* influe à la fois sur la structuration des communautés végétales, animales et sur les cycles de la matière.**

### Document 1

#### Présentation de l'espèce *Messor barbarus*

*Messor barbarus* est une espèce qui vit en colonies composées de 5 500 à 21 000 ouvrières.

Son vol nuptial a lieu au début de l'automne. Après l'accouplement en vol, les individus tombent au sol.

Les femelles fécondées cherchent et/ou creusent un lieu pour passer l'hiver. La reine peut vivre jusqu'à 15-20 ans, après quoi la colonie disparaît.



Fourmi transportant une graine

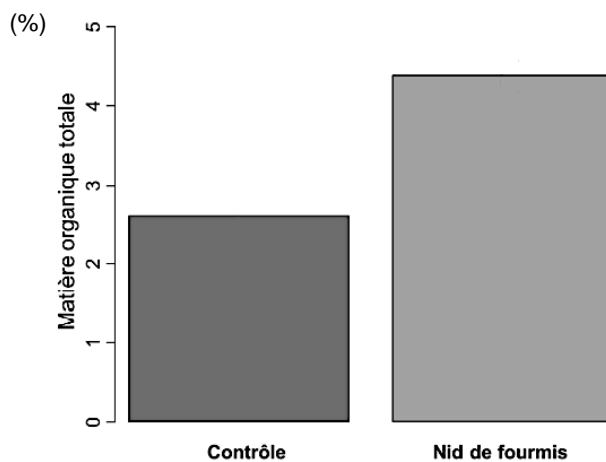
Le nid est composé d'un réseau dense de galeries et de chambres interconnectées qui peuvent atteindre plusieurs mètres de profondeur et s'étendre sur au moins 6 m<sup>2</sup>. Il est principalement entretenu par les ouvrières qui utilisent leurs mandibules pour transporter les particules de sol en dehors du nid. Elles forment en surface un réseau arborescent de pistes permanentes et temporaires à partir du nid, dont la longueur totale peut dépasser 80 m.

*D'après Tania de Almeida. Impact d'une espèce ingénieure de l'écosystème et son utilisation en restauration écologique : Le cas de Messor barbarus (L.) dans les pelouses méditerranéennes. Sciences de la Terre. Université d'Avignon, 2020.*

## Document 2

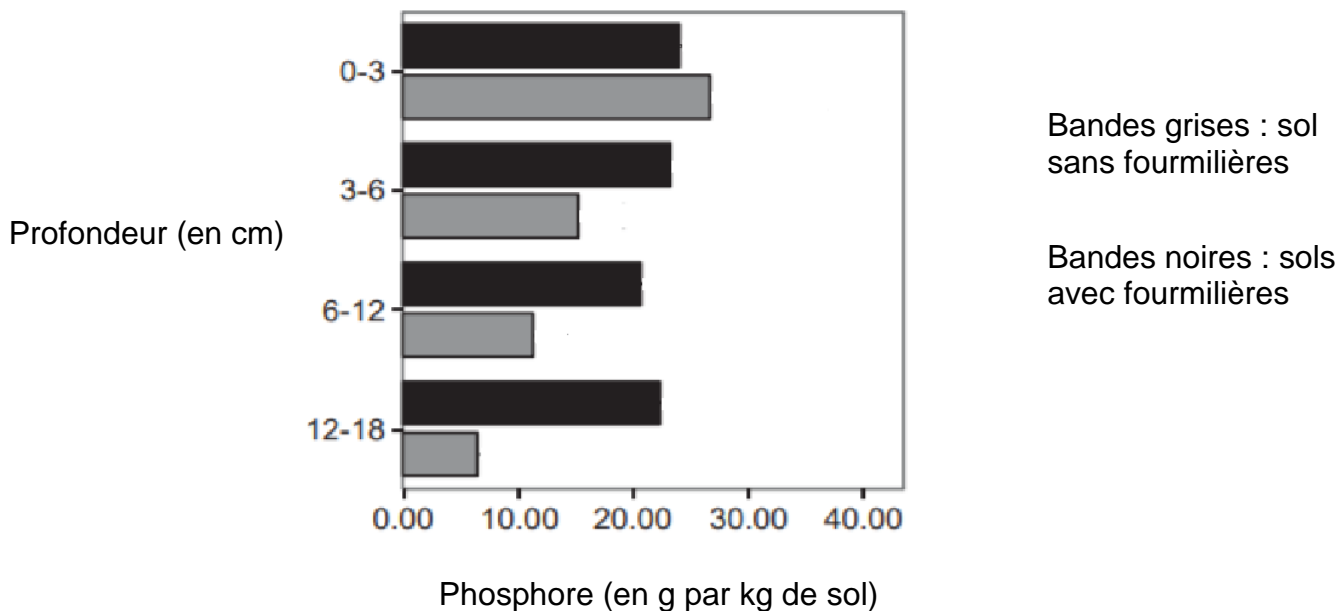
### Document 2A : Quantité de matière organique du sol mesurée dans des prélèvements avec ou sans nid de fourmis (contrôle)

Le prélèvement de 100 g de sol a été réalisé sur 2 cm de profondeur.



D'après Tania de Almeida 2020

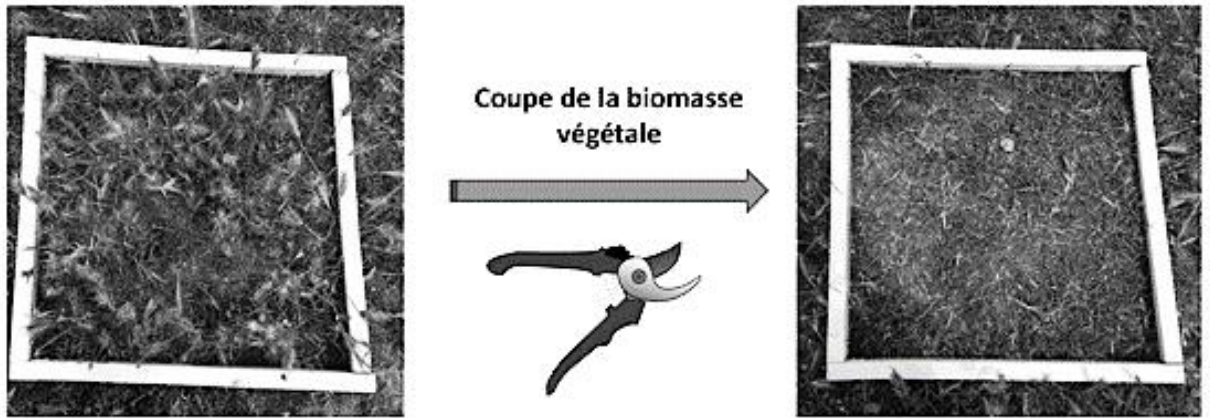
### Document 2B : Mesures de concentrations en phosphore dans le sol



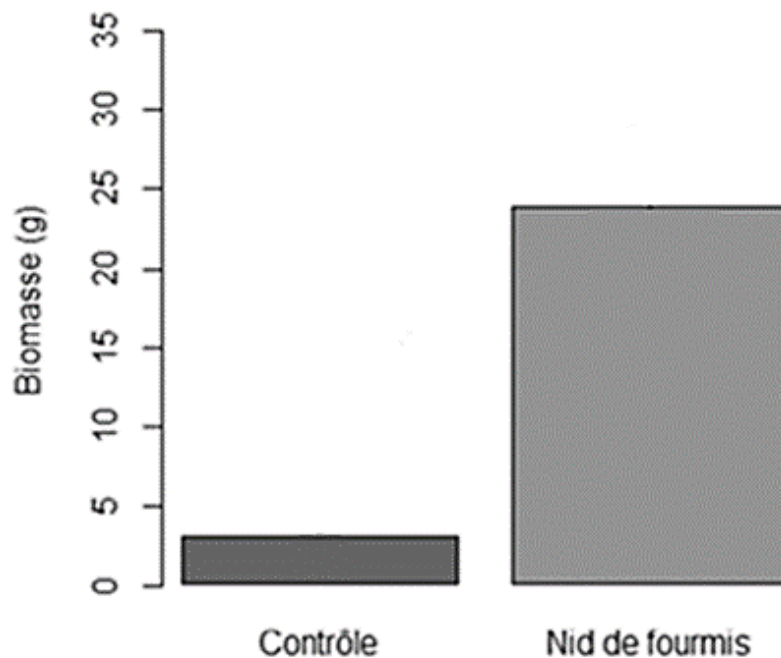
D'après Dostál, P., Březnová, M., Kozlíčková, V., Herben, T., & Kovář, P. 2005. Ant-induced soil modification and its effect on plant belowground biomass. *Pedobiologia* 49: 127–137

### Document 3

Des quadrats de végétation de 50 x 50 cm ont été réalisés sur des zones avec et sans fourmilières. Sur chaque quadrat, la biomasse végétale a été coupée, séchée puis pesée.



### Biomasse de la végétation



*D'après Tania de Almeida. 2020.*

## Document 4

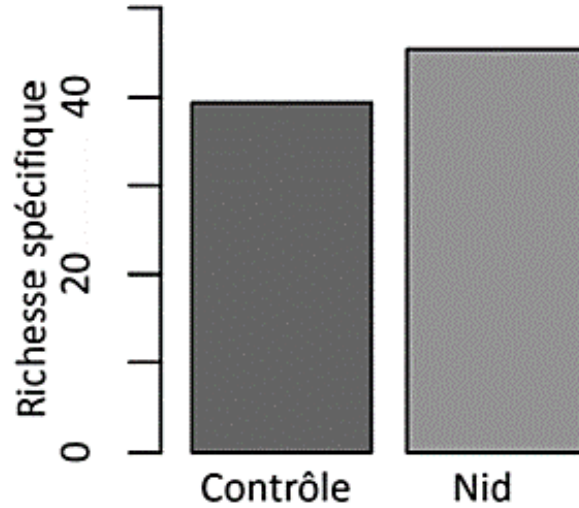
### Nombre total de graines en fonction des espèces par quadrat avec ou sans passages de fourmis

Espèce végétale	Famille	Nombre total de graines par quadrat	
		Quadrat de contrôle (sans voie de passage de fourmis)	Quadrat centré sur une voie de passage de fourmis
Gaudinie fragile	Poacées	3,3	17,4
Houlque laineuse	Poacées	0	40
Agrostide des chiens	Poacées	4,5	17,6
Jonc capité	Joncacées	3	15,2
Hélianthème taché	Cistacées	3,4	9
Vulpie queue de souris	Poacées	0,7	4,8
Crépide	Asteracées	2,2	3,5
Canche	Poacées	2,5	6
Mibora naine	Poacées	1	2,8
Céraiste dressé	Caryophyllacées	1,2	2,3
Plantain	Plantaginacées	1,7	2
Folle avoine	Poacées	0,2	0,7
Toutes plantes confondues		15,4	53,2
Dont graines viables		5,9	16,1

*D'après Detrain C, Tasse O (2000) Seed drops and caches by the harvester ant *Messor barbarus*: do they contribute to seed dispersal in Mediterranean grasslands? *Naturwissenschaften* 87:373–376*

## Document 5

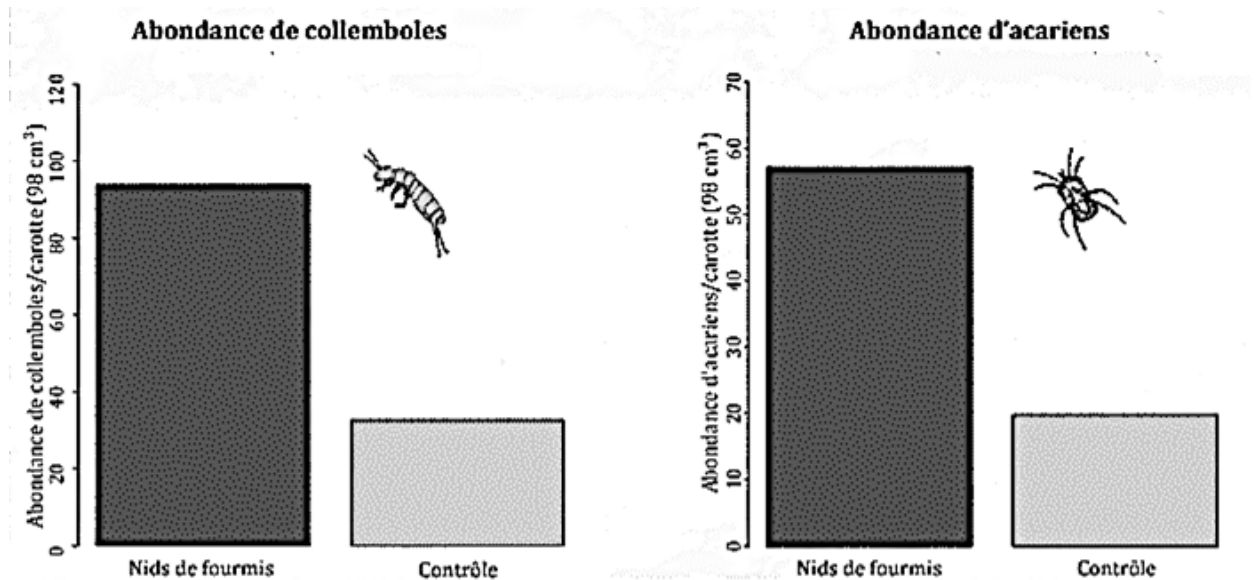
Nombre d'espèces végétales observées sur des quadrats de 2 x 2 m avec nid de fourmis ou sans nid de fourmis (Contrôle)



D'après Tania de Almeida. 2020.

## Document 6

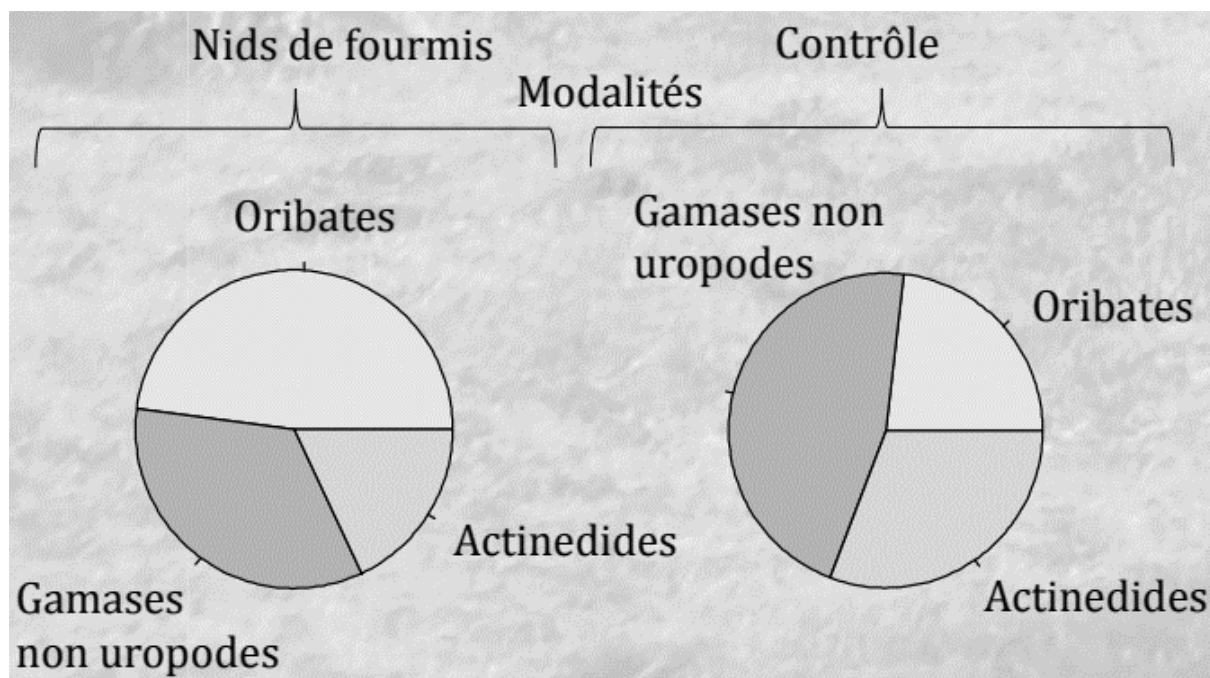
Abondance de deux groupes d'animaux récoltés dans des prélèvements de sol de la pelouse à restaurer



D'après *Impact des fourmis moissonneuses (Messor barbarus) sur la mésofaune et microfaune des écosystèmes herbacés méditerranéens* Tania DE ALMEIDA, Olivier BLIGHT, François MESLEARD, Thierry DUTOIT

## Document 7

**Document 7A : Proportions des différents groupes d'acariens récoltés dans les prélèvements de sol de la pelouse à restaurer**



*D'après Impact des fourmis moissonneuses (Messor barbarus) sur la mésofaune et microfaune des écosystèmes herbacés méditerranéens Tania DE ALMEIDA, Olivier BLIGHT, François MESLEARD, Thierry DUTOIT*

**Document 7B : Régime alimentaire des principaux groupes d'animaux récoltés dans les sols**

Groupe d'animaux	Régime alimentaire
Oribate	Débris végétaux partiellement décomposés par des microorganismes
Actinedide	Polyphage (débris de végétaux et petits arthropodes)
Gamase non uropode	Polyphage (débris de végétaux et petits arthropodes)
Collemboles	Champignons, matière organique en décomposition

*D'après <https://horizon.documentation.ird.fr/>  
<https://www.supagro.fr>*