

Ecoles de terrain internationales

Virginie Baldy, Anne Bousquet-Mélou, Mathieu Santonja
Enseignants-chercheurs à l'Université d'Aix-Marseille

Sandra Lamotte, Yaëlle Sellam, Shahinez Talbi, Karla Tupigny
Étudiantes en Master II BEE-BIOEFFECT à l'Université d'Aix-Marseille

Colloque « Regards sur les sols forestiers méditerranéens » – 12-13 novembre 2025

COOPERAIE

amidex

Aix
Marseille
Université



COmprendre les menaces et
OPportunités pour la biodiversité et
les savoirs locaux liées aux
subERAIEs au Nord et au Sud de la
Méditerranée

FORMED-ADAPT

amU

Institut méditerranéen pour
la transition environnementale
Aix Marseille Université

Ecole de terrain internationale et
pluridisciplinaire : Vers une gestion
durable et intégrative des suberaies du
sud de la Méditerranée



forêt méditerranéenne

Colloque « Regards sur les sols forestiers méditerranéens » – 13 novembre 2025

www.foret-mediterraneenne.org

COOPERAIE

amidex

Aix
Marseille
Université



COmprendre les menaces et
OPportunités pour la biodiversité et
les savoirs locaux liées aux
subERAIEs au Nord et au Sud de la
Méditerranée

Master Biodiversité Ecologie Evolution - **BEE**

Présentiel (M2) et Enseignement à Distance (M1+M2)

20-25 étudiants

amu Observatoire des sciences
de l'Univers – Institut Pythéas
Aix Marseille Université

FORMED-ADAPT

amU

Institut méditerranéen pour
la transition environnementale
Aix Marseille Université

Ecole de terrain internationale et
pluridisciplinaire : Vers une gestion
durable et intégrative des suberaies du
sud de la Méditerranée

Master Gestion de l'Environnement et

Développement Durable - **GEDD**

15-20 étudiants (M1+M2)

Faculté des Sciences
Ben M'Sick

جامعة الحسن الثاني بالدار البيضاء
+212 524 520 000 | www.uhassan2.ac.ma



Colloque « Regards sur les sols forestiers méditerranéens » – 13 novembre 2025

www.foret-mediterraneenne.org

COOPERAIE – FORMED-ADAPT

Master Biodiversité Ecologie Evolution - **BEE**
Présentiel (M2) et Enseignement à Distance (M1+M2)



20-25 étudiants

Master Gestion de l'Environnement et
Développement Durable - **GEDD**
15-20 étudiants (M1+M2)

Faculté des Sciences
Ben M'Sick

جامعة الحسن الثاني بالدار البيضاء
+00 212 524 800 001 | www.uh2c.ma
UNIVERSITÉ HASSAN II DE CASABLANCA



Équipe pédagogique
internationale :
France / Maroc

Objectifs

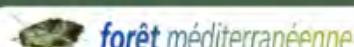
Comparer les menaces / opportunités
Biodiversité
Savoirs locaux

Équipe pédagogique
interdisciplinaire :
écologues / ethnobiologistes

Identifier les processus
d'adaptation des deux
côtés de la Méditerranée

Hybridation :
Cours à distance (Amétice)
Mobilités étudiantes et
enseignantes

Acteurs locaux :
Institut Méditerranéen du
liège
Associations de gestion
sylvopastorale 4



Colloque « Regards sur les sols forestiers méditerranéens » – 13 novembre 2025

www.foret-mediterraneenne.org

COOPERAIE – FORMED-ADAPT

COOPERAIE



Cofinancements : PMS AMU - PSF IRD
IMBE missions au Sud



M1
05/2024
05/2025

A distance
Méthodes d'écologie axées sur le fonctionnement et la gestion des forêts
Bases et méthodes de l'ethnobiologie

L'école :
Suberaies du massif des Albères

Partenaires locaux :
Institut Méditerranéen du Liège

M2
09/2025
09/2026
09/2027

A distance
Adapter les forêts au changement climatique
Science de la durabilité

L'école :
Forêt de la Maâmora et de Ben Slimane

Partenaires locaux :
Associations de Gestion Sylvo-Pastorale

FORMED-ADAPT



forêt méditerranéenne

Colloque « Regards sur les sols forestiers méditerranéens » – 13 novembre 2025

www.foret-mediterraneenne.org

COOPERAIE – FORMED-ADAPT

ATELIER 1



Effet de l'état sanitaire des arbres
sur les émissions de COVB

ATELIER 2



Impact de la gestion sur les émissions
de COVB de la litière

ATELIER 3



Impact de la gestion sur la biodiversité
végétale

ATELIER 4



Impact de la gestion sur la biodiversité
du sol

ATELIER 5



Impact de la gestion sur le stockage
du carbone

ATELIER 6



Identifier et comparer les savoirs sur les
suberaies et perceptions de leur
changement entre les populations locales
au Maroc et en France



COOPERAIE – FORMED-ADAPT

Atelier 4 : Focus sur la biodiversité du sol

Ecole de terrain M1 : Suberaies des Albères (France)
> Gestion et macrofaune du sol



Impact de la gestion sur la biodiversité
du sol

Ecole de terrain M2 : Suberaies de Ben Slimane (Maroc)
> Diversité végétale et macrofaune du sol
> IBP et macrofaune du sol

COOPERAIE – FORMED-ADAPT

Ecole de terrain M1 : Suberaies du massif des Albères

Argelès-sur-mer
(Château de Valmy)



Démasclage + libre évolution



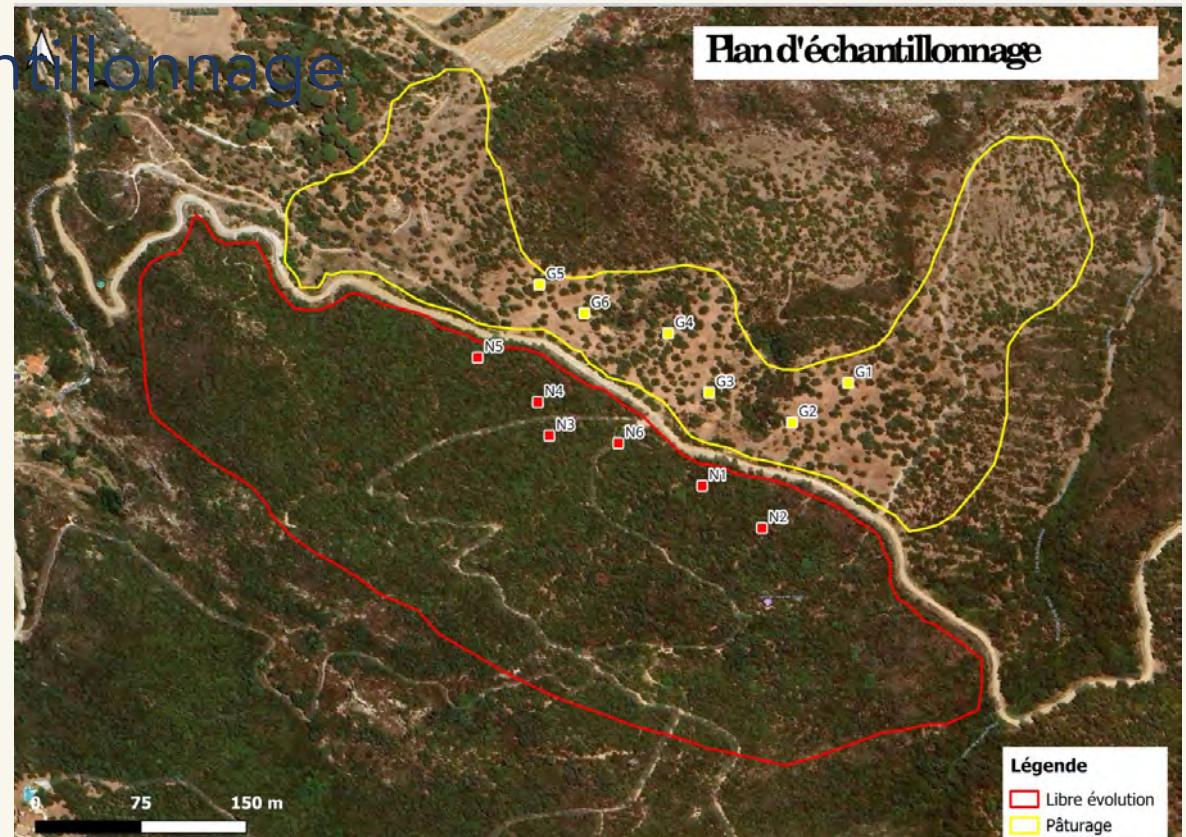
Démasclage + pâturage + débroussaillage

COOPERAIE – FORMED-ADAPT

Ecole de terrain M1 : échantillonnage

5 placettes par type de traitement

- Croissance des arbres
- Relevés floristiques
- Relevés macrofaune du sol



COOPERAIE – FORMED-ADAPT

Ecole de terrain M1 : échantillonnage

Méthode TSBF

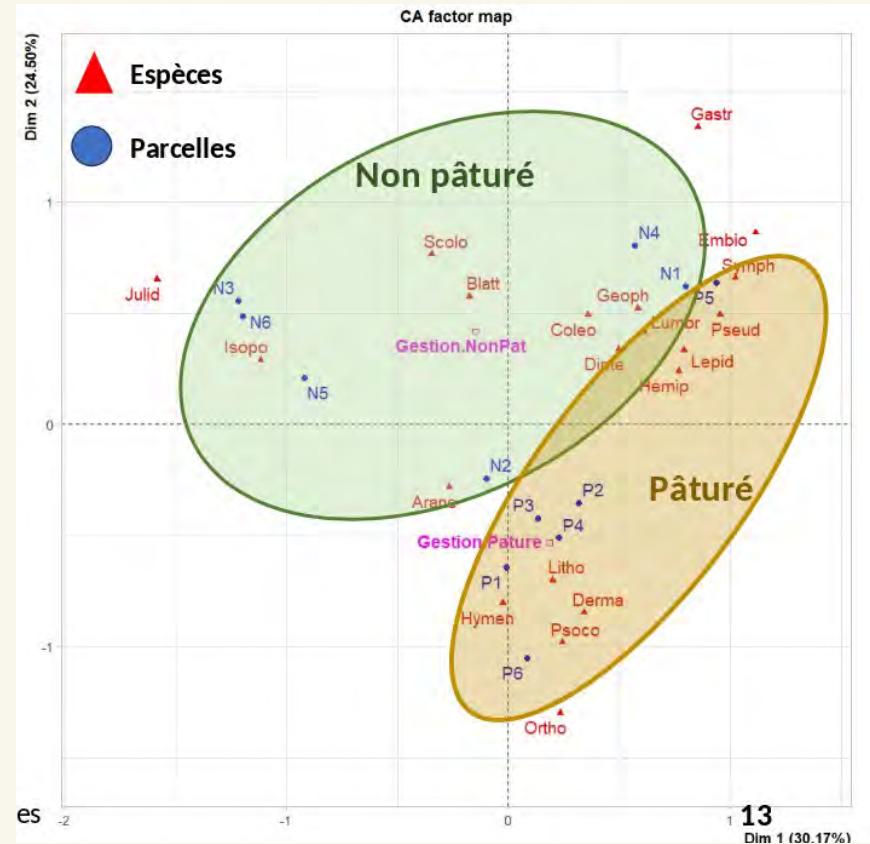
- Tri manuel bloc de sol
- Identification sous loupe binoculaire



COOPERAIE – FORMED-ADAPT

Ecole de terrain M1 : résultats

→ Comparaison de la structure des communautés



COOPERAIE – FORMED-ADAPT

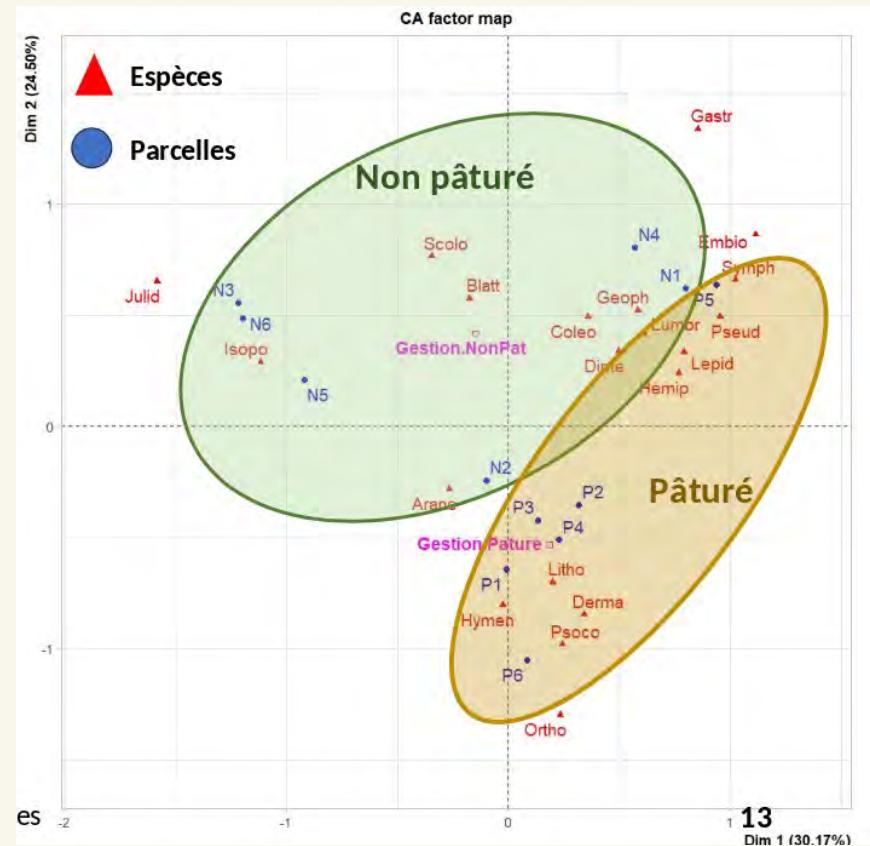
Ecole de terrain M1 : résultats

→ Comparaison de la structure des communautés

2 tendances

Communauté
gestion non
pâturee

Communauté
gestion
pâturee



COOPERAIE – FORMED-ADAPT

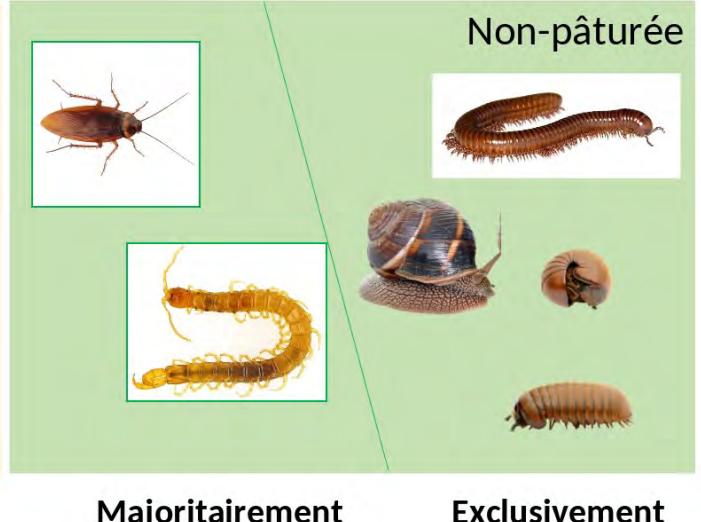
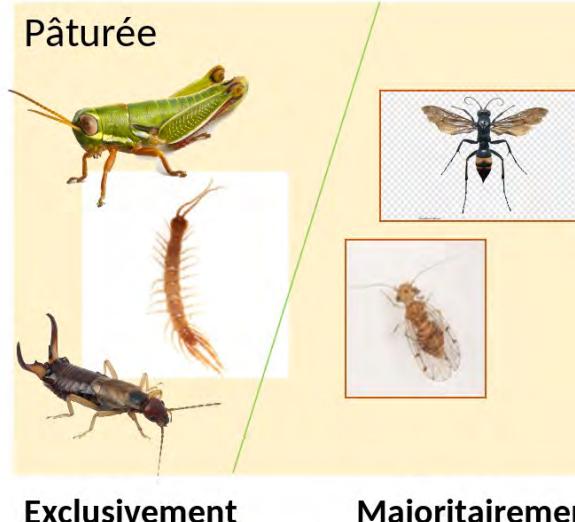
Ecole de terrain M1 : résultats

→ Comparaison de la structure des communautés

2 tendances

Communauté
gestion non
pâturee

Communauté
gestion
pâturee



COOPERAIE – FORMED-ADAPT

Ecole de terrain M2 : Suberaies de la forêt de Ben Slimane



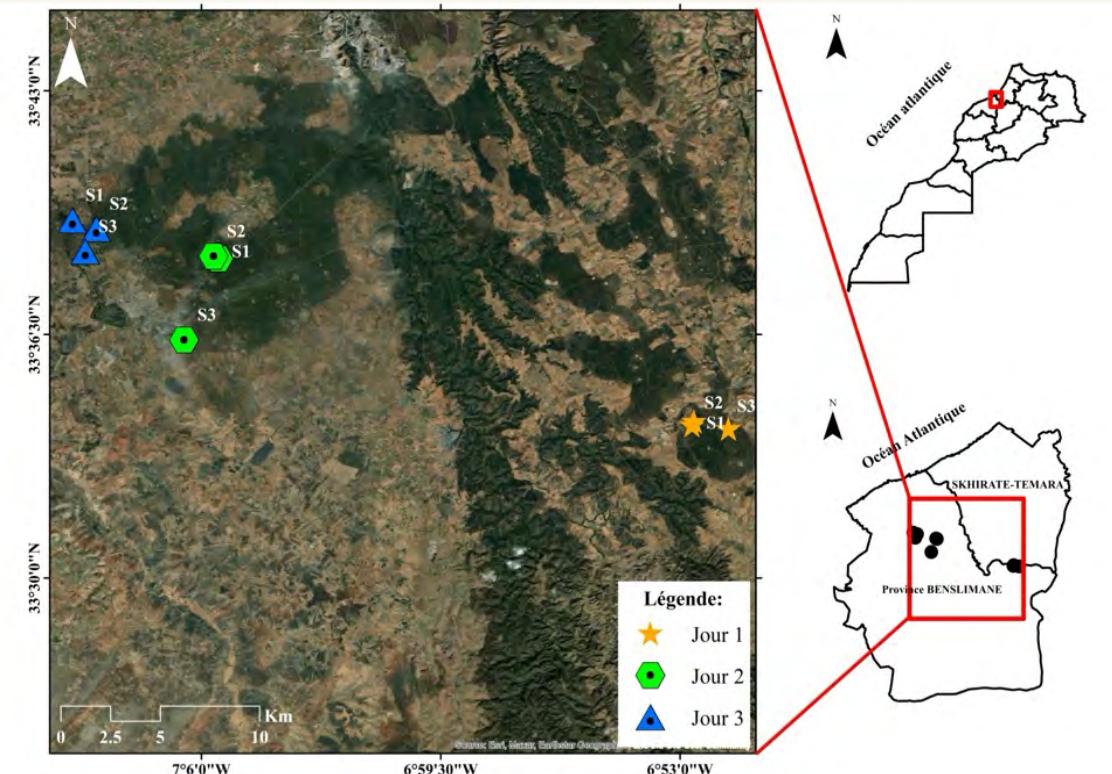
COOPERAIE – FORMED-ADAPT

Ecole de terrain M2 :
échantillonnage faune
du sol

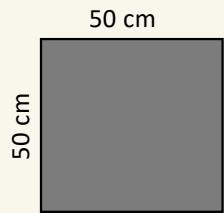
3 journées de terrain

3 sites échantillonnés par
journée

4 quadrats par site



COOPERAIE – FORMED-ADAPT



- 3 sites/jours
- 4 quadrats/site



Tri et collecte de la faune du sol

COOPERAIE – FORMED-ADAPT



Tri et collecte de la faune du sol



Échantillons dans éthanol

Sacs de terre

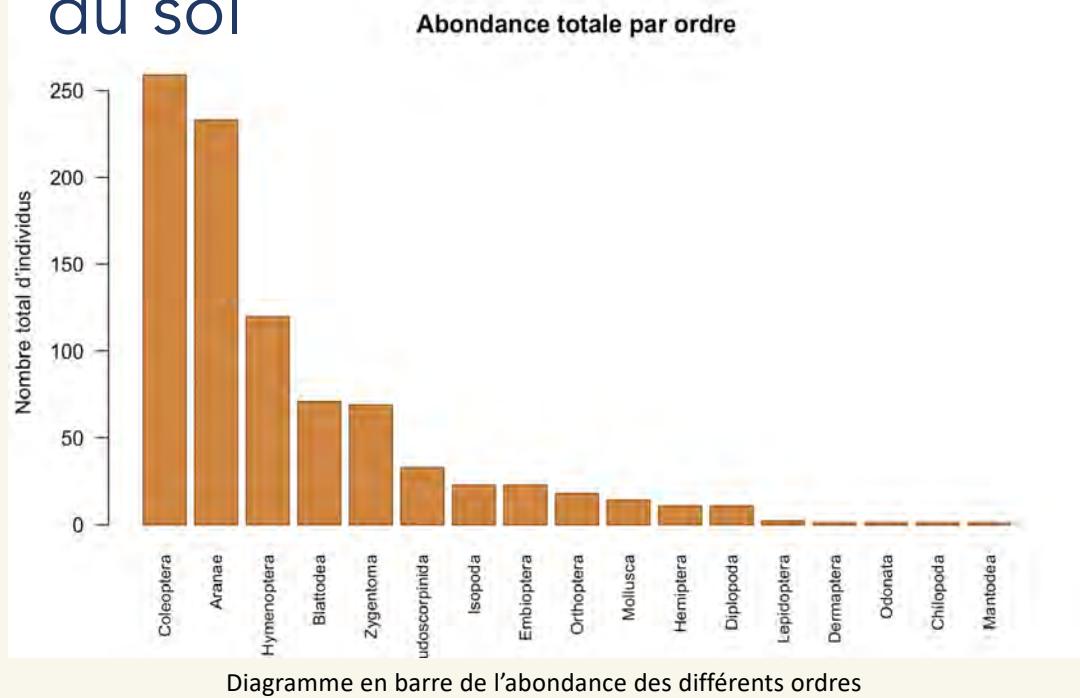
ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

COOPERAIE – FORMED-ADAPT

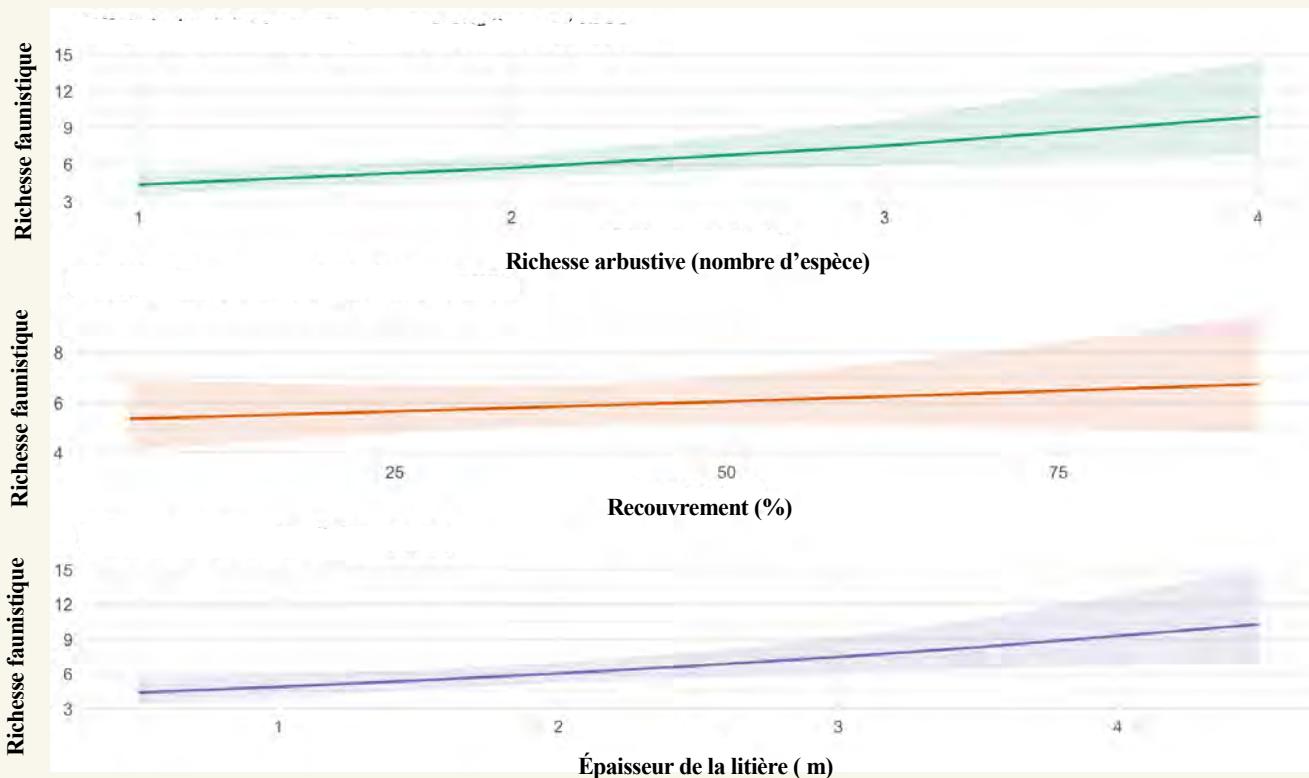


COOPERAIE – FORMED-ADAPT

Ecole de terrain M2 : résultats faune du sol



COOPERAIE – FORMED-ADAPT



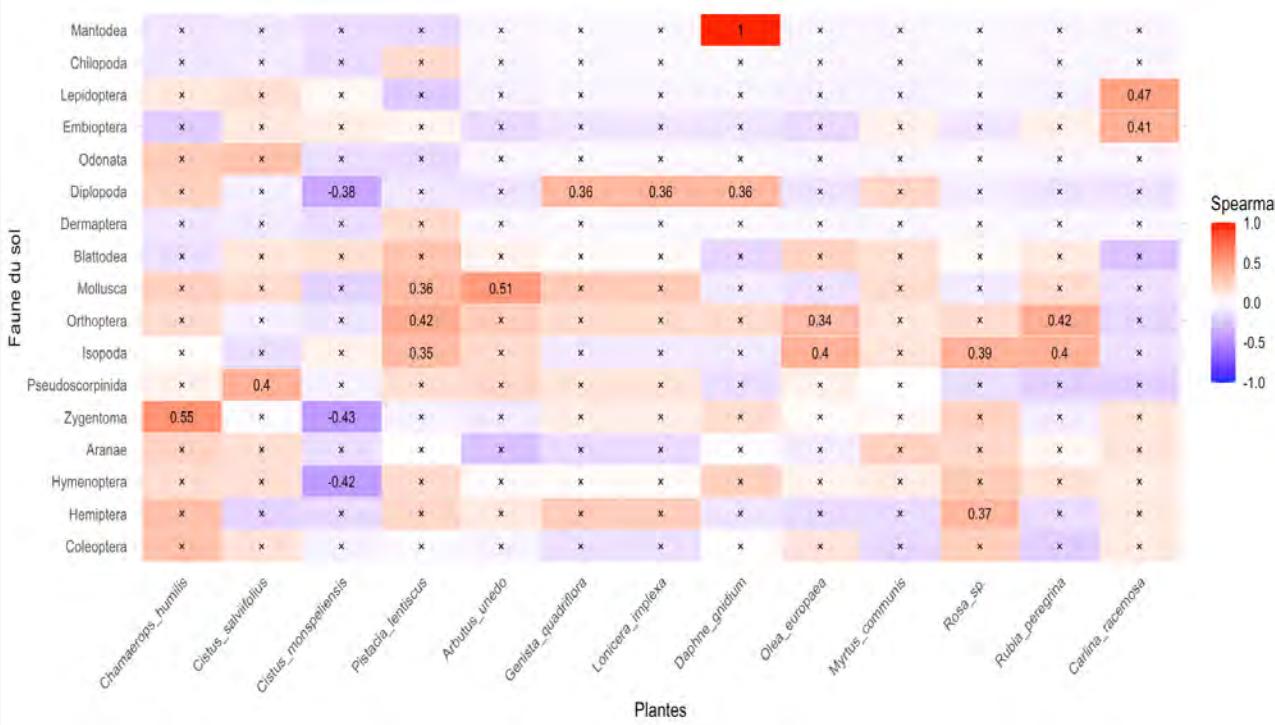
Prédiction de la richesse faunistique du sol en fonction de trois paramètres de la communauté végétale

La diversité végétale impacte-t-elle la diversité de la faune du sol ?

Relation positive significative avec la richesse faunistique de la macrofaune du sol

- Richesse arbustive : effet le + marqué
- Création de conditions d'habitat et microclimatiques favorables (*Samb et al. 2025 ; Hättenschwiler & Gasser 2005*)

COOPERAIE – FORMED-ADAPT



Matrice de corrélation de Spearman entre l'abondance en macrofaune et la présence d'arbuste.

La diversité végétale impacte-t-elle la diversité de la faune du sol ?

Corrélations positives :

Meilleures stabilisation et humidité des sols, enrichissement de la complexité structurale de la litière (*Arenas-Lago et al. 2018 Zhang et al. 2022*)

Corrélations négatives :

Composés phénoliques (*Cistus*) → toxicité de la litière (*Castells et al. 2004*)

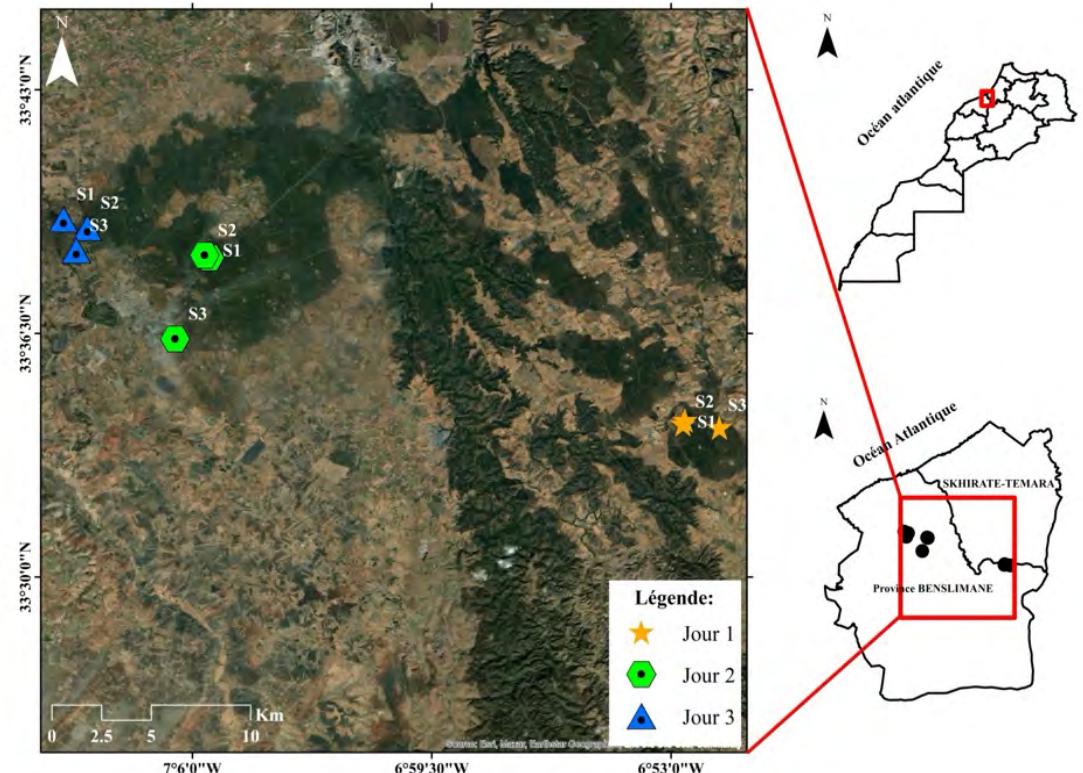
COOPERAIE – FORMED-ADAPT

Ecole de terrain M2 :
IBP

3 journées de terrain

3 sites mesurés par journée

-> Remesure de sites mesurés en
2019
(c.a.d. avant 6 années de forte
sécheresse)



COOPERAIE – FORMED-ADAPT

Ecole de terrain M2 :
IBP



Facteurs liés au peuplement forestier et à la gestion	
Végétation	Essences forestières autochtones
	Structure verticale de la végétation
Bois mort et microhabitats liés aux arbres	Bois mort sur pied de grosse circonférence
	Bois mort au sol de grosse circonférence
	Très gros bois vivants
	Arbres porteurs de microhabitats
Habitats associés	Milieux ouverts
Facteurs liés au contexte	
Continuité temporelle de l'état boisé	Continuité temporelle de l'état boisé
Habitats associés	Habitats aquatiques
	Milieux rocheux

COOPERAIE – FORMED-ADAPT

Ecole de terrain M2 :



Facteurs liés au peuplement forestier et à la gestion	
Végétation	Essences forestières autochtones Structure verticale de la végétation
Bois mort et microhabitats liés aux arbres	Bois mort sur pied de grosse circonférence Bois mort au sol de grosse circonférence Très gros bois vivants Arbres porteurs de microhabitats
Habitats associés	Milieux ouverts
Facteurs liés au contexte	
Continuité temporelle de l'état boisé	Continuité temporelle de l'état boisé
Habitats associés	Habitats aquatiques Milieux rocheux

COOPERAIE – FORMED-ADAPT

Ecole de terrain M2 :
IBP



Facteurs liés au peuplement forestier et à la gestion	
Végétation	Essences forestières autochtones
	Structure verticale de la végétation
Bois mort et microhabitats liés aux arbres	Bois mort sur pied de grosse circonférence
	Bois mort au sol de grosse circonférence
	Très gros bois vivants
	Arbres porteurs de microhabitats
Habitats associés	Milieux ouverts
Facteurs liés au contexte	
Continuité temporelle de l'état boisé	Continuité temporelle de l'état boisé
Habitats associés	Habitats aquatiques
	Milieux rocheux



COOPERAIE – FORMED-ADAPT

Ecole de terrain M2 :
IBP



Facteurs liés au peuplement forestier et à la gestion	
Végétation	Essences forestières autochtones
	Structure verticale de la végétation
Bois mort et microhabitats liés aux arbres	Bois mort sur pied de grosse circonférence
	Bois mort au sol de grosse circonférence
	Très gros bois vivants
	Arbres porteurs de microhabitats
Habitats associés	Milieux ouverts
Facteurs liés au contexte	
Continuité temporelle de l'état boisé	Continuité temporelle de l'état boisé
Habitats associés	Habitats aquatiques
	Milieux rocheux



COOPERAIE – FORMED-ADAPT

Ecole de terrain M2 :
IBP



Facteurs liés au peuplement forestier et à la gestion	
Végétation	Essences forestières autochtones
	Structure verticale de la végétation
Bois mort et microhabitats liés aux arbres	Bois mort sur pied de grosse circonférence
	Bois mort au sol de grosse circonférence
	Très gros bois vivants
	Arbres porteurs de microhabitats
Habitats associés	Milieux ouverts
Facteurs liés au contexte	
Continuité temporelle de l'état boisé	Continuité temporelle de l'état boisé
Habitats associés	Habitats aquatiques
	Milieux rocheux



COOPERAIE – FORMED-ADAPT

Ecole de terrain M2 :
IBP



Facteurs liés au peuplement forestier et à la gestion	
Végétation	Essences forestières autochtones
	Structure verticale de la végétation
Bois mort et microhabitats liés aux arbres	Bois mort sur pied de grosse circonférence
	Bois mort au sol de grosse circonférence
	Très gros bois vivants
	Arbres porteurs de microhabitats
Habitats associés	Milieux ouverts
Facteurs liés au contexte	
Continuité temporelle de l'état boisé	Continuité temporelle de l'état boisé
Habitats associés	Habitats aquatiques
	Milieux rocheux



COOPERAIE – FORMED-ADAPT

Ecole de terrain M2 :

IB



Facteurs liés au peuplement forestier et à la gestion	
Végétation	Essences forestières autochtones
	Structure verticale de la végétation
Bois mort et microhabitats liés aux arbres	Bois mort sur pied de grosse circonférence
	Bois mort au sol de grosse circonférence
	Très gros bois vivants
	Arbres porteurs de microhabitats
Habitats associés	Milieux ouverts
Facteurs liés au contexte	
Continuité temporelle de l'état boisé	Continuité temporelle de l'état boisé
Habitats associés	Habitats aquatiques
	Milieux rocheux



COOPERAIE – FORMED-ADAPT

Ecole de terrain M2 :



Facteurs liés au peuplement forestier et à la gestion	
Végétation	Essences forestières autochtones
	Structure verticale de la végétation
Bois mort et microhabitats liés aux arbres	Bois mort sur pied de grosse circonférence
	Bois mort au sol de grosse circonférence
	Très gros bois vivants
	Arbres porteurs de microhabitats
Habitats associés	Milieux ouverts
Facteurs liés au contexte	
Continuité temporelle de l'état boisé	Continuité temporelle de l'état boisé
Habitats associés	Habitats aquatiques
	Milieux rocheux



COOPERAIE – FORMED-ADAPT

Ecole de terrain M2 :
IBP



Facteurs liés au peuplement forestier et à la gestion	
Végétation	Essences forestières autochtones
	Structure verticale de la végétation
Bois mort et microhabitats liés aux arbres	Bois mort sur pied de grosse circonférence
	Bois mort au sol de grosse circonférence
	Très gros bois vivants
	Arbres porteurs de microhabitats
Habitats associés	Milieux ouverts
Facteurs liés au contexte	
Continuité temporelle de l'état boisé	Continuité temporelle de l'état boisé
Habitats associés	Habitats aquatiques
	Milieux rocheux



COOPERAIE – FORMED-ADAPT

Ecole de terrain M2 :

IRD



Facteurs liés au peuplement forestier et à la gestion	
Végétation	Essences forestières autochtones Structure verticale de la végétation
Bois mort et microhabitats liés aux arbres	Bois mort sur pied de grosse circonférence Bois mort au sol de grosse circonférence Très gros bois vivants Arbres porteurs de microhabitats
Habitats associés	Milieux ouverts
Facteurs liés au contexte	
Continuité temporelle de l'état boisé	Continuité temporelle de l'état boisé
Habitats associés	Habitats aquatiques Milieux rocheux



COOPERAIE – FORMED-ADAPT

Ecole de terrain M2 : Exemple de deux IBP très contrastés



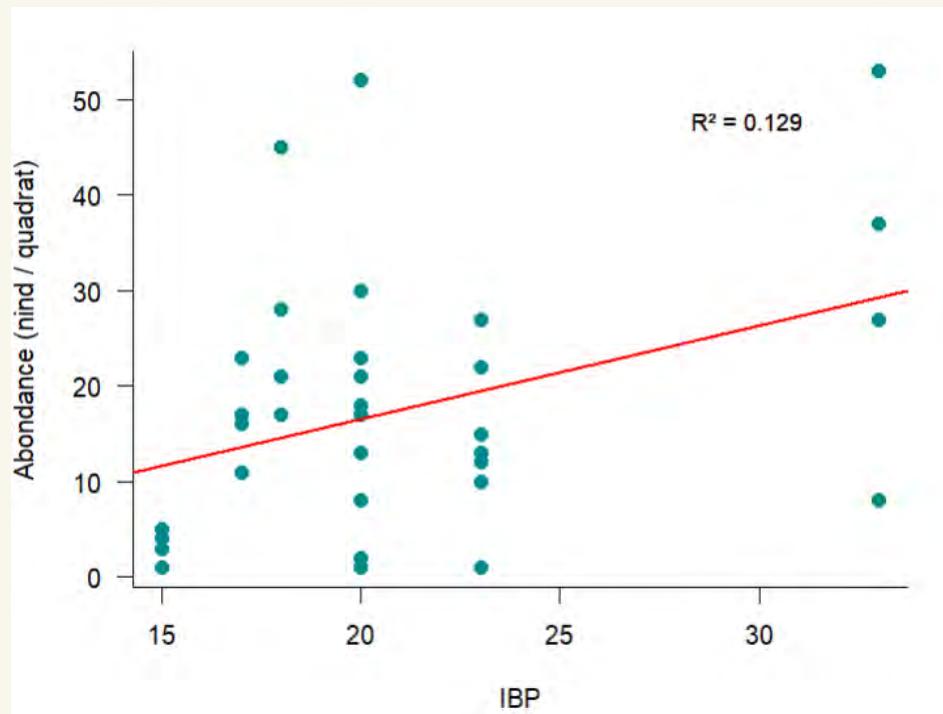
IBP = 15
Station : Sidi Bettache



IBP = 33
Station : Ain Sfrjla

COOPERAIE – FORMED-ADAPT

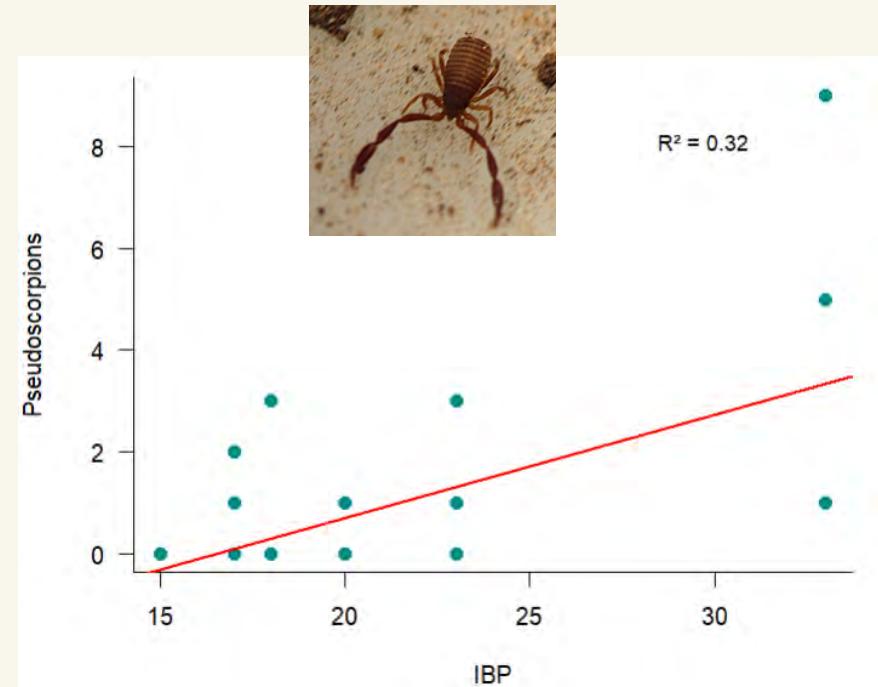
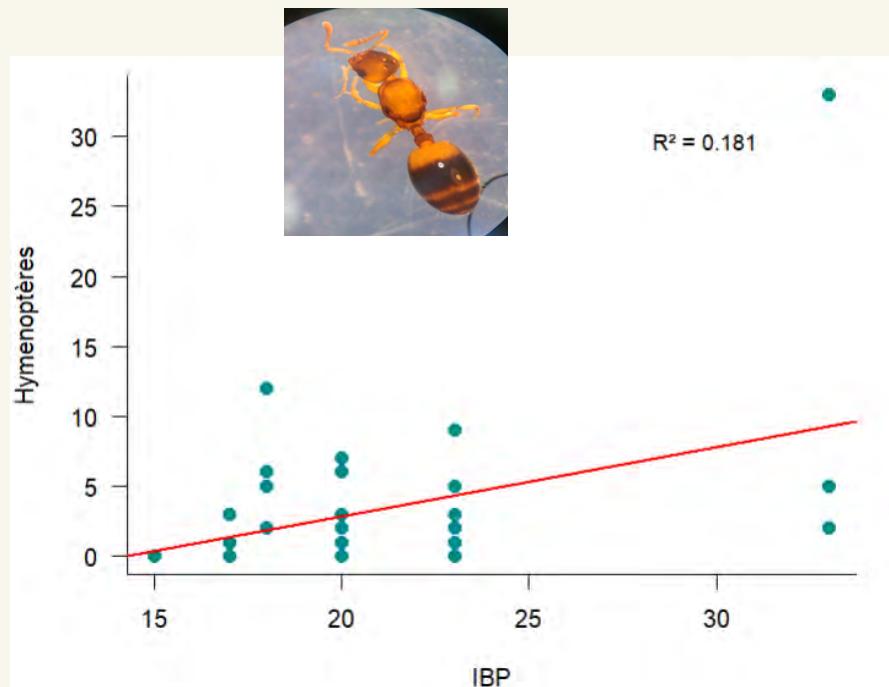
Ecole de terrain M2 : Relation macrofaune du sol – IBP



Relation positive entre l'abondance de la macrofaune et la valeur d'IBP

COOPERAIE – FORMED-ADAPT

Ecole de terrain M2 : Relation macrofaune du sol – IBP



COOPERAIE – FORMED-ADAPT

Ecole de terrain M2 : Evolution IBP au cours du temps

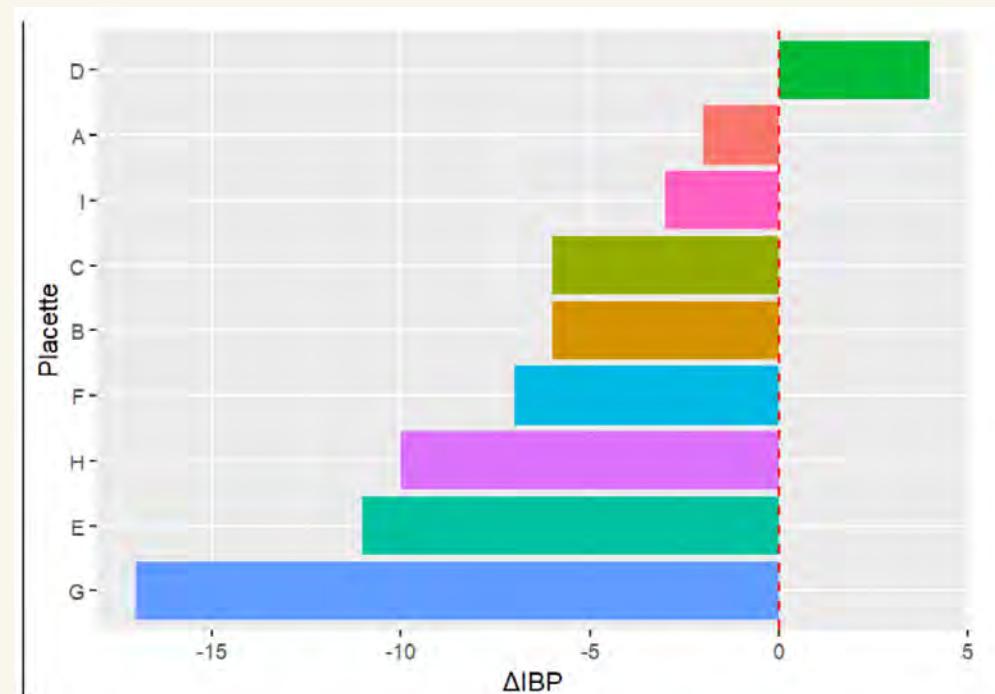
Différence IBP (2025 - 2019)

Test de student

P-value = 0.012



Différence significative entre les IBP de 2019 et de 2025 (différence de -6 en moyenne)

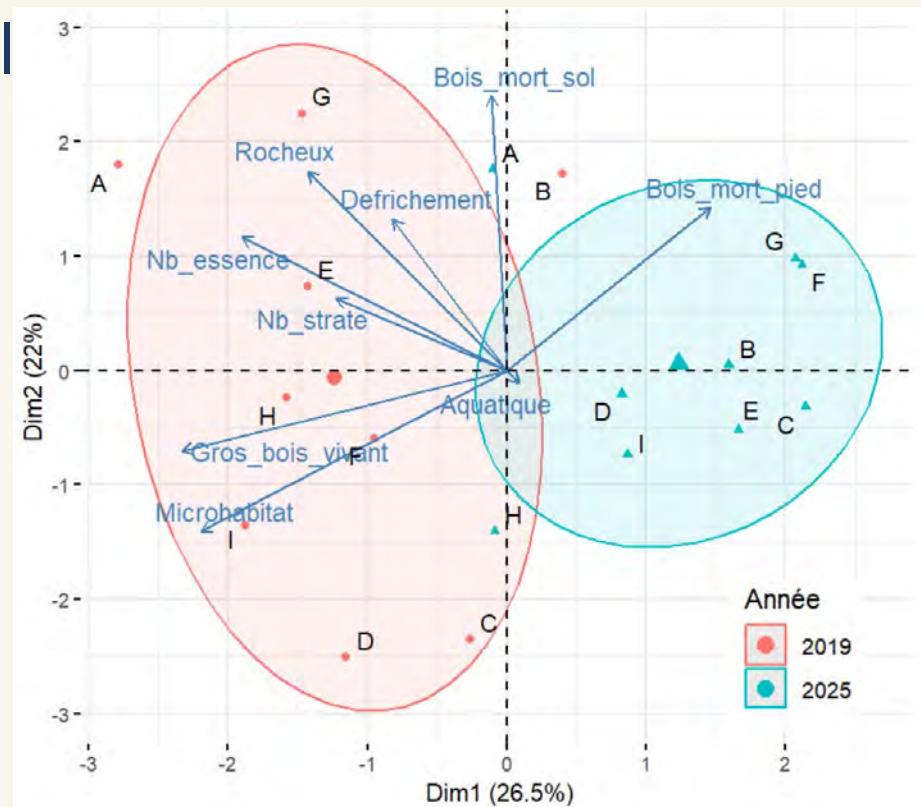


COOPERAIE – FORMED-ADAPT

Ecole de terrain M2 : Evolution I

Différence IBP (2025 - 2019)

- 2025 : score plus élevé de bois mort sur pied
- 2019 : majorité des scores plus élevés
- *Bois mort au sol : pas de différence*





Informer, Échanger, Rassembler, Proposer

Colloque organisé avec le soutien de



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE,
DE LA BIODIVERSITÉ,
DE LA FORÊT, DE LA MER
ET DE LA PÊCHE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

www.foret-mediterraneenne.org