

Opération pilote de renforcement des populations d'*Astragalus tragacantha* dans le Parc National des Calanques (sud de la France)

*P. Mirleau, L. Affre, I. Laffont-Schwob, L. Le Mire-Pêcheux,
C. Guiller, A. Baumel, F. Torre, L. Miché*



Institut
Méditerranéen
de Biodiversité
et d'Écologie
marine et continentale



Parc national
des Calanques

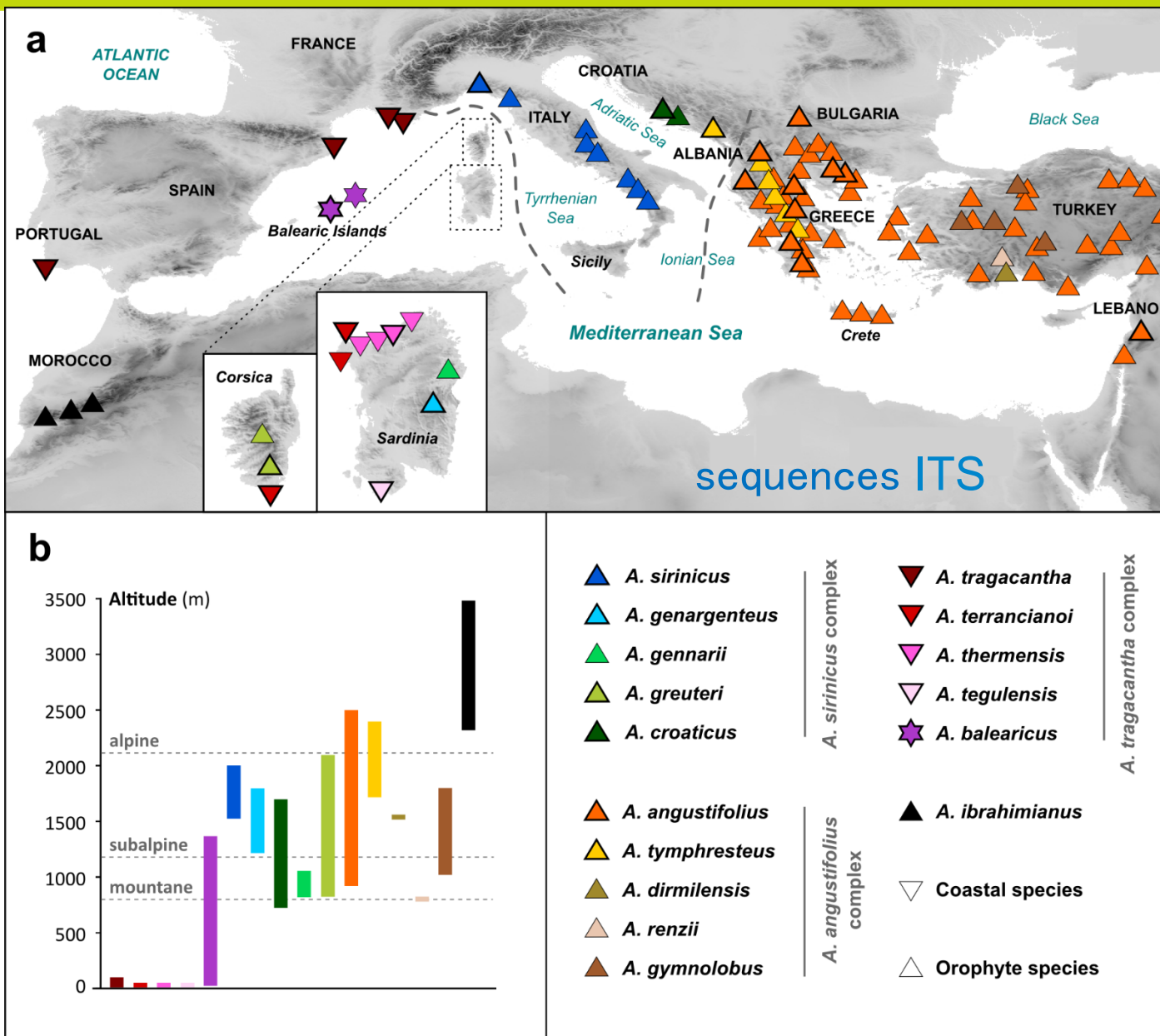


institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie
marine et continentale

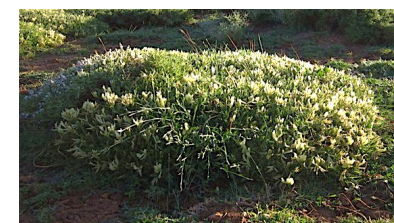
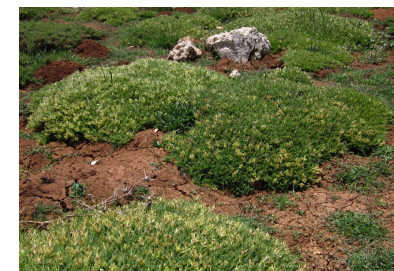


lycée des
Calanques
Marseille

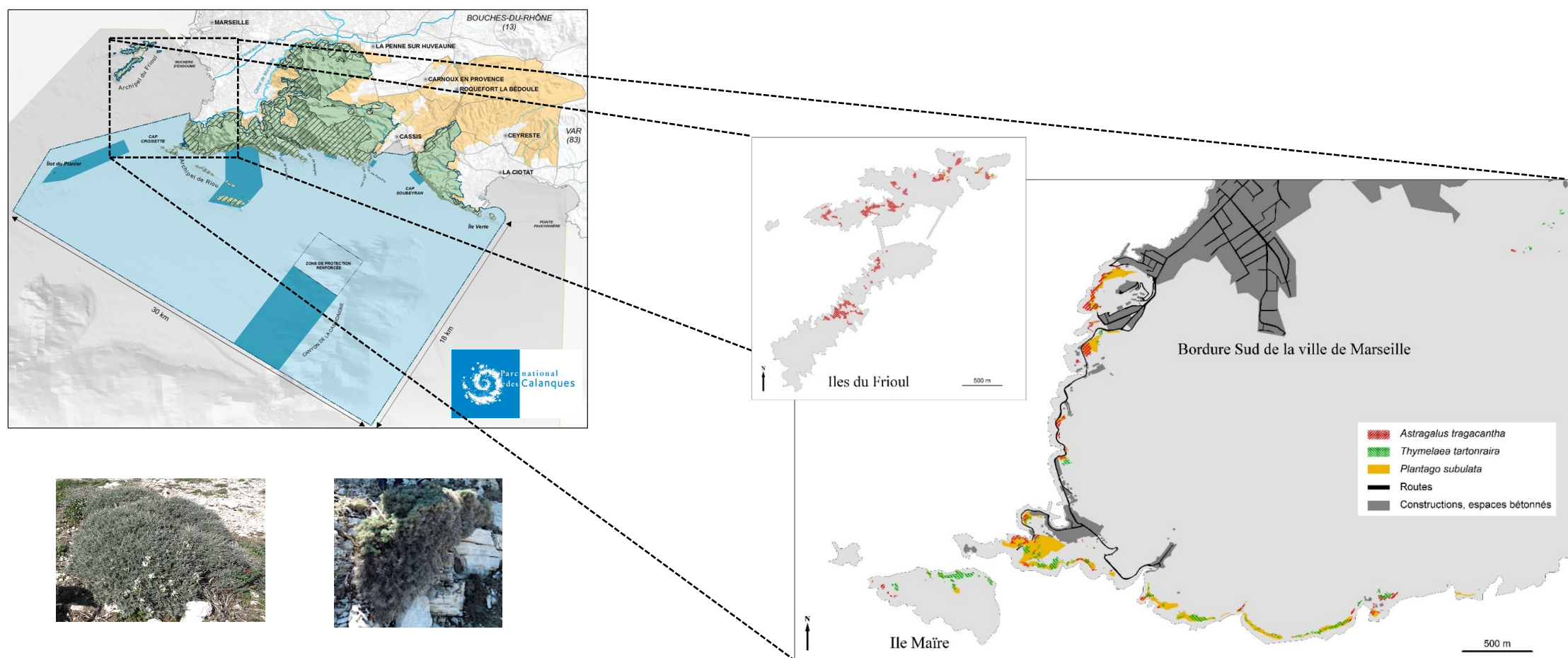
Phylogéographie *Astragalus* sect. *Tragacantha*



→ Expansion récente de la sect. *Tragacantha* : structuration/isollement en méditerranée
 → Différenciation des taxons de montagne vs littoral



En France : populations concentrées dans les calanques



96% de l'effectif national est localisé dans le PNCalanques :

→ 4000 individus sur l'archipel de Frioul

→ 2600 individus au sud de Marseille

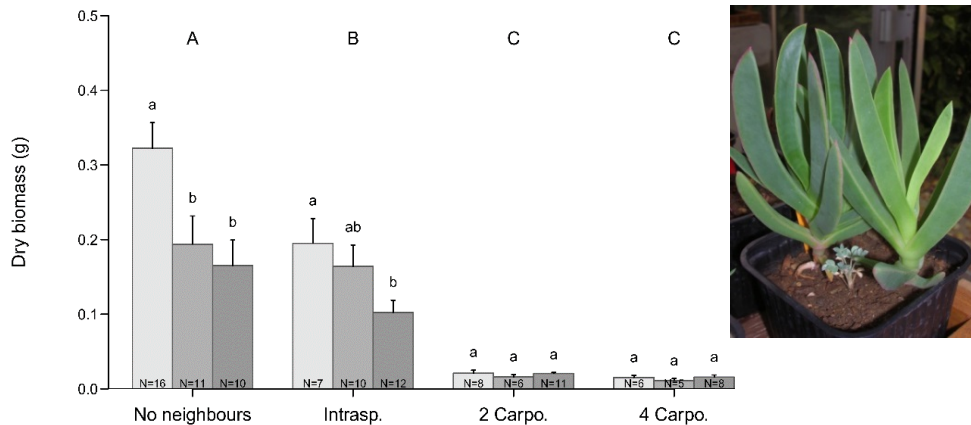
Répartition géographique étroite : bande littorale < 100 m

Populations très fragmentées



PNCalanques : multiples causes de vulnérabilité

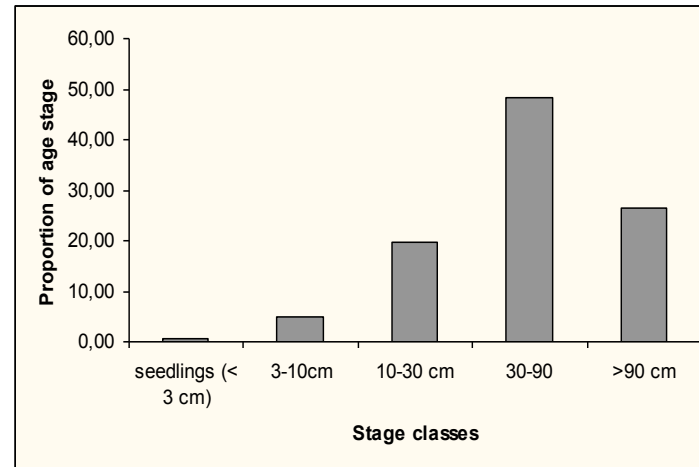
- Stress environnementaux importants : vents forts, salinité & xericité, défaut de sol
- Pressions anthropiques élevées : urbanisation, fréquentation - piétinement, pollutions organiques
- Compétition avec des espèces invasives



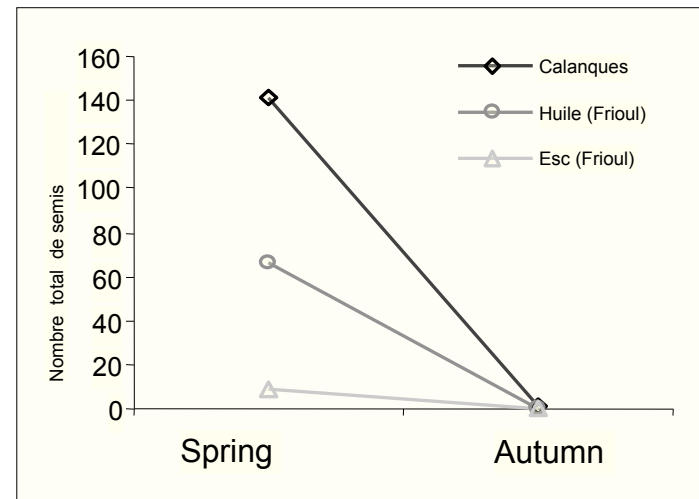
Ex: effet compétiteur de *Carpobrotus*

PNCalanques : structure demographique régressive

- Forte proportion d'individus âgés (>42 ans), souvent nécrosés.



- Quasi-absence de germination & survie limitée des juvéniles



Renforcer les populations d'Astragale dans les calanques ?

L'ingenierie écologique en marche...



Saména (SA) →

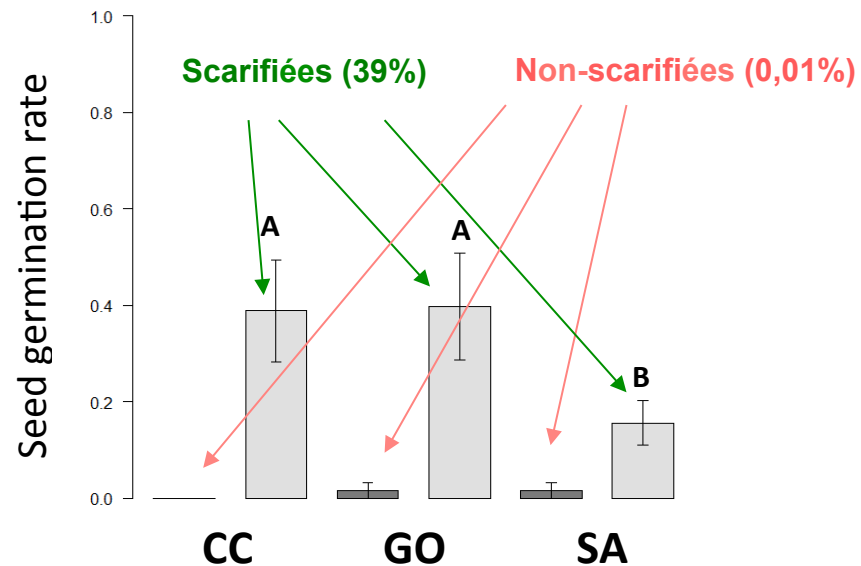
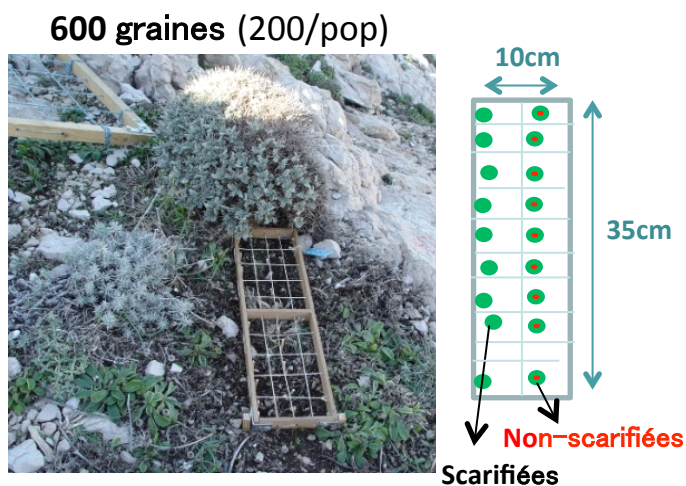
Goudes (GO) →

Cap Croisette (CC) →

Renforcer les populations d'Astragale dans les calanques ?

Premier essai *in situ* :

→ Suivi de taux de la germination des graine et de la survie des plantules pendant 5 mois



✓ La scarification améliore le taux de germination des graines



	Cap Croisette	Goudes	Saména
Germination	52%	53%	12%
Survival	7%	17%	0%

✗ Faible taux de survie des plantules *in situ* = *préculture des plantules ex situ* ?

Renforcer les populations d'Astragale dans les calanques ?

Second essai *ex situ* puis *in situ* :

→ Suivi de la **germination des graines et croissance des plantules en serre**
(oct 2014 – avril 2015)

+ effet de la **microflore du sol** par mélange de terreau et de sol

5 traitements de substrat

terreau autoclavé (TA)

terreau (TE)

sol Cap croisette (CC)

sol Goudes (GO)

sol Saména (SA)

3 réplicats par traitement
360 graines / population
= 1080 graines



→ Transplantation *in situ* et suivie du taux de survie (avril 2015...)

Placette de 4 m²

5 placettes / site

4 plantules / traitement

5 traitements (sols) / placette

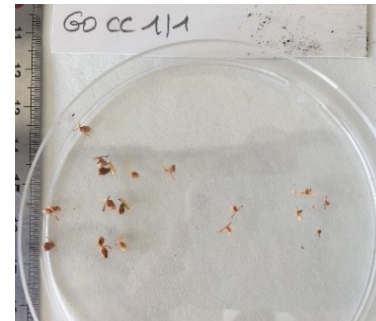
100 plantules / population



Microflore de l'astragale une aide à la restauration ?

Microflore du sol : isolement des symbiotes racinaires (avril 2015)

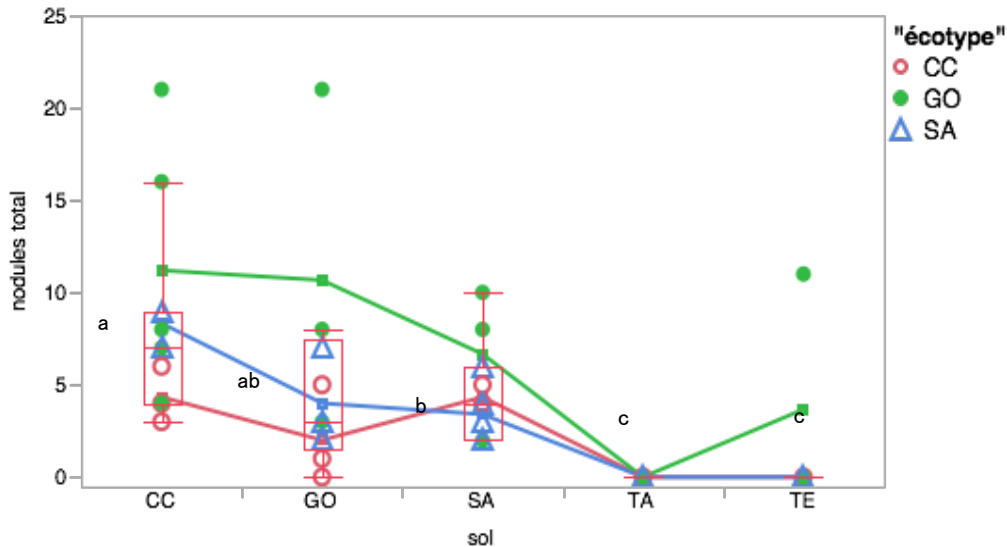
3 pots / traitement (substrat et population) / population =
45 plantules



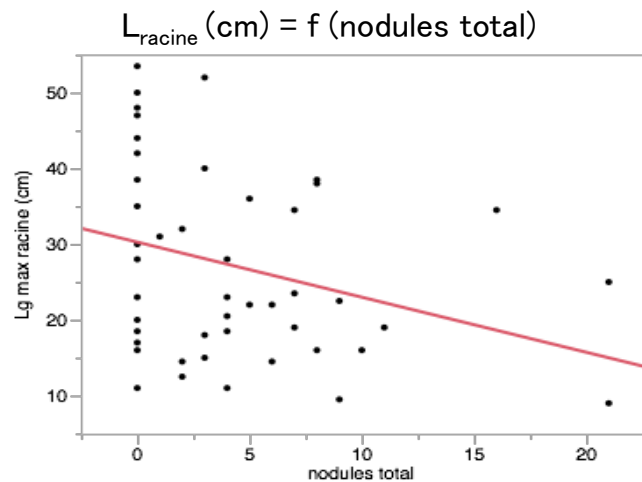
- Biomasse foliaire, biomasse racinaire, longueur racinaire, nombre de nodules
- Isolements bactériens à partir des nodules
- Récolte des spores fongiques dans les sols

Microflore de l'astragale une aide à la restauration ?

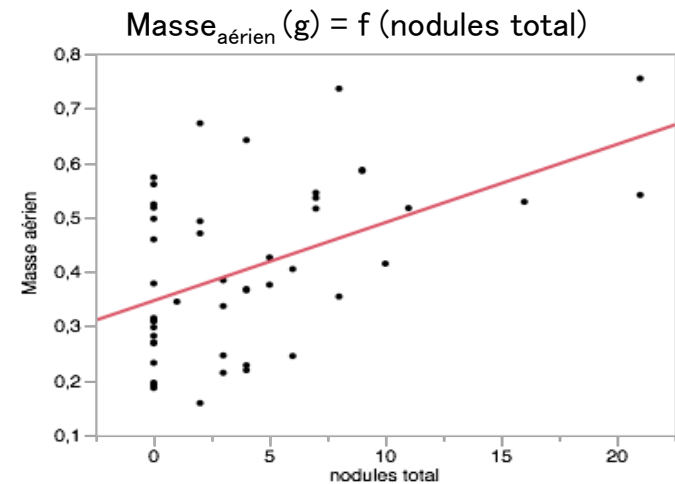
Quelques effets sur la croissance des plantules



→ Nodules plus nombreux :
Dans le substrat CC
avec les graines de la population GO



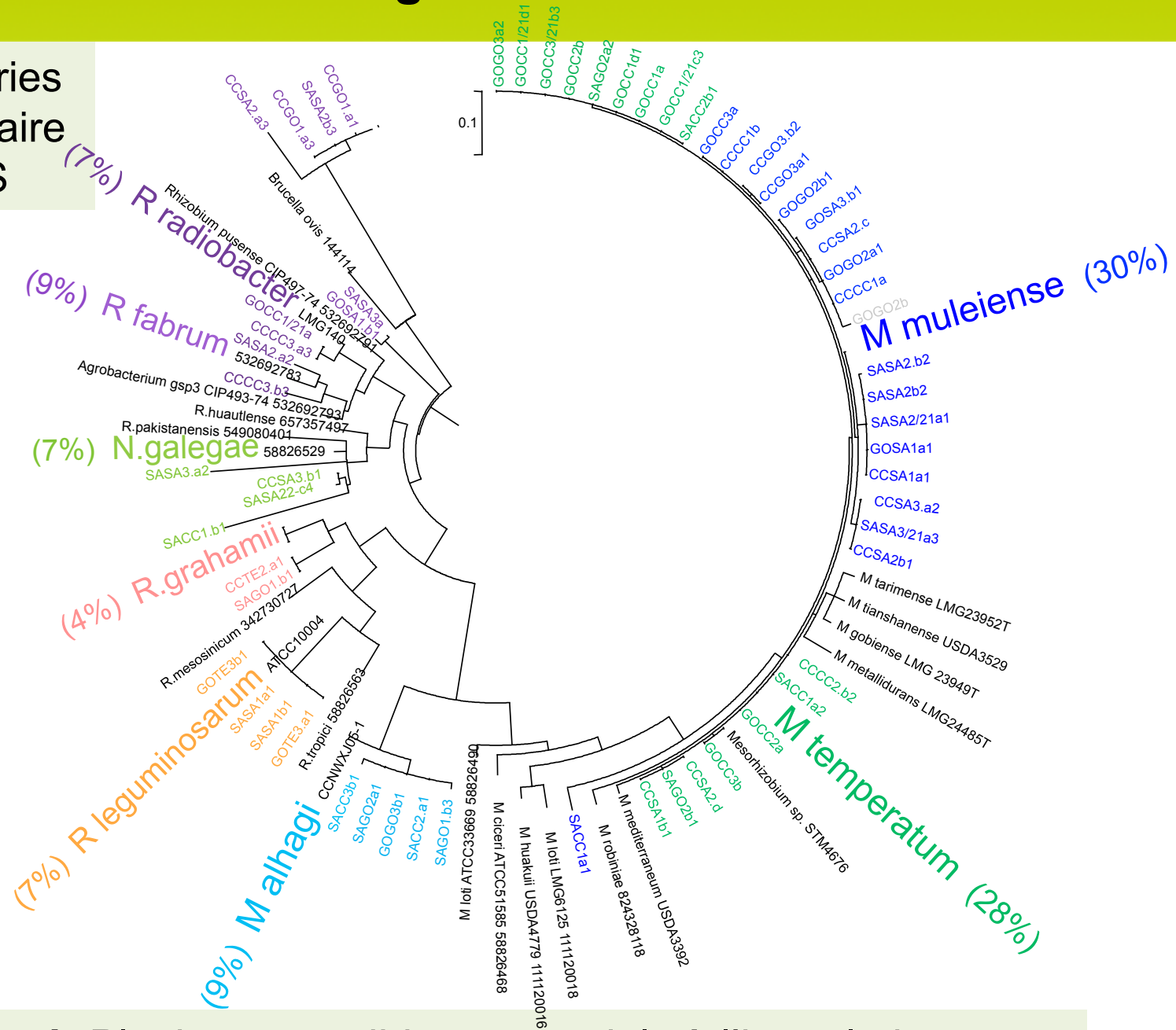
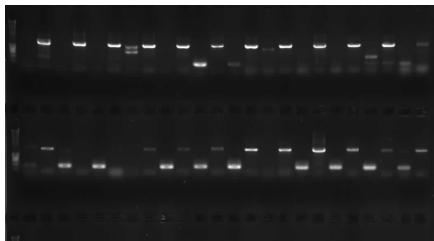
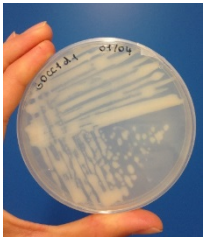
→ Plus il y a de nodules et moins la plante développe son système racinaire



→ Plus il y a de nodules et plus la plante produit une biomasse aérienne

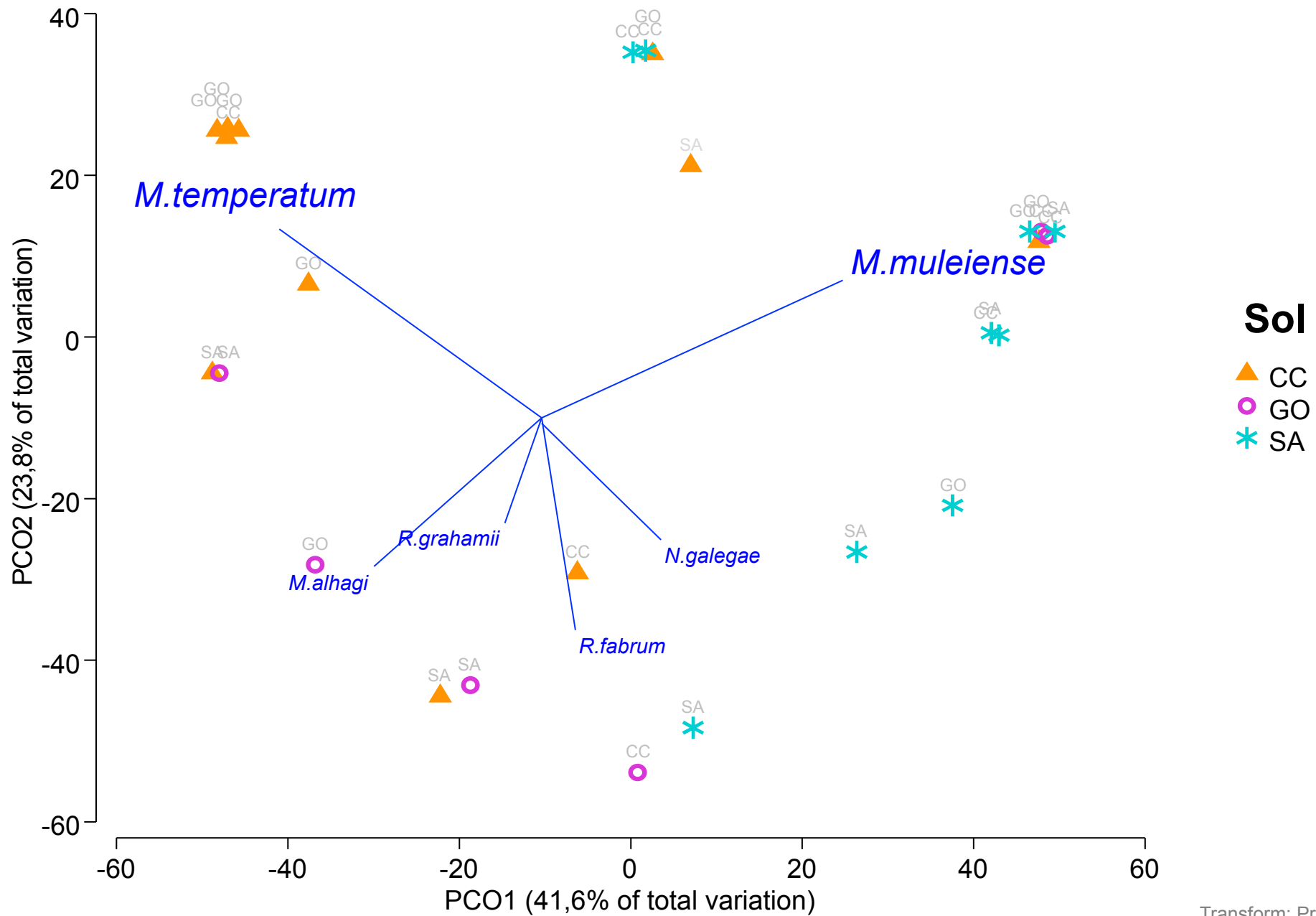
Microflore de l'astragale une aide à la restauration ?

Isolement des bactéries
 Identification moléculaire
 DNAK et ARN16S



→ Plusieurs candidats potentiels à l'inoculation
 Constitution de souchiers de bactéries symbiotes

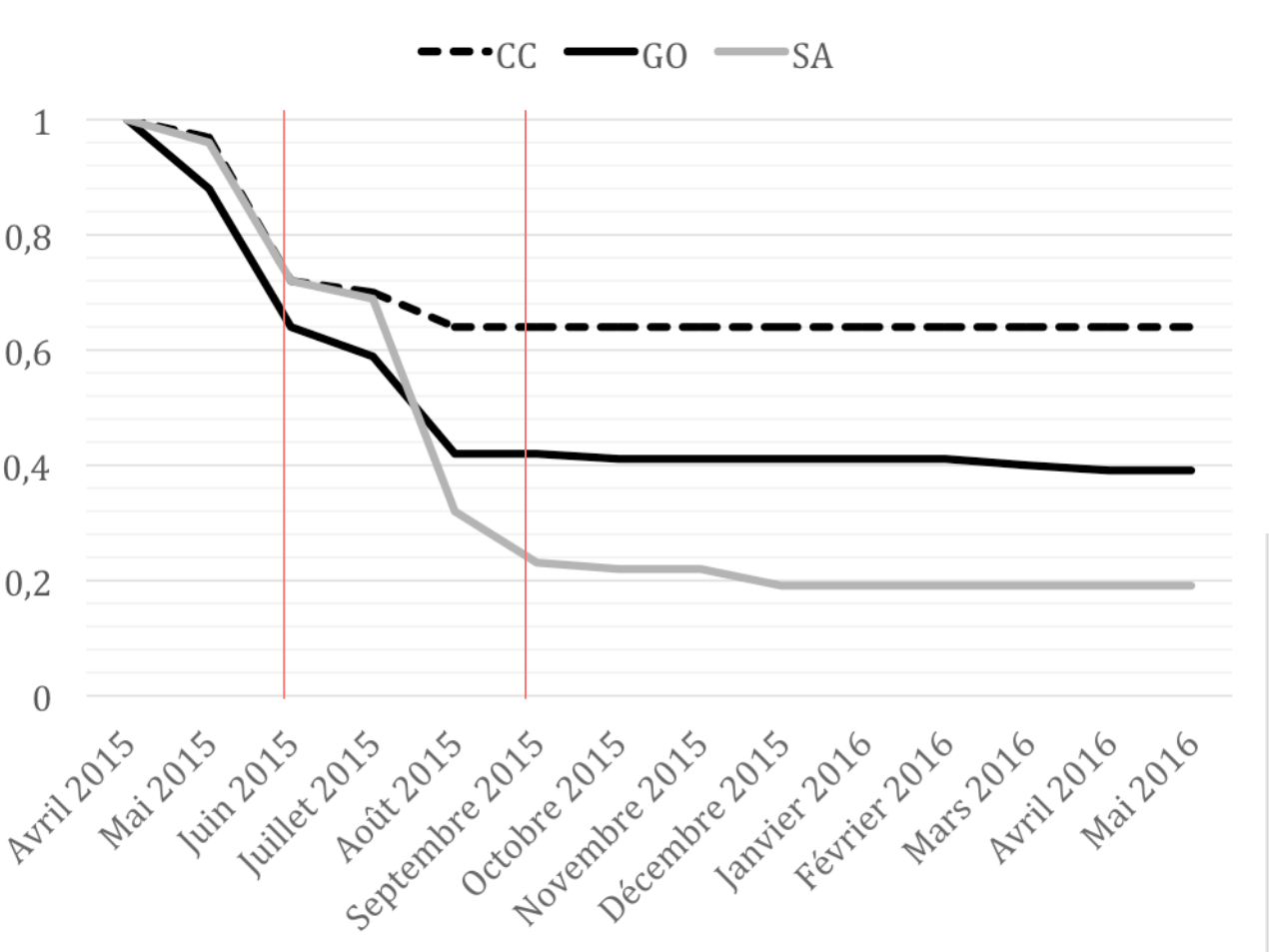
Microflore de l'astragale une aide à la restauration ?



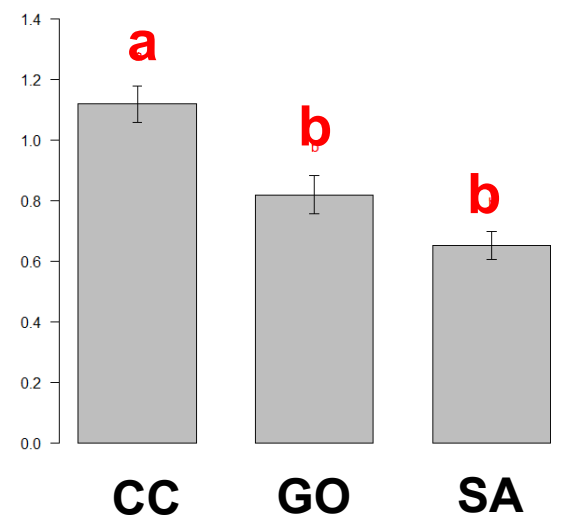
Transform: Presence/absence
Resemblance: S7 Jaccard

Préculture en serre, et après, *in situ* ?

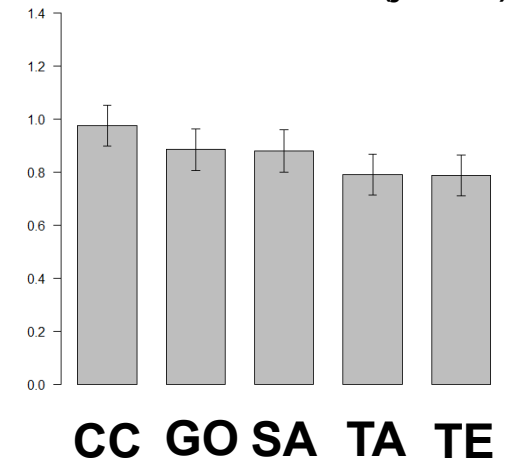
Taux de survie des transplants / population



Durée de survie (jours)



Durée de survie (jours)



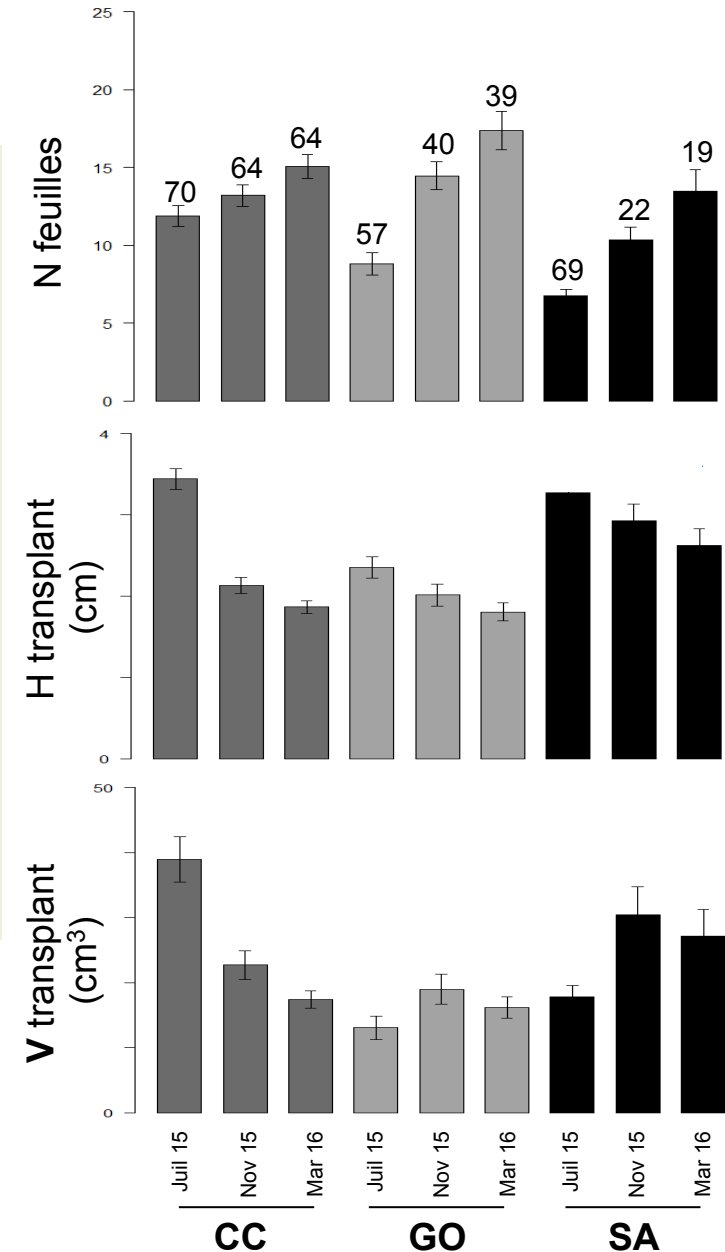
Survie des plantules après 13 mois : Cap Croisette **67%** Goudes **40%** et Saména **18%**
 Effet population/site sur la durée de survie : CC > GO > SA

Préculture en serre, et après, *in situ* ?

Physiologie des plantules après transplantation :

- Choix des proxys de croissance difficile !!!
(folioles, feuilles, hauteur, volume...)
 - Effectifs différents selon les sites
- N feuilles : GO > CC > SA
→ H transplant : SA > CC & GO
→ V transplant : SA > CC & GO

« Densité du feuillage : GO > CC > SA »

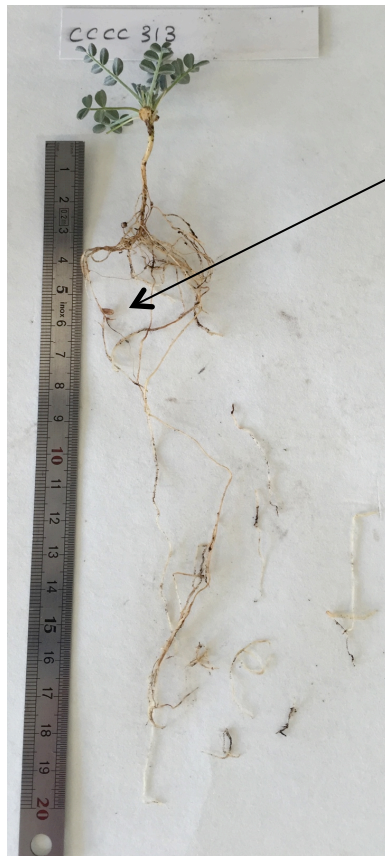


3^{ème} étape: inoculation contrôlée en serre

8 souches inoculées + T-
2 barquettes / souches
24 graines / barquette
8 graines / populations (CC, GO, SA)

144 graines / population

→ Proxy biométriques



Biomasse
aérienne

N nodules

N folioles +
cumul folioles

N feuilles

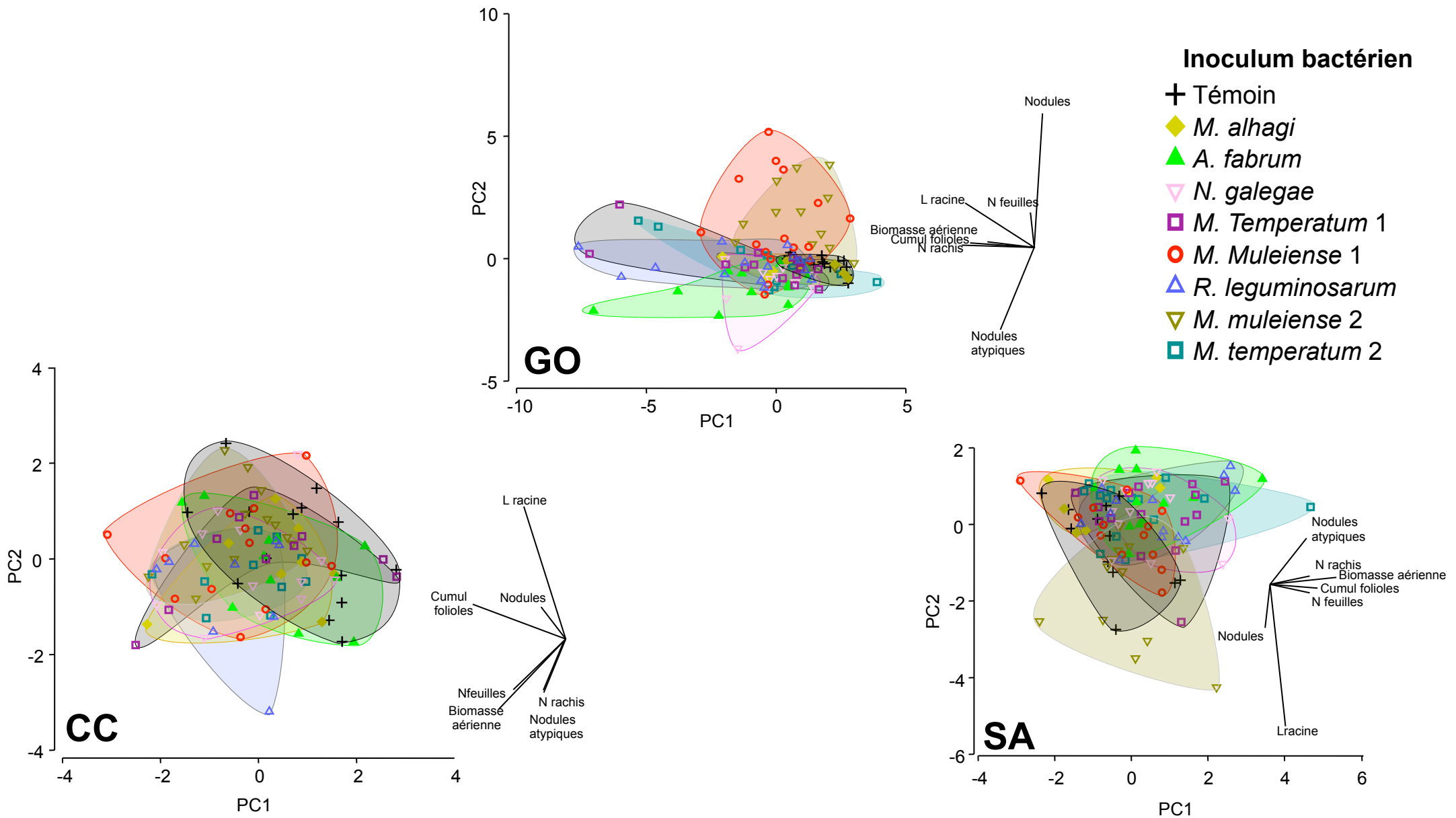
N rachis

L racine

Biomasse
racinaire

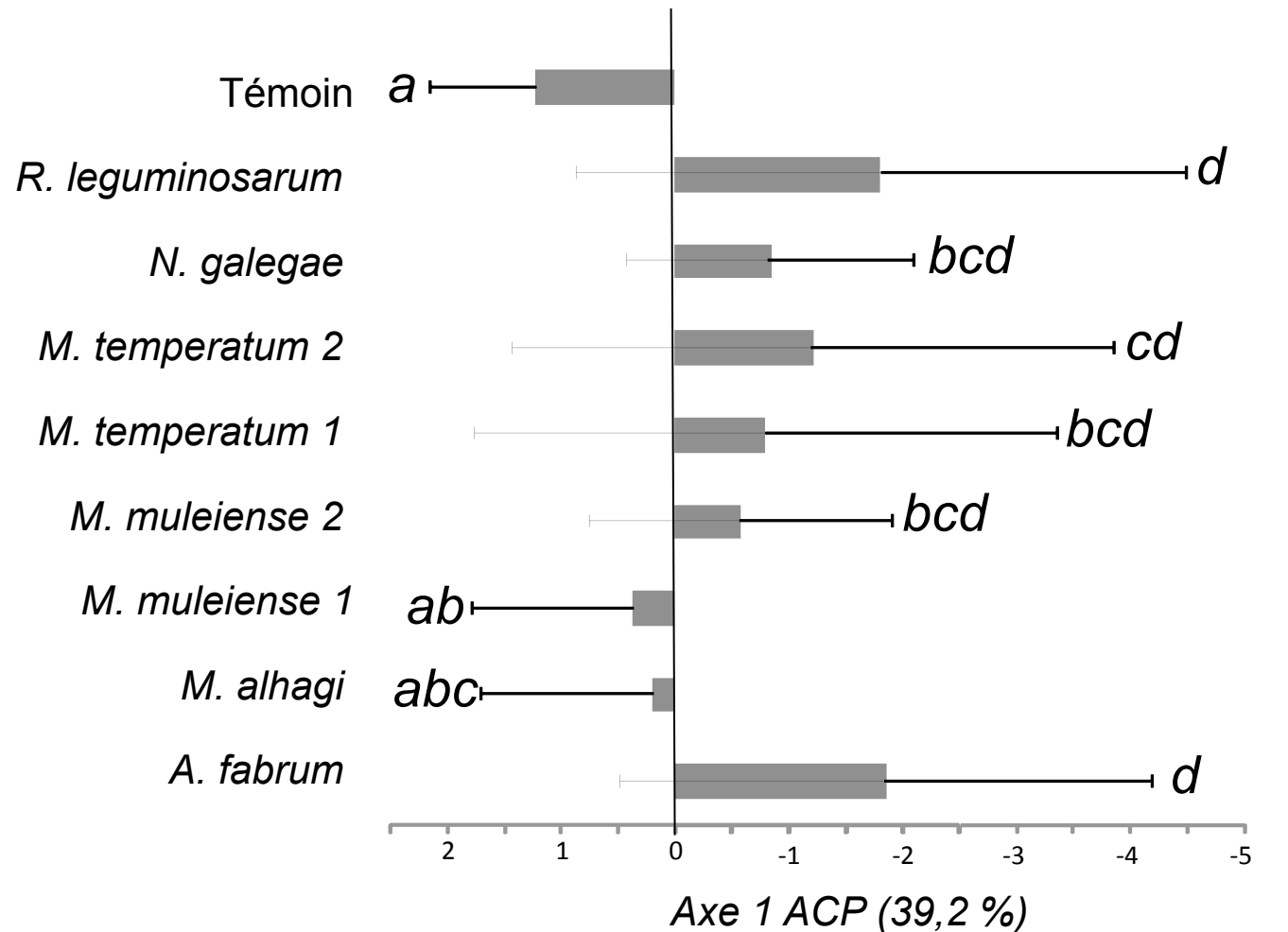


3^{ème} étape: inoculation contrôlée en serre



→ Sensibilité de la population GO à l'inoculation

3^{ème} étape: inoculation contrôlée en serre



→ Amélioration significative de la croissance d'*A. tragacantha* par plusieurs inocula

Résultats encourageants pour renforcer les populations d'*A. tragacantha* :

- Survie des plantules d'*A. tragacantha* (13 mois) différente selon le site / la population
Cap Croisette (67%), Goudes (40%) et Saména (18%)
- Inoculation de bactéries symbiotiques favorable à la croissance.

Perspectives :

- Effets des facteurs endomycorrhiziens ?
- Effets de inoculation contrôlées sur la survie et la croissance in situ ?
- **Projet LIFE Habitats Calanques** avec 12 sites (renforcement et ré-introduction) ???

Remerciements



IMBE : Bence Alain, Rabier Jacques, Dumas Pierre-Jean, Labrousse Yoan, Salducci Marie-Dominique, Juin Marinick, Taton Thierry

Etudiants: Moussaoui Louiza, Djitte Fatoumata, Pricop Anca, Devic Florence, Scibek Pauline, Martineau Antoine, Portha Marion, Péron Kévin, Laugier Robin, Quer Elodie, Fitouri Synda,

Parc National des Calanques : Debbize Elodie

Lycée des Calanques : Monsara Paul

