

Origine de l'Astragale de Marseille

Laurent Hardion, Pierre-Jean Dumas, Farah Abdel Samad,
Magda Bou Dagher Kharrat, Bostjan Surina, Laurence Affre,
Frédéric Médail, Gianluigi Bacchetta, Alex Baumel



Astragalus tragacantha, France



Astragalus angustifolius, Liban

Plan

- Contexte
- Phylogéographie *Astragalus* sect. *Tragacantha*
- *Astragalus angustifolius* au Mont Liban

Contexte

- Étude pilote lors d'un stage de M1 en 2009 (Hardion et al., 2010)
- Thèse Farah Abdel Samad (2015), dir. M. Bou Dahger et F. Médail: Biogéographie et Systématique des Astragales du Liban
- Projet STEPMED (L. Civeyrel)
- Projet CEDRE (R. Michalet): Conservation, écologie/génétique des communautés du Mont Liban
- Une mission au Liban en 2012, et différentes collections de matériel: F. Abdel Samad, F. Médail, P.J. Dumas, L. Hardion, G. Bachetta, B. Surina, C. Chatelin, M.J. Pinto etc ...
- Nouvelles données, analyses etc... publication soumise en 2015

Taxonomie

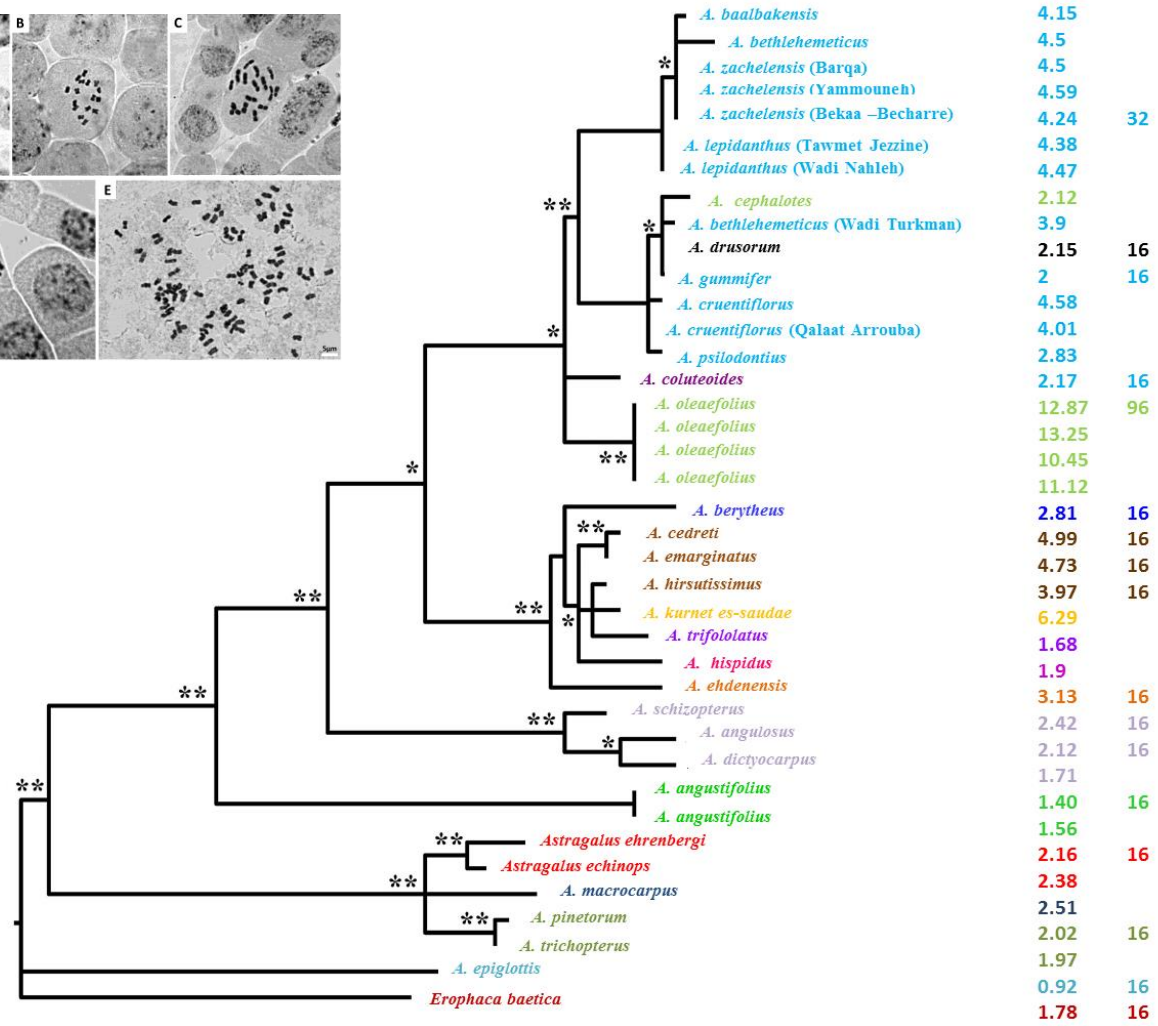
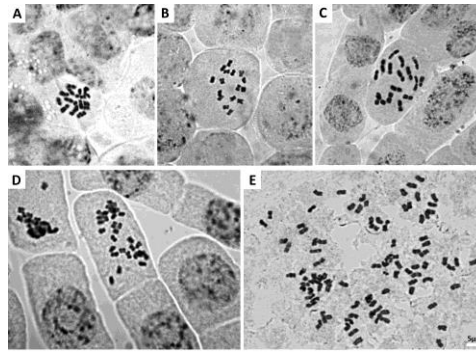


Les Astragales

- Tournefort 1700 : *Astragalus*, *Tragacantha*, *Astragaloides*
- Linné 1753 => *Astragalus* L. : 33 espèces
- Podlech et Zarre (2013) : 2398 espèces classées en sous-genres et sections
- Principalement en Eurasie (ca 2000) et Amérique (ca 500)
- Des phylogénies moléculaires partielles
- Phénomènes de convergence morphologique (coussins épineux)
- Encore trop peu de connaissances sur la biosystématique et la biogéographie des Astragales.

Phylogénie ITS des Astragales du Liban avec taille des génomes et nombre de chromosomes

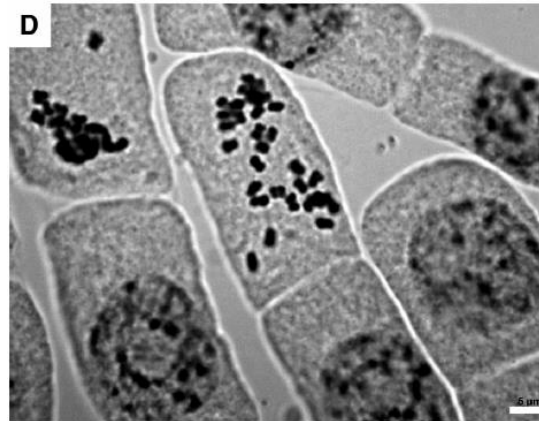
Abdel-Samad, F., Baumel, A., Juin, M., Pavon, D., Siljak-Yakovlev, S., Médail, F., Kharrat, M.B.D., 2014. Phylogenetic diversity and genome sizes of Astragalus (Fabaceae) in the Lebanon biogeographical crossroad. *Plant systematics and evolution* 300, 819-830.



Exemple de
données
encore trop
rares chez
Astragalus

Astragalus zachlensis

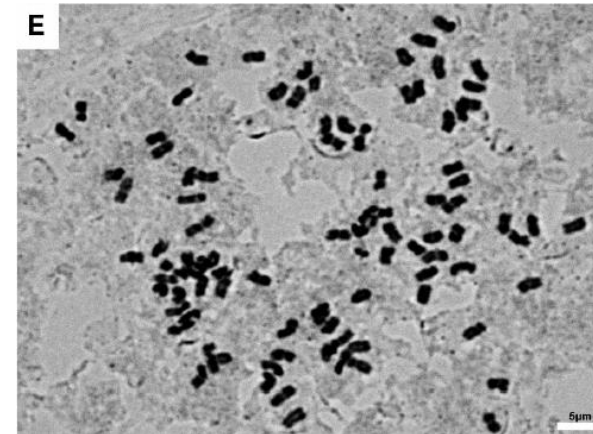
4,24 pg/2C 32 chr.



4X

Astragalus oleaefolius

12,87 pg/2C 96chr.



12X

Astragalus sect. *tragacantha*

Table 1. Taxonomic history of *Astragalus* sect. *Tragacantha* DC. according to Bunge (1869), Podlech (2008) and recent botanical literature (Alegro et al. 2009; Bacchetta & Brullo 2010).

Bunge 1869 Sect. <i>Melanocercis</i> Bunge	Podlech 2008 Sect. <i>Tragacantha</i> DC.	Current consideration Sect. <i>Tragacantha</i> DC.
<i>A. angustifolius</i> Lam.	<i>A. dirmilensis</i> Hub.-Mor. & Reese	<i>A. dirmilensis</i> Hub.-Mor. & Reese
"	<i>A. renzii</i> Hub.-Mor. & Reese	<i>A. renzii</i> Hub.-Mor. & Reese
"	<i>A. angustifolius</i> Lam.	<i>A. angustifolius</i> Lam.
<i>A. hermoneus</i> Boiss.	"	"
<i>A. pungens</i> Willd.	"	"
<i>A. gymnolobus</i> Fisch.	<i>A. gymnolobus</i> Fisch.	<i>A. gymnolobus</i> Fisch.
<i>A. tymphresteus</i> Boiss. & Spruner	<i>A. tymphresteus</i> Boiss. & Spruner	<i>A. tymphresteus</i> Boiss. & Spruner
<i>A. sirinicus</i> Ten.	<i>A. sirinicus</i> Ten.	<i>A. sirinicus</i> Ten.
"	"	<i>A. croaticus</i> Alegro et al.
"	<i>A. genargenteus</i> Moris	<i>A. genargenteus</i> Moris
"	<i>A. gennarii</i> Bacch. & Brullo	<i>A. gennarii</i> Bacch. & Brullo
"	<i>A. greuteri</i> Bacch. & Brullo	<i>A. greuteri</i> Bacch. & Brullo
<i>A. massiliensis</i> Lam.	<i>A. tragacantha</i> L.	<i>A. tragacantha</i> L.
"	<i>A. balearicus</i> Chater	<i>A. balearicus</i> Chater
"	<i>A. thermensis</i> Vals.	<i>A. thermensis</i> Vals.
"	<i>A. terracianoii</i> Vals.	<i>A. terracianoii</i> Vals.
"	"	<i>A. tegulensis</i> Bacch. & Brullo
-	<i>A. ibrahimianus</i> Maire	<i>A. ibrahimianus</i> Maire

7 sp. en 1869

14 sp. en 2008

16 sp. en 2015



Toujours 2X et 2n = 16 chr. (?)

Phylogéographie *Astragalus L. sect.* *Tragacantha DC.*

Glacial imprints of Mediterranean steppic vegetation revealed by weak phylogenetic isolation among coastal and mountain thorny cushion species of *Astragalus* sect. *Tragacantha* DC. (Fabaceae).

Laurent Hardion, Pierre-Jean Dumas, Farah Abdel Samad, Magda Bou Dagher Kharrat, Bostjan Surina, Laurence Affre, Frédéric Médail, Gianluigi Bacchetta, Alex Baumel.

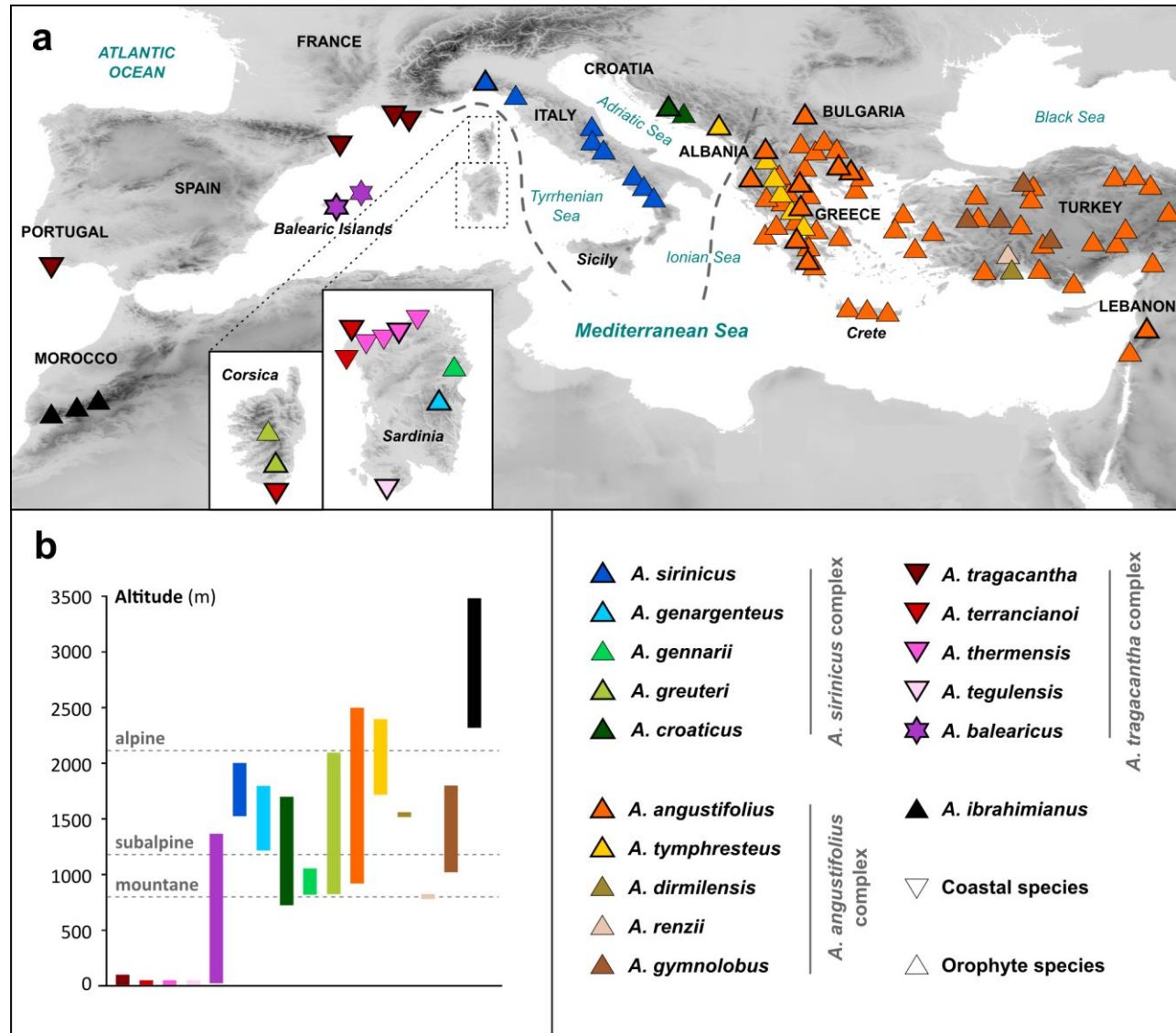
En revision pour Molecular Phylogenetic and Evolution

Phylo « quoi » ?

- **Phylogéographie sensu stricto** (Avice et al. 1979) : A partir de la généalogie des lignées maternelles déduction des phénomènes passés de migrations et persistances sous formes de refuges pour expliquer la distribution actuelle des populations
- **Phylogéographie sensu lato** : extension de l'objectif à toutes données moléculaires délivrant une structure de diversité génétique
- **Extension actuelle de la phylogéographie** : modélisation de la démographie passée, migration, expansion, goulot d'étranglement, intra et interspécifique etc ...

Distribution

Figure 1. Geographical (a) and altitudinal (b) distributions of *Astragalus* sect. *Tragacantha* DC. according to botanical literature (Pignatti, 1982; Davis et al., 1988; Strid, 1996; Podlech, 1999; Bacchetta and Brullo, 2006, 2010; Brullo et al., 2012). Dashed lines indicate geographical clustering according to biogeographical literature (Finnie et al., 2007).



Hypothèses initiales



- Expansion récente de la sect. *Tragacantha* depuis l'Est Méd.
- ➔ taxons W medit. dérivant de taxons E medit.
- Différenciation des taxons de montagne versus littoral.

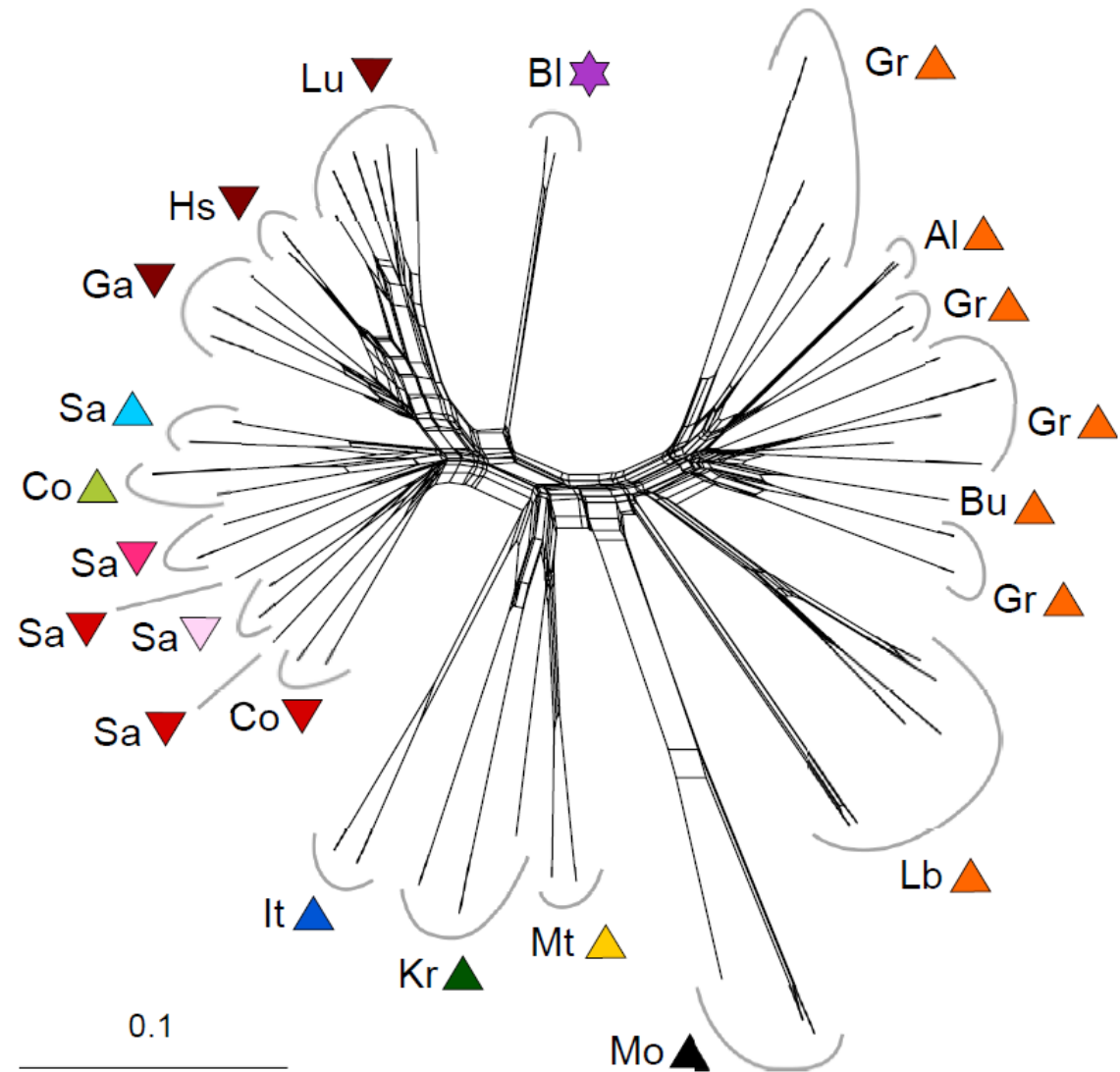
AFLP

Protocole Hardion *et al.* 2014

Saisie automatique avec
Raw Geno

392 marqueurs

Figure 2. NeighborNet diagram based on Nei and Li's genetic distances between taxa of *Astragalus* sect. *Tragacantha*. Al, Albany; Bl, Balearic Is.; Bu, Bulgaria; Co, Corsica Is.; Fr, France; Gr, Greece; Hs, Spain; It, Italy; Kr, Croatia; Lb, Lebanon; Lu, Portugal; Mo, Morocco; Mt, Montenegro; Sa, Sardinia Is.

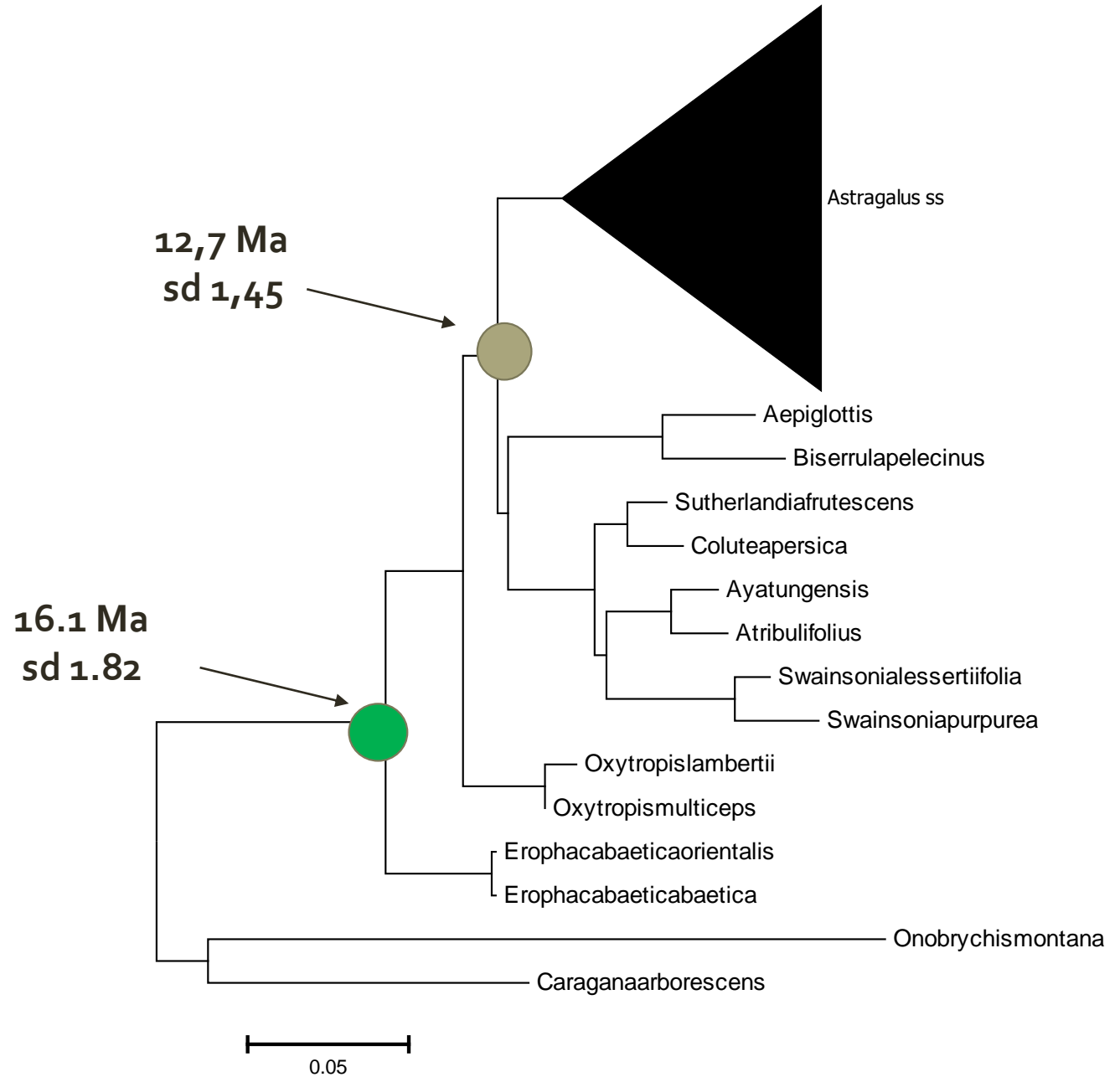


Phylogénie rDNA ITS et Datation moléculaire

=> ITS₁ et 2 pour 140
taxons

=> 419 pb, 236 variables

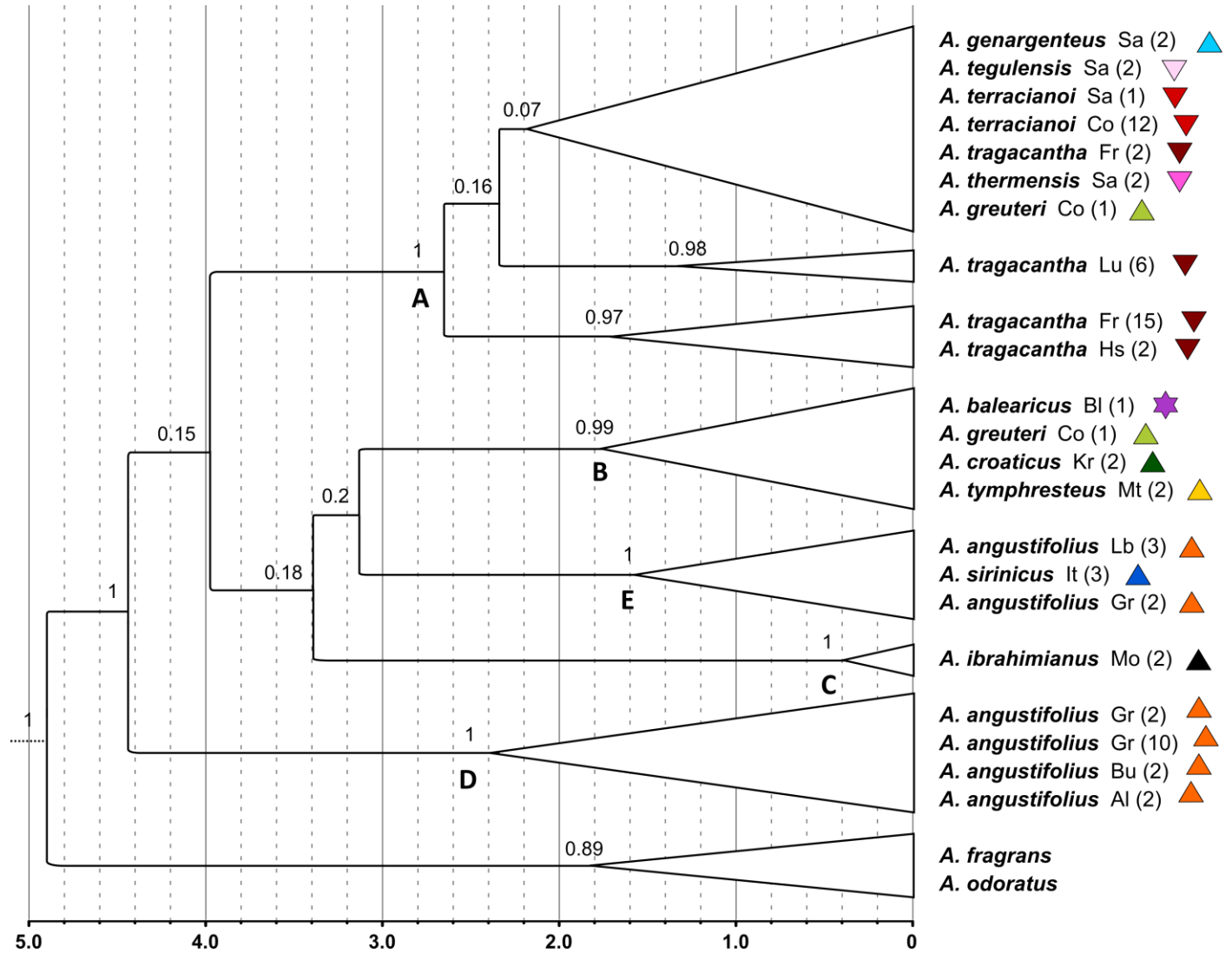
=> Calibration sur 2
nœuds



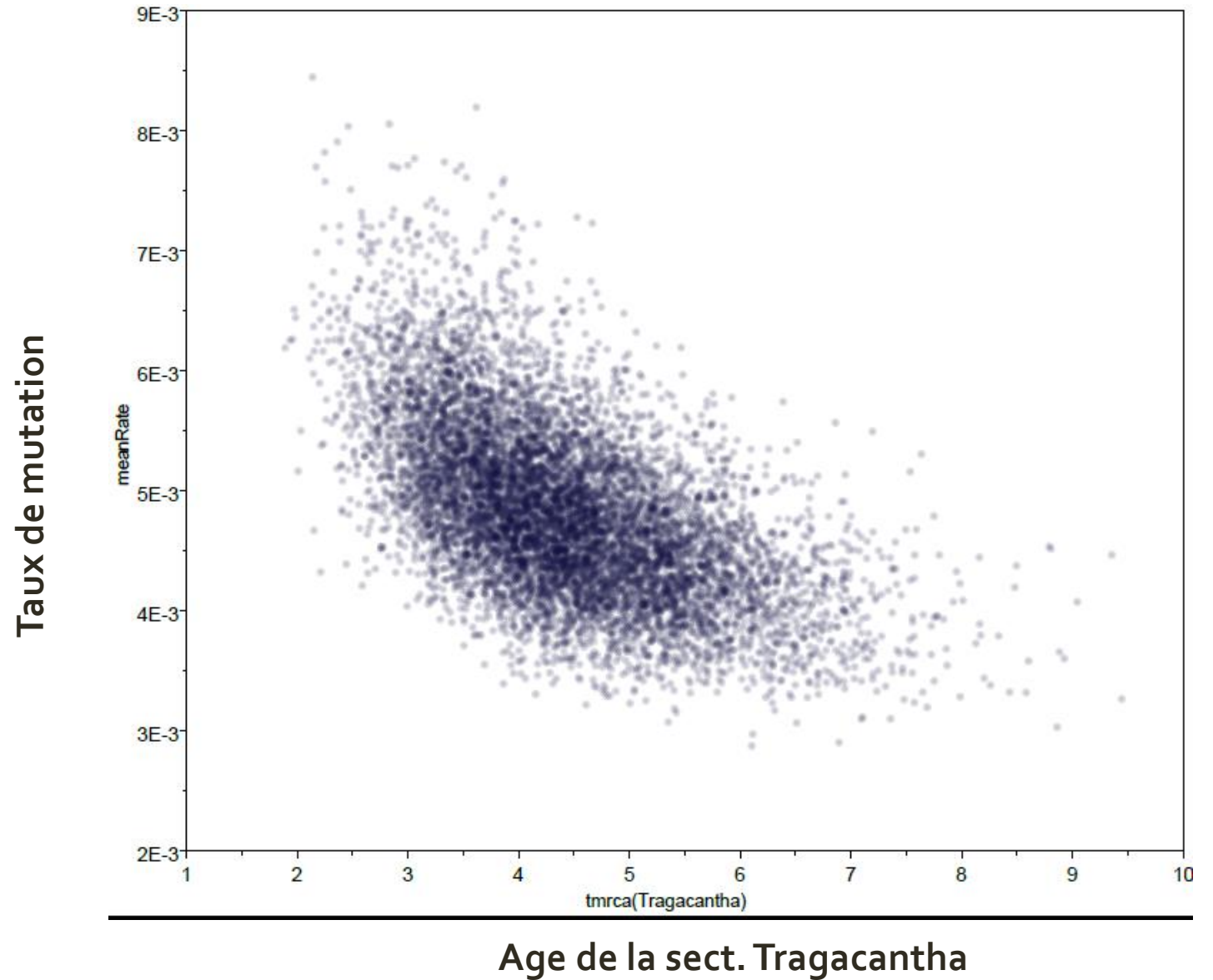
Modélisation de la coalescence des ITS

4 runs de 20 millions de simulations (BEAST)

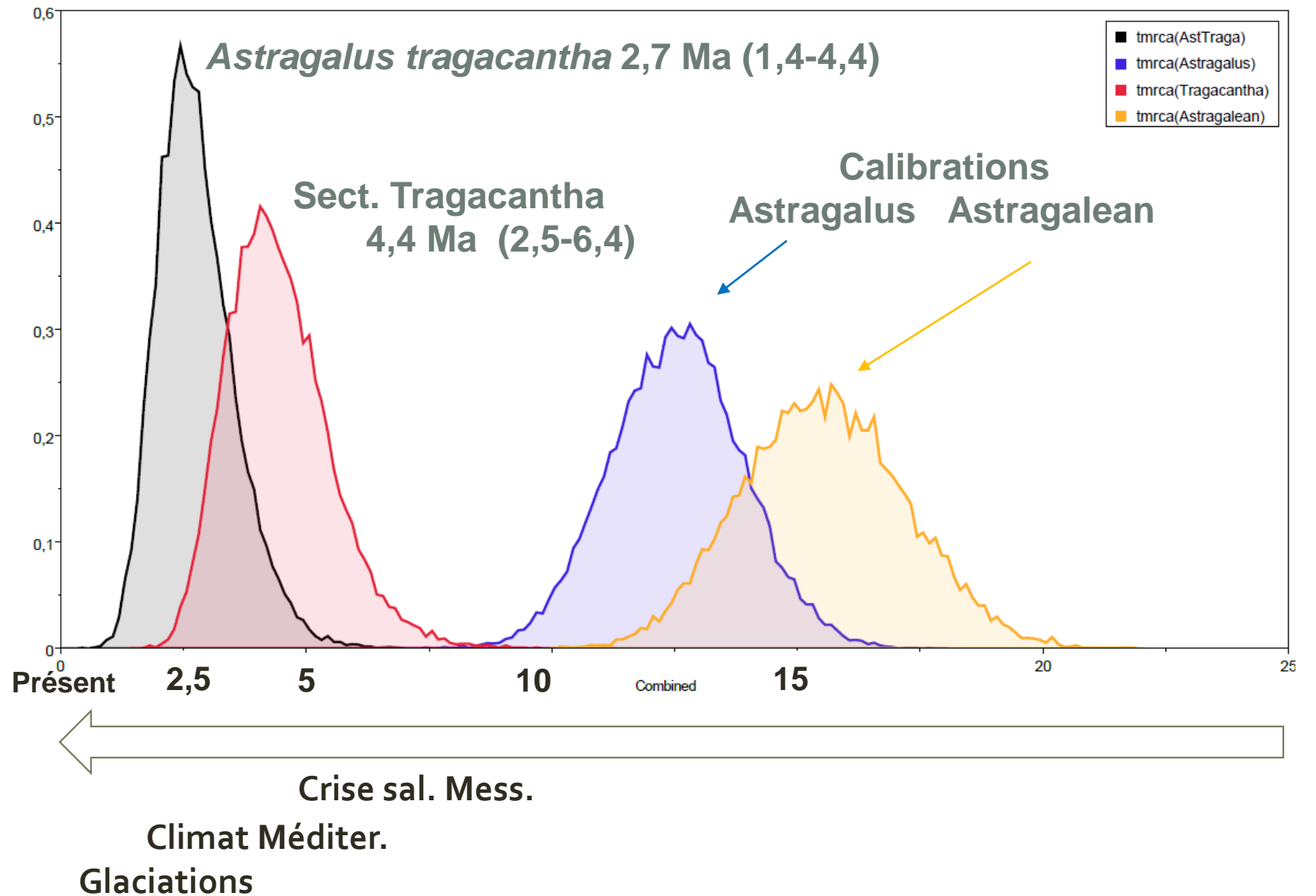
Chronogramme le plus « plausible » selon une horloge « souple »



Relation entre le
taux de mutation
moyen et l'âge de
la sect.
Tragacantha



Ages
« plausibles »



Messages et questions

- Une différenciation plus géographique qu'écologique
- 4 à 5 Lignées phylogénétiquement isolées dans le bassin Méditerranéen
- *Astragalus tragacantha*:
 - Isolement ancien d'un ancêtre à l'ouest (avt Pléistocène)
 - Différenciation Ibéro – Provençale VS Corso-Sarde
 - Différenciation écologique et morphologique récente des taxons Corso-Sardes
- Plusieurs colonisation de l'habitat côtier (≥ 2 fois)
- Questions
 - Taux de diversification sont ils supérieurs à l'ouest ?
 - Niche écologique plastique ou évolution rapide ? (cf Corse, Sardaigne, Baléares)

Astragalus angustifolius
au Mont Liban

Steppes
alticoles de
xérophytes
épineux en
coussinet



Dominance de
plantes en
coussins
épineux



Végétation
ouverte



Végétation
plus fermée,

habitat d' *A. angustifolius*

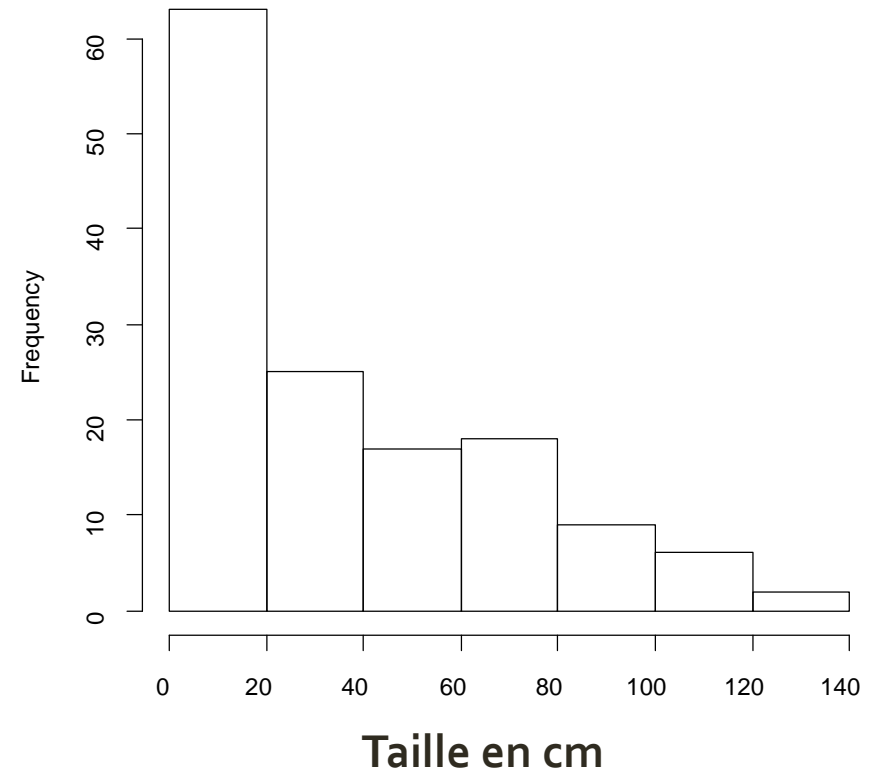


*Astragalus
angustifolius*

Mont Liban,
Juin 2012



Structure démographique



**Histogramme zone paturée
N=140 individus sur 6 placettes**

Relations
substrat -
régénération ?



Astragalus tragacantha, France



Astragalus angustifolius, Liban

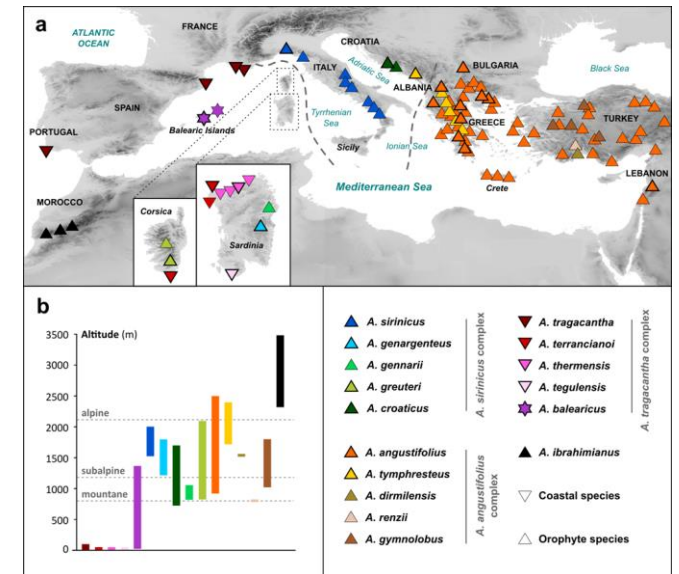


Astragalus greuterii, Corse

Tragacantha
= un super cadre comparatif à l'échelle méditerranéenne

Perspectives

- Fragment./Perturbation/Vulnérabilité
- Régénération démographique/ substrat
- Spécialisation écologique récente/ altitude vs littoral
- Biogéographie d'une diversification avec des systèmes insulaire et continentaux,



Participants

Phylogéographie : Laurent Hardion, Pierre Jean Dumas, Farah Abdel Samad , Magda Bou Dagher Kharrat, Bostjan Surina, Laurence Affre, Frédéric Médail, Gianluigi Bacchetta, Daniel Pavon, Marianick Juin, Sonia Siljak-Yakovlev, Alex Baumel

Écologie : Patrick Al Hayek, Jean-Paul Maalouf, Blaise Touzard, Richard Michalet

Différenciation morphologique

Figure S1. Principal component analysis of morphometric variation within *Astragalus* sect. *Tragacantha* based on morphometric data indicated in the literature (Davis et al., 1988; Valsecchi 1994; Podlech 1999; Bacchetta and Brullo, 2006, 2010; Brullo et al., 2012) for 31 morphological characters.

