

Vulnerability of native communities to invasive insects and climate change in sub-Antarctic islands

**ANR Vulnérabilité-Milieux-Climat 2007
Projet ANR-07-Vuln-004 « EVINCE »**

Coordinateur: D. Renault (MC)
Université de Rennes 1, UMR CNRS 6553 Ecobio

Les îles subantarctiques : un laboratoire à ciel ouvert



Isolement géographique

+

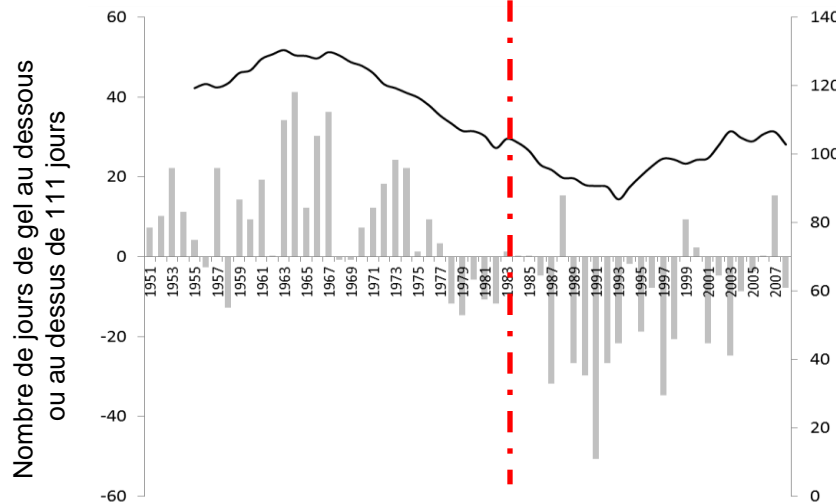


Port-aux-Français (1950)



Alfred Faure (1963)

Une occupation humaine récente
Des moyens de transport limités



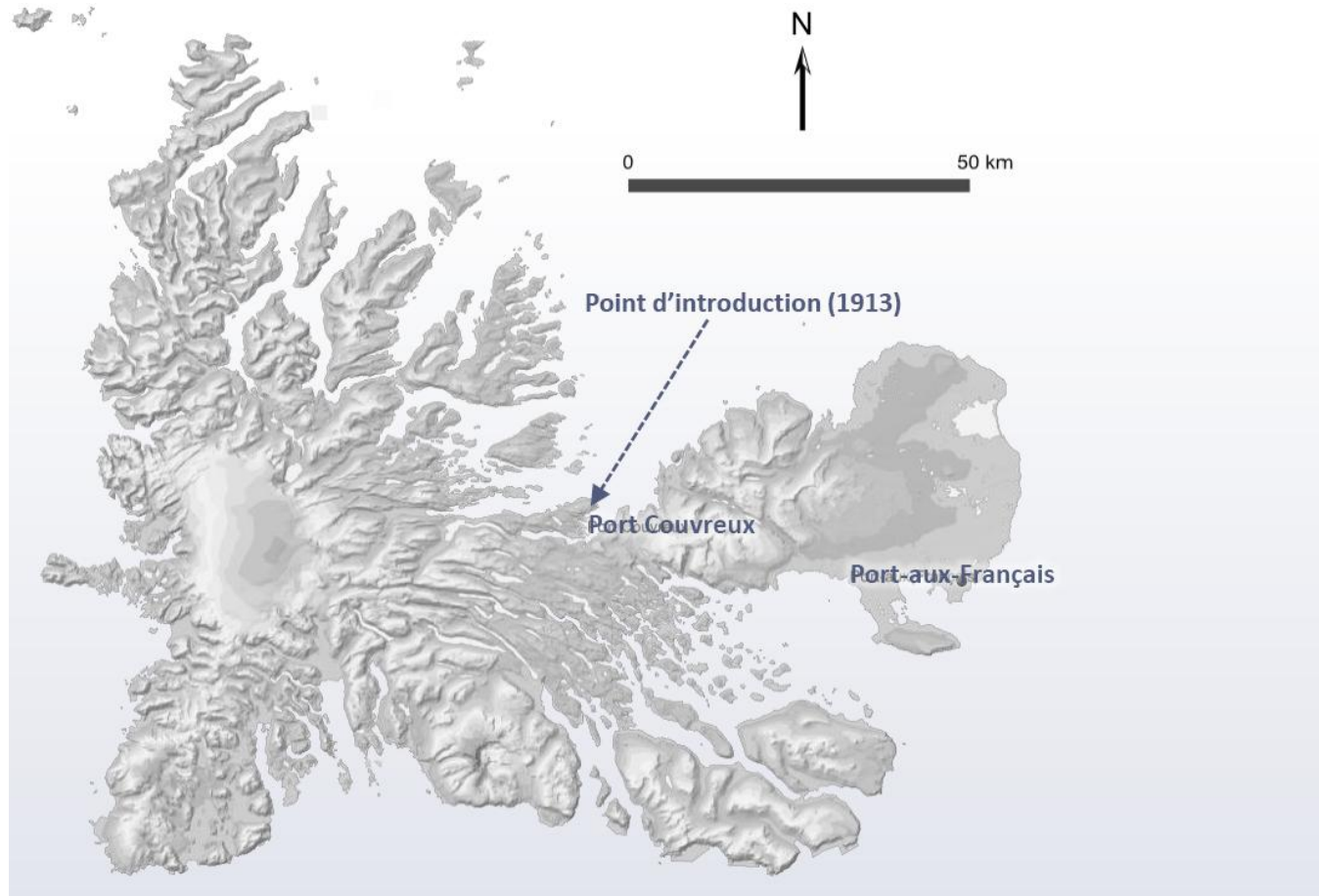
Augmentation du nombre de jours de gel

+

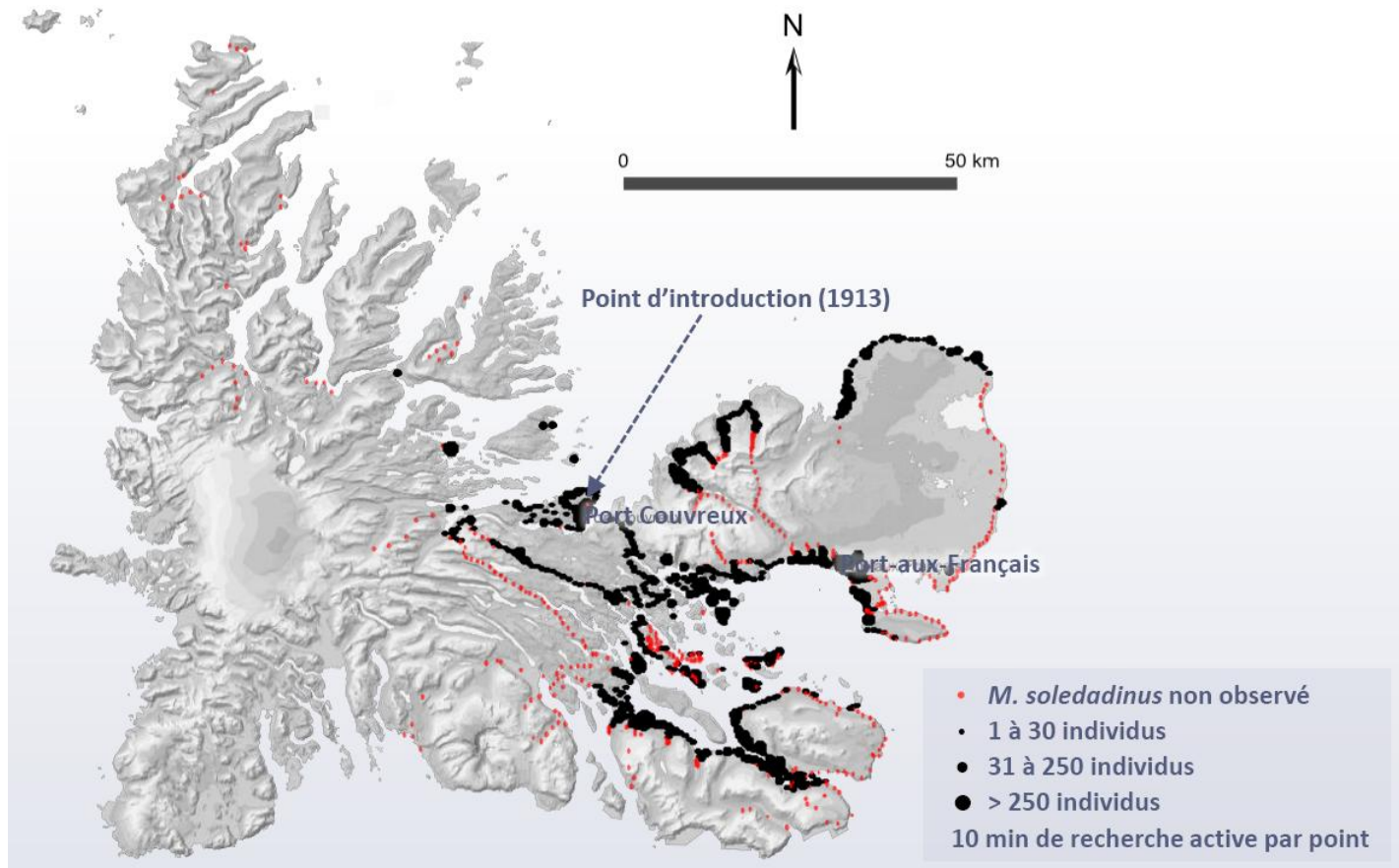
Changements climatiques

Diminution du nombre de jours de gel

Les îles subantarctiques : un laboratoire à ciel ouvert



Les îles subantarctiques : un laboratoire à ciel ouvert



Biol Invasions (2011) 13:1195–1208
DOI 10.1007/s10530-011-9946-5

ORIGINAL PAPER

The significance of the sub-Antarctic Kerguelen Islands for the assessment of the vulnerability of native communities to climate change, alien insect invasions and plant viruses

M. Lebouvier · M. Laparie · M. Hüllé ·
A. Marais · Y. Cozic · L. Lalouette · P. Vernon ·
T. Candresse · Y. Frenot · David Renault

Les 3 grands thèmes d'EVINCE

- **Dispersion des espèces invasives**
 - Distribution géographique et abondance
 - Diversité génétique des populations
 - Scénario de dispersion
- **Plasticité phénotypique des espèces**
 - Impact des perturbations environnementales
 - Habitats exploités
- **Vulnérabilité des communautés natives**
 - Conséquences écologiques et évolutives des invasions biologiques
 - Pucerons – virus végétaux

- **Dispersion des espèces invasives**
 - Distribution géographique et abondance
 - Diversité génétique des populations

Axe thématique 1

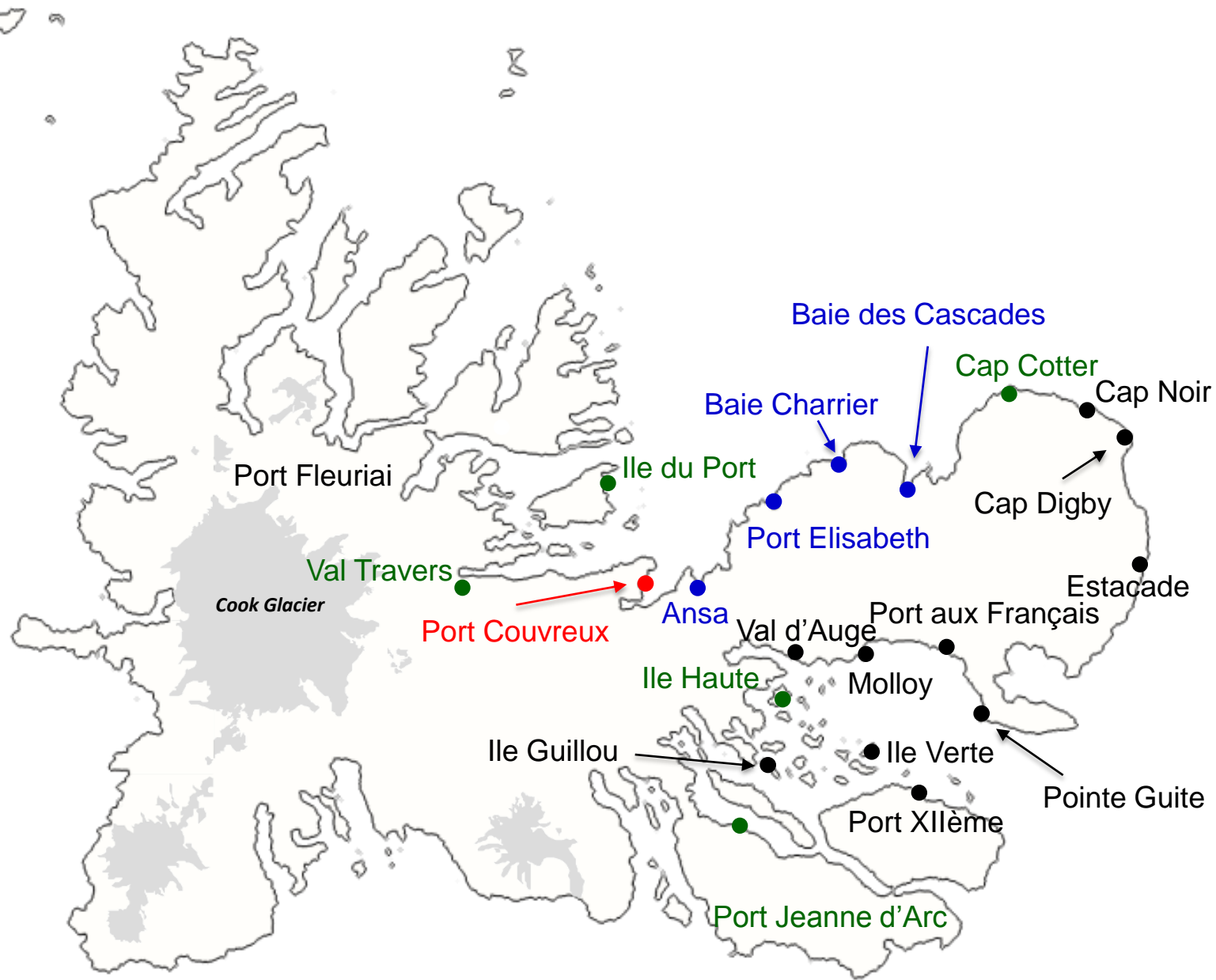
- Evaluer la diversité et la composition génétique à chaque étape du processus d'invasion chez *Merizodus soledadinus*
- La distribution continue au nord et la distribution fragmentée au sud (incluant des îlots) suggère une dispersion de *M. soledadinus* :
 - 1/ de proche en proche au nord
(sans intervention anthropique)
 - 2/ assistée par les activités humaines au sud

Conservation Genet Resour (2009) 1:455–458
DOI 10.1007/s12686-009-9105-9

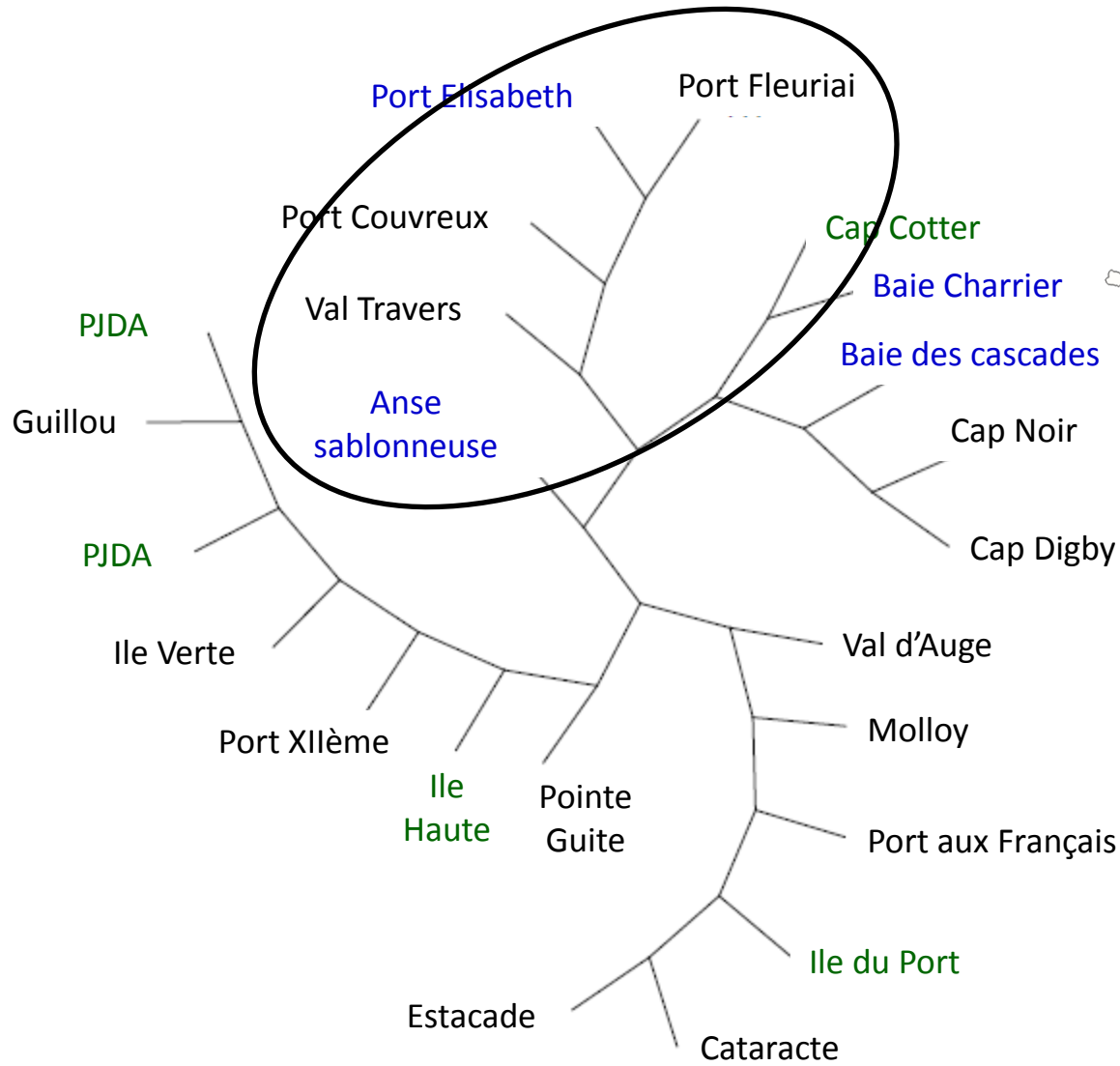
TECHNICAL NOTE

Characterization and PCR multiplexing of 14 new polymorphic microsatellite loci for the invasive subantarctic carabid *Merizodus soledadinus* (Coleoptera: Carabidae)

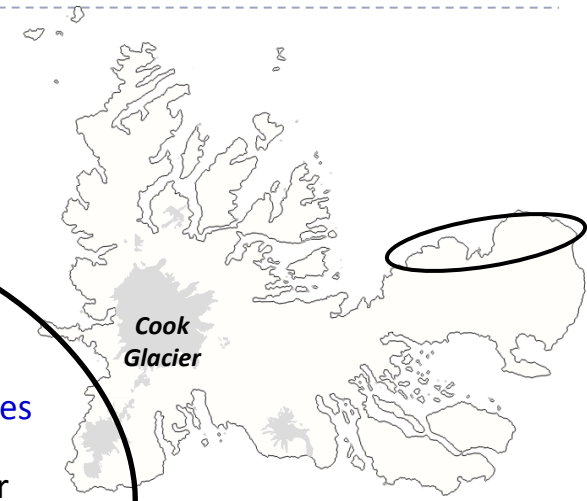
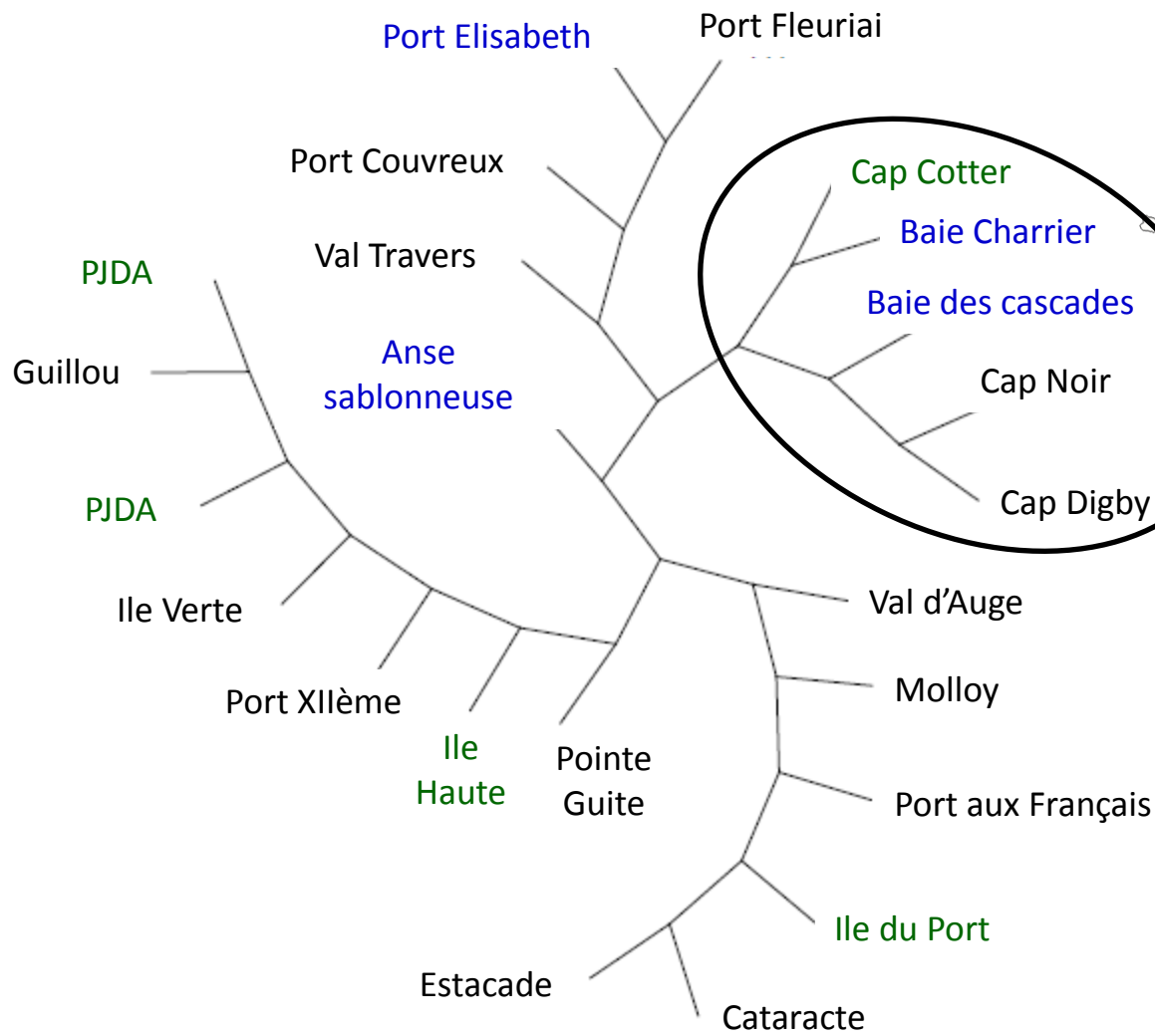
L. Lalouette · B. Kaufmann · L. Konecny ·
D. Renault · C. J. Douady



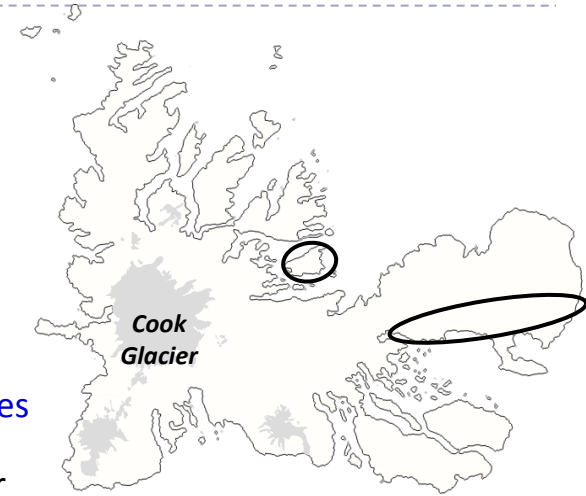
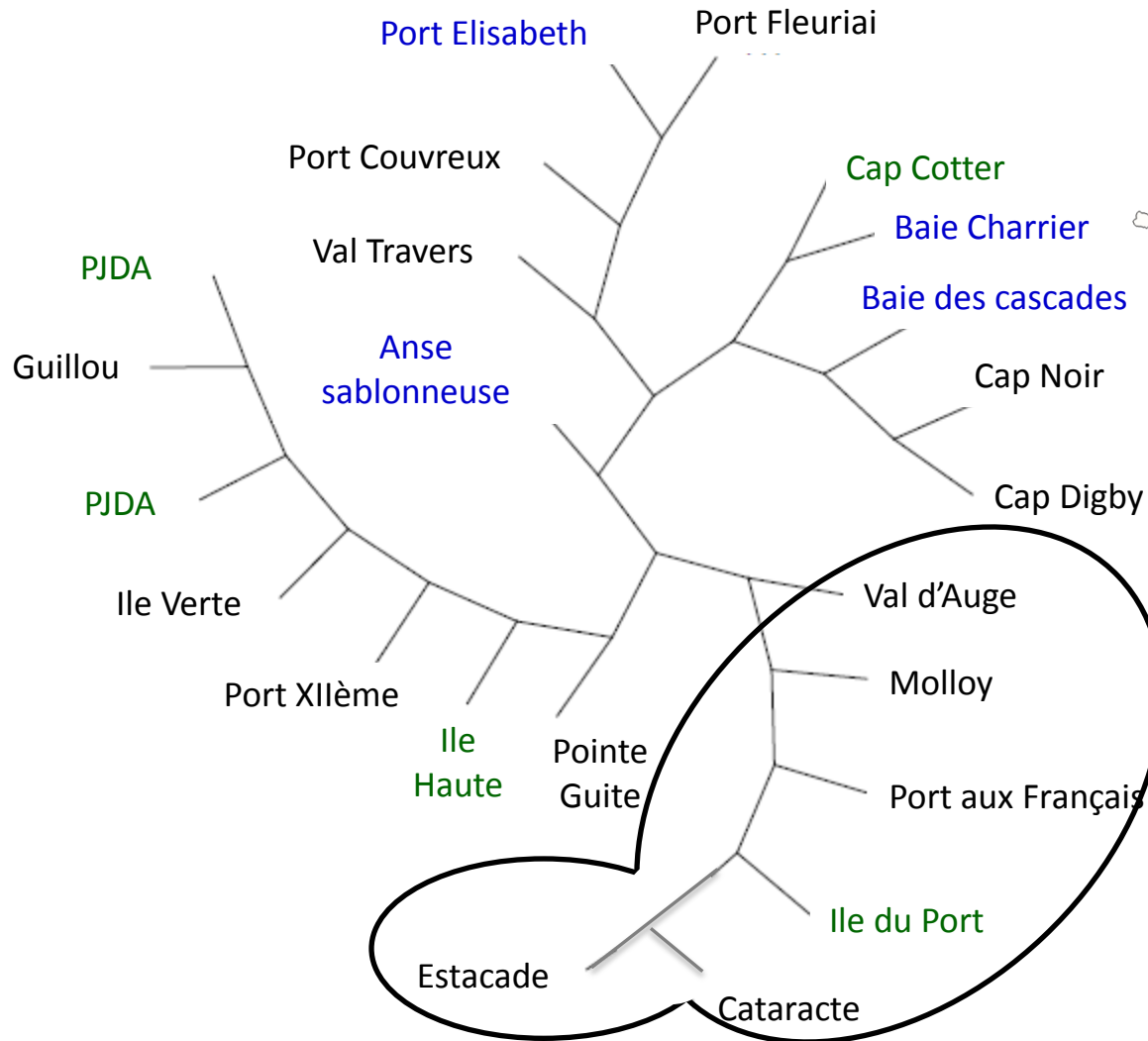
Axe thématique 1



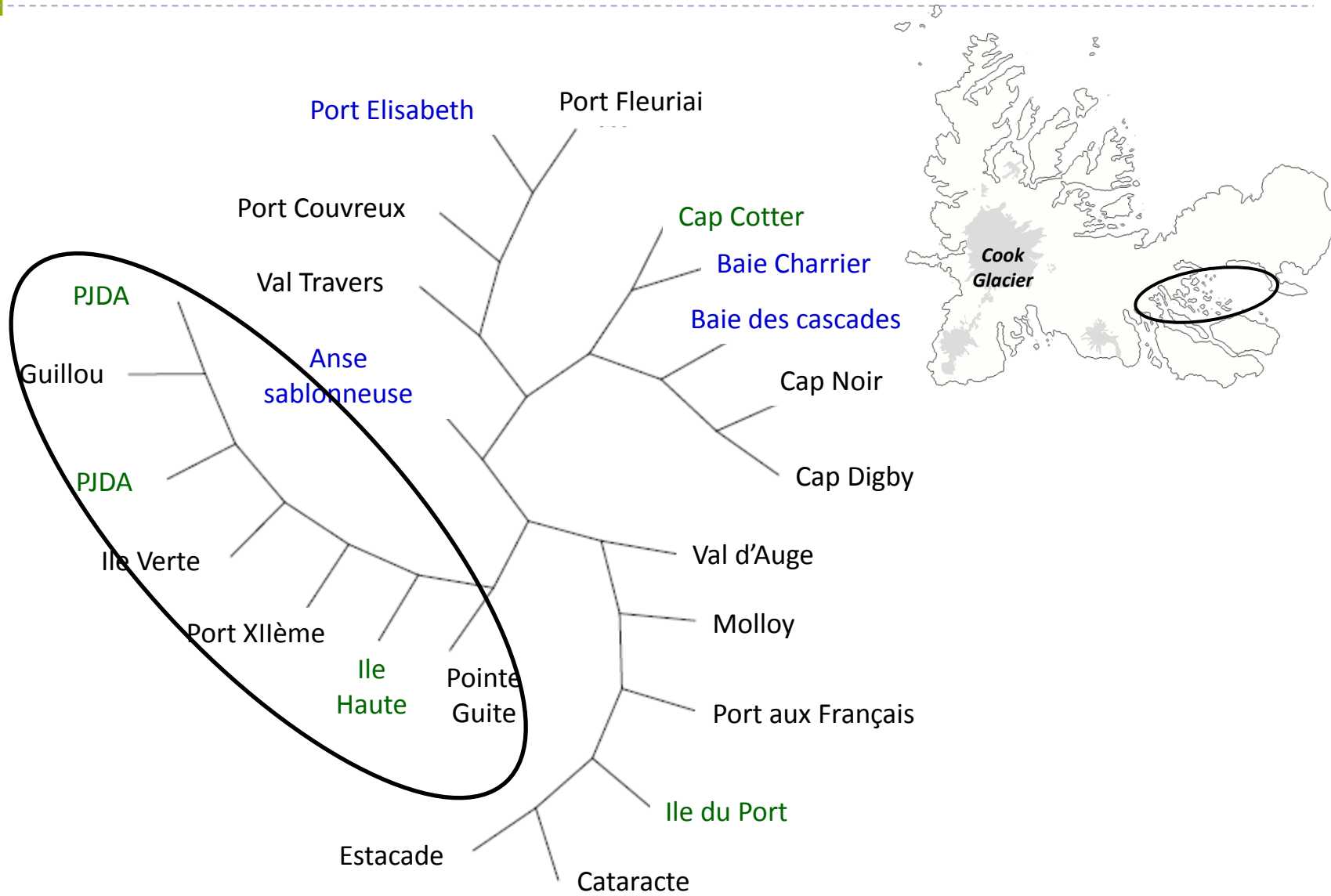
Axe thématique 1



Axe thématique 1



Axe thématique 1

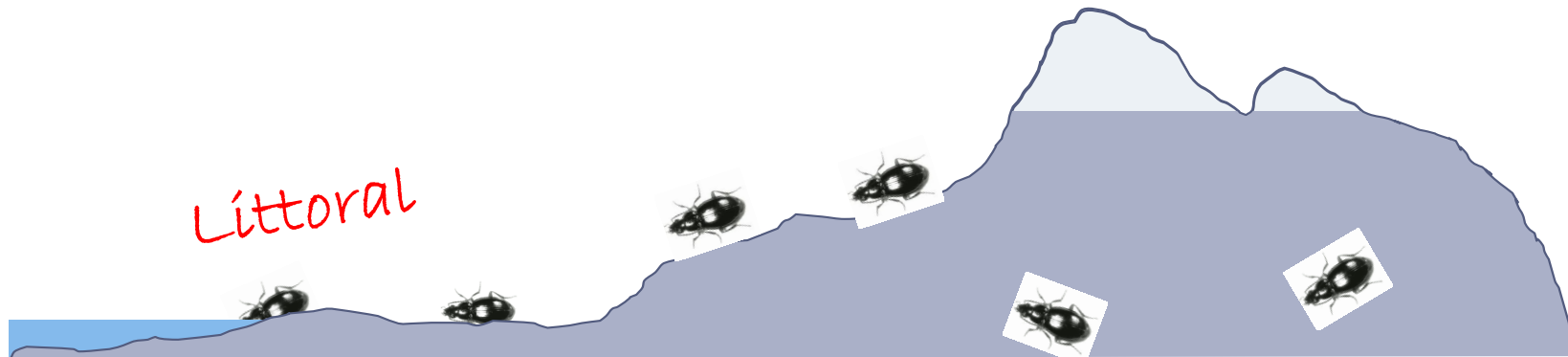


- **Plasticité phénotypique des espèces**
 - Impact des perturbations environnementales
 - Habitats exploités

Les insectes doivent composer avec la salinité dans les zones littorales



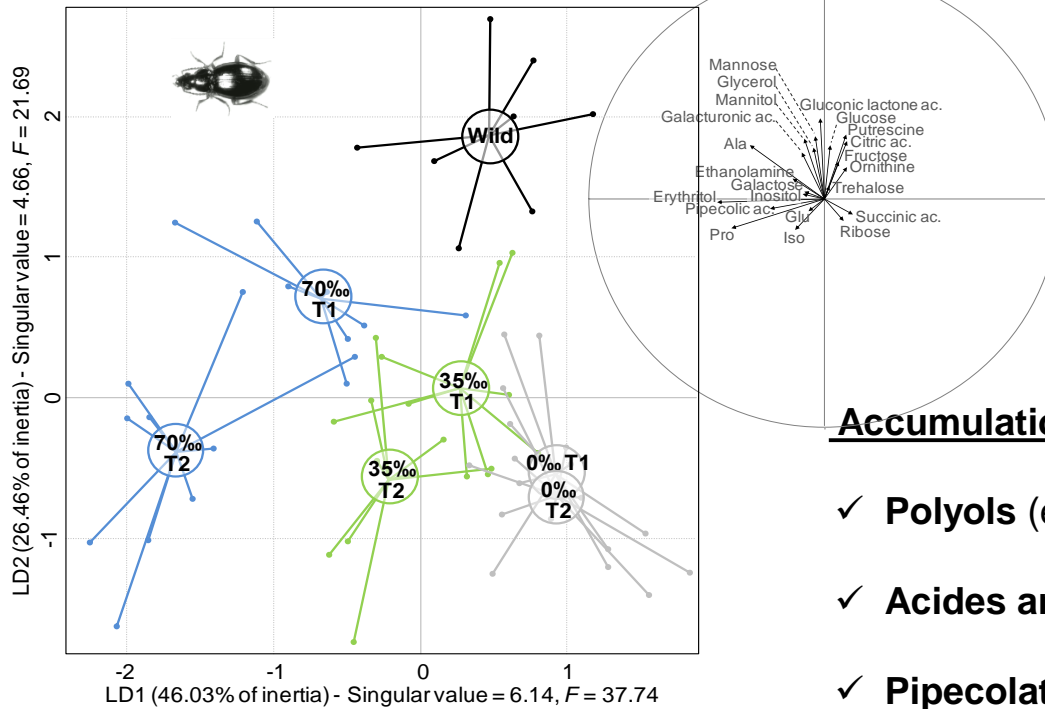
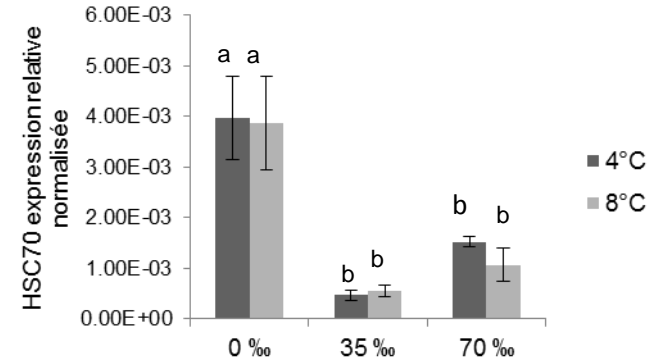
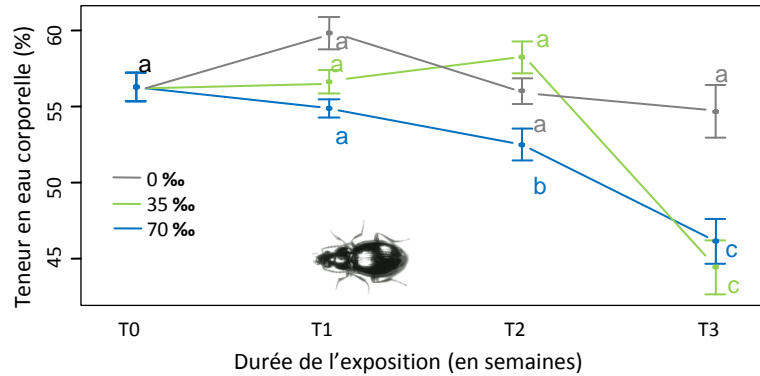
Merizodus soledadinus
Distribué dans les forêts
et le long des rivières
en Patagonie



Merizodus soledadinus (espèce introduite dans les îles Kerguelen)
Distribué dans de nombreux habitats depuis le littoral (en altitude jusqu'à 400m)

→ Capacités de tolérance à la salinité (y compris submersion)?

Une remarquable plasticité physiologique chez *M. soledadinus*



Accumulation de :

- ✓ **Polyols** (erythritol, sorbitol, inositol)
- ✓ **Acides aminés** (isoleucine, proline, glutamine)
- ✓ **Pipicolate**

- **Vulnérabilité des communautés natives**
 - Conséquences écologiques et évolutives des invasions biologiques
 - Pucerons – virus végétaux

Un puceron invasif attaque préférentiellement les plantes natives

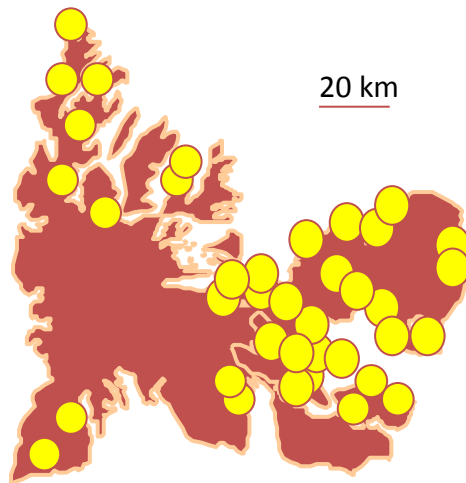


Myzus ascalonicus

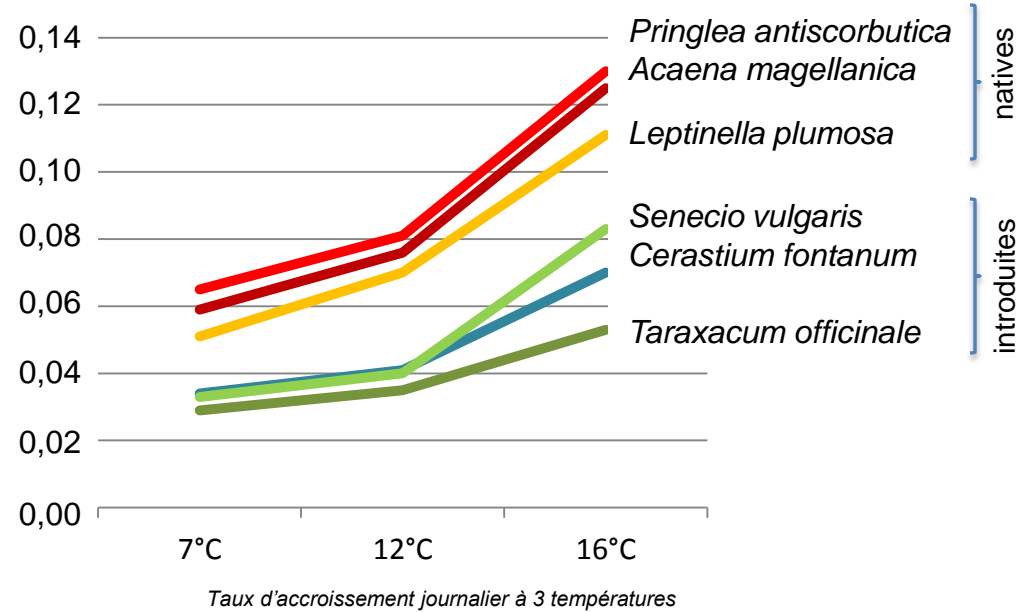
Probablement introduit dans les années 1960, *Myzus ascalonicus* a rapidement envahi les îles Kerguelen.

M. ascalonicus a colonisé près de 30 espèces de plantes dont 6 natives.

Son taux d'accroissement est plus important sur les plantes natives que sur les introduites:

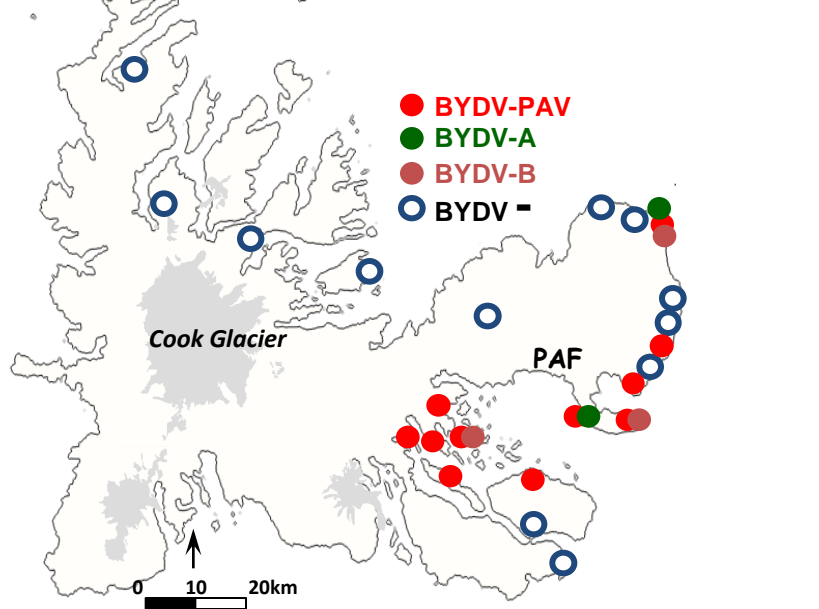


Répartition géographique de *M. ascalonicus* à Kerguelen



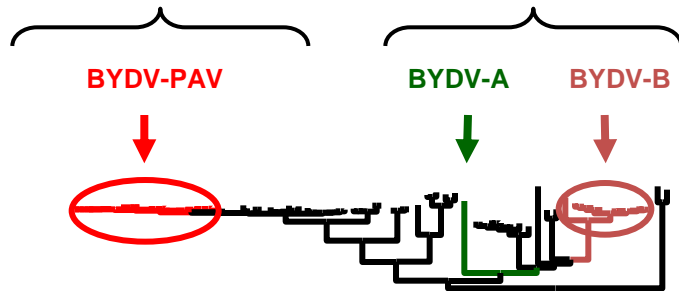
Des virus de plantes introduits, mais aussi endémiques aux Iles Kerguelen

Distribution du Barley yellow dwarf virus sur Poa cookii



Isolats introduits

Isolats spécifiques des Iles Kerguelen



* Approche ciblée

- Identification de BYDV sur graminées natives et introduites
- 28% de prévalence
- Transmis par puceron
- Impact biologique?

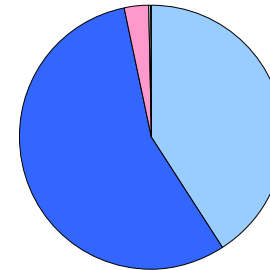
* Approche métagénomique

Ecosystème tempéré

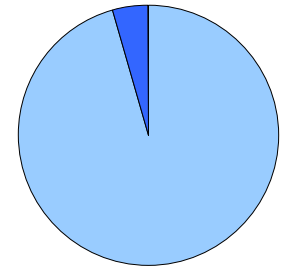
Kerguelen

Virus à ARN double brin
40%

Virus à ARN simple brin
4,4%



Virus à ARN simple brin
55%



Virus à ARN double brin
95,6%

- Reflet du nombre restreint de vecteurs aériens et de l'introduction récente des pucerons

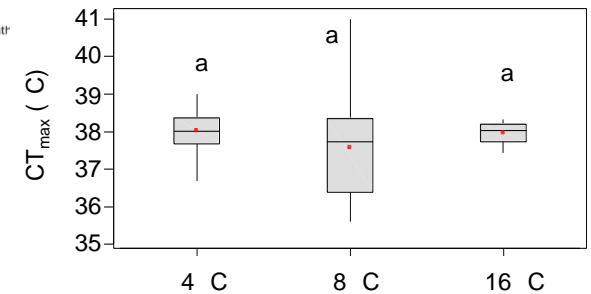
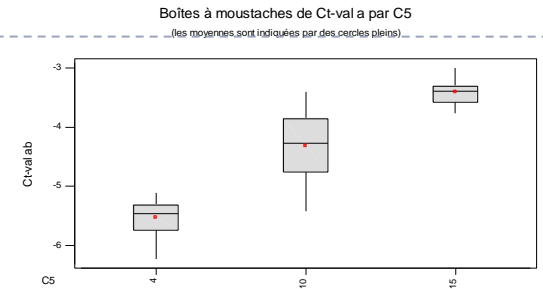
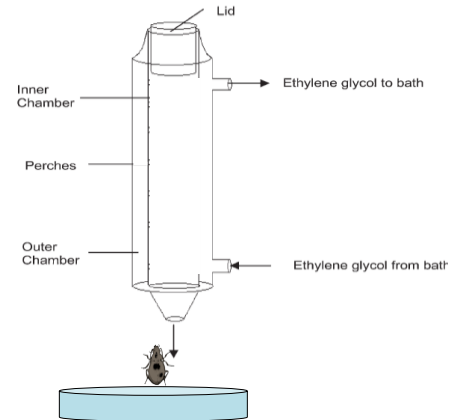


Merci pour votre attention

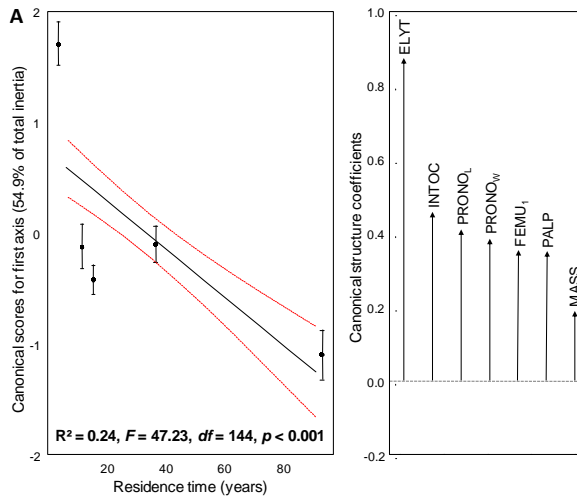
EVINCE :

- 13 articles parus (+ 6 actuellement soumis)
- 28 communications
- 12 missions de terrain dans les îles Kerguelen
- 4 missions de terrain en Patagonie
- 2 thèses soutenues

Des ajustements des traits biologiques rapides



(Lalouette et al. 2012 Polar Biol)

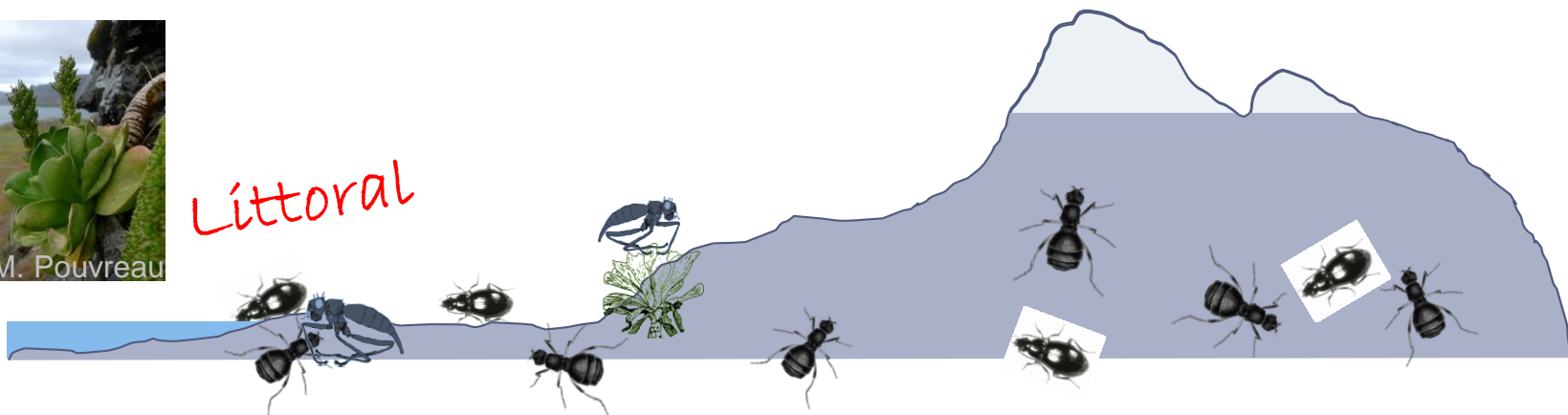


(Laparie et al. Biol Invasions)

Les insectes doivent composer avec la salinité dans les zones littorales



Littoral



Anatalanta aptera (espèce native)

Distribuée dans de nombreux habitats depuis le littoral
(en altitude jusqu'à 600m)



Calycopteryx moseleyi (espèce native)

Distribuée naturellement dans les plants de choux (plus récemment en zones littorales)



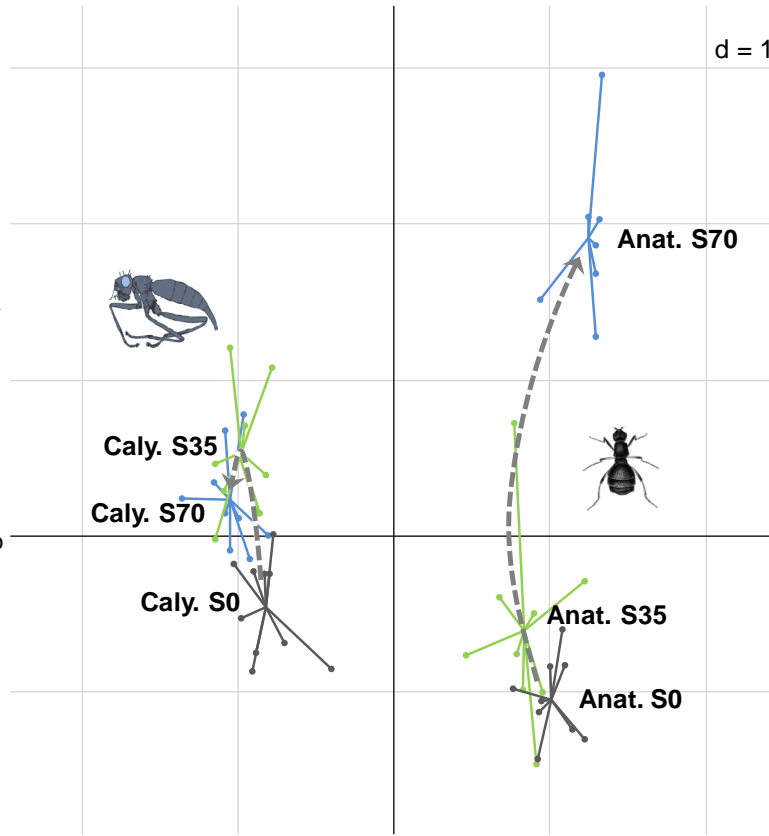
Merizodus soledadinus (espèce introduite)

Distribué dans de nombreux habitats depuis le littoral (en altitude jusqu'à 400m)

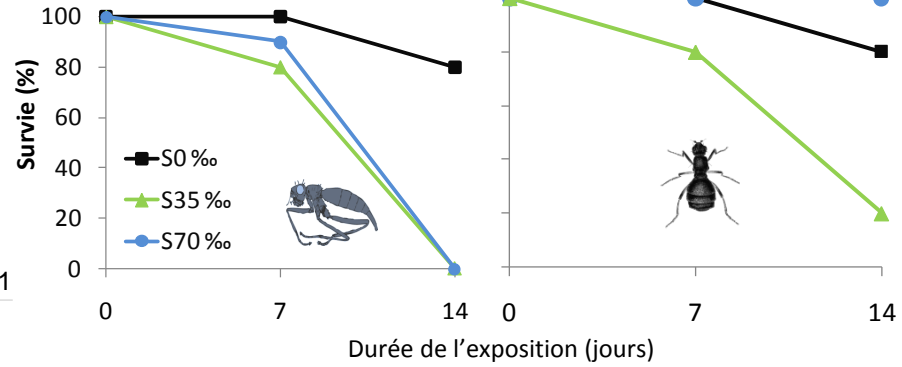


Une plasticité plus importante chez *A. aptera*

LD2 - Singular value = 6.93, $F = 47.94$



LD1 - Singular value = 19.40, $F = 375.14$



Second axis (LD2): Plasticité physiologique en réponse à la salinité chez *A. aptera*

