



Diversité et isolement génétique des espèces végétales patrimoniales

Estelle-Marie Debailleul
Aurélien Jamoneau
Olivier Lepais

17/12/2024 – Cestas Gazinet



Contexte

Crise de la biodiversité et génétique de la conservation



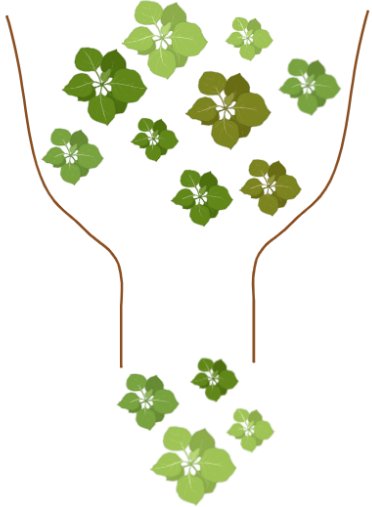
Schmidt, Hoban, & Jetz, 2023
Schmidt *et al.*, 2022
Frankham, 1995
Caballero Rúa, 2014



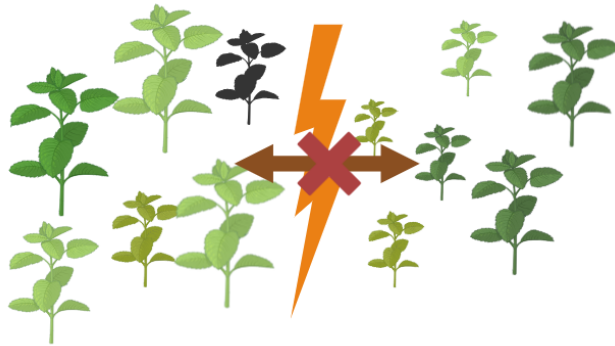
Contexte

Crise de la biodiversité et génétique de la conservation

« Bottleneck »



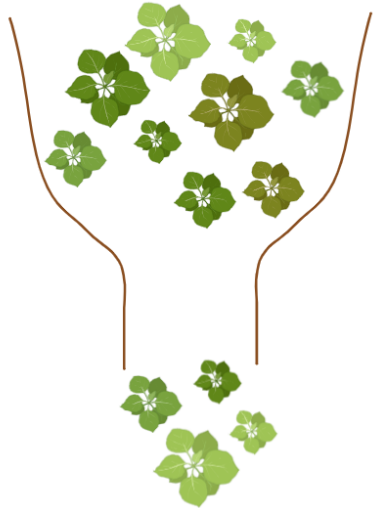
Fragmentation
& isolation



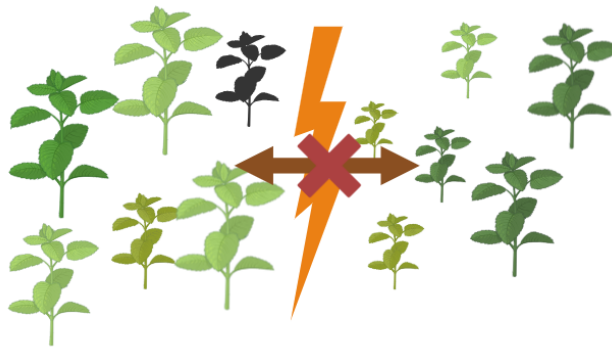
Contexte

Crise de la biodiversité et génétique de la conservation

« Bottleneck »

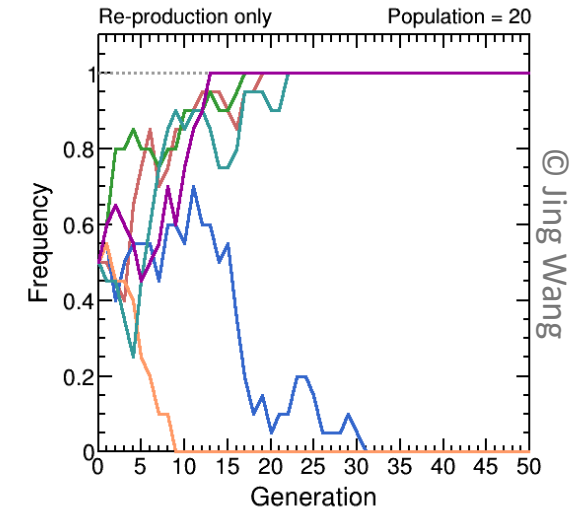


Fragmentation & isolation

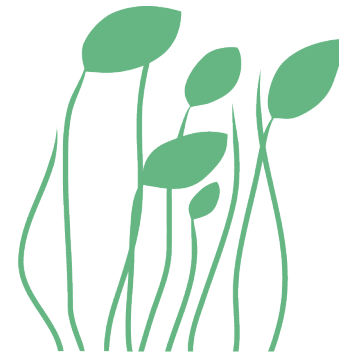


Population réduite

Dérive génétique



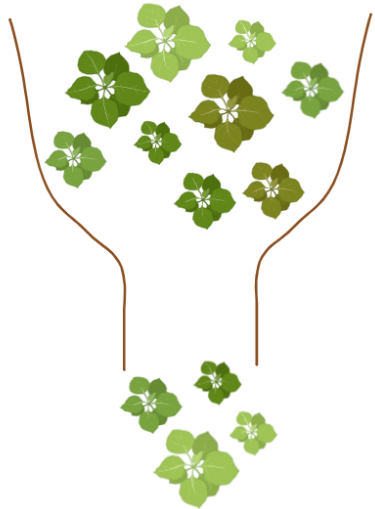
Taille efficace (N_e) : nombre d'individus d'une population qui **contribuent réellement à la transmission des gènes** à la génération suivante.



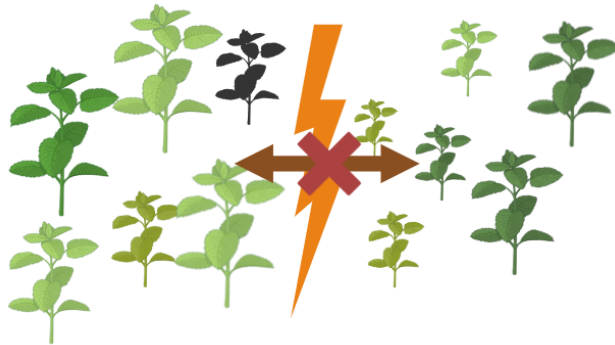
Contexte

Crise de la biodiversité et génétique de la conservation

« Bottleneck »

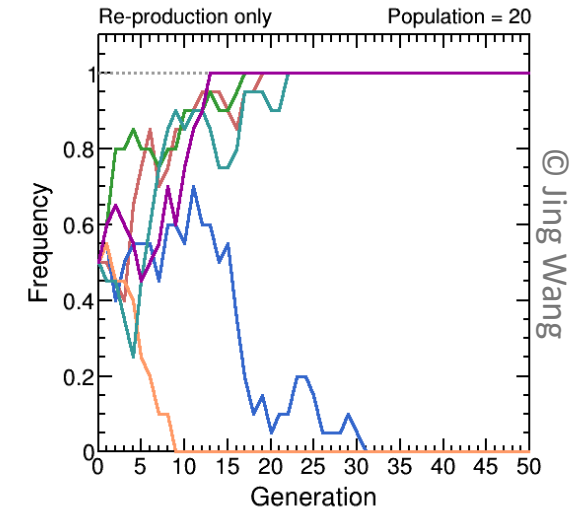


Fragmentation
& isolation

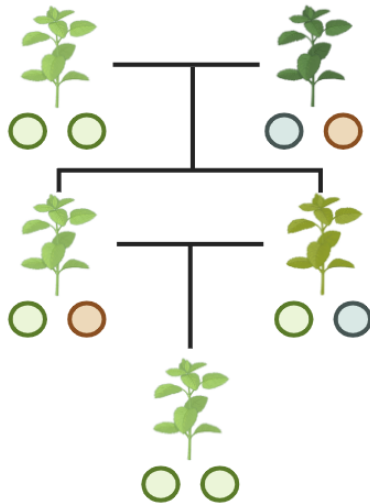


Population réduite

Dérive génétique



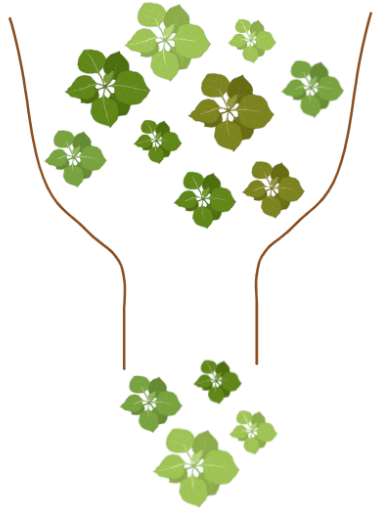
Consanguinité
& perte de
diversité



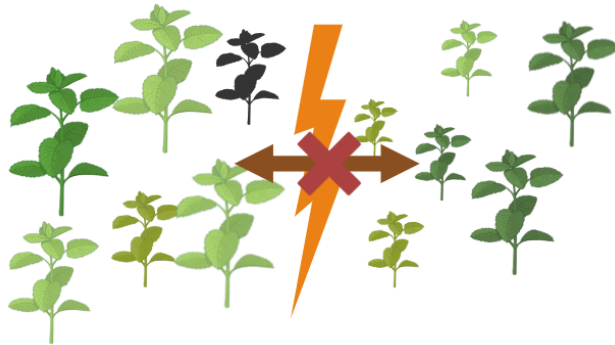
Contexte

Crise de la biodiversité et génétique de la conservation

« Bottleneck »

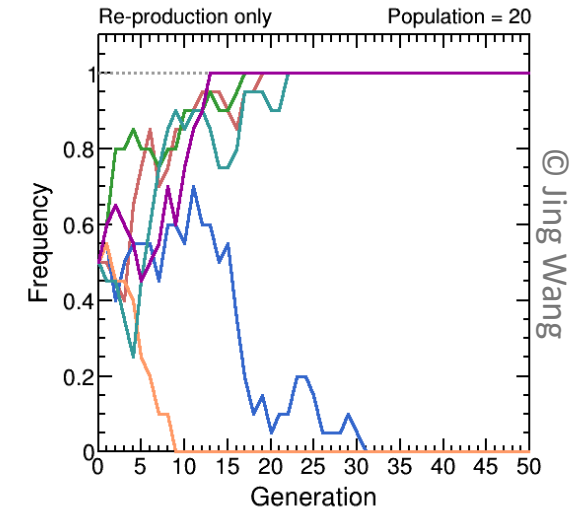


Fragmentation
& isolation

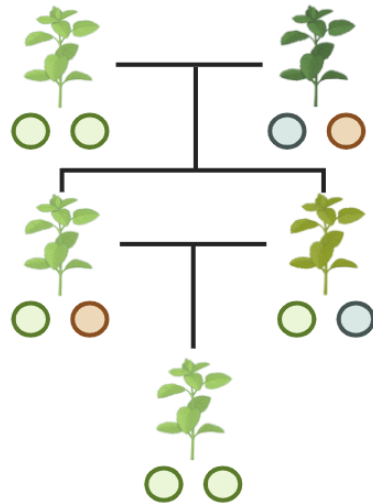


Population réduite

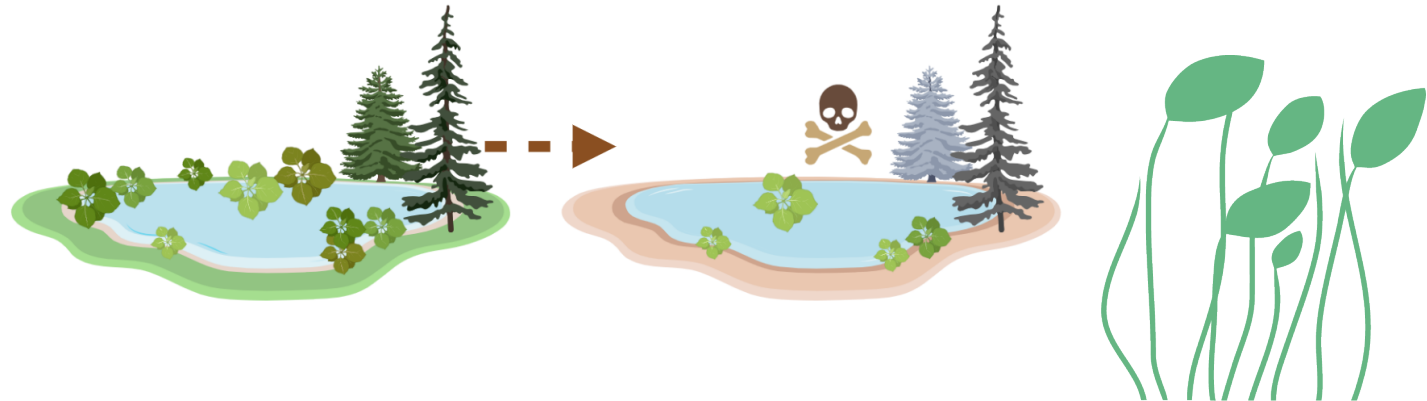
Dérive génétique



Consanguinité
& perte de diversité

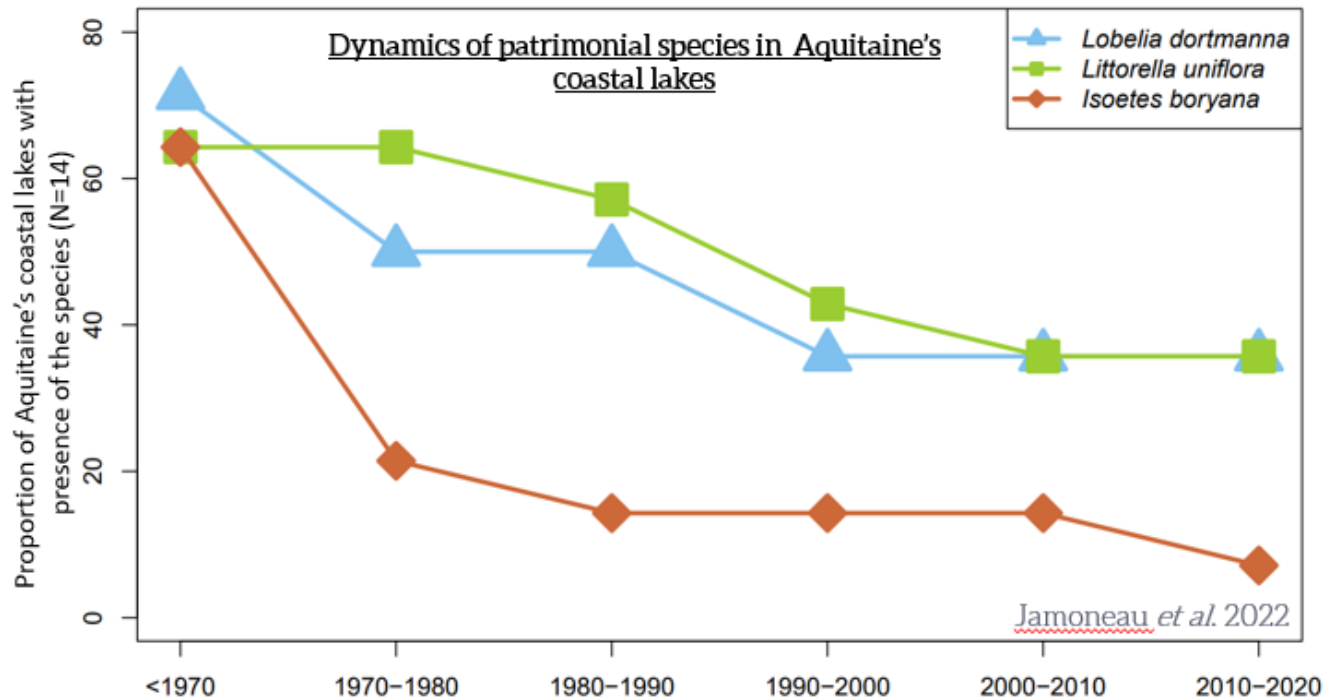


Faible capacités d'adaptation
& de survie



Contexte

Lacs à lobélies et déclin des communautés



➔ **Plan National d'Action** pour améliorer la conservation



Lobelia dortmanna

Causes probables du déclin:

- **Eutrophication**
- **Acidification**
- **Morphological degradations** (4x4, water sports, horse riding, etc.)
- **Sediment erosion and pollution**
- **Species invasion**



European distribution of
Lobelia dortmanna
(2013 – 2023)
© GBIF

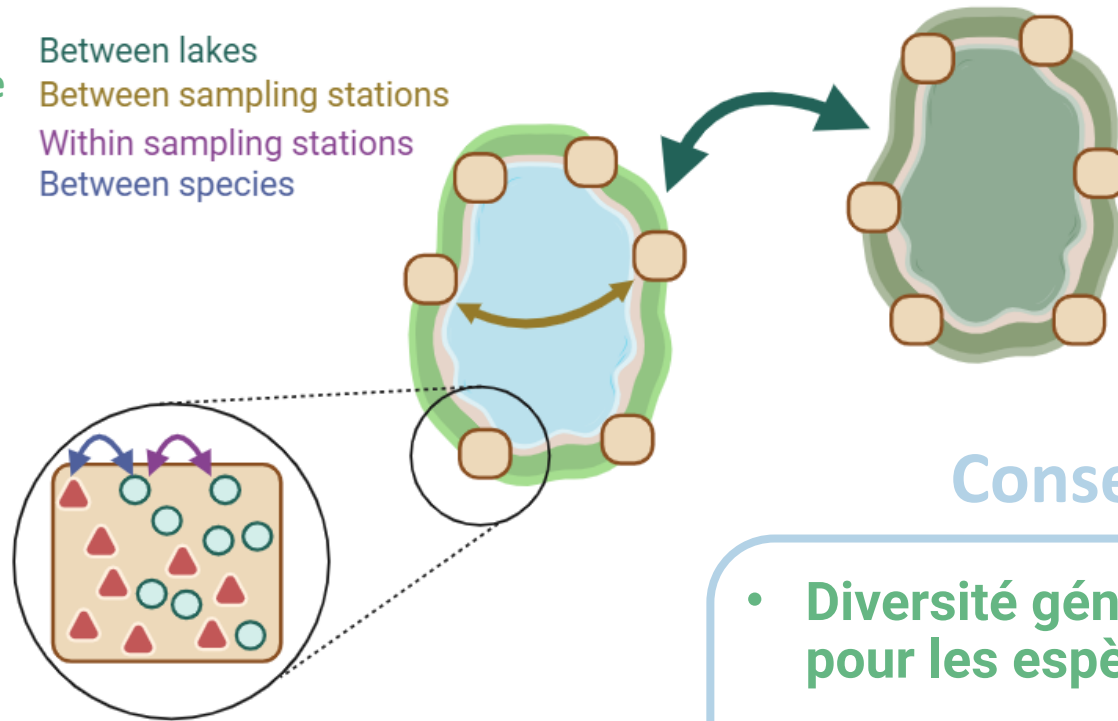


Objectifs et hypothèses

Examiner et comparer les diversités génétiques des communautés à isoétides

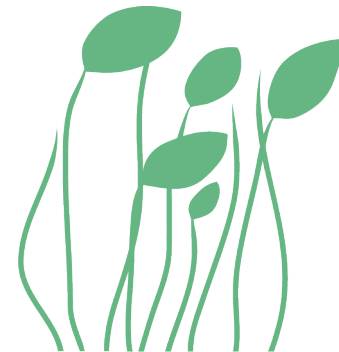
Diversité génétique
neutre

Between lakes
Between sampling stations
Within sampling stations
Between species



Conservation

- **Diversité génétique plus faible pour les espèces plus rares**
- Lac avec une diversité génétique globalement plus faible



Matériel et Méthodes

Communautés à isoétides

Espèces patrimoniales protégées



*Littorella
uniflora*



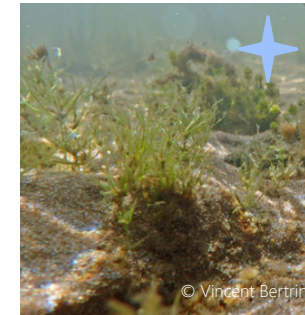
*Lobelia
dortmanna*



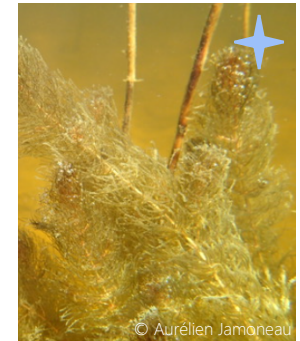
*Schoenoplectus
pungens*



*Eleocharis
multicaulis*



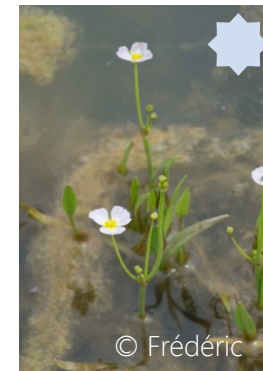
*Chara fragifera
(algae)*



*Myriophyllum
alterniflorum*



*Phragmites
australis*



*Baldellia
ranunculoides*



*Juncus
bulbosus*

★ Hydrophyte

▲ Hélophyte

★ Amphibie



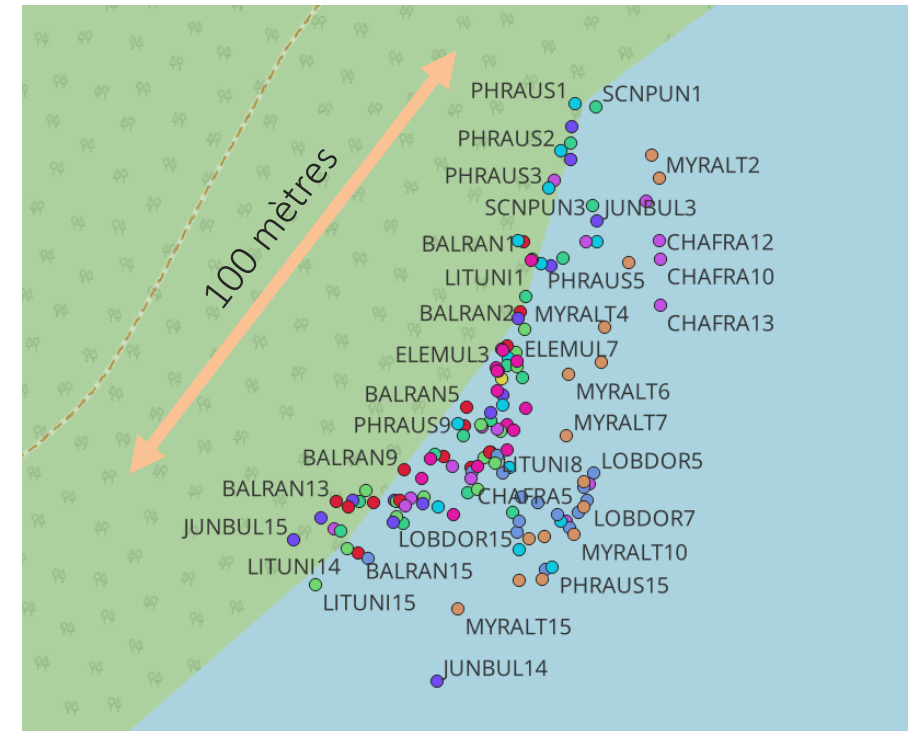
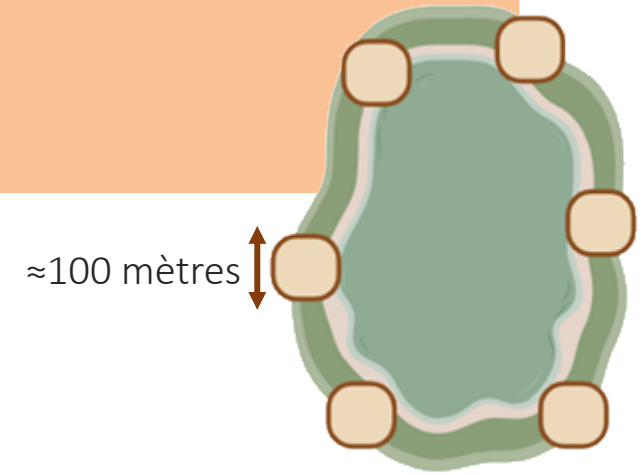
Matériel et Méthodes

Echantillonnage

- **9 espèces**
- **5 lacs**
- **6 stations** par lac (3 ouest & 3 est)
- **15 individus** par station, par espèces



4050 individus en théorie
(espèces non présentes sur tous les sites)



Positions GPS des échantillons sur une station - QGIS



Matériel et Méthodes

Nombre de plantes échantillonnées par site et espèce

Lacs	Stations	LOBDOR	LITUNI	PHRAUS	SCNPUN	MYRALT	ELEMUL	CHAFRA	BALRAN	JUNBUL
Carcans-Hourtin	369	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	90	15	15	15	15	3	15	15	15	15
	198	15	0	15	15	2	11	15	0	15
	451	15	15	15	15	15	15	15	11	15
	560	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	165	15	15	15	15	6	15	15	7	15
Lacanau	9	0	0	15	15	15	15	15	0	15
	165	15	15	15	15	11	15	15	15	15
	96	15	15	15	15	15	0	15	0	0
	241	15	15	15	15	15	15	15	15	16
	53	15	15	15	15	15	0	15	0	15
	314	15	15	15	15	4	15	15	9	15
Cazaux	123	15	15	15	15	3	15	15	15	15
	302	15	15	15	15	16	15	15	15	15
	22	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	78	15	15	15	15	0	15	15	15	15
	258	16	15	15	15	15	14	15	15	15
	176	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Parentis	3	0	0	15	15	15	0	0	0	0
	54	0	15	15	15	15	0	0	2	0
	62	0	15	15	15	15	0	0	15	0
	160	0	15	15	15	15	0	15	15	15
	185	0	0	15	15	15	15	15	15	15
	148	0	0	15	15	15	15	2	0	0
	270	0	0	15	15	15	15	15	18	15
Etang Blanc	35	0	0	15	15	15	0	10	0	0
	51	0	0	15	15	15	8	0	0	0
	20	0	0	15	0	15	0	0	0	9
	12	0	0	15	0	15	0	0	0	0
	41	15	0	15	0	15	0	15	0	15
	5	0	0	15	15	15	0	0	0	0

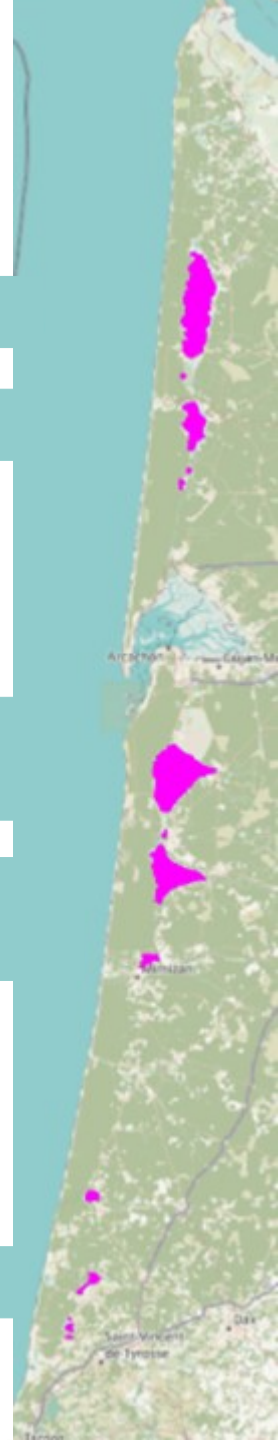
Carcans - Hourtin

Lacanau

Cazaux
- Sanguinet

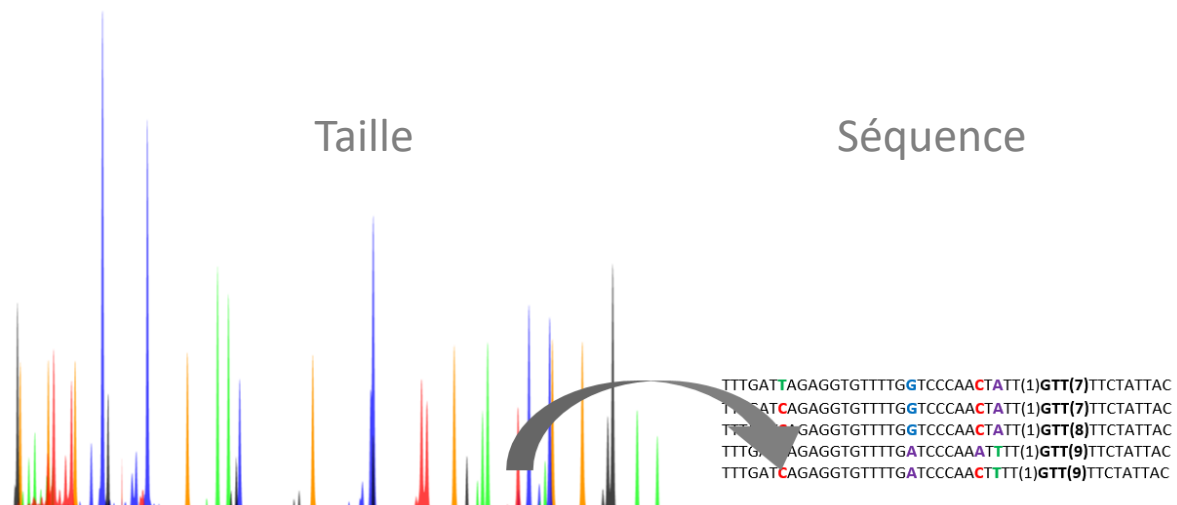
Parentis
- Biscarrosse

Étang Blanc



Matériel et Méthodes

Génotypage de microsatellites par séquençage



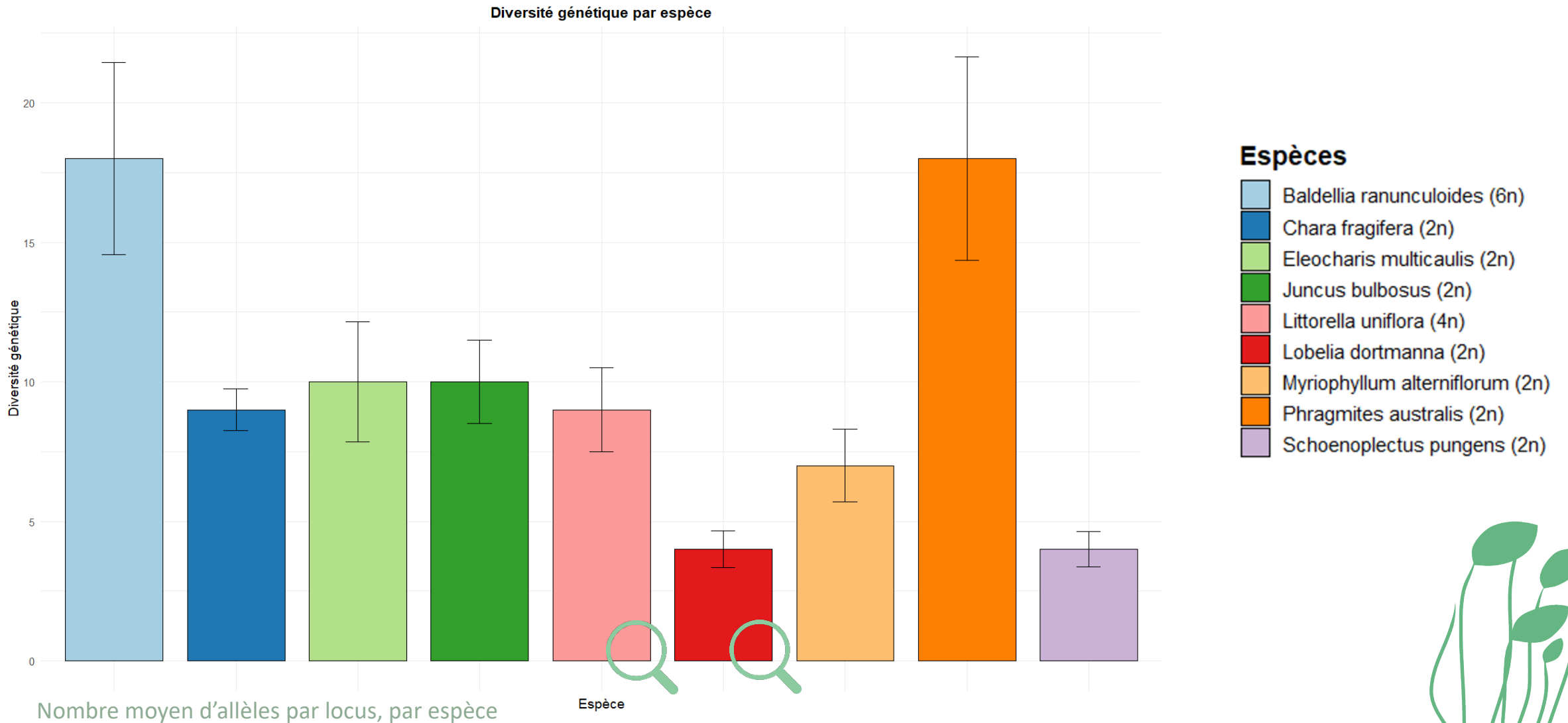
SSRSeq :
 Innovative
 Cheap
 Fast

	Nombre d'individus	Nombre de marqueurs	Nombre d'allèles moyen par marqueur	Ploïdie
Baldellia ranunculoides	240	24	18	6n
Chara fragifera	311	20	9	2n
Eleocharis multicaulis	269	19	10	2n
Juncus bulbosus	283	27	10	2n
Littorella uniflora	267	42	9	4n
Lobelia dortmanna	247	14	4	2n
Myriophyllum alterniflorum	360	22	7	2n
Phragmites australis	412	16	18	2n
Schoenoplectus pungens	386	26	4	2n



Résultats

Diversité génétique



Résultats

Structures génétiques - Hypothèses alternatives

Structure entre groupes de lacs, Nord - Sud



Résultats

Structures génétiques - Hypothèses alternatives

Structure par lac, pas de flux dans la région



Résultats

Structures génétiques - Hypothèses alternatives

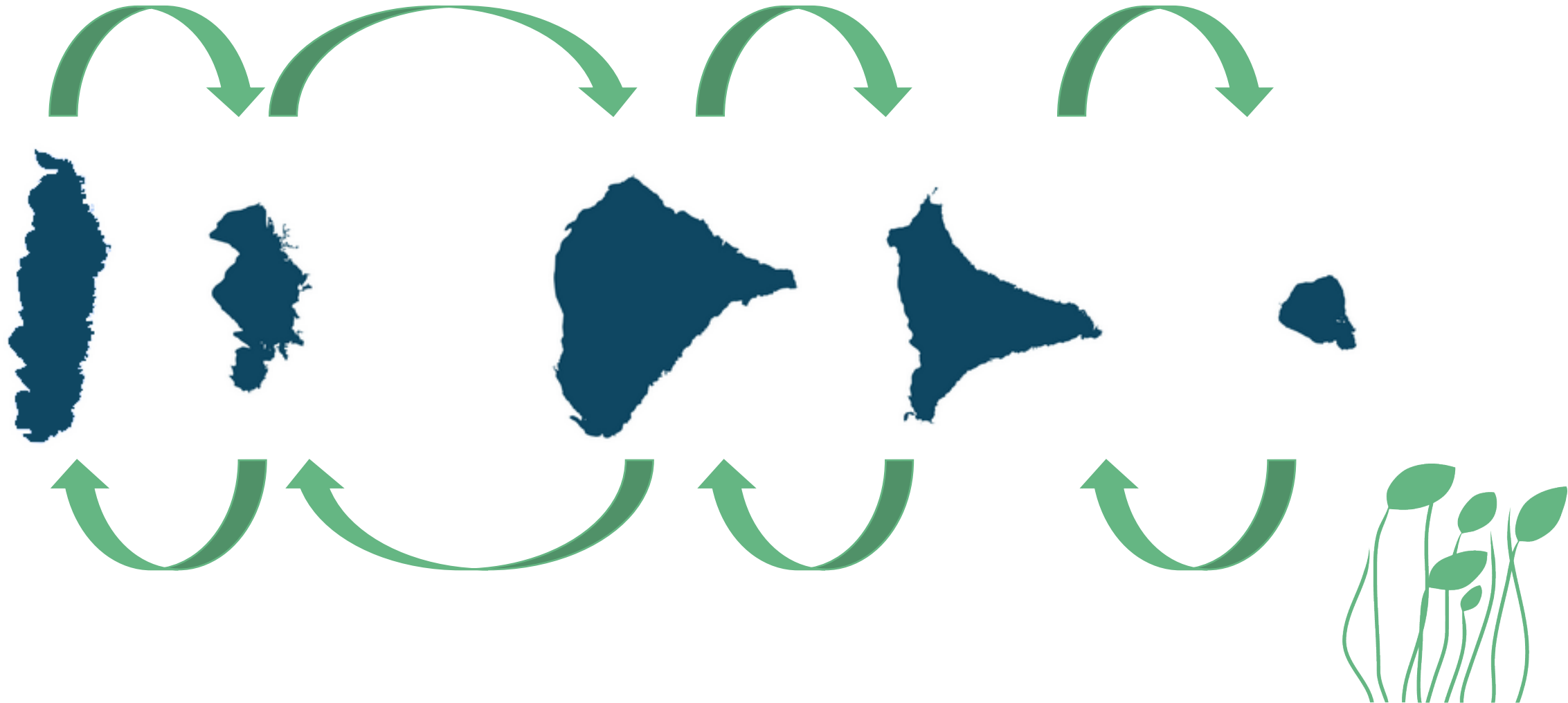
Structure par station



Résultats

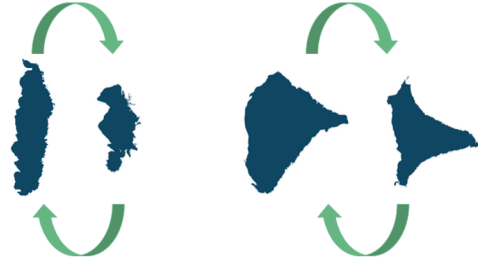
Structures génétiques - Hypothèses alternatives

Pas de structure, flux de gènes homogènes



Résultats Structures génétiques

Structure par région



*Littorella
uniflora* (4n)

46 markers
267 individuals
27 % de clonalité
470 alleles

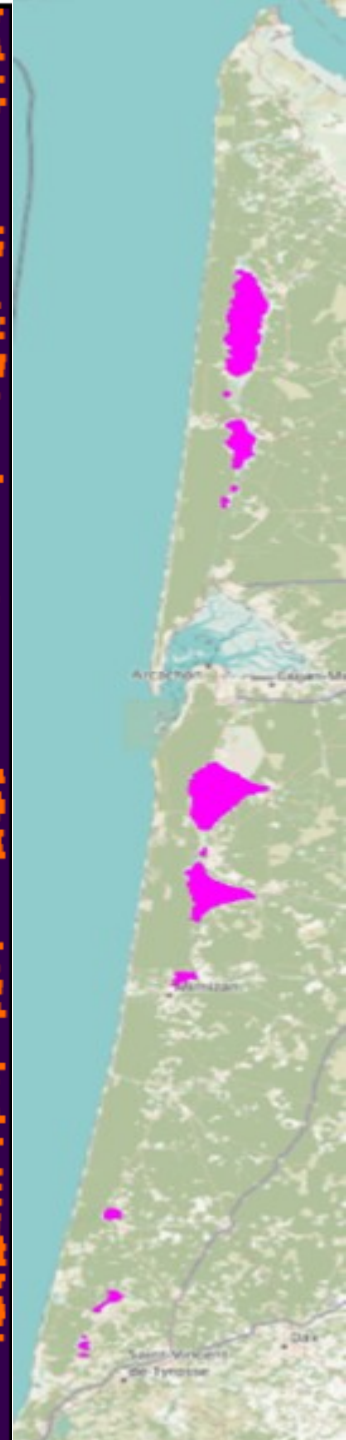
Carcans -
Hourtin

Lacanau

Cazaux
- Sanguinet

Parentis
- Biscarrosse

K=3



Résultats Structures génétiques

Structure par lac



*Juncus
bulbosus* (2n)

33 markers
283 individuals
10% de clonalité
417 alleles

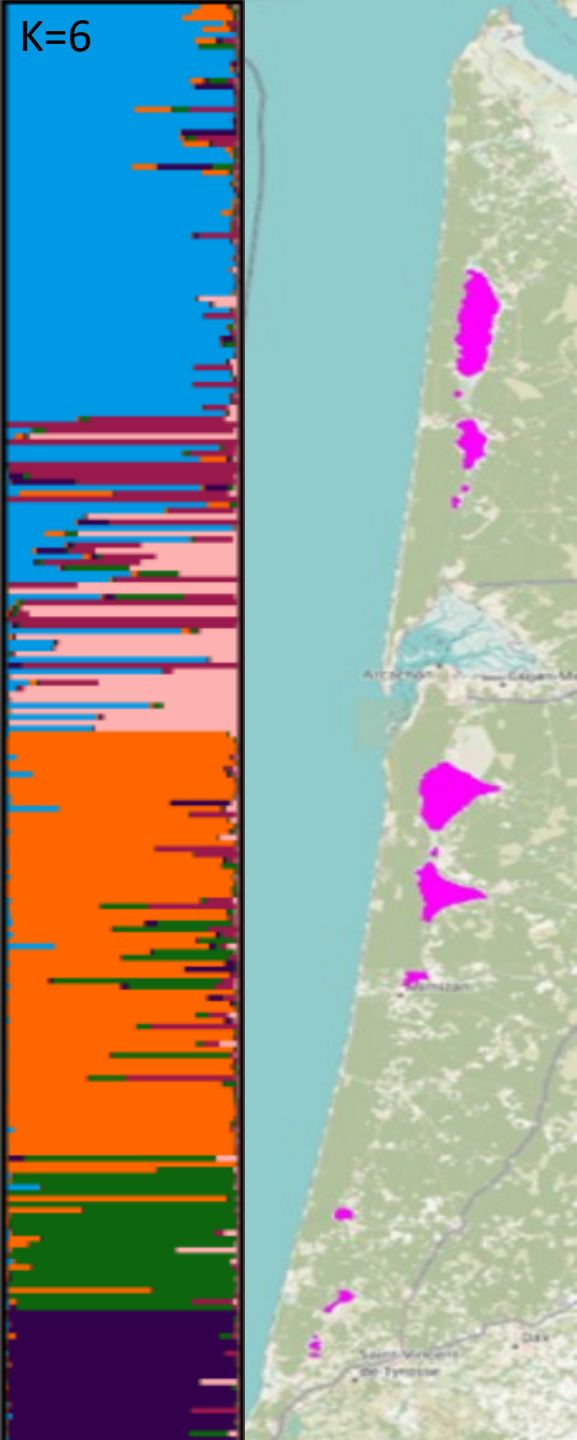
Carcans -
Hourtin

Lacanaou

Cazaux
- Sanguinet

Parentis
- Biscarrosse

Étang Blanc



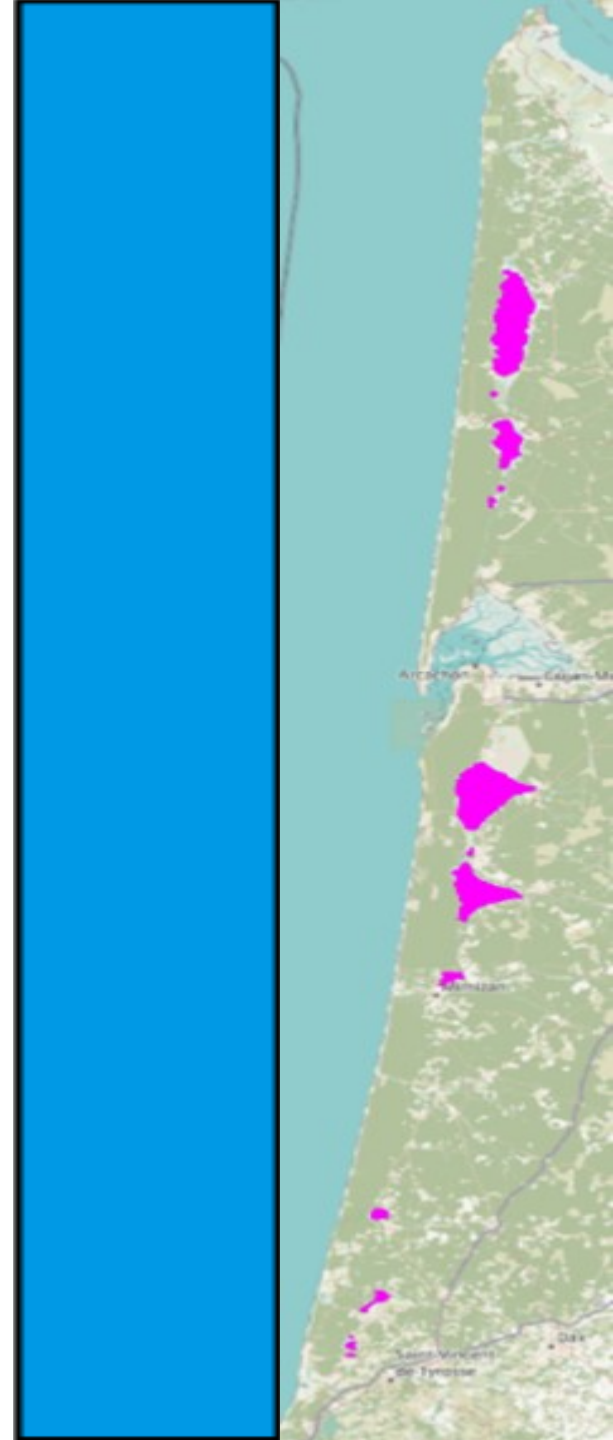
Résultats Structures génétiques

Pas de structure



*Lobelia
dortmanna*
(2n)

22 markers
247 individuals
??% de clonalité
149 alleles



De la génétique à la génomique de la conservation

> Thèse Estelle-Marie Debailleul (2022–25)

Génétique des communautés : 9 espèces, une vingtaine de marqueurs génétiques

- Délimitation des populations et connectivité au sein et entre lacs
- Facteurs environnementaux influençant la dynamique des populations
- Processus parallèles influençant diversité génétique des populations et diversité taxonomique des communautés, et interactions entre niveaux de diversités

> Post-doctorat Bonnie Bailet (2024-2026)

Génomique des populations : 2 espèces patrimoniales, 1000+ marqueurs génétiques

- Reconstruction de l'histoire évolutive et des trajectoires démographiques.
- Évaluation des capacités adaptatives : causes et conséquences de la faible diversité génétique chez *Lobelia dortmanna*.
- Identifier d'éventuelles traces de sélection au sein du génome en lien avec l'adaptation locale.

→ Nouvelles connaissances sur les espèces et communautés pour la gestion





METAPROGRAMME BIOSEFAIR

This project received financial support
from:

**INRAE Métaprogramme Biosefair,
Région Nouvelle-Aquitaine,
Agence de l'Eau Adour Garonne**

Merci de votre attention Des Questions ?

Estelle-Marie Debailleul
Aurélien Jamoneau
Olivier Lepais
17/12/2024 – Cestas Gazinet