



UMR CNRS-IRD 6116



Eclairages sur la biodiversité...

Pr. Frédéric Médail

f.medail@univ-cezanne.fr

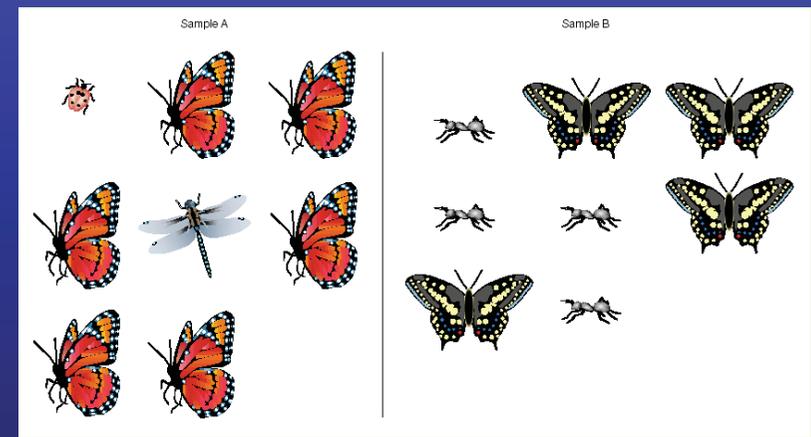
Université Paul Cézanne Aix-Marseille III
Institut Méditerranéen d'Ecologie et de Paléoécologie (IMEP)

Qu'est ce que la biodiversité ?

Notion complexe qui englobe la diversité (richesse spécifique, abondance) et la variabilité des organismes vivants et des systèmes écologiques.

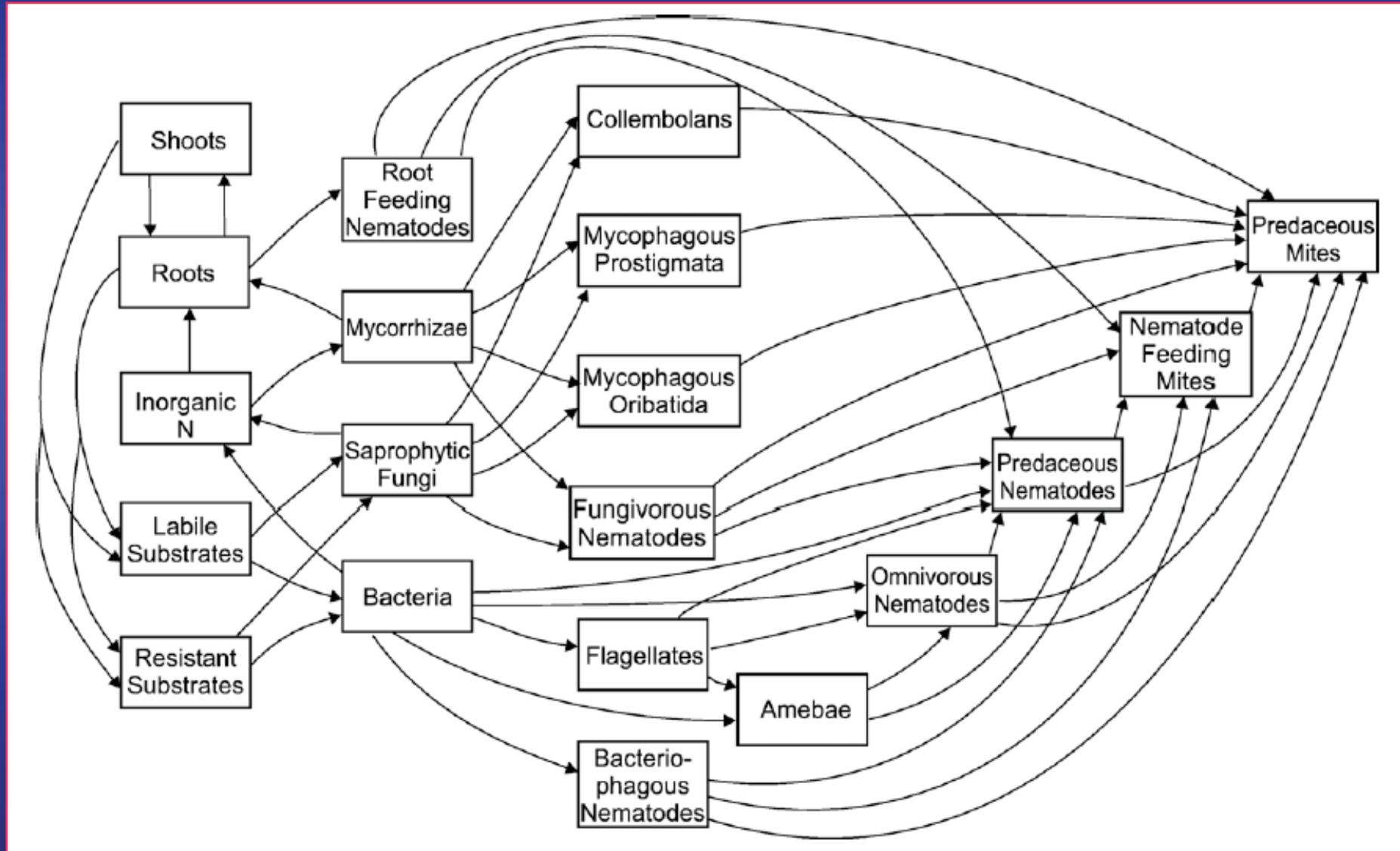
Elle intègre :

- la diversité infra et inter-spécifique
- la diversité des écosystèmes
- la diversité des paysages ou écocomplexes (composition, structure et processus écologiques)



La biodiversité, aspect fonctionnel

Complexité d'un réseau trophique détritique du sol de prairie

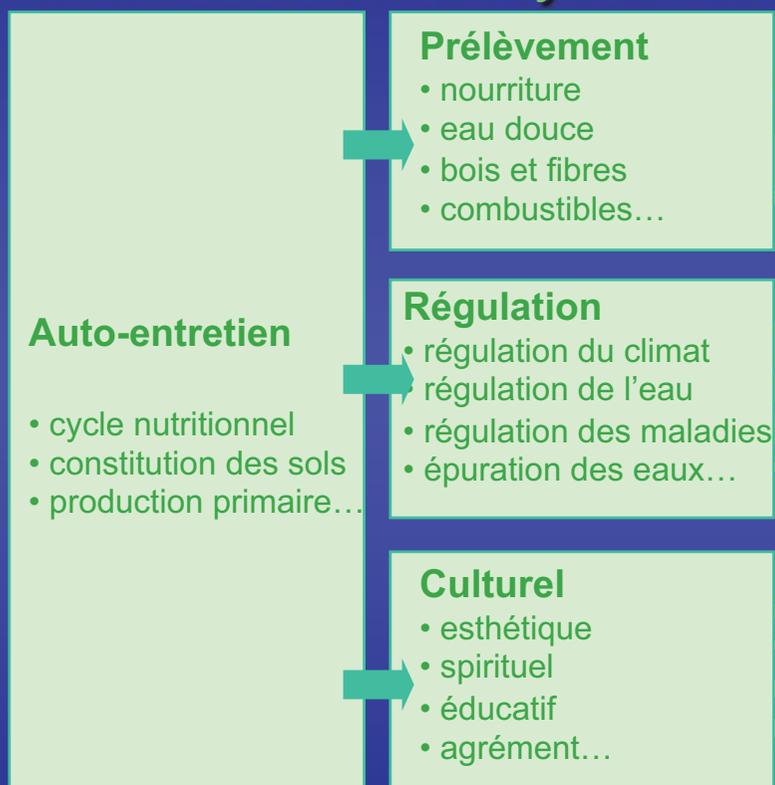


La biodiversité, aspect culturel



Les bénéfices tirés des écosystèmes et leurs liens avec le "bien-être" de l'homme

Services des écosystèmes



Éléments du bien-être

Sécurité

- sécurité personnelle
- sécurité d'accès aux ressources
- sécurité vis à vis des catastrophes

Éléments d'une vie agréable

- moyens d'existence adéquats
- alimentation suffisante
- logement
- accès aux biens

Santé

- vigueur
- bien être
- accès à l'eau et l'air purs

Bonnes relations sociales

- cohésion sociale
- respect mutuel
- capacité à aider les autres

Libertés et possibilité de choisir

Capacité pour les individus de se réaliser avec des valeurs dans le faire et l'être

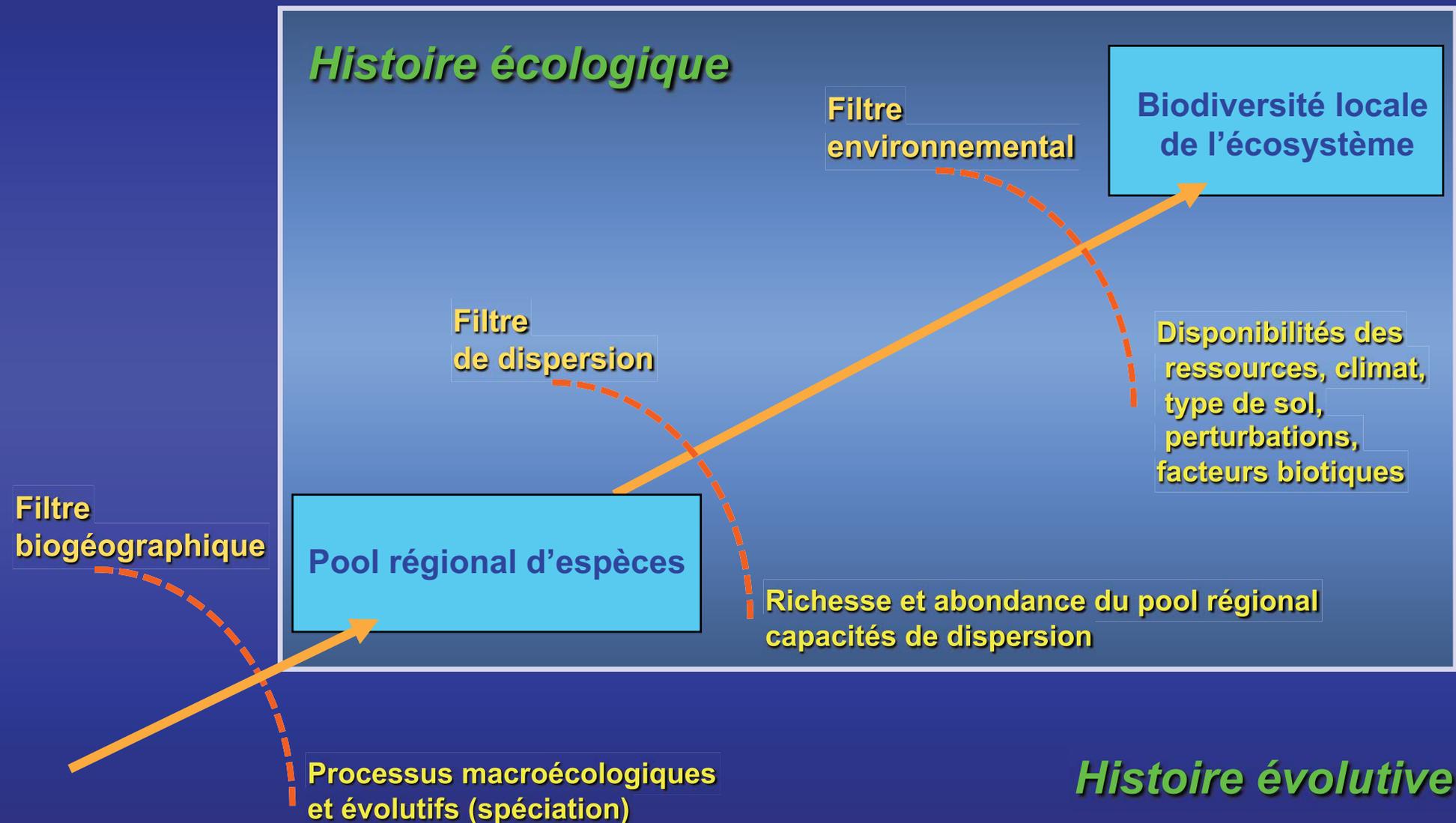
Couleur des flèches : potentiel d'influence sur les facteurs socioéconomiques

faible moyen haut

Largeur des flèches : intensité du lien entre les services écologiques et le bien être

faible moyen haut

Les divers facteurs influençant la biodiversité locale





UMR CNRS-IRD 6116



Eclairages sur la biodiversité mondiale...

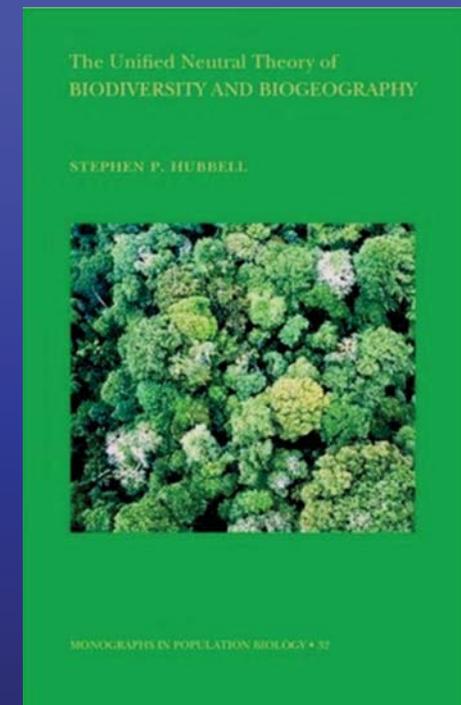
« The study of biodiversity is still largely in a Linnean phase of discovering and naming new species.

Although our tools are more advanced, in many ways the science of biodiversity is not much farther along than medicine was in the Middle Age. »

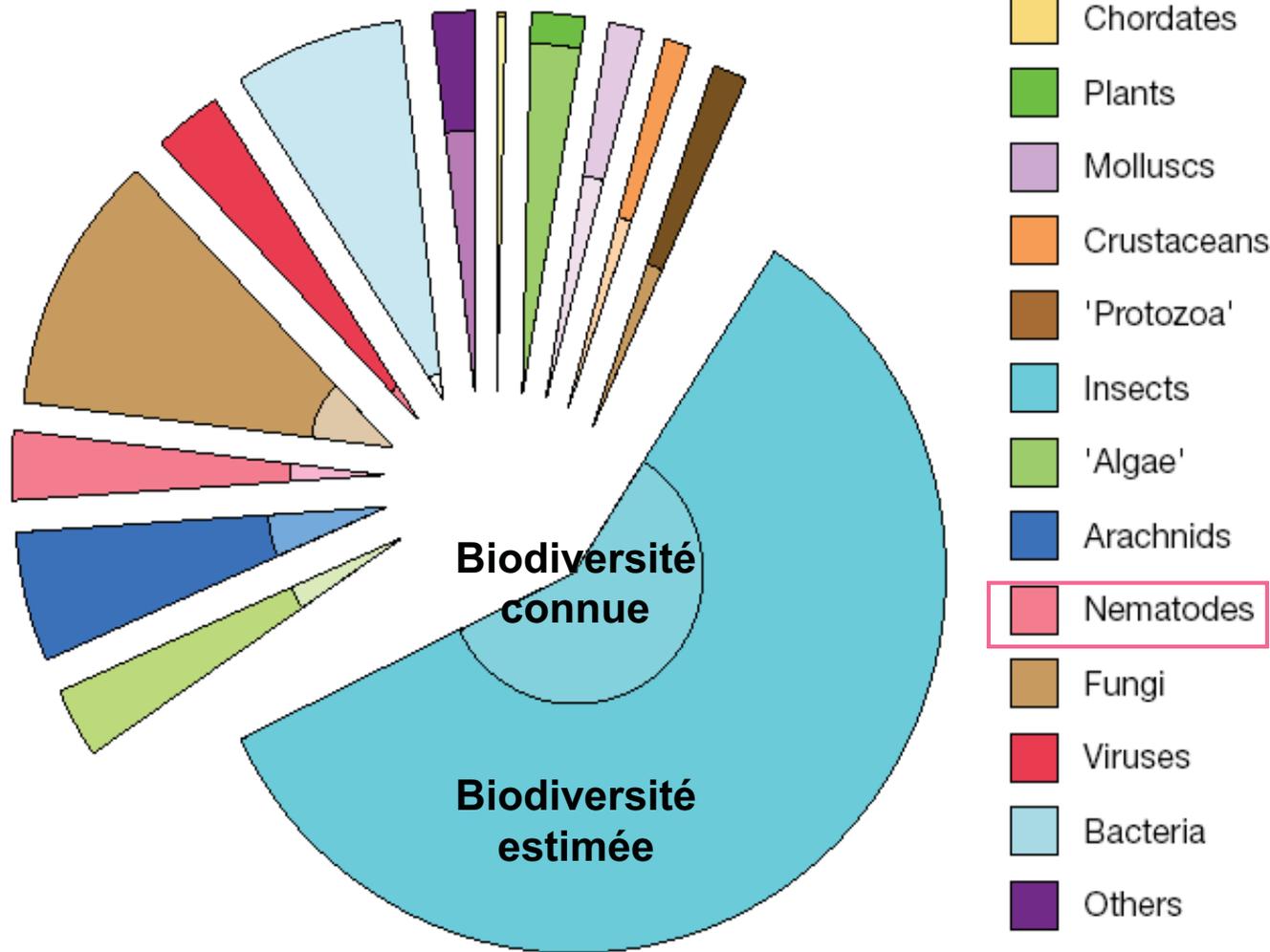
S.P. Hubbell, 2001. *The Unified Neutral Theory of Biodiversity and Biogeography*



Moehringia argenteria, Haute-Vésubie



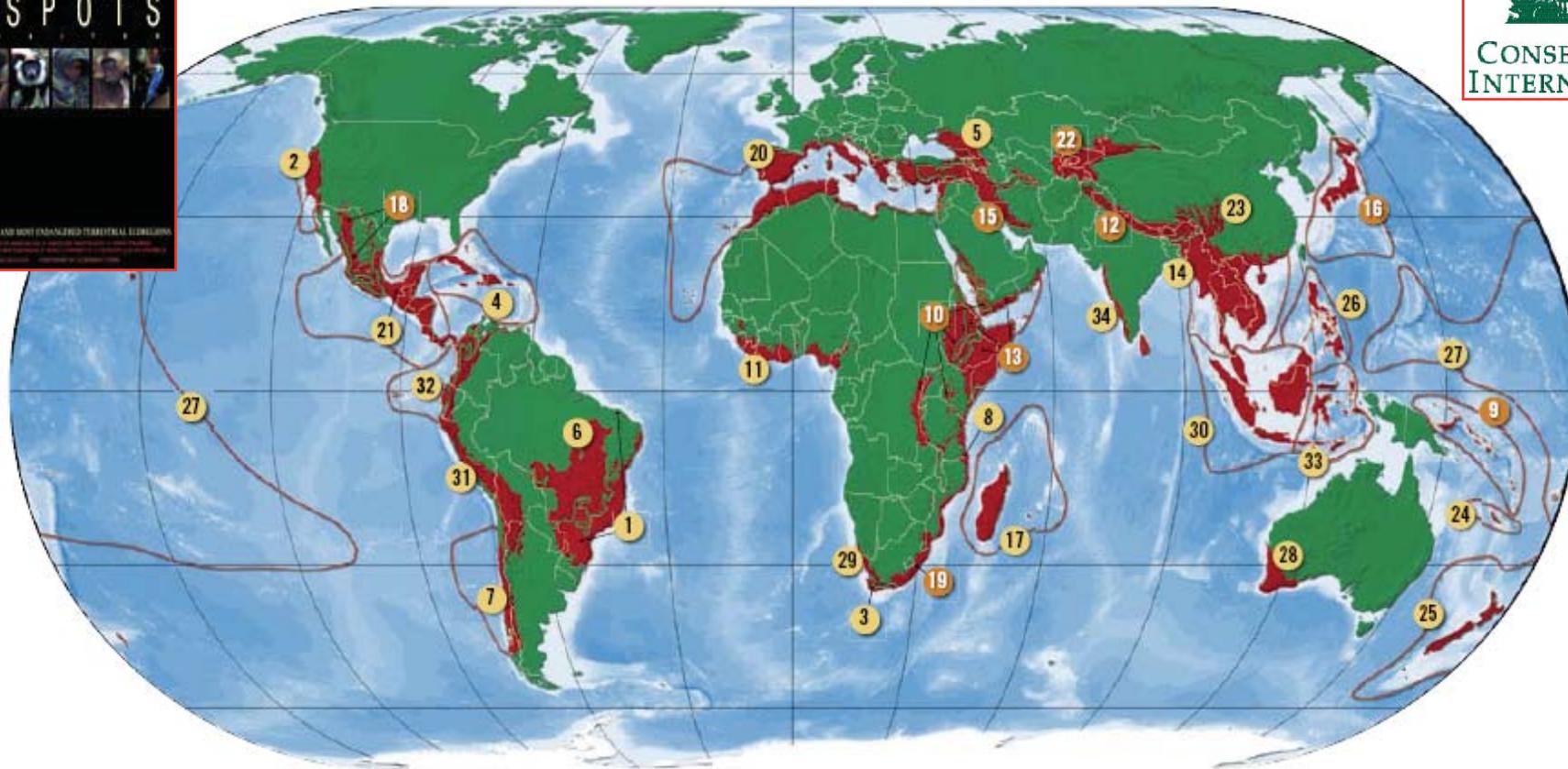
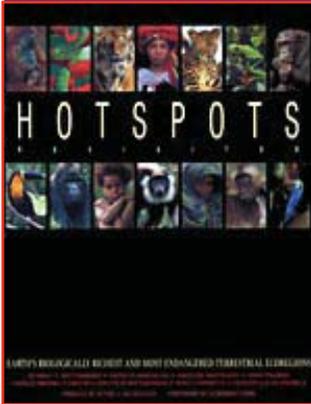
Une biodiversité mondiale encore mal connue



Bactéries : 4.000
 Champignons : 72.000
 Végétaux : 300.000
 Animaux : 1.300.000
 Arthropodes 1.100.000
 Poissons 22.000
 Amphibiens 4.000
 Reptiles 6.500
 Oiseaux : 9.700
 Mammifères 4.350

5000 espèces connues
400 000 espèces estimées
1,3% d'espèces connues
 (Wall *et al.* 2001. Soil biodiversity)

Les 34 points-chauds (*hotspots*) mondiaux de biodiversité



Biodiversity Hotspots

Earth's biologically richest places, with high numbers of species found nowhere else. Hotspots face extreme threats and have already lost at least 70 percent of their original vegetation.

- | | | | |
|---------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 1 Atlantic Forest | 9 East Melanesian Islands | 10 Madrean Pine-Oak Woodlands | 28 Southwest Australia |
| 2 California Floristic Province | 10 Eastern Afromontane | 10 Maputaland-Pondoland-Albany | 29 Succulent Karoo |
| 3 Cape Floristic Region | 11 Guinean Forests of West Africa | 20 Mediterranean Basin | 30 Sundaland |
| 4 Caribbean Islands | 12 Himalaya | 21 Mesoamerica | 31 Tropical Andes |
| 5 Caucasus | 13 Horn of Africa | 22 Mountains of Central Asia | 32 Tumbes-Chocó-Magdalena |
| 6 Cerrado | 14 Indo-Burma | 23 Mountains of Southwest China | 33 Wallacea |
| 7 Chilean Winter Rainfall-Valdivian Forests | 15 Irano-Anatolian | 24 New Caledonia | 34 Western Ghats and Sri Lanka |
| 8 Coastal Forests of Eastern Africa | 16 Japan | 25 New Zealand | |
| | 17 Madagascar and Indian Ocean Islands | 26 Philippines | |
| | | 27 Polynesia-Micronesia | |



Définition des points-chauds (*hotspots*) de biodiversité

Les "hotspots" mondiaux

(Myers *et al.*, 2000)

- ▶ Une biodiversité exceptionnelle en espèces végétales et animales.
- ▶ Un taux élevé d'endémisme (au moins 0,5% des 300000 végétaux vasculaires du monde, i.e. 1500 espèces endémiques).
- ▶ De fortes menaces de destruction (les zones retenues ont perdu au moins 75% de leur végétation originelle).

Les "hotspots" régionaux du bassin méditerranéen

(Médail & Quézel, 1997, 1999)

- ▶ Des zones géographiques de faible (<10000 km²) ou moyenne (<130000 km²) superficies.
- ▶ Une richesse floristique importante (ca. 2000 espèces pour 15000 km²).
- ▶ Un taux d'endémisme végétal au moins égal à 10%.
- ▶ Des menaces anthropiques très fortes

Les *hotspots* régionaux du bassin méditerranéen



- ▶▶ 13 000 végétaux méditerranéens endémiques
- ▶▶ 5 500 endémiques à aire restreinte, localisés dans les 10 hotspots

➡ 44% des endémiques sur 22% de la région méditerranéenne

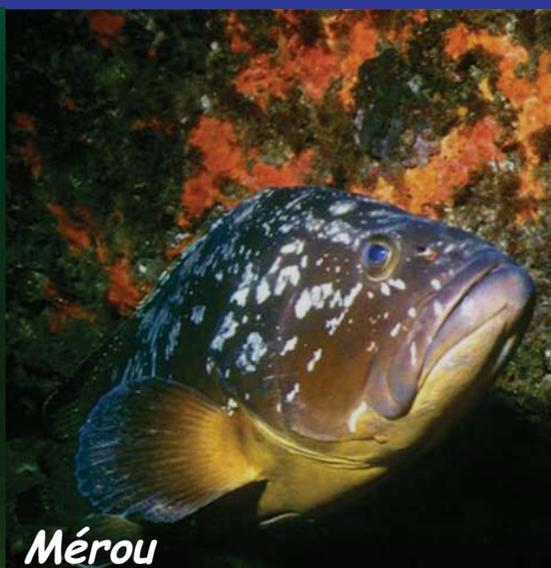


UMR CNRS-IRD 6116



Eclairages sur la biodiversité **régionale**...

Changements d'aire de distribution et progression d'espèces des eaux plus chaudes



Biodiversité continentale en France méditerranéenne

Groupe taxinomique	France métropolitaine	France méditerranéenne ou Provence*	Pourcentages d'espèces en France médit.
Plantes à fleurs et fougères	≈ 6000	≈ 4700*	78%
Mammifères	143	100	70%
Oiseaux nicheurs	275	237	86%
Reptiles	34	27	80%
Amphibiens	31	19	61%
Poissons d'eau douce	75	36	48%
Coléoptères	≈ 10000	≈ 5900*	59%
Orthoptères	201	195	97%
Papillons de jour (Rhopalocères)	240	205*	85%



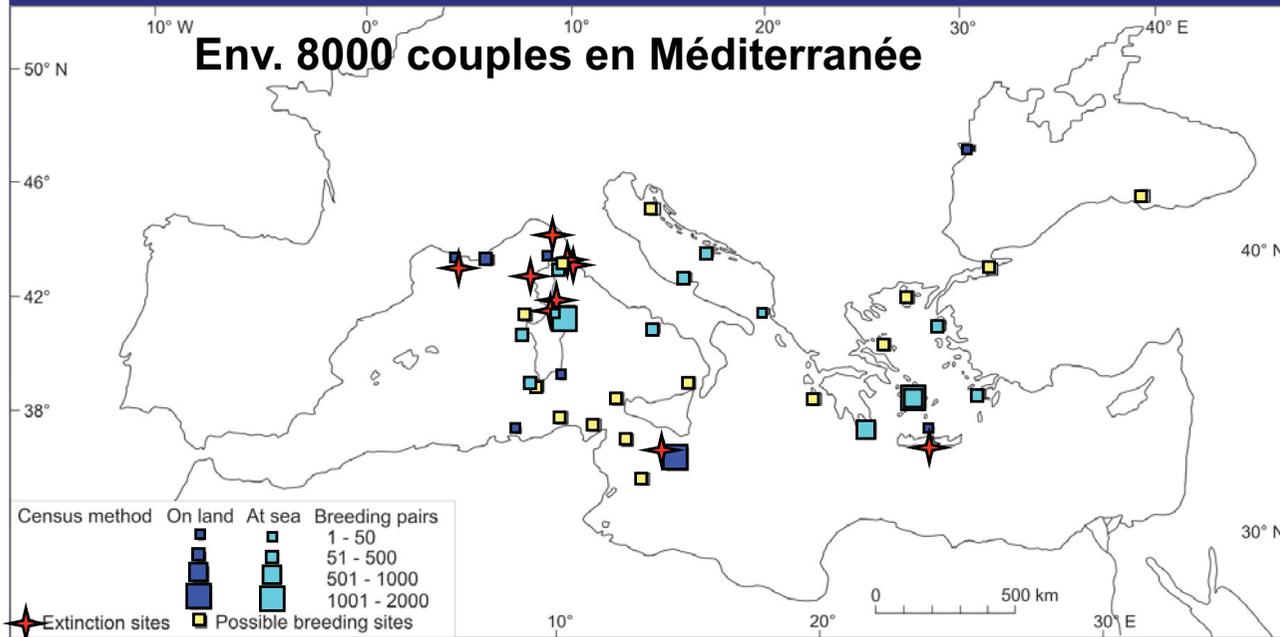
La forte biodiversité végétale de France méditerranéenne

- ▶▶ France méditerranéenne = 10,7% du territoire métropolitain avec 80% des plantes à fleurs et fougères de France
- ▶▶ Région PACA : ca. 4700 espèces et sous-espèces
- ▶▶ Alpes maritimes (Moyenne Tinée) : 928 végétaux vasculaires (20% de la flore de France) sur seulement 1000 hectares

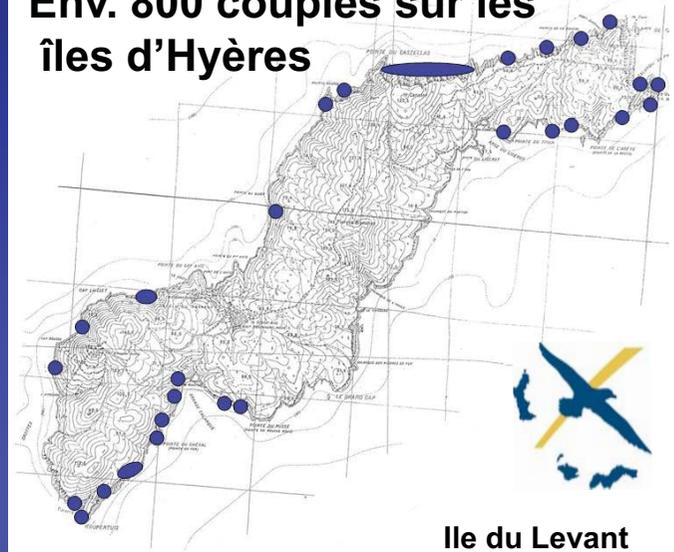




De fortes responsabilités régionales : cas du Puffin yelkouan



Env. 800 couples sur les îles d'Hyères



10% de la population mondiale sur les îles d'Hyères, et 90% de la population française

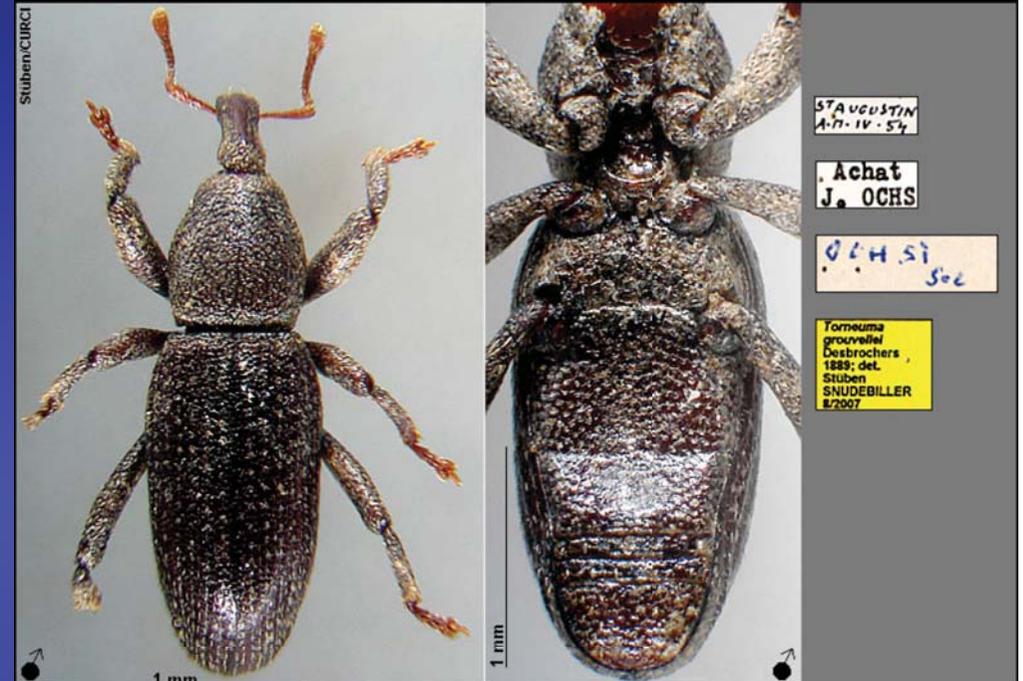
D'après Bourgeois K. & Vidal E., 2008. *Oryx*, 42.



Présences d'espèces d'intérêt biogéographique majeur



Retinella olivetorum



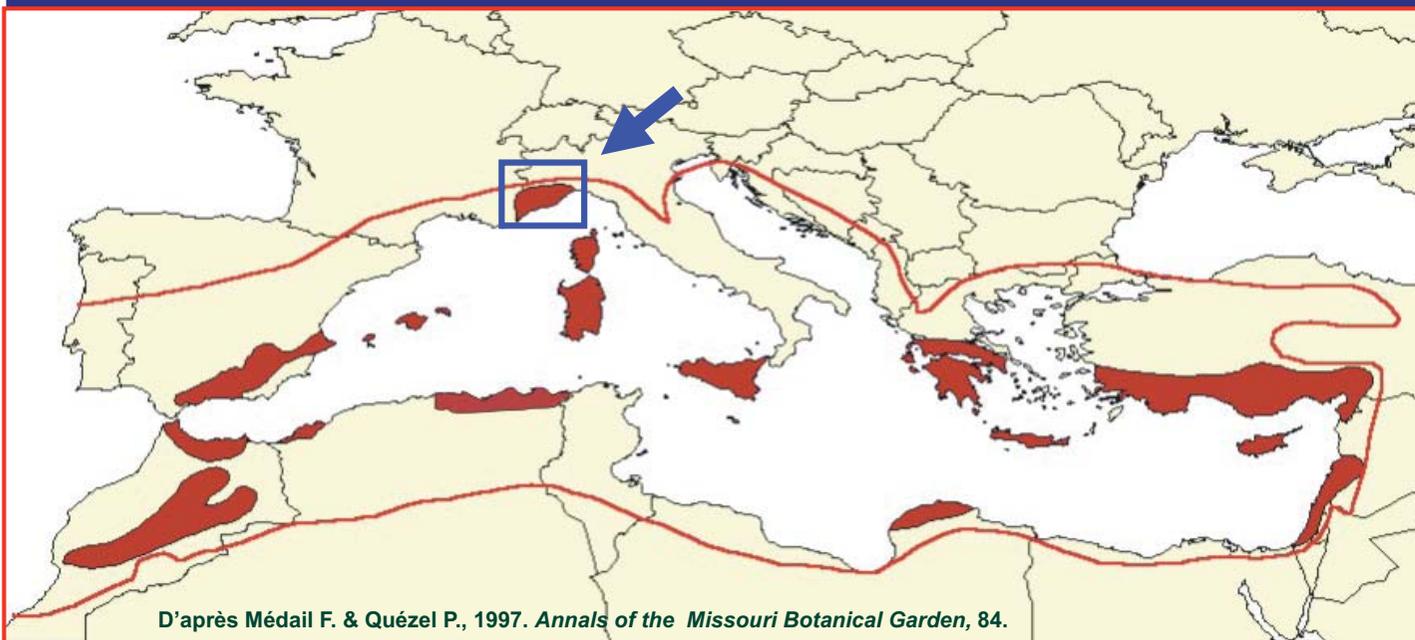
Torneuma grouvellei



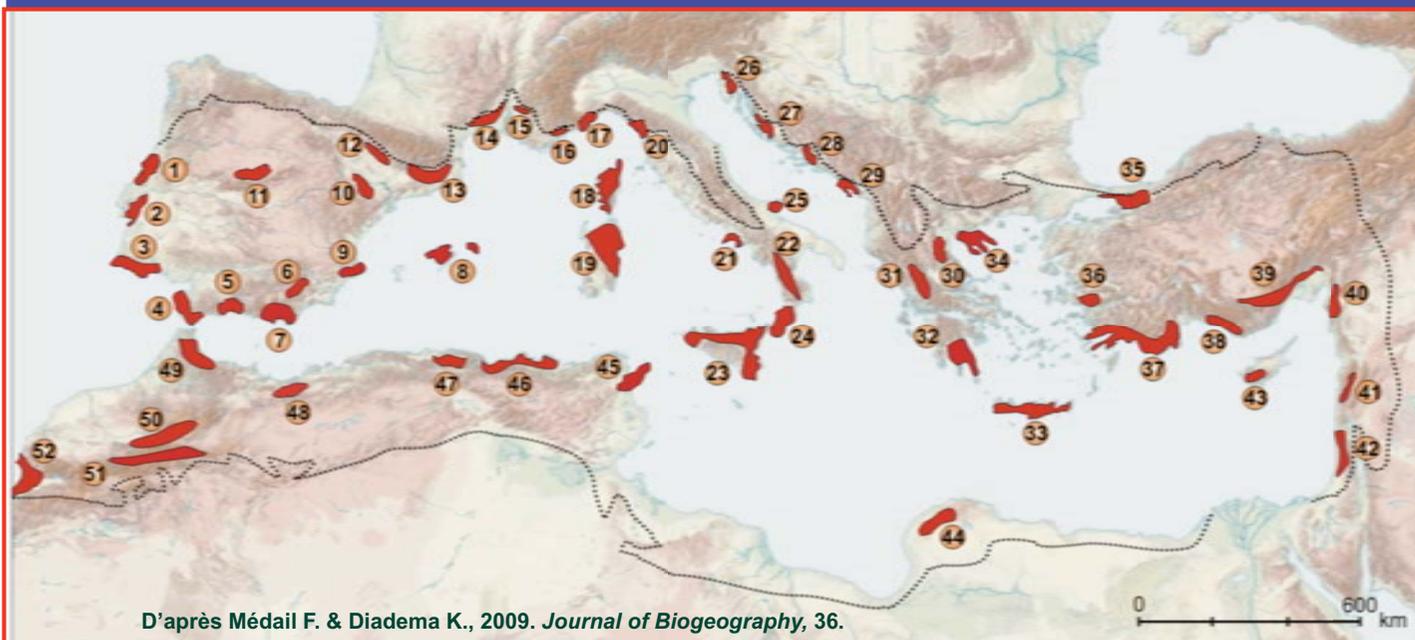
Diversité des paysages provençaux



La région PACA, haut-lieu de biodiversité



L'un des 10
hotspots
méditerranéens
de biodiversité



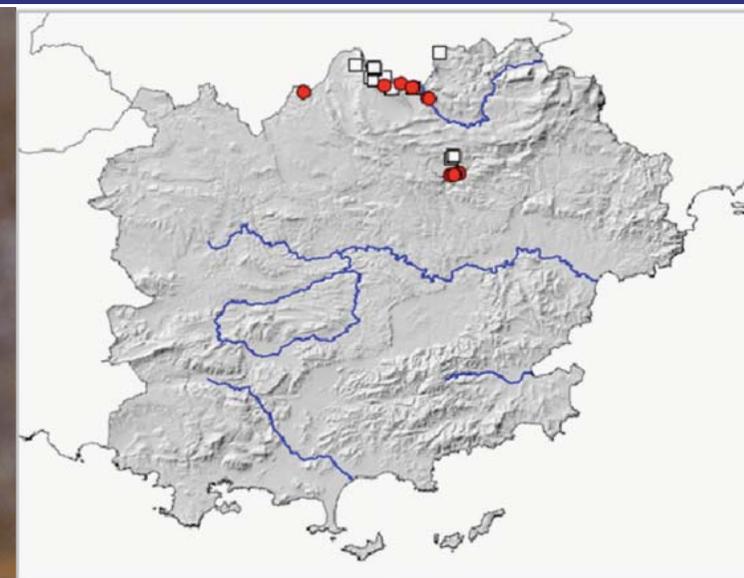
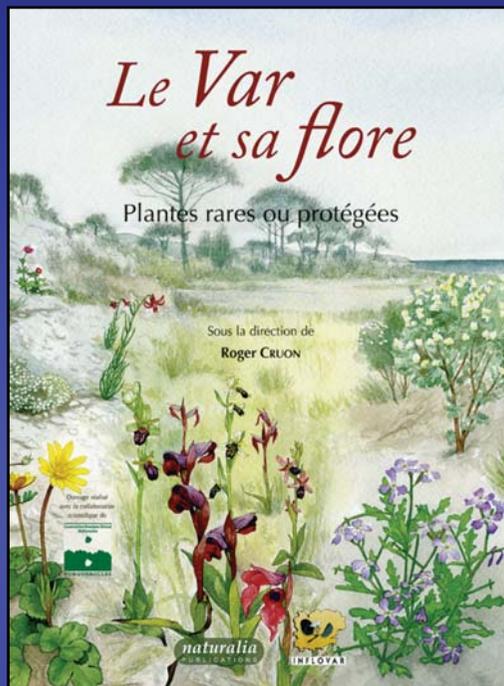
Plusieurs
refuges majeurs
de végétaux
méditerranéens



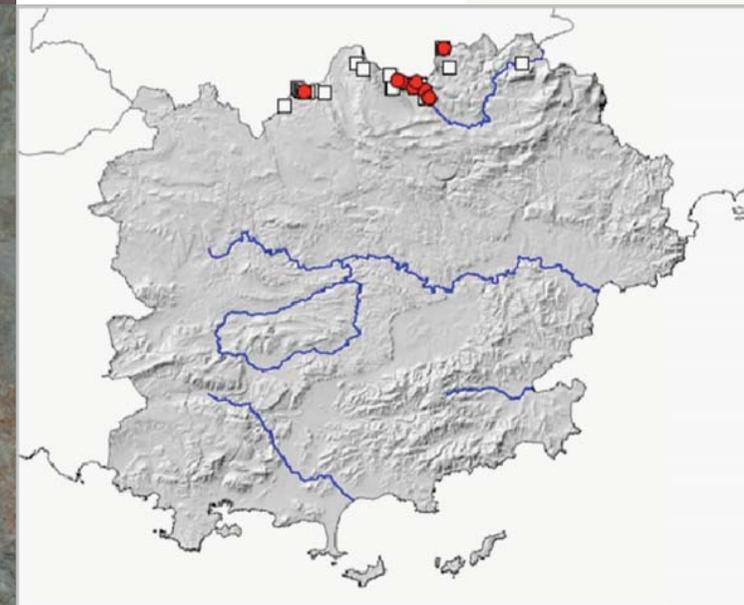
Les gorges du Verdon, une importante zone refuge



Enjeux sur les espèces de falaises



Raiponce de Villars



Doradille de Jahandiez



Armoise de Molinier



Artemisia molinieri Quézel, Barbero & Loisel



UMR CNRS-IRD 6116

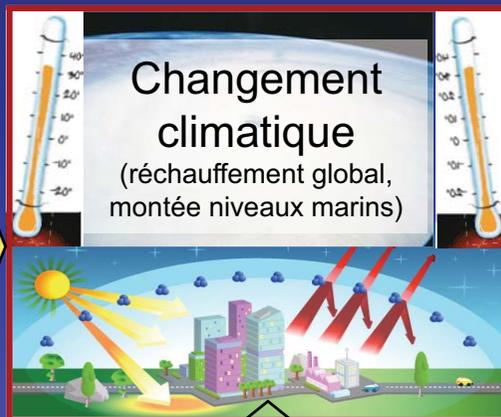


Recherches sur la biodiversité **régionale**...

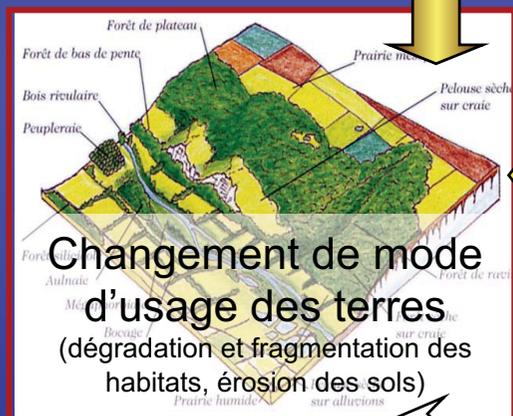
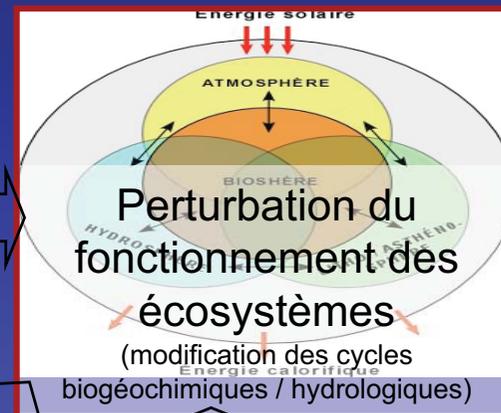
Complexité du changement global



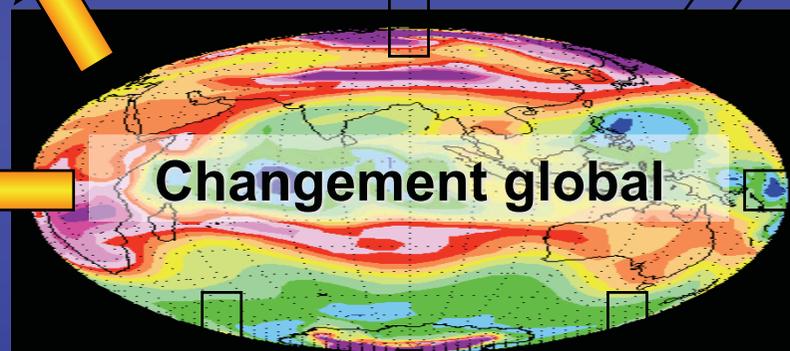
Menaces sur la biodiversité
(homogénéisation des communautés, extinctions, invasions)



Changement climatique
(réchauffement global, montée niveaux marins)



Changement de mode d'usage des terres
(dégradation et fragmentation des habitats, érosion des sols)



Pollutions et accumulation d'intrants chimiques



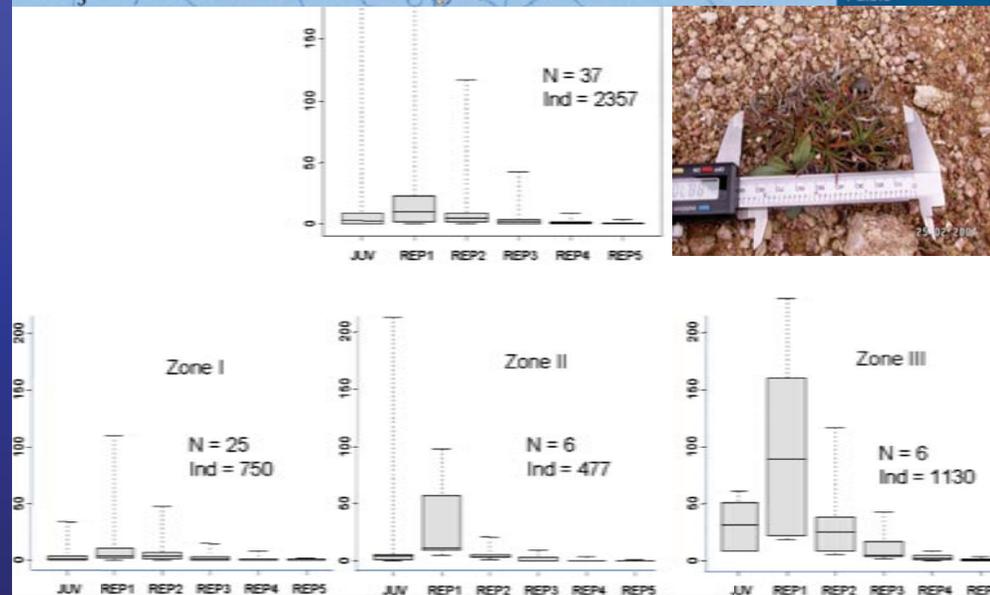
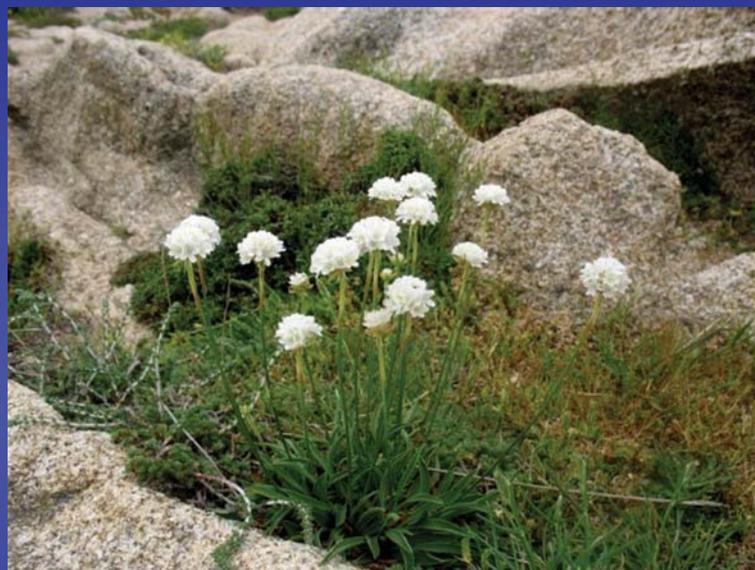
Surexploitation des ressources naturelles



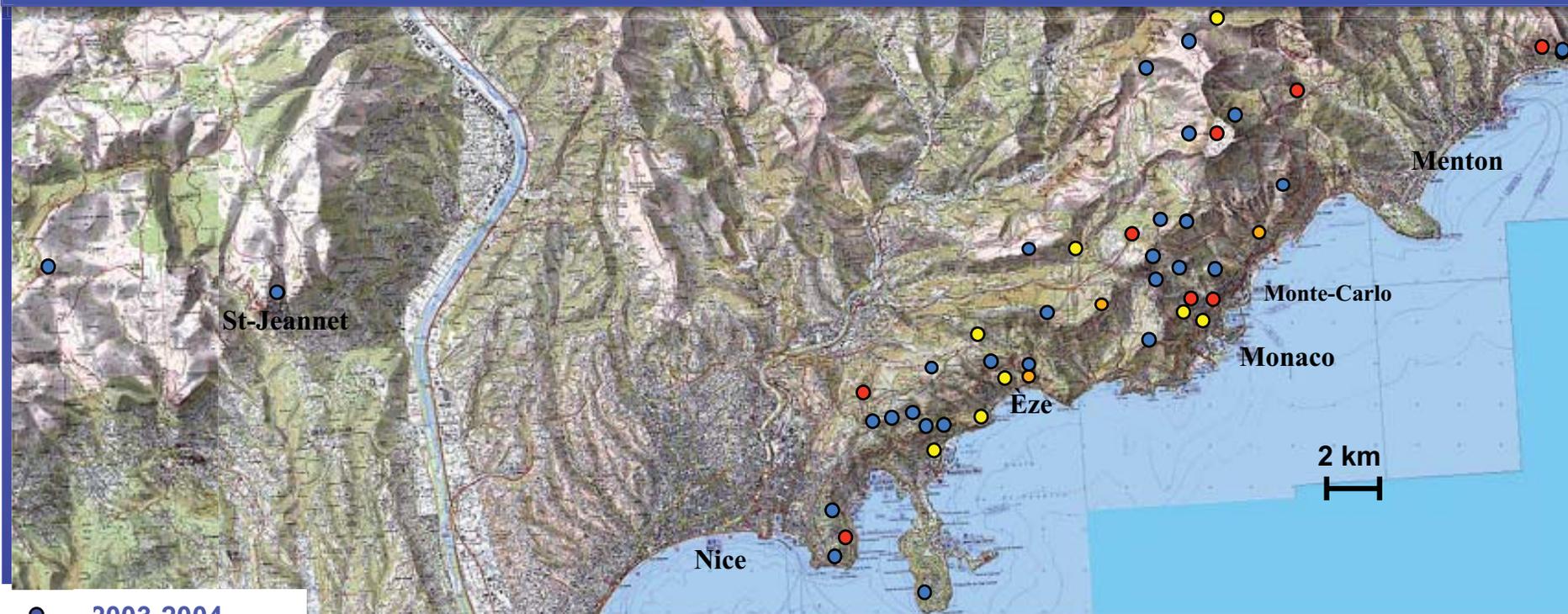
Démographie exponentielle

Espèces bioindicatrices de perturbations humaines

Analyse démographique de l'Armérie des sables selon le niveau de piétinement



Nivèole de Nice : 40 populations recensées actuellement (20 populations < 100 individus)
30% des anciennes populations disparues au XX^{ème} siècle



- 2003-2004
- 1990-2000
- 1950-1989
- 1850-1949

D'après Diadema K., Médail F., Castagné H., Affre L., Roux J.P & Bretagnolle F., 2007. *Acta Botanica Gallica*, 154.

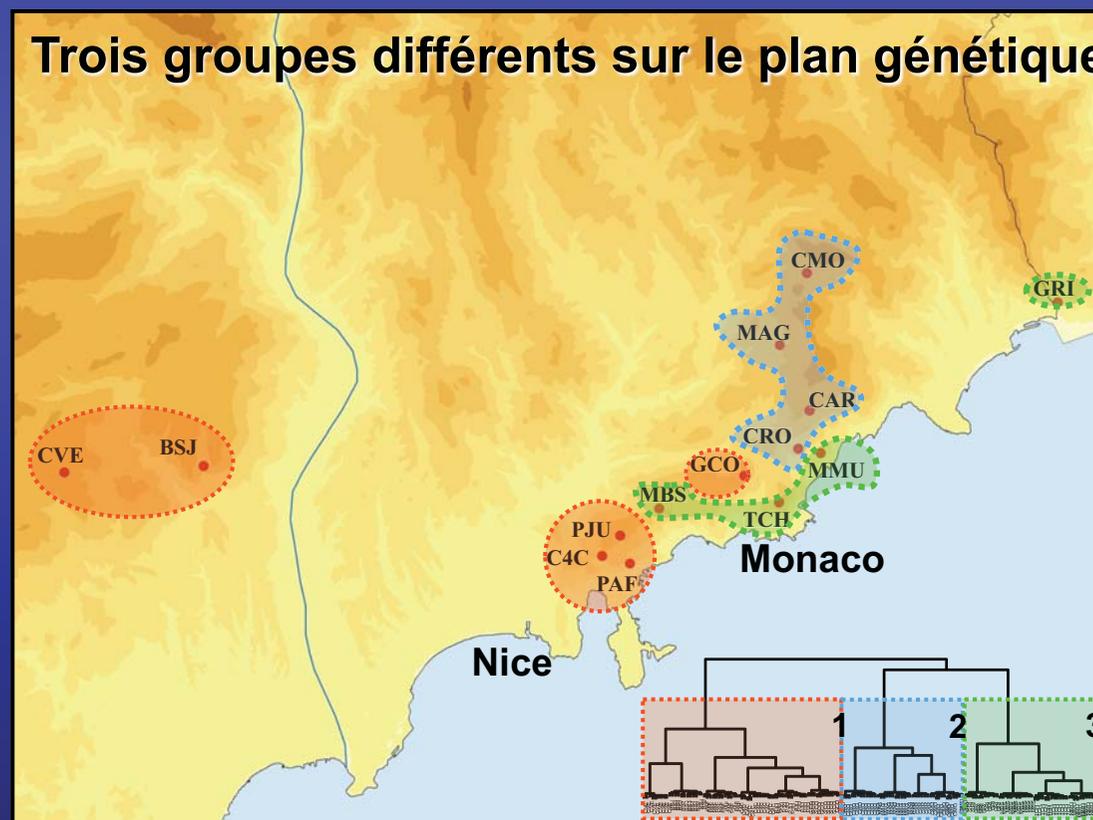




Recherche sur des espèces emblématiques de la région



Trois groupes différents sur le plan génétique



Perte d'habitat (fragmentation, urbanisation, fermeture du milieu...)



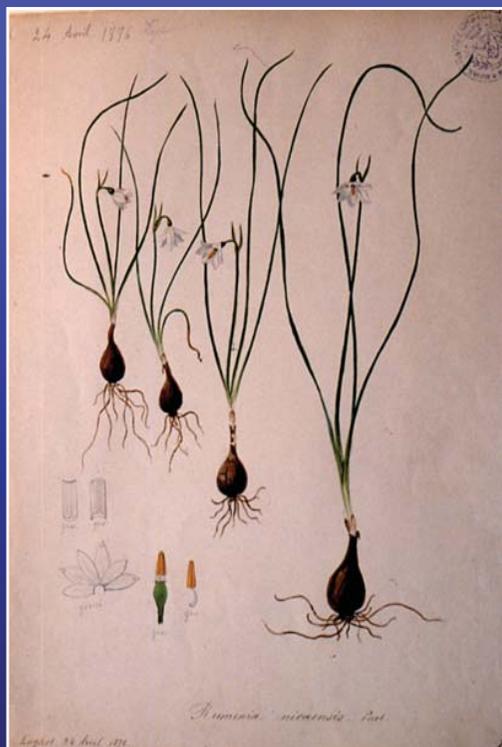
Diminution de la taille de la population

Faible recrutement

Perte de la variabilité génétique

Diminution du taux de fructification
Diminution de nombre moyen de graines produites par fruit
Diminution de la survie des individus issus de germination

Augmentation de la probabilité d'extinction

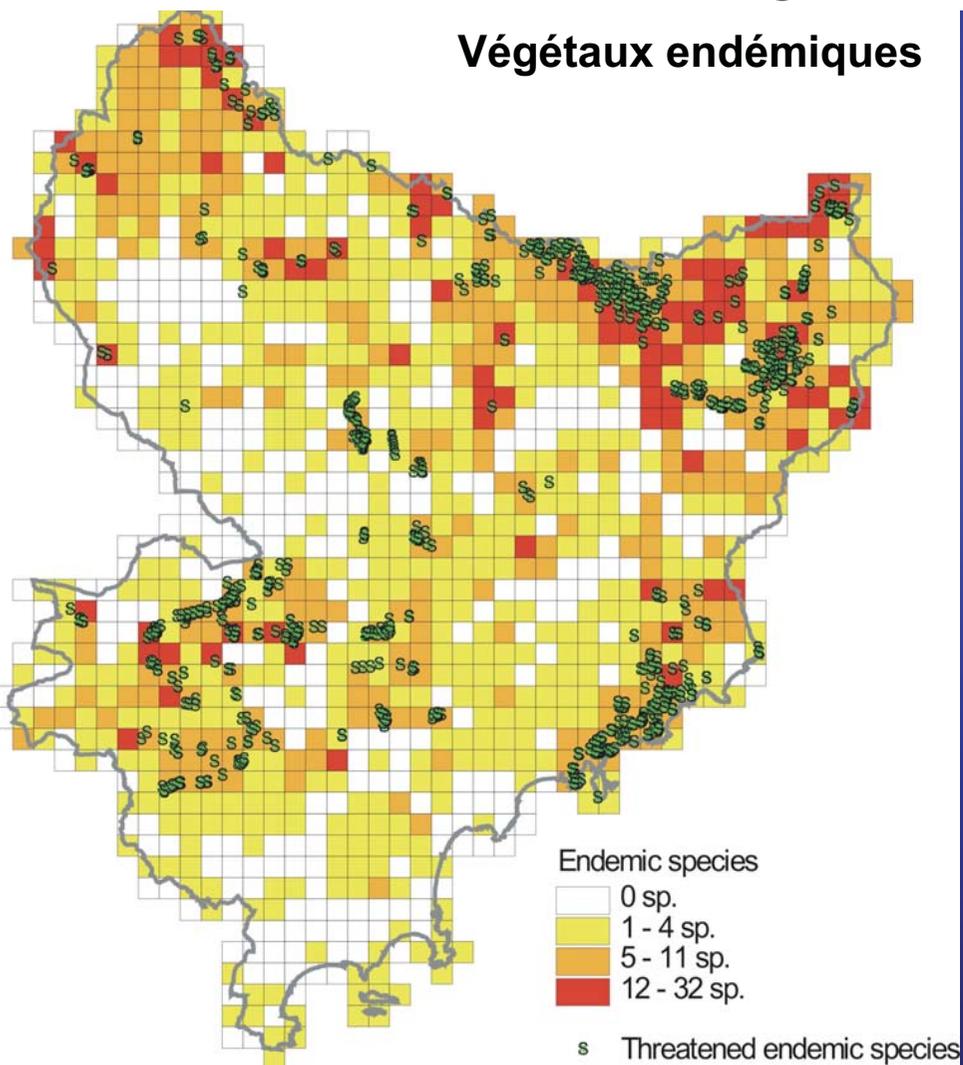


Doctorat de Virgile Noble :

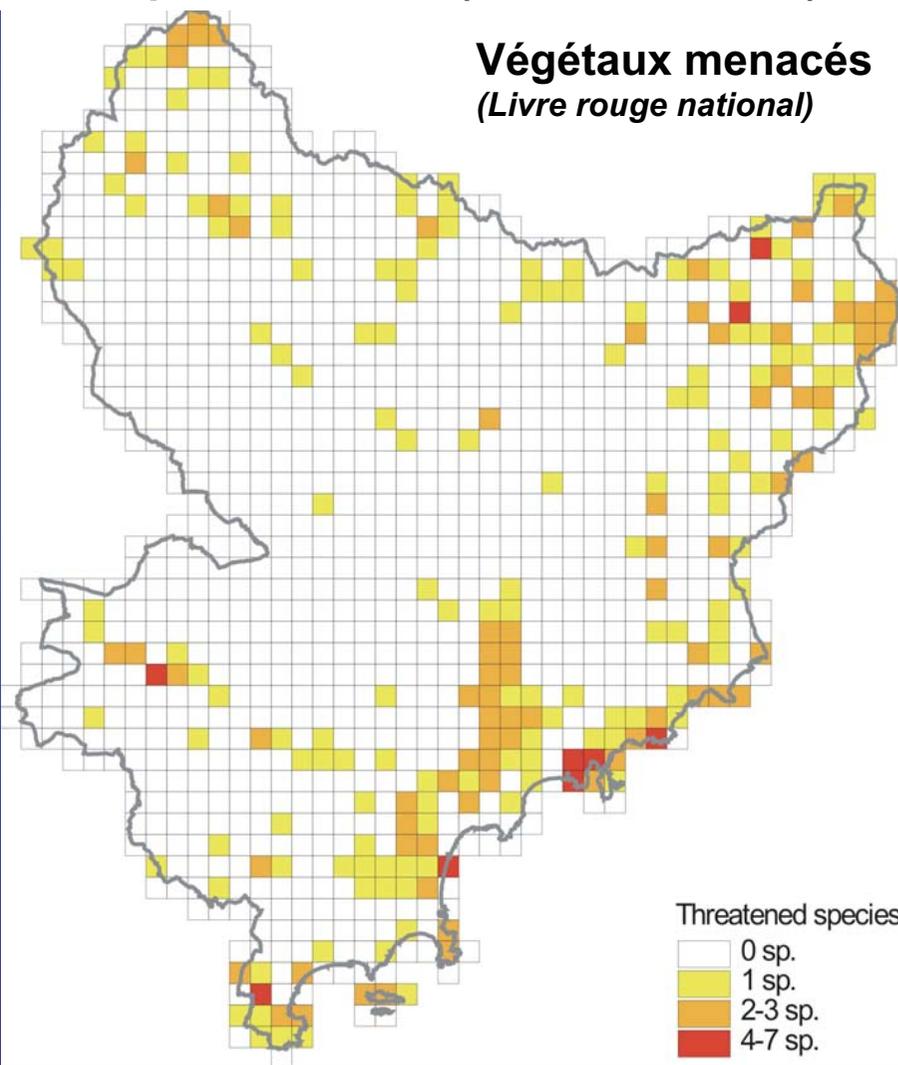
Phytogéographie de la France méditerranéenne continentale. Analyse spatiale pour une approche de conservation biogéographique face aux changements globaux

Distribution de la biodiversité végétale dans les Alpes-Maritimes (mailles 2 x 2 km)

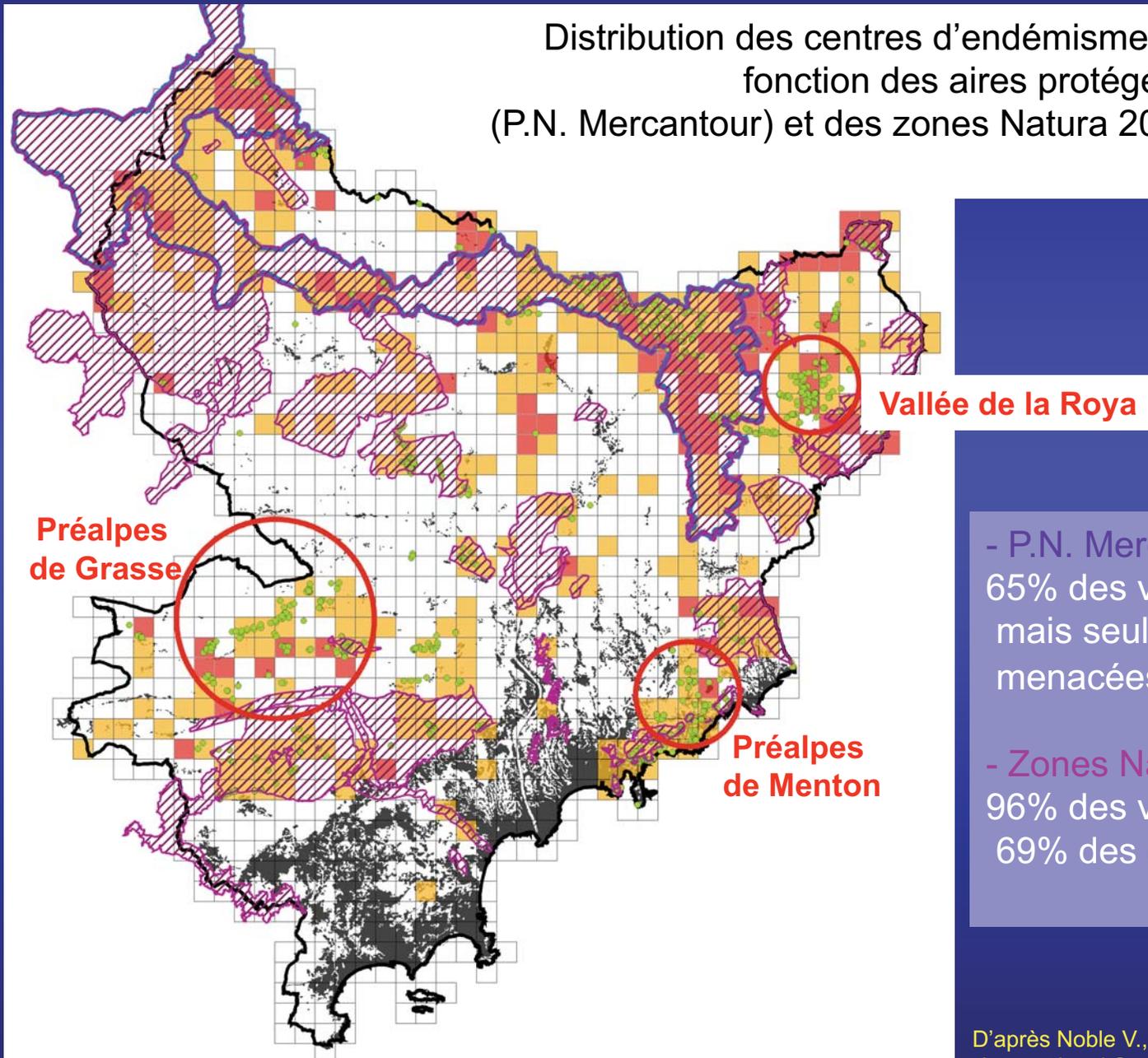
Végétaux endémiques



Végétaux menacés (Livre rouge national)



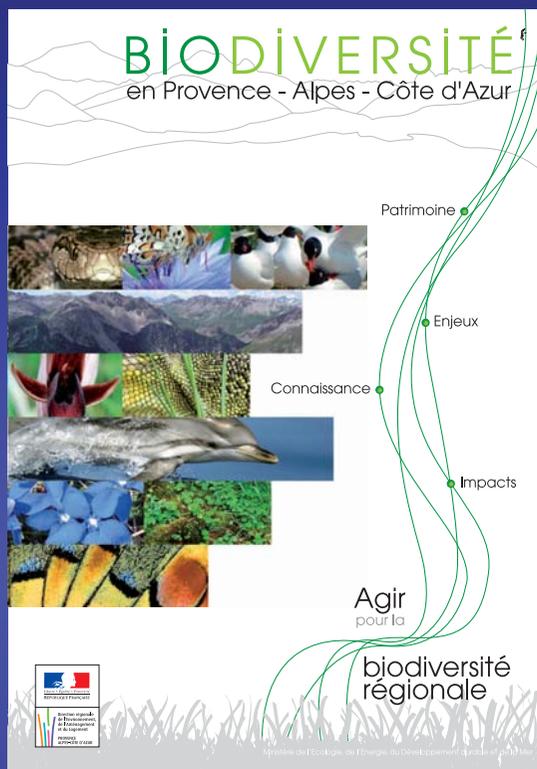
Distribution des centres d'endémisme en fonction des aires protégées (P.N. Mercantour) et des zones Natura 2000



- P.N. Mercantour :
65% des végétaux endémiques
mais seulement 21% des espèces
menacées
- Zones Natura 2000 :
96% des végétaux endémiques et
69% des espèces menacées



Conserver la biodiversité sur un territoire convoité...



La région Provence - Alpes - Côte d'Azur

Très forts enjeux de biodiversité
(diversité des paysages, richesse spécifique, endémisme, lignées génétiques uniques)

Très fortes menaces

Nécessités d'approches concertées,
anticipées et hiérarchisées des enjeux
écologiques pour une conservation durable
et biogéographique de la biodiversité

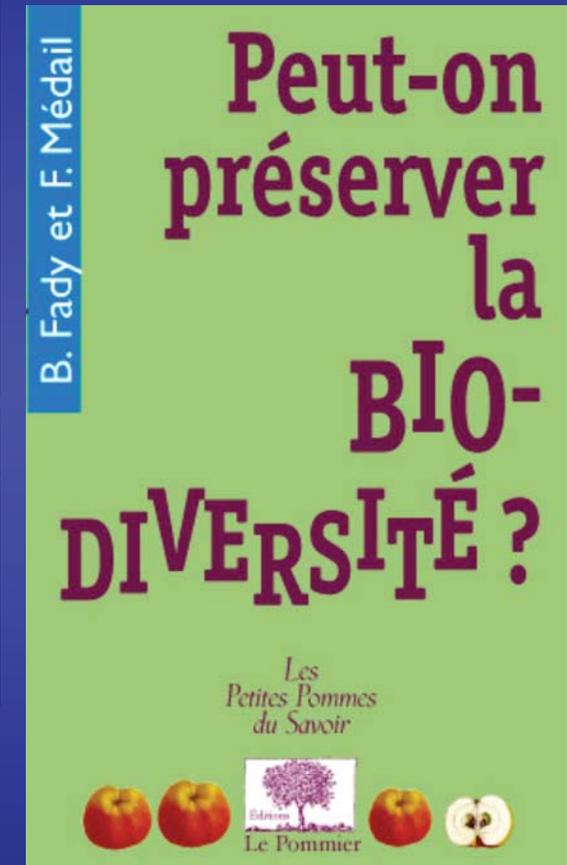
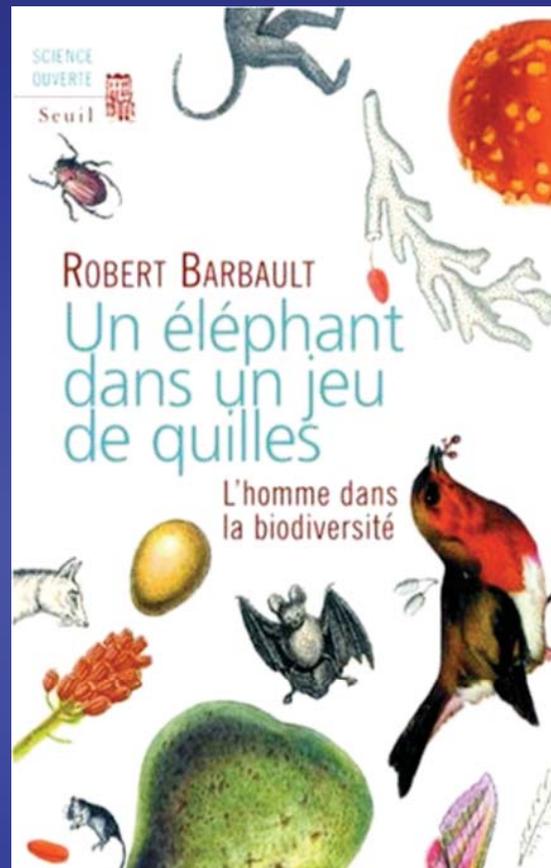
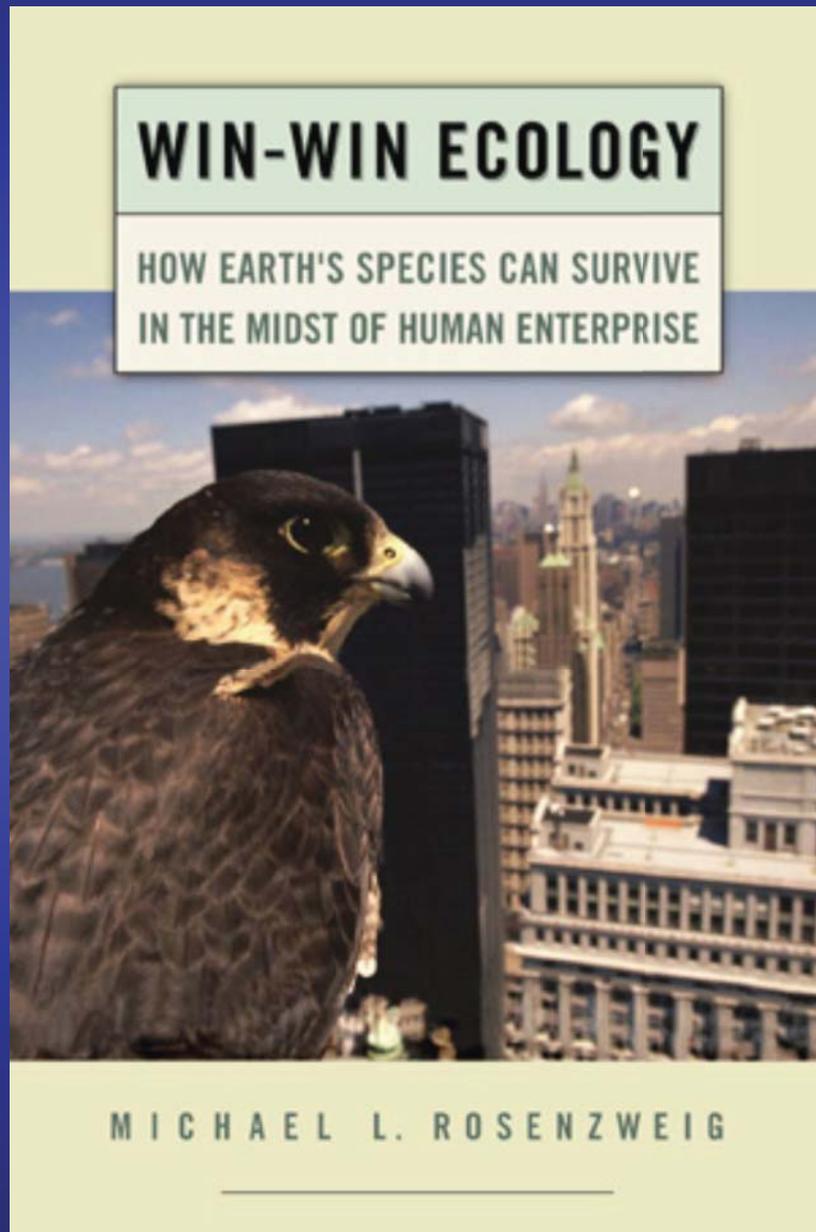


Améliorer les interfaces science-gestion !





Pour une « *Ecologie de la réconciliation* » Homme-Nature ...



Crédits photographiques :
Teddy Baumberger, Roger Cruon, Franck Dhermain, Katia Diadema,
Joël Gauthier, Hervé Gomila, Jérôme Legrand, Frédéric Magnin,
Frédéric Médail, Virgile Noble, Philippe & Yvette Orsini, et DIMAR.



3 départements scientifiques, 10 équipes

150 enseignants-chercheurs, chercheurs et doctorants

▶▶ **Dépt. 1 : Paléoenvironnements et biogéographie évolutive** (Dir. Frédéric Médail)

- Variabilité climatique et changements environnementaux (V. Andrieu-Ponel)
- Systèmes forestiers, anthropisation et climat (B. Talon)
- Persistance et évolution de la biodiversité (R. Chappaz)

▶▶ **Dépt. 2 : Organisation et vulnérabilité des systèmes écologiques** (Dir. Thierry Dutoit)

- Populations, communautés, paysages (E. Buisson)
- Interactions biotiques et biologie de la conservation (E. Vidal)
- Ecologie des eaux continentales (E. Franquet)
- Ingénierie écologique et biomarqueurs (A. Thiéry)

▶▶ **Dépt. 3 : Processus fonctionnels et valorisation de la biodiversité** (Dir. Thierry Gauquelin)

- Diversité fonctionnelle des communautés végétales (C. Fernandez)
- Ecologie microbienne et biotechnologies (D. Guiral)
- Génétique adaptative et écophysiologie (M. Le Bris)

