



DIVERCROP

WP3 Assessment of species diversity



IMBE Mediterranean Institute of marine and terrestrial Biodiversity and Ecology,
CNRS Aix-Marseille Université

Alberte Bondeau, Cécile Albert, Mathilde Hervé, + one postdoc

UniLaSalle, Beauvais

Michel-Pierre Faucon, Elisa Marraccini

SSSA Scuola Superiore Santa Anna, Pisa

Tiziana Sabbatini, Anna Camilla Moonen, Nicola Silvestri

MCAST Malta College of Arts, Science and Technology

Mario Balzan, Laura Scalvenzi

DIVERCROP annual meeting, 7-8 December 2017, Tunis - Tunisia

the Mediterranean region is a hotspot for specific biodiversity

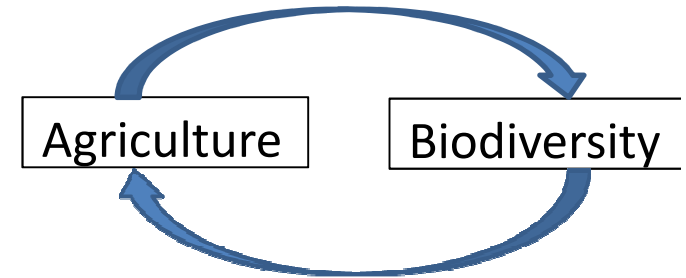


(Médail & Quezel, 1999)



Taxonomic Group	Species	Endemic Species	Percent Endemism
Plants	22,500	11,700	52.0
Mammals	226	25	11.1
Birds	489	25	5.1
Reptiles	230	77	33.5
Amphibians	79	27	34.2
Freshwater Fishes	216	63	29.2

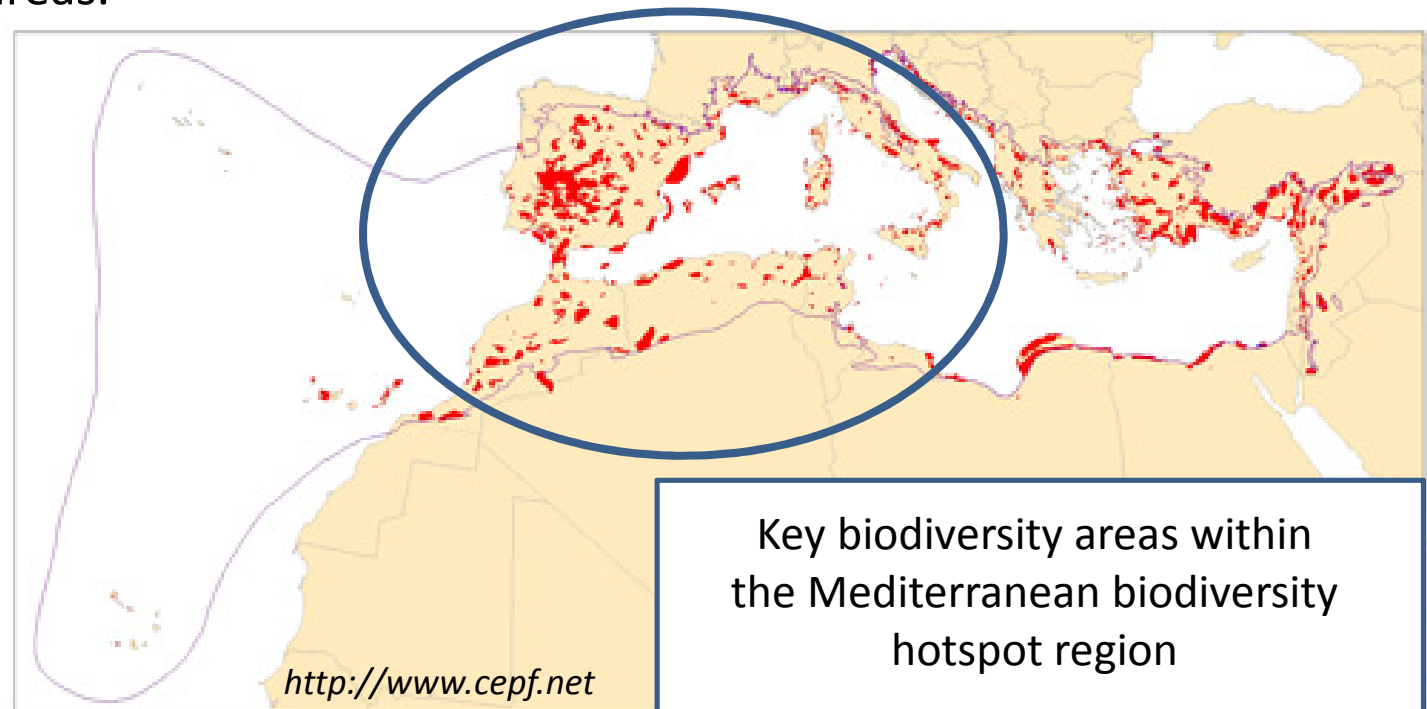
Mediterranean agriculture can support specific and functional biodiversity



Mediterranean hotspot: dominated by agricultural lands, evergreen woodlands and maquis habitats. This results from anthropogenic disturbances over several millennia.

Blondel et al. (2010): An exceptional richness of annual plant species in the Mediterranean flora due to long-standing but constantly changing human activities and heavily grazed areas.

Paradoxically, grazing and fire can maintain species richness, while in their absence, closed forests are often less diverse



agriculture ↔ biodiversité

Biodiversité cultivée

- Hétérogénéité du paysage (éléments semi-naturels, infrastructures agro-écologiques)
- Diversité/association/rotation des cultures



Biodiversité indigène

Pratiques (labour / semis direct sur couvert, agriculture conventionnelle / biologique)

Biodiversité patrimoniale Enjeux de conservation



Biodiversité rendant des services à l'agriculture (agro-biodiversité fonctionnelle)

Enjeux de durabilité de l'agriculture
(dont la production agricole)



Lutte biologique



Fertilité du sol



Pollinisation

Biodiversité cultivée

- hétérogénéité du paysage (éléments semi-naturels, infrastructures agro-écologiques)
- diversité/association/rotation des cultures



Pratiques

- semis direct sous couvert
- agriculture biologique

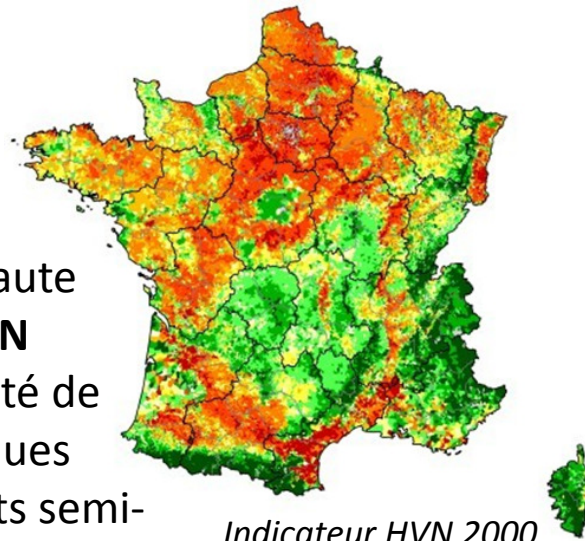


*agriculture de conservation
Chouarnia (centre ouest
tunisien)*

Quelles données pour les décrire ? => WP1

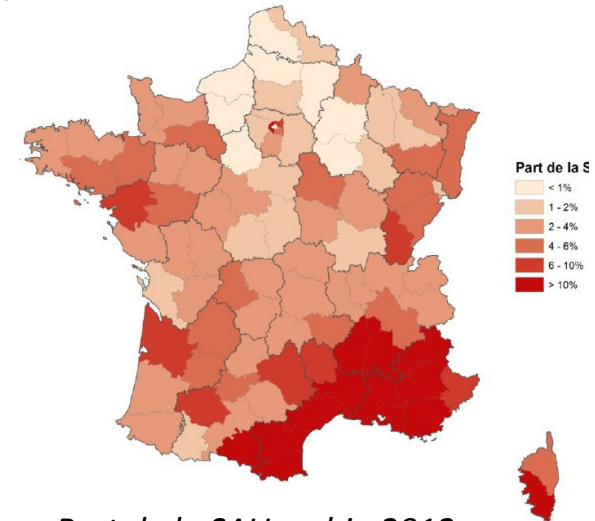
Malek & Verburg (2017) sur toute la zone WMB

Zones agricoles à haute valeur naturelle **HVN** (indicateurs: diversité de l'assolement, pratiques extensives, éléments semi-naturels) sur l'Europe



*Indicateur HVN 2000
(Pointereau et al. 2010)*

Données spatiales sur les pratiques (bio, sans labour) ??



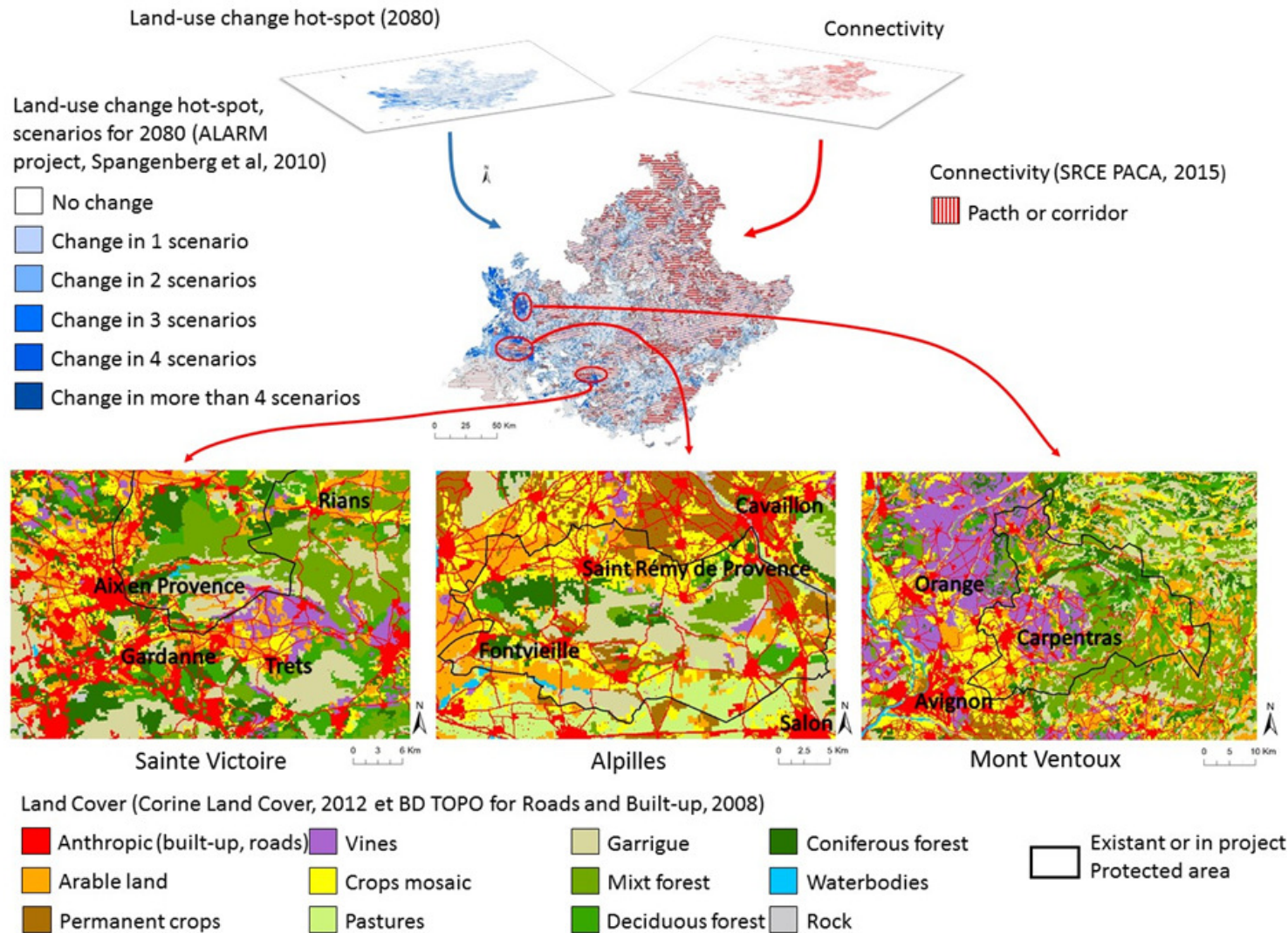
*Part de la SAU en bio 2012
(Agence Bio)*

Quel paysage agricole (quelle biodiversité cultivée) et quelles pratiques jouent un rôle sur la biodiversité spécifique indigène?

Quantified variable	Effect			Global effect	% of results according to global effect	Nombre of articles (total = 50)
	+	-	0			
Landscape Heterogeneity	33	5	8	+	72 %	13
Organic practices	38	6	19	+	60 %	12
Agriculture intensification	5	18	1	-	75 %	11
Closing habitats	15	6	5	+	58 %	9
Hedgerows	15	5	0	+	75 %	7
Chemicals inputs	2	10	1	-	77 %	6
Field's surfaces	4	4	3	Null	--	5
Semi-naturals habitats	7	1	0	+	87 %	5
Single trees	5	1	0	+	83 %	4
Edges	6	0	1	+	86 %	4
Pastures	13	4	0	+	76 %	4

-> Revue de la littérature (plantes, oiseaux, insectes, mammifères, reptiles, amphibiens, spécifique à l'agriculture Méditerranéenne) (*Hervé et al. in prep*)

Evaluer la mise en place de pratiques agricoles en faveur de la biodiversité: comparer littérature scientifique et réalités de terrain



(Hervé et al, in prep)

Evaluer la mise en place de pratiques agricoles en faveur de la biodiversité: comparer littérature scientifique et réalités de terrain

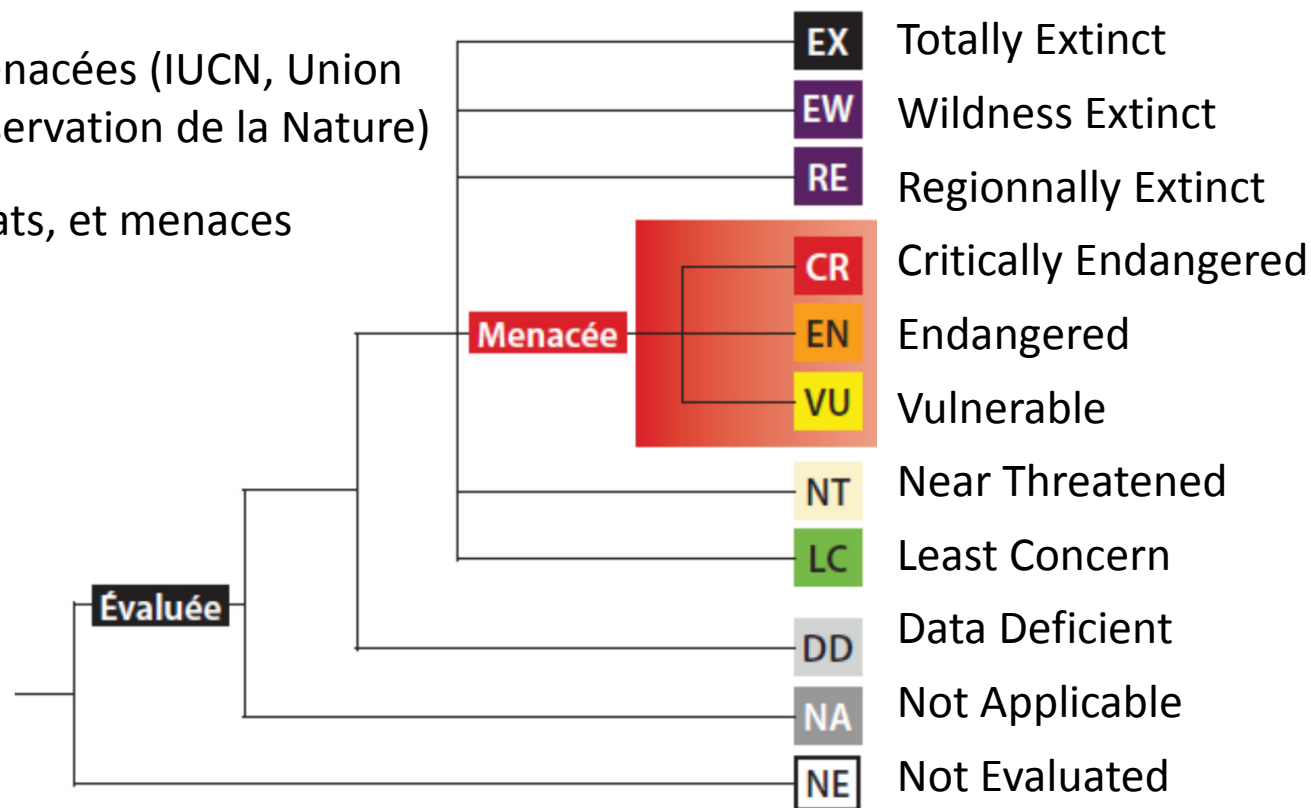
Lit scientifique	Lit grise	Application sur le terrain		
		Thèmes	Agriculteurs (%) n=14	Gestionnaires (%) n=10
Variables mesurées	Pratiques recommandées			
éléments semi-naturels	maintenir des zones refuges	gestion du paysage	100	100
hétérogénéité du paysage	mosaïque/petit parcellaire	gestion du paysage	86	60
haies	haies	gestion du paysage	43	40
intrants chimiques	réduire les intrants	intrants	93	50
bordures	enherbement	enherbement	79	40
rotations	éviter le sol nu	gestion du sol	64	10
labours	réduire le labour	gestion du sol	86	20
résidus	incorporer les résidus	gestion du sol	57	0
cultures mixtes	associer plusieurs espèces	gestion des cultures	36	10

Badaoui, Boucher, Margris, Pérard (2017)

Enjeux de conservation - Biodiversité patrimoniale

Liste rouge des espèces menacées (IUCN, Union Internationale pour la Conservation de la Nature)

➔ Distribution, habitats, et menaces



Oenanthe hispanica
Traquet oreillard

LC



Traquet rieur. RE *Oenanthe leucura*

Avec une répartition actuelle se concentrant en Afrique du Nord et dans la péninsule ibérique, le Traquet rieur était autrefois commun en Provence où il occupait les milieux méditerranéens rocheux à strate herbacée ouverte. Sa régression semble avoir débuté à la fin du XIXe siècle. Éteint en France depuis la fin des années 1990 et depuis probablement le milieu du XXe siècle en région PACA, **l'espèce semble avoir disparu à la suite de la fermeture de ses milieux de reproduction, en lien avec la régression du pastoralisme au cours du XXe siècle.**



Râle des genêts. CR *Crex crex*

il habite majoritairement, en période de nidification, les prairies de fauche des grandes vallées alluviales. En PACA, où l'espèce a pratiquement disparue, elle utilise les prairies de fauche d'altitude.

Son déclin semble lié à la régression générale de ses habitats de nidification.



Alouette calandre. EN *Melanocorypha calandra*

Inféodée aux pelouses méditerranéennes sèches. France: uniquement Crau et Var. Forte diminution des effectifs et abandon de nombreux secteurs:

Disparition des pelouses xériques.



Tarier des prés. VU *Sxicola rubetra*

Prairies naturelles humides, alpages, maris, bocage. **Les changements de pratiques agricoles, notamment la disparition des prairies naturelles et la fauche de plus en plus précoce des prairies restantes pousse cette espèce vers le nord et en altitude.**



Enjeux de conservation - Biodiversité patrimoniale



Acanthodactylus blanci

EN

Habitats semi-arides à la végétation ouverte, sur les sites côtiers, dans les dunes faiblement couvertes, dans les zones de substrat d'argile avec des arbustes ou des rares plantations d'*eucalyptus*. Aussi les forêts de pins.

Menaces: perte d'habitat à cause de l'agriculture, l'urbanisation et le tourisme côtier



Base de données Liste Rouge (IUCN 2012):
Codes de préférence d'habitat
⇒ Indicateur Liste Rouge entre 0 (disparait) et 1 (sans danger) fonction du land cover et le land use.

(Visconti et al. 2016. *Projecting Global Biodiversity Indicators under Future Development Scenarios*, *Conservation Letters*)

Identification des **risques d'extinction**
ou des **possibilités de conservation**

Species	SPEC	Level of threat	Fire	Grazing	Deforestation Wood-cutting	Land Abandonment	Afforestation
<i>Falco eleonorae</i>	2	R					
<i>Alectoris graeca</i>	2	V	?	L ↗ H ↘	↗	↘	↘
<i>Alectoris rufa</i>	2	V	↘ then ↗	L ↗ H ↘	↗	↗ then ↘	↘
<i>Alectoris barbara</i>	3	E	↘ (then ↗?)	L ↗ H ↘	↗	↘	↘
<i>Pterocles orientalis</i>	3	V	↗?	↗	↗	↘	↘
<i>Pterocles alchata</i>	3	E	↗?	↗	↗	↘	↘
<i>Caprimulgus ruficollis</i>		S	↗ or ↘	L ↗ H ↘	L ↗ H ↘?	L ↗ H ↘?	↗
<i>Apus pallidus</i>		S					
<i>Dendrocoptes syriacus</i>	4	S	?	?	↘	?	↗
<i>Galerida theklae</i>	3	V	↗	↗	↗	↘	↘
<i>Cenanthe cypriaca</i>	2	R	↗?	↗?	?	?	?
<i>Cenanthe hispanica</i>	2	V	↗	↗	↗	↘	↘
<i>Cenanthe leucura</i>	3	E	↗	↗	↗	↘	↘
<i>Hippolais pallida</i>	3	V	↘	?	↘	?	L ↗ H ↘?
<i>Hippolais olivetorum</i>	2	R	↘	↗?	↘	?	L ↗ H ↘?
<i>Hippolais polyglotta</i>	4	S	↘ then ↗	H ↘	L ↗ H ↘	↗	↗ then ↘
<i>Sylvia sarda</i>	4	S	↘ then ↗	L ↗ H ↘	↗	↗	↘
<i>Sylvia undata</i>	2	V	↘ then ↗	↘	↗	↗	↘
<i>Sylvia conspicillata</i>		S	↘ then ↗	↗	↗	↗ then ↘	↘
<i>Sylvia cantillans</i>	4	S	↘ then ↗	↘	↘	↗	L ↗ H ↘
<i>Sylvia melanocephala</i>	4	S	↘ then ↗	↘	L ↗ H ↘	↗	L ↗ H ↘
<i>Sylvia melanothorax</i>	2	R	↘ (then ↗?)	?	↗	↗?	↘
<i>Sylvia nappelli</i>	4	S	↘ then ↗	↘?	?	↗	↘
<i>Sylvia hortensis</i>	3	V	↘ then ↗	↗	↘	↗	L ↗ H ↘
<i>Phylloscopus bonelli</i>	4	S	↘	?	↘	↗	↗
<i>Parus lugubris</i>		S	?	?	↘	?	L ↗ H ↘?
<i>Sitta krueperi</i>	4		?	?	↘		↗
<i>Sitta whiteheadi</i>	2	V	↘	?	↘		↗
<i>Sitta neumayer</i>	4	S	↗?	↗?	↗?	?	↘?
<i>Lanius senator</i>	2	V	↗	L ↗ H ↘	L ↗ H ↘	L ↗ H ↘	L ↗ H ↘
<i>Lanius rubicus</i>	2	V	↘	?	↘		↗ then ↘?
<i>Sturnus unicolor</i>	4	S		L ↗ H ↘	↗	↘	↘
<i>Passer hispaniolensis</i>		S		↗	↗	↘	↘
<i>Emberiza cirius</i>	4	S	↗ then ↘	L ↗ H ↘	L ↗ H ↘	L ↗ H ↘	L ↗ H ↘
<i>Emberiza caesia</i>	4	S	↗	↗	↗	↘	↘

SPEC (Species of European Conservation Concern)

From 2 (species of unfavourable conservation status, whose population is concentrated in Europe) to 4 (species of favourable conservation status, whose population is concentrated in Europe)

Level of threat on species

E : endangered
V : vulnerable
R : rare
S : secure

Impact of environmental factors:

↗ (↘) : the impact of the factor considered is globally favourable (detrimental) to the species)

“then” : separates the short-term (immediate) impact from the longer-term effects of the factor

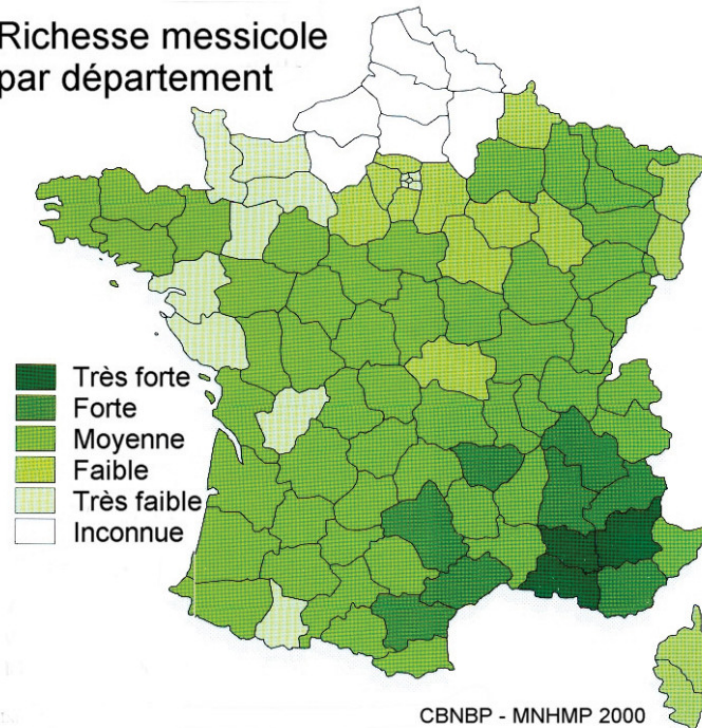
“L” , “H” : refer to the impact of the factor at a low intensity or at a high intensity, respectively

Prodon R. 2000 in Trabaud (ed) *Life and Environment in the Mediterranean*. WIT Press, Southampton - Boston

Enjeux de conservation - Biodiversité patrimoniale

Plantes messicoles

Richesse messicole
par département



Déclin dû aux pratiques agricoles: intrants chimiques, triage des grains, etc.

- En France 1/3 des espèces florales ont disparu dans les agrosystèmes au 20^{ème} siècle (Verlaque, 2005).
- Le type de végétation le plus en danger en Europe (van Elsen 2000)
- 43 espèces de messicoles sont sur la liste rouge



Bifora Testiculata






Ivraie enivrante (*Lolium temulentum*) observée en 2004 dans le Vaucluse. Maintenant considérée comme disparue en France (Saatkamp, 2010)

Enjeux de conservation - Biodiversité patrimoniale


Politiques publiques en faveur des plantes messicoles

1er: Parc Naturel Régional du Lubéron:

(MAE) « Protection in situ des agrosystèmes à messicoles » 1997 - 2002



Concilier biodiversité et pratiques agricoles.
Usages de semences fermières et plantes messicoles en Luberon



David GASC


Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du Diplôme d'Agronomie Approfondie
Spécialité « Génie de l'Environnement »,
Option « Préservation et aménagement des milieux – Ecologie quantitative »

Soutenu en septembre 2005


Membres du jury :
Yannick OUTREMAN :
Jacques LASSEUR :
Dahier LE COEUR :
Jacques BAUDRY :


Président du jury, Agrocampus Rennes
Maître de stage, INRA Unité Eco-développement, Avignon
Tuteur, INRA SAD, Rennes
Membre extérieur, INRA SAD, Rennes

... En France et en Europe



Plan national d'actions en faveur des plantes messicoles 2012-2017





Ministère
de l'Écologie,
du Développement
durable
et de l'Énergie

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie
www.developpement-durable.gouv.fr

Biodiversité rendant des services à l'agriculture (agro-biodiversité fonctionnelle)



pollinisation

Des données existent, cf. Mario Balzan pour Malta
⇒ Cartographier les services de pollinisation



Fertilité du sol

Travaux de Michel-Pierre sur les interactions sol-plantes et la biodiversité du sol (des microbes à la macrofaune du sol)
⇒ Déterminer des fonctions :

$$\text{Service} = f(\text{biodiversité sol}) = f(\text{pratiques})$$



Lutte biologique

Nombreux travaux sur les méthodes permettant d'attirer les auxiliaires utiles.

⇒ Déterminer des fonctions :

$$\text{Service} = f(\text{biodiversité des auxiliaires}) = f(\text{pratiques})$$

Demande pour l'agritourisme (ou agrotourisme)

Le tourisme:

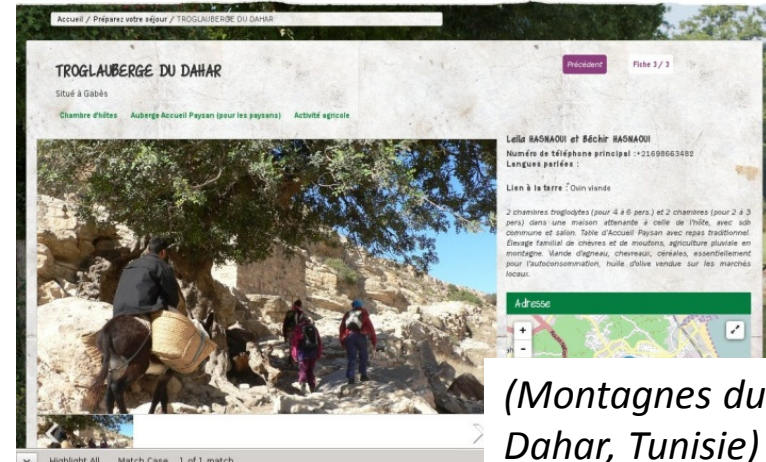
- moyen de sédentarisation des espaces ruraux
- stratégie de gestion des risques

Mahaliyanaarachchi (2016)



Programme FAO:
Conservation et Gestion
Adaptative des
Systèmes Ingénieurs du
Patrimoine Agricole
Mondial.

*(Oasis historique
de Gafsa, Tunisie)*



*(Montagnes du
Dahar, Tunisie)*

Initiatives privées

Tunisie : Création de 24 circuits de tourisme bio, Dar Zaghuan l'exemple (28/05/2017)

<https://www.baya.tn/type/actu/tunisie-creation-de-24-circuits-de-tourisme-bio-dar-zaghuan-lexemple/>

Wall painting on Sennudem Gravestone (ca. 3200 BP)



Antonino Leto, Arab sheep herders (late 19th Century)



Joaquin Sorolla Carob tree 1899



Vincent Van Gogh, Edge of wheat field with poppies 1887



Thank you for your attention !

Deliverables

D3.2: Literature review M15

D3.1: Red List Index corresponding to the land system scenarios M15 -> **M30?**

D3.3: Data on relationships between farming system and biodiversity (models) M21

D3.2 Literature review

Already some work done by the different partners:

1) on specific biodiversity for conservation purpose:



Oenanthe hispanica

- Hervé M (2014) Apports d'une prise en compte affinée des pratiques agricoles pour la planification spatiale de la conservation en régions Provence-Alpes-Côte d'Azur et Languedoc-Roussillon. *Master Report. Master Sciences de l'Environnement Terrestre, Université Aix-Marseille.*
- Hervé M, Albert C, Bondeau A (2016) On the importance of taking into account agricultural practices when defining conservation priorities for regional planning. *Journal for Nature Conservation; 33:76-84.*

2) on functional biodiversity related to soil-plant interactions:



- Faucon M-P, Houben D, Reynoird J-P, Dulaurent-Mercadal A-M, Armand R, Lambers H (2015) Advances and perspectives to improve the phosphorus availability in cropping systems for agroecological phosphorus management. *Advances in Agronomy, 134: 51-79*