



Les Rendez-vous RMQS 2026

10,11 et 12 février 2026, Bordeaux Sciences Agro

Quelques résultats du Réseau de Mesures de la Qualité des Sols sur les sites forestiers méditerranéens

présentés par Claudy Jolivet (pédologue et coordinateur du RMQS, unité Info&Sols INRAE Orléans)
Jean-Claude Lacassin (pédologue, administrateur de l'Association Forêt Méditerranéenne et de
l'Association Française d'Etude du Sol)

Colloque « Regards sur les sols forestiers méditerranéens » – Marseille - 12-13 novembre 2025

Colloque « Regards sur l



– 12-13 novembre 2025

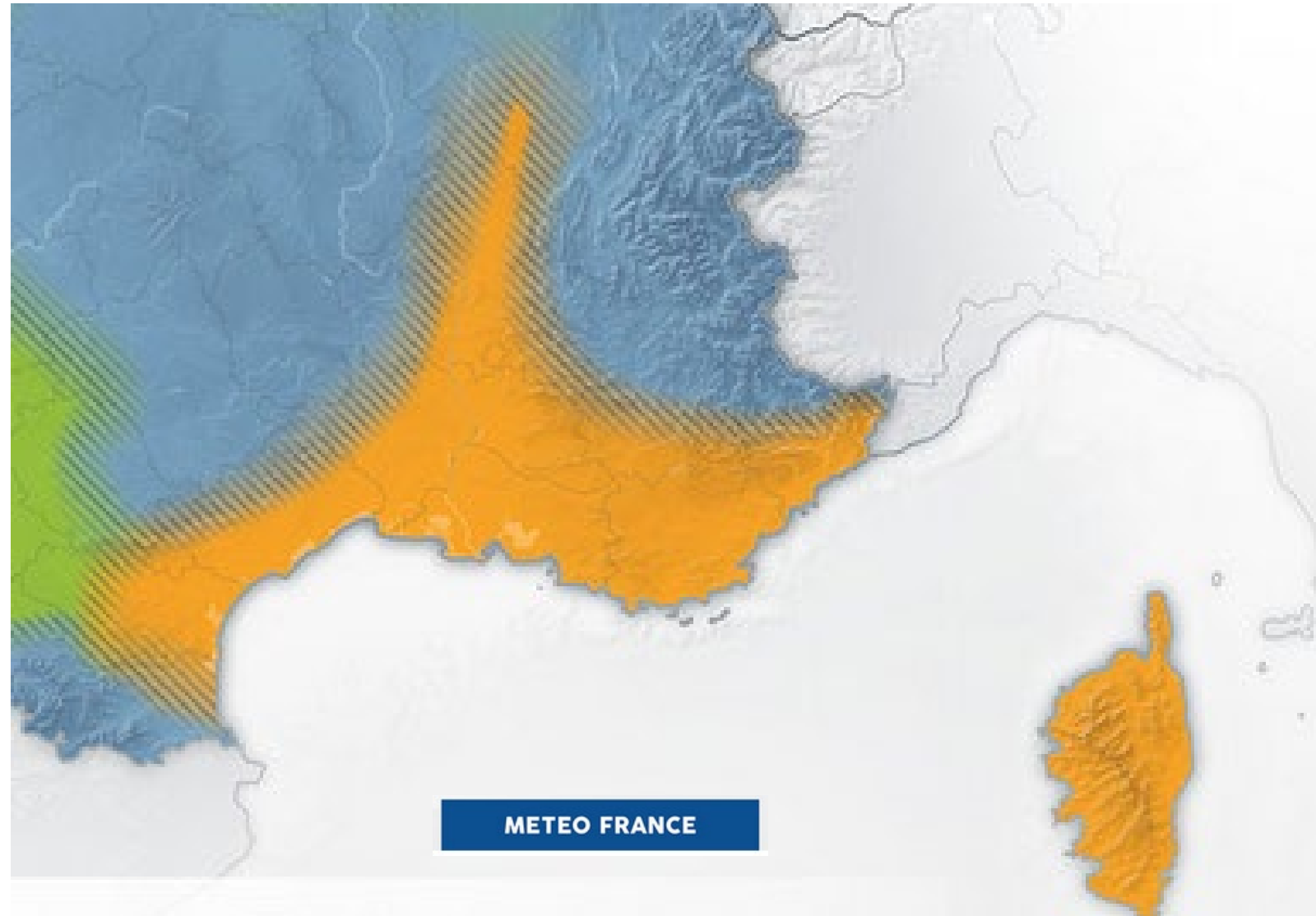
La zone méditerranéenne - Quel climat?

Dans la classification de Köppen, :

- climat méditerranéen proprement dit à été chaud et
- climat supra-méditerranéen à été tempéré / climat sub méditerranéen (2 mois secs Gausson) (Emberger)/
- climat méditerranéen dégradé.

La variabilité climatique à l'échelle du RMQS a été intégré dans l'analyse de la microbiologie des sols à partir des données de T° et de pluie (valeurs annuelles moyennes entre 1992 et 2004; interpolation par le modèle SAFRAN) ; seule la T° a été conservée comme variable climatique.

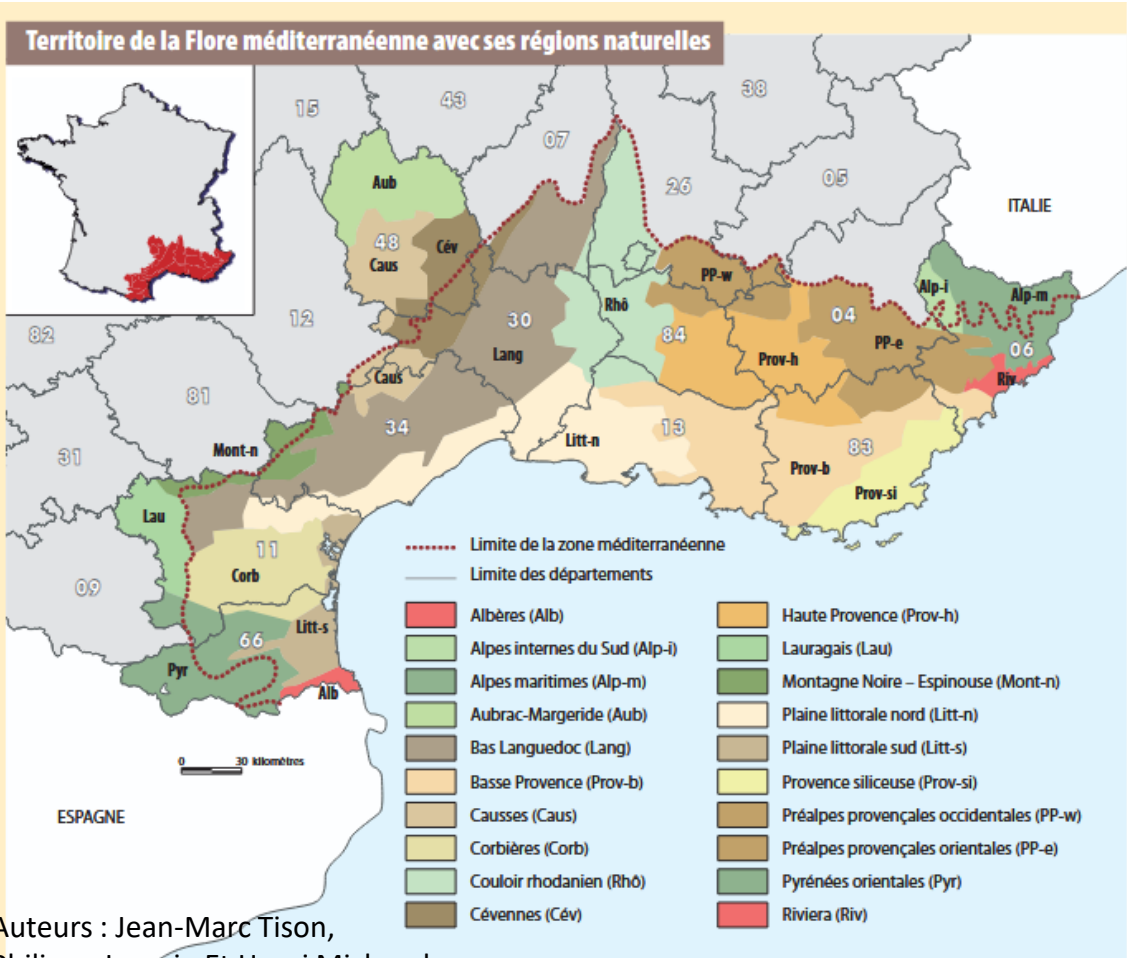
Les sites RMQS BIOSOIL sont essentiellement dans la classe de T° moy annuelle 14,49 -16,2 °C ou dans une moindre mesure dans la classe de T° moy annuelle 13,13 -14,48 °C



La zone méditerranéenne - Quelle limite?

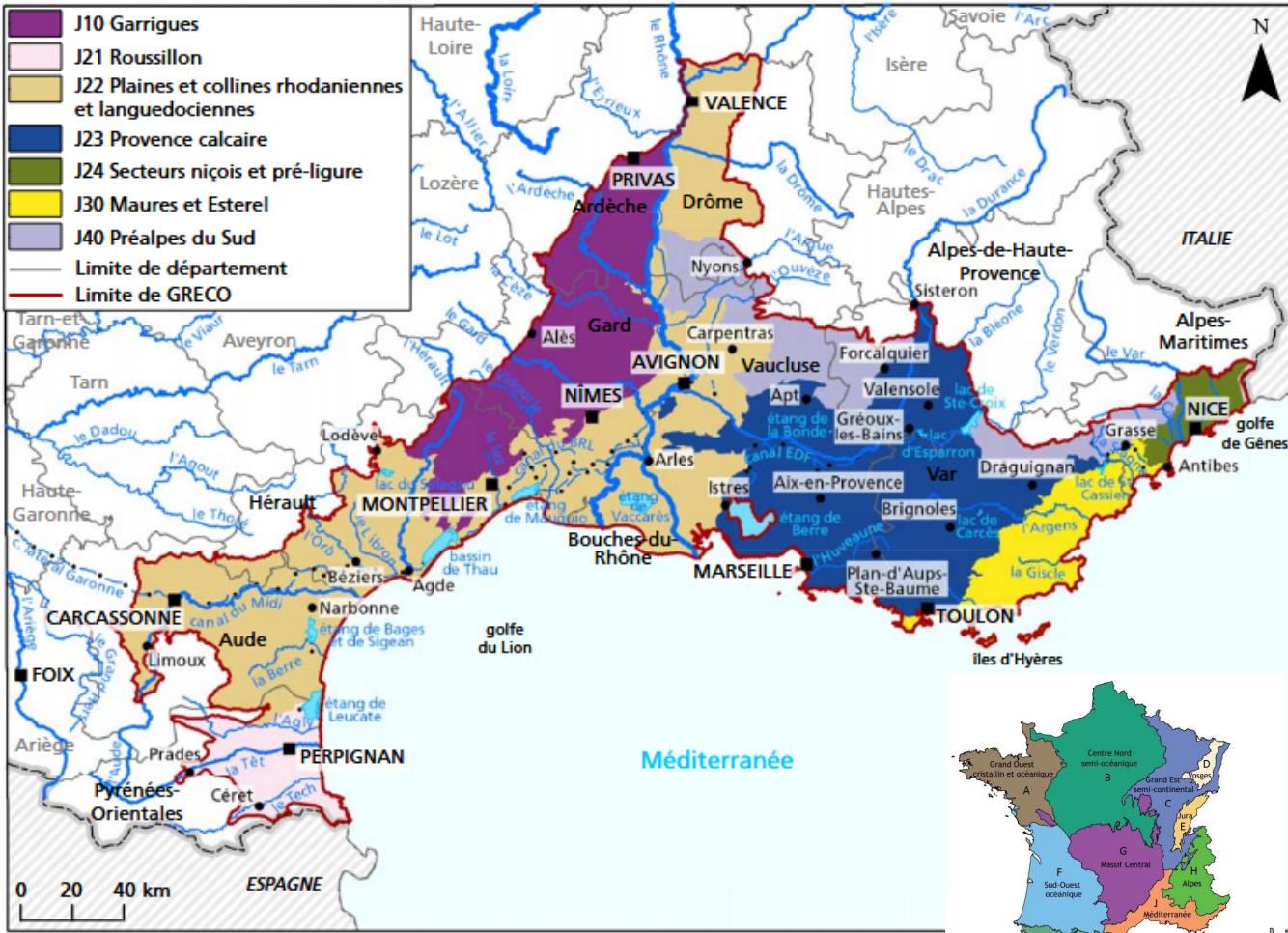
Surface totale 7 702 000 d'hectares sur 15 départements, couverte par la forêt sur 4 501 000 ha, soit 47% de la surface. Les principales essences sont le chêne pubescent, le chêne vert et le pin sylvestre.

Carte du territoire de la Flore méditerranéenne



Auteurs : Jean-Marc Tison,
Philippe Jauzein Et Henri Michaud
Naturalia Publications juillet 2014

Carte des sylvoécorégions (SER) région méditerranéenne IGN IFN



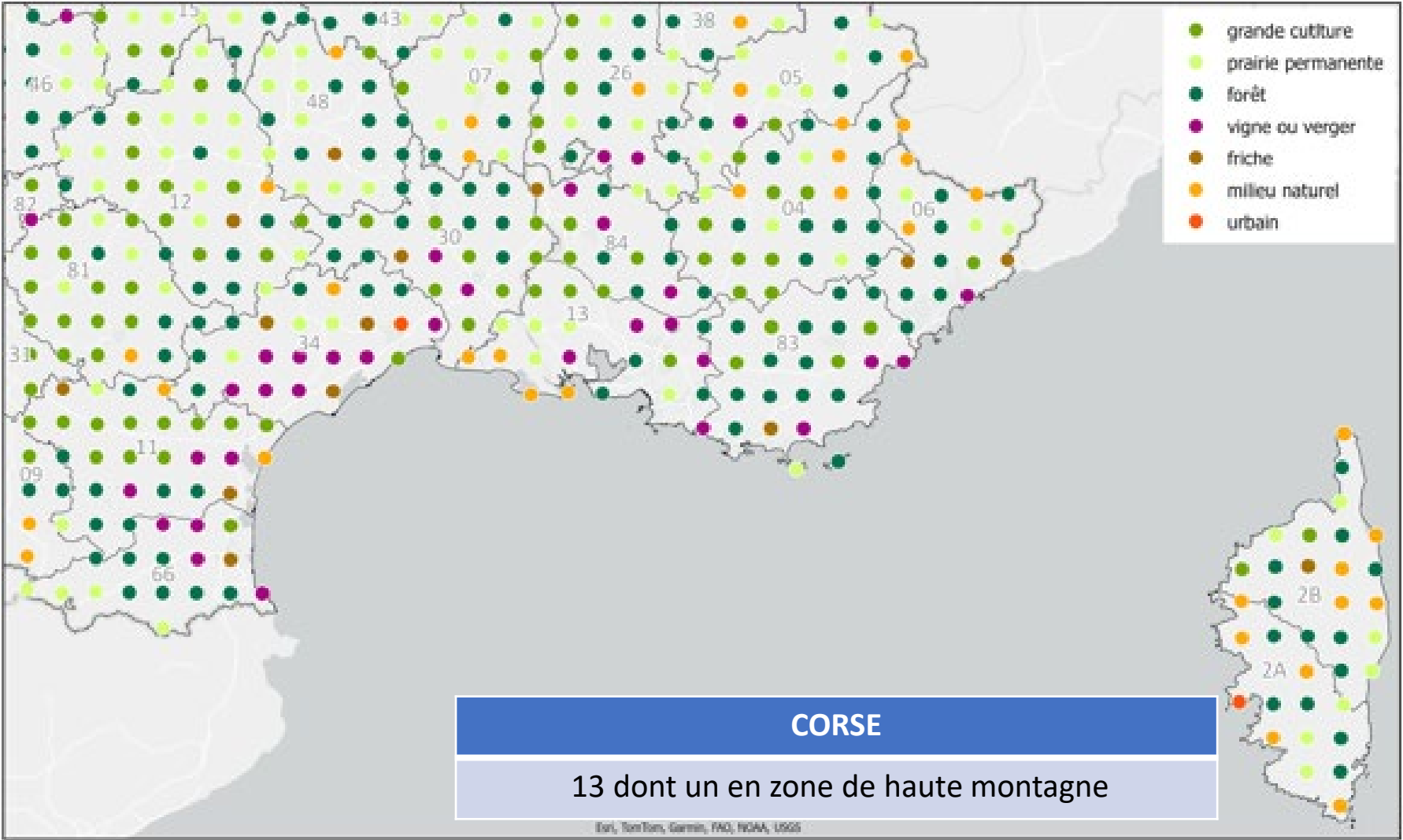
Sources : RD CARTO@ IGN RD CARTHAGE@ IGN Agences de l'Eau

Grandes Régions ECOlogiques (GRECO)

Bilan des sites RMQS-BioSoil en ex L - R, Sud PACA et Corse

13	84	04	83	05	06
3	6	9 dont 3 en zone méditer.	14	4 dont 1 en zone méditer.	7 dont 4 en zone méditer.

66	11	34	30	48
7	6	6	10	3 en zone méditer.



Bilan des sites RMQS-BioSoil en LR, PACA et Corse (à Octobre 2025)

GEOLOGIE DU MATERIAU PARENTAL

FLUVIO GLACIAIRE	ALLUVIONS	COLLUVIONS	CALCAIRE ET MARNE	GRANITE	GRES	SCHISTES	GNEISS	ARGILE A SILEX	DOLOMIE
1	2	4	30	9	6	3	2	1	1

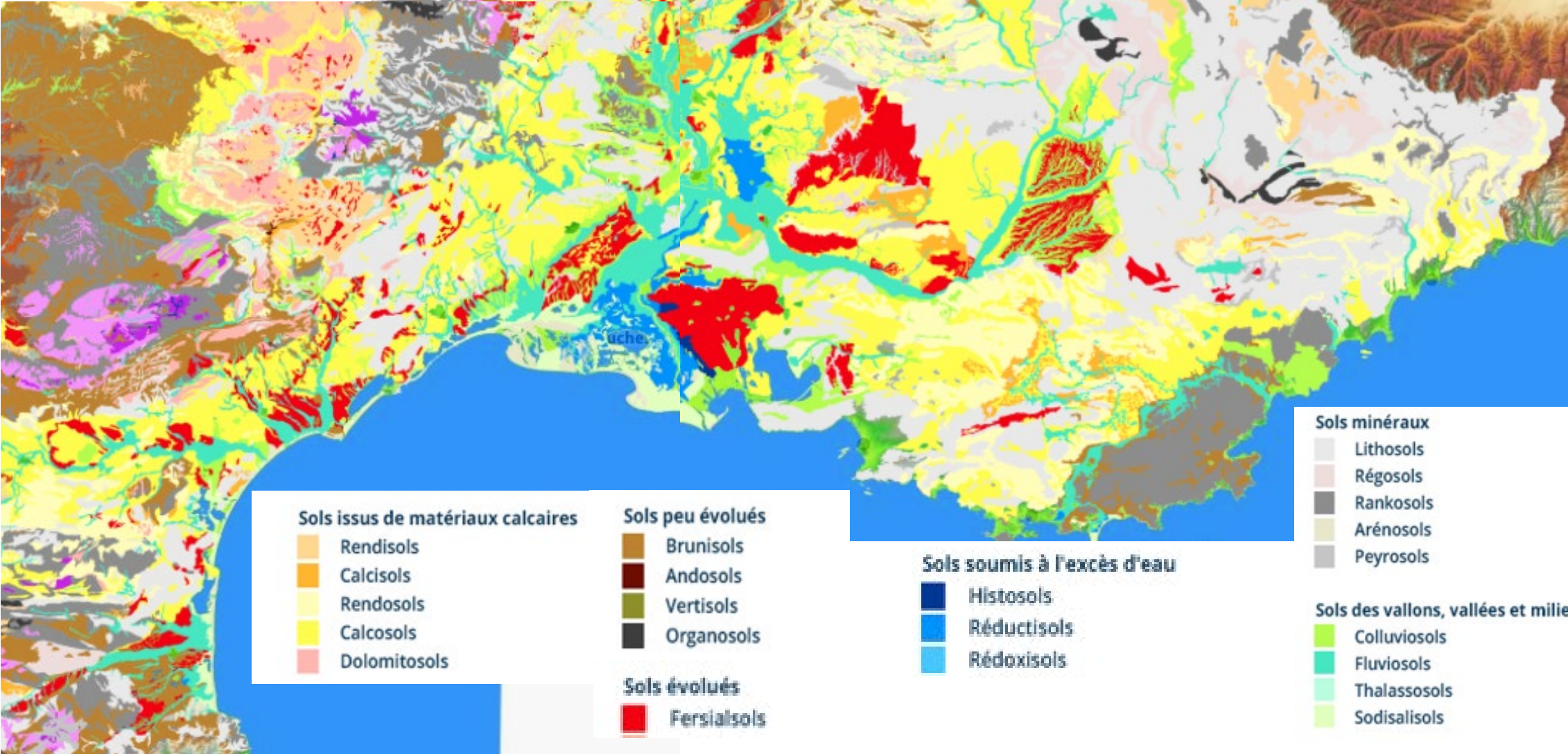
Types de végétation

CADUCIFOLIEE	MIXTE	CONIFERES
25	18	14

Types de SOLS

LITHOSOL	RANKOSOL	BRUNISOL	RENDISOL	RENDOSOL	CALCOSOL	CALCISOL	FERSIALSOL	COLLUVIOSOL	FLUVIOSOL / CALCARISOL / LUVISOL/ DOLOMITOSOL/ PODZOSOL
2	4	8	7	5	4	4	5	3	1 pour chaque type de sol

Carte des sols simplifiée (extrait sur GEOPORTAIL (1/250 000ème)



Cartographie de la densité apparente (DA) des sols forestiers méditerranéens



Site RMQS n°2126 Aix-en-Provence (13)
foret plantée de pins d'Alep

FERSIALSOL tronqué, anthropisé



Agricole - Compo1 (103)

- 0.37 - 0.74 (2)
- 0.74 - 1.11 (13)
- 1.11 - 1.48 (61)
- 1.48 - 1.84 (24)
- 1.84 - 2.21 (3)

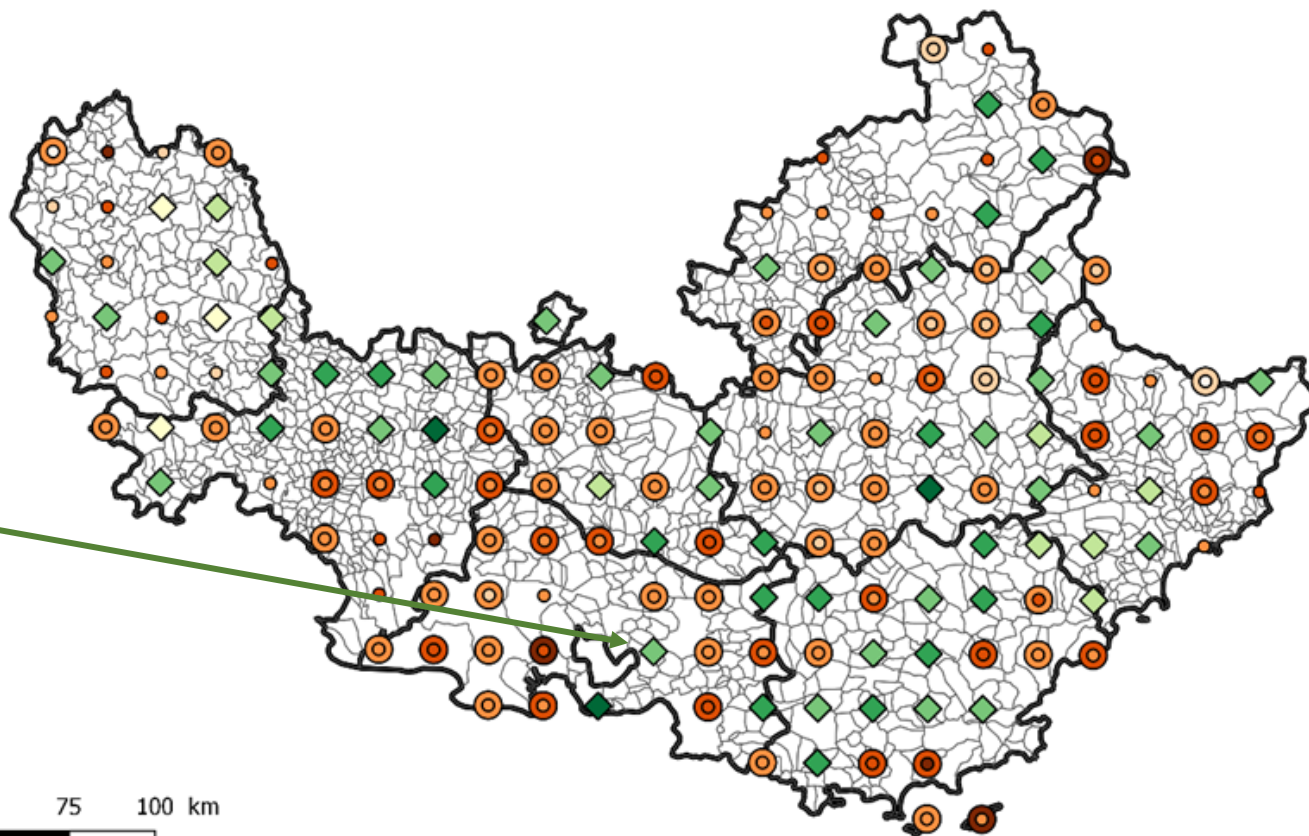
Agricole - Compo2 (73)

- 0.37 - 0.74 (0)
- 0.74 - 1.11 (3)
- 1.11 - 1.48 (43)
- 1.48 - 1.84 (24)
- 1.84 - 2.21 (3)

BioSoil - Compo1 (62)

- ◇ 0.90 - 1.11 (3)
- ◇ 1.11 - 1.32 (9)
- ◇ 1.32 - 1.52 (28)
- ◇ 1.52 - 1.73 (18)
- ◇ 1.73 - 1.94 (4)

Répartition des densités apparentes des sites RMQS1 sur la région PACA et les départements Gard et Lozère



Auteur : WAJDA Erwan
Source : INRA, SCP

25 0 25 50 75 100 km

Site RMQS BIOSOIL n°2126 Aix-en-Provence (13)
Plantation de pins d'Alep

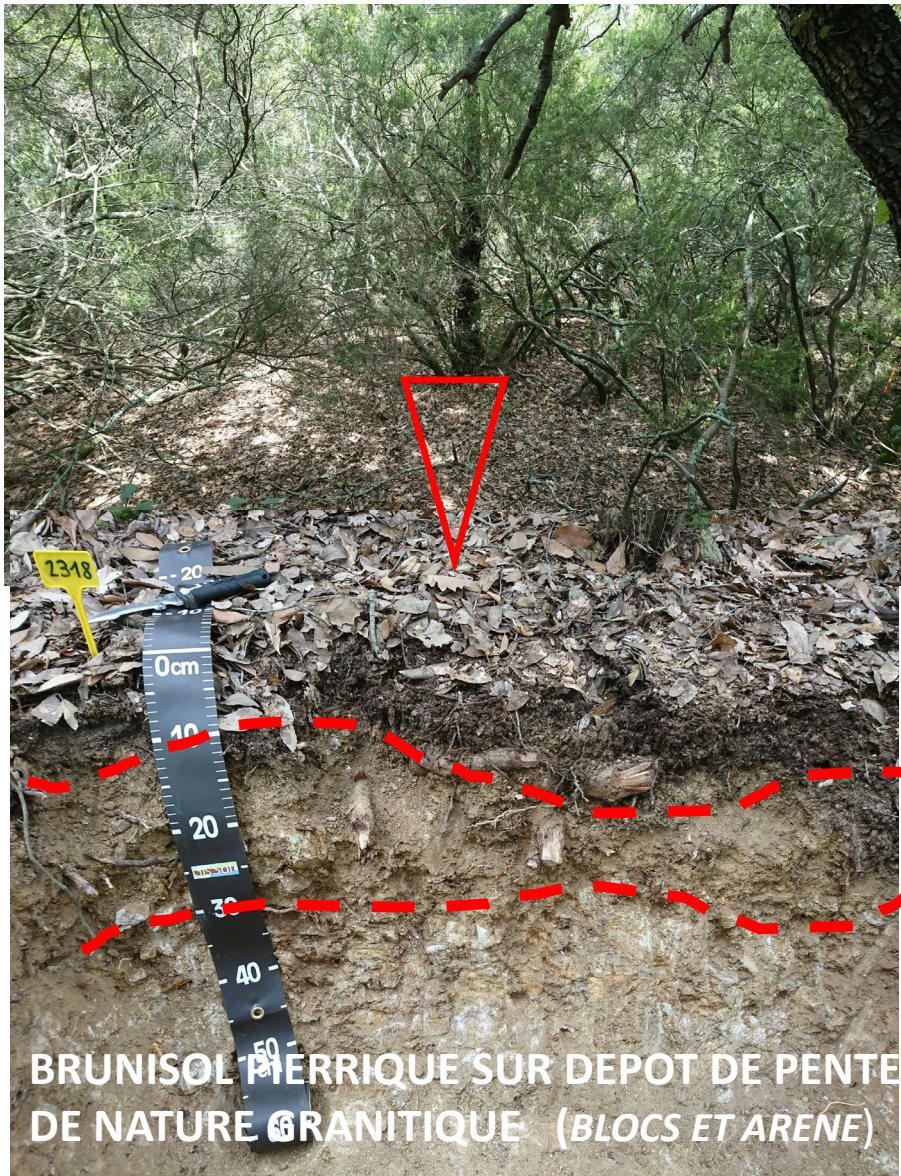


RMQS1	Profondeurs cm	0 à 10	0 à 10	0 à 10
Volume prélevé/calculé par la méthode avec		Eau	Eau	Eau
Densité apparente ¹⁰ g/cm3 Prélevée le 29/01/2007		1.50	1.34	1.42
Teneur en graviers, cailloux et pierres ¹¹ (% en poids)		17%	33%	28%
RMQS2	Profondeurs cm	0 à 10	10 à 17	0 à 10
Volume prélevé/calculé par la méthode avec		Eau	Eau	Eau
Densité apparente ¹⁰ g/cm3 Prélevée le 13/04/2016		1.41	1.64	1.45
Teneur en graviers, cailloux et pierres ¹¹ (% en poids)		15%	36%	29%

Da moyenne en janvier 2007 entre 0 et 10cm est de 1,42 avec un taux moyen d'EG de 26 %
Da moyenne en Avril 2016 entre 0 et 10cm est de 1,50 avec un taux moyen d'EG de 27
Da dépend de la texture du sol, de la teneur en MO, des pratiques agricoles ou forestières et de la période de prélèvement.

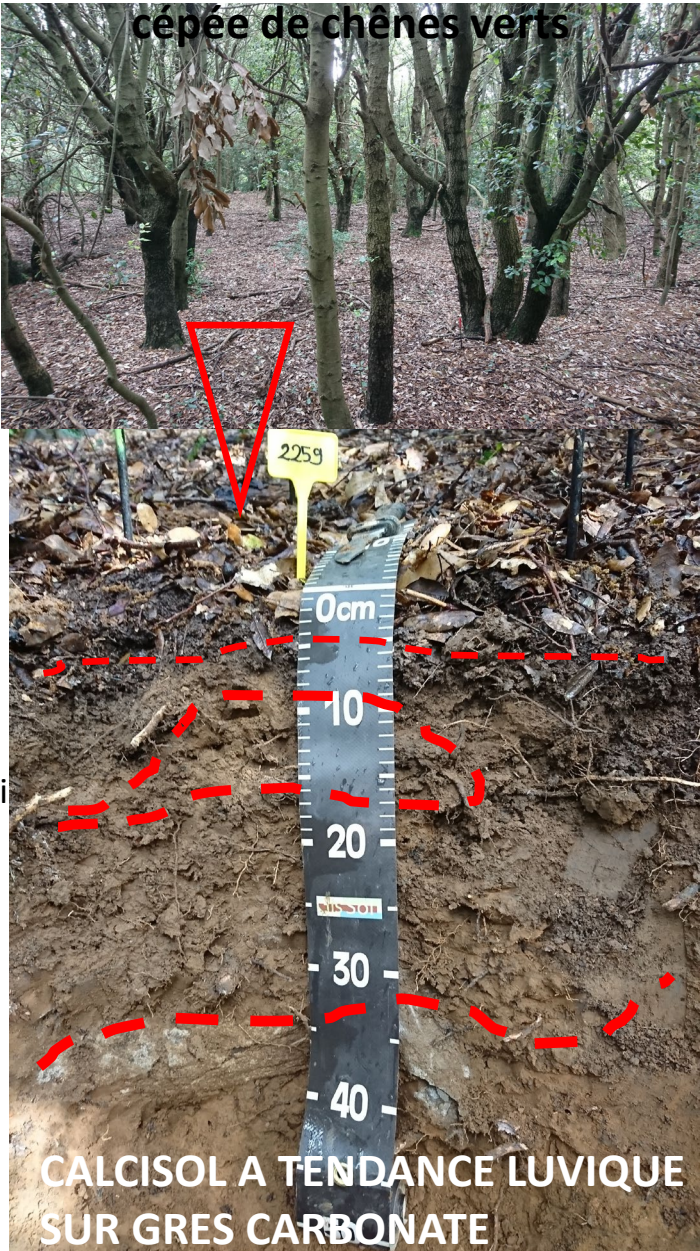
Diversité des sols forestiers méditerranéens

Site 2318 – Villelongue dels Monts (66)
Chênaie à chênes verts



Litière : Oln-Olv-OF discontinu
Oligomull
Horizon A
Horizon S
Horizon C

Site 2259 Mouthoumet (11)



Litière : Oln-Olv-OF discontinu
Oligomull
Horizon ACi
Horizon E Sci
Horizon S Bt
Horizon C altération du grès

Diversité des sols forestiers méditerranéens

- Site n° 1936 Aigaliers (30)
Taillis de chênes verts



LITHOSOL alcalin (pH 8.2), argileux(42%), organique (6,2 %de MO) issu d'un calcaire dur fissuré

Litière continue
Oln+Olv+OF
méso mull
Horizon Aci en poche

Litière très discontinue
Horizon Aci en poche

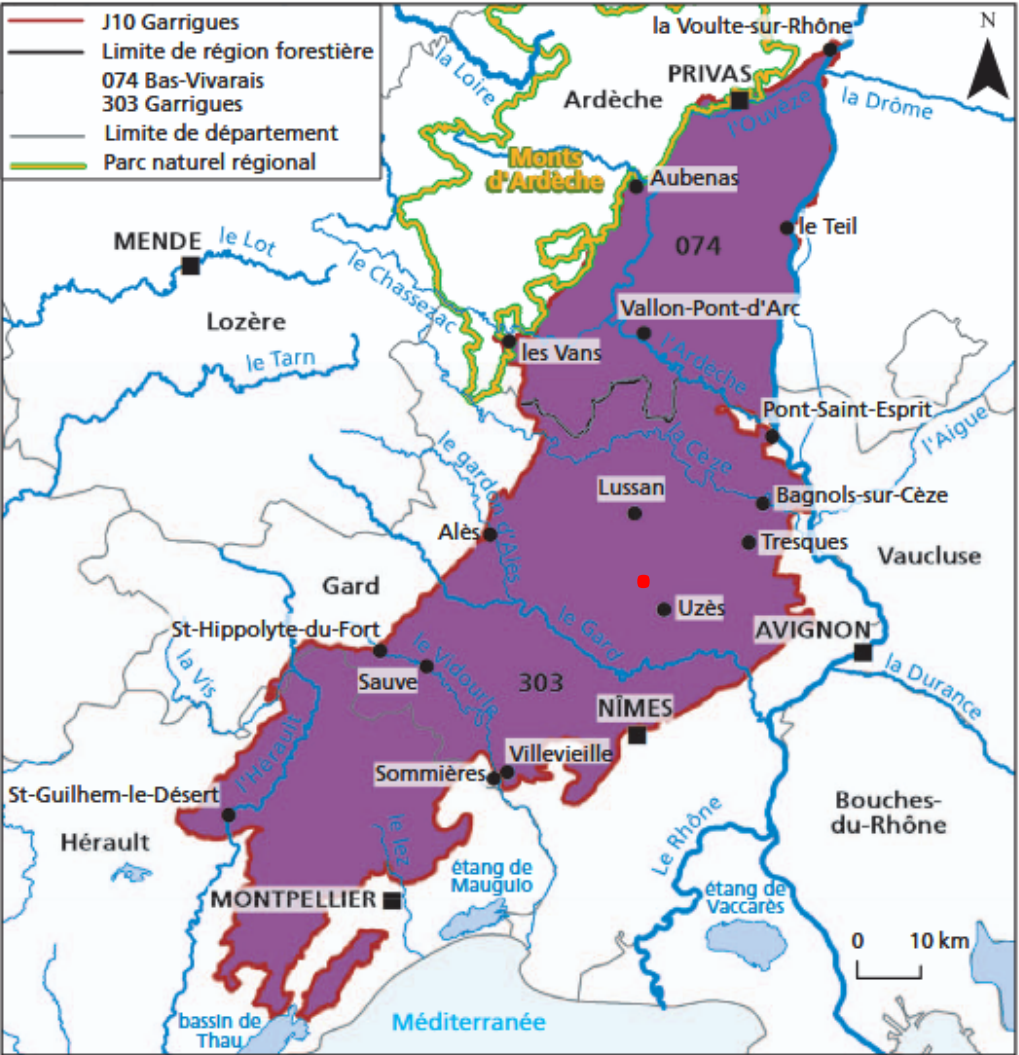
< Horizon C / R >

- Site n°2034 Lauris (84)
Garrigue à chênes verts



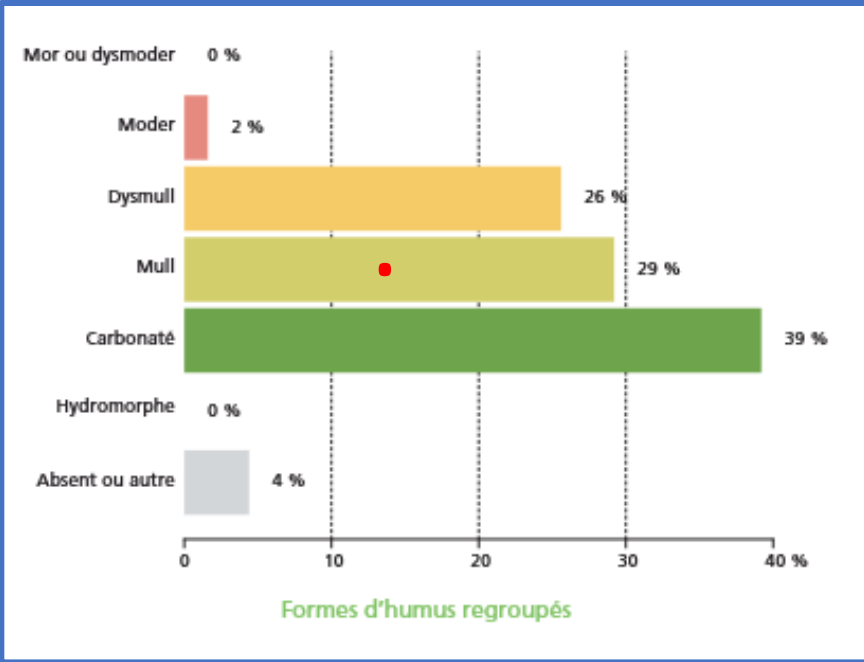
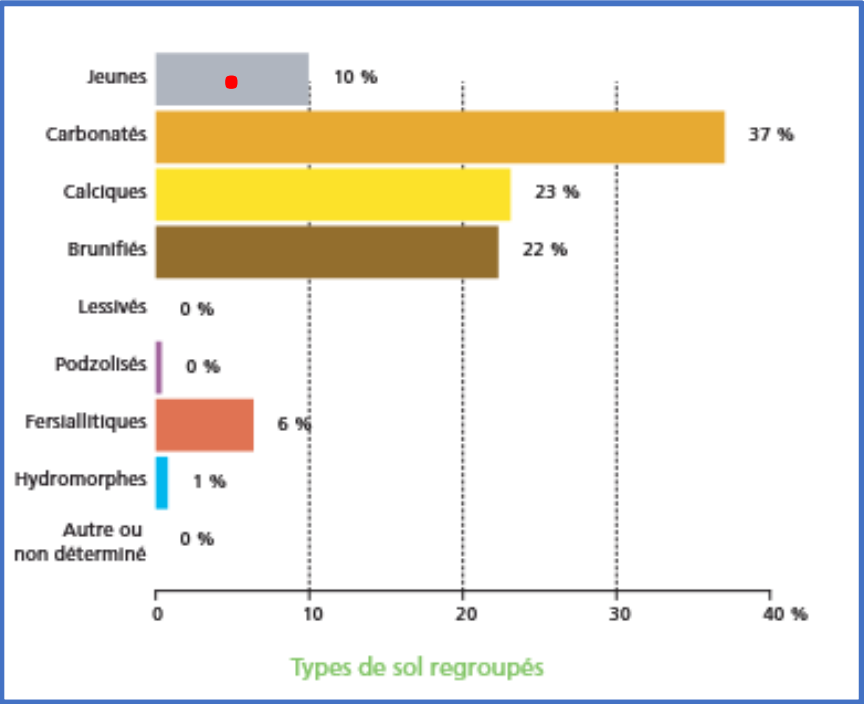
RENDISOL rubéfié, alcalin (pH 7.9), argileux(47%), organique (10,8 %d e MO) issu d'un calcaire dur fissuré (karstique)

Fiches descriptives des SYLVOÉCORÉGIONS (SER)



Les régions forestières nationales de la SER J 10 : Garrigues

● SITE BIOSOIL D'AIGALIER DANS LA SER J 10 : Garrigues



Niveau hydrique : **Xerophile**
Végétation calcicole ou calcaricole
Texture argileuse (66 % de la surface),
Charge en EG, forte (24 %) ou très forte (23 %)

graphiques exprimés en % de la surface de forêt de production hors peupleraies, à partir des résultats des campagnes del 'IFN des années 2006 à 2010.

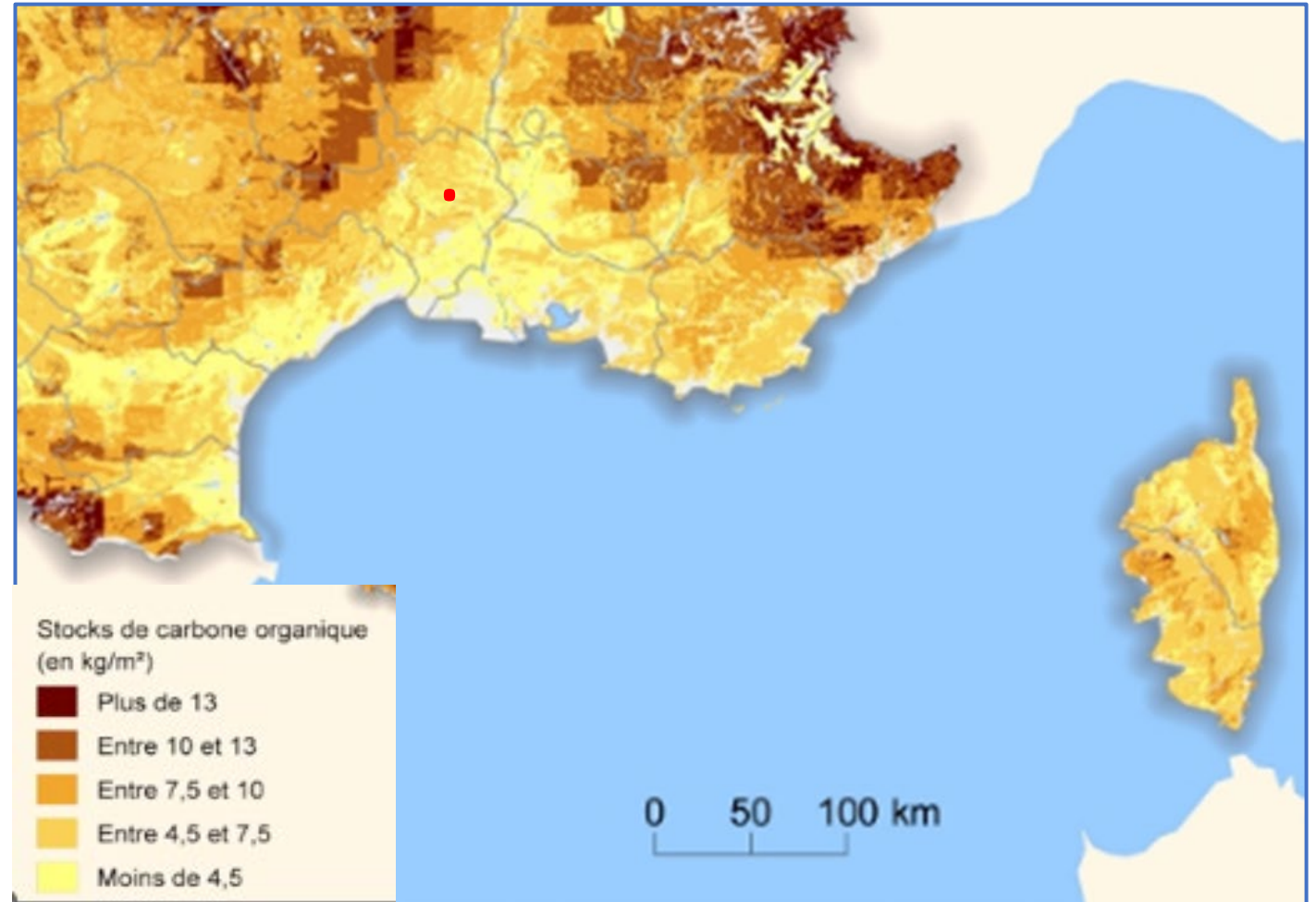
Stocks de carbone organique dans la partie superficielle des sols métropolitains

Ce stock dépend essentiellement du type de sol et de son occupation :

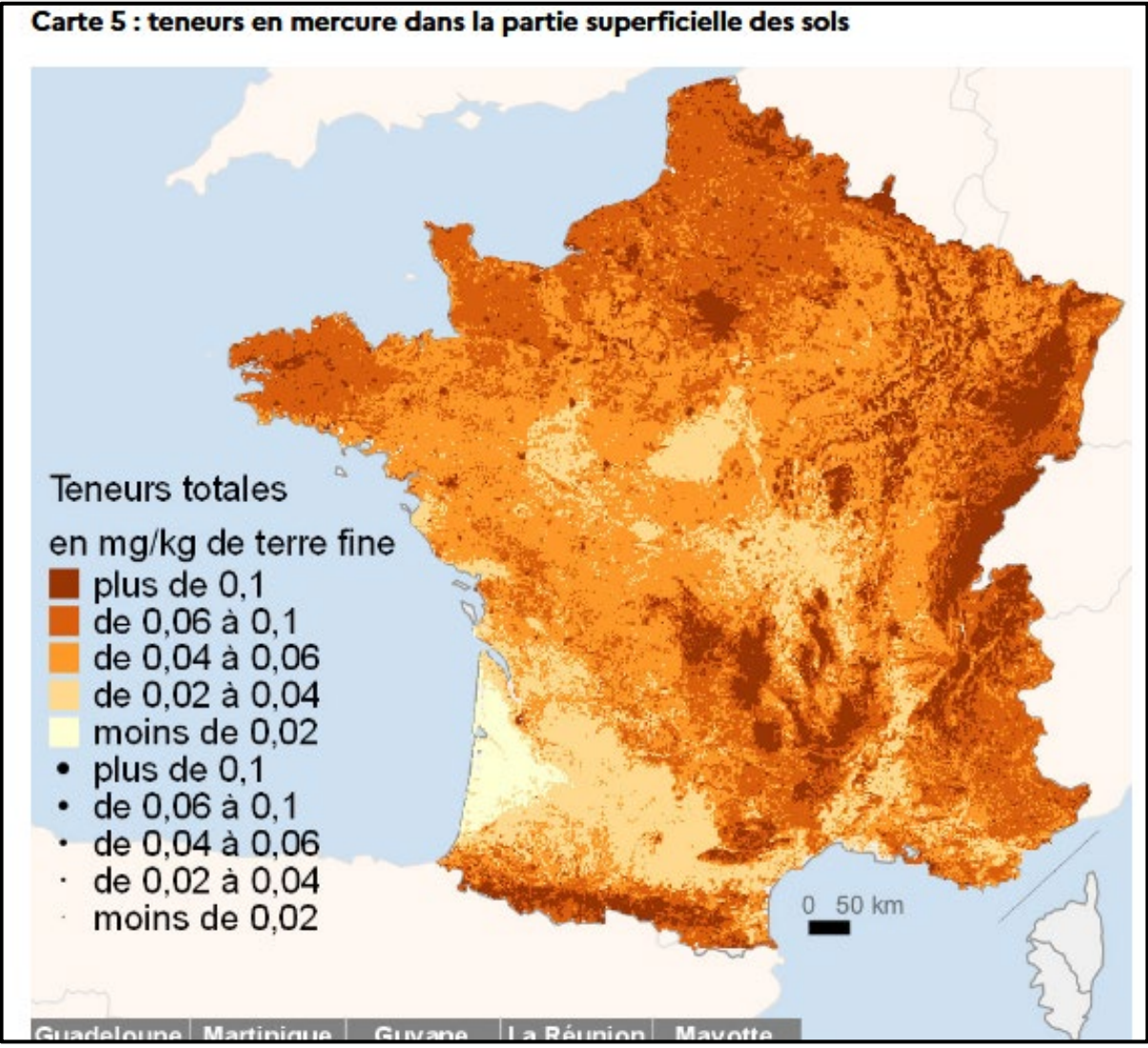
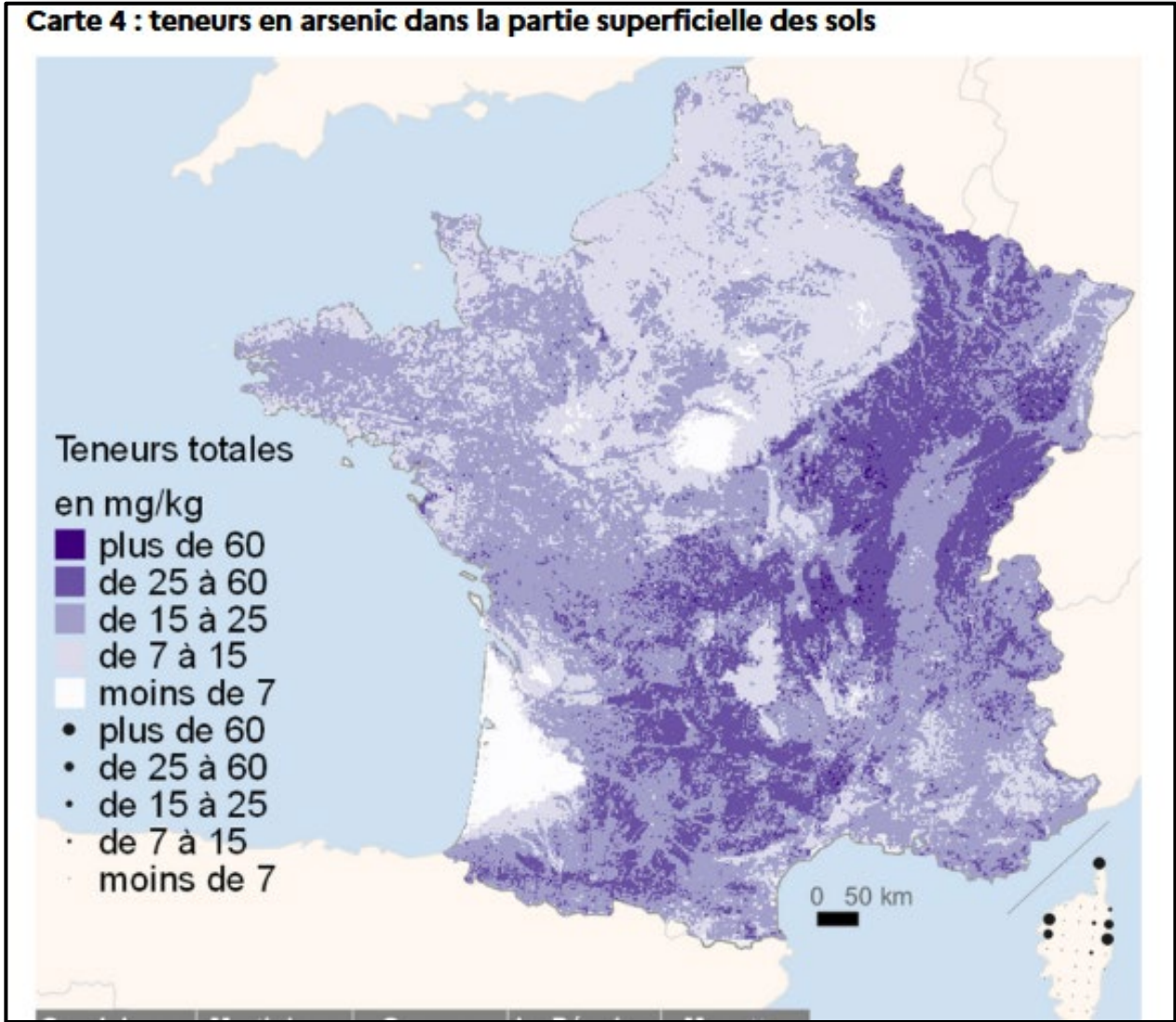
- stocks les plus faibles dans les vignobles (34 t/ha) et cultures très intensives,
- moyens dans les grandes plaines cultivées (environ 60 t/ha),
- élevés (**entre 80 et 90 t/ha**) sous prairies, forêts et pelouses ou pâturages naturels.

Les sols de montagne renferment les stocks de carbone les plus importants (plus de 130 t/ha), en raison des conditions climatiques défavorables à l'activité des microorganismes.

• SITE BIOSOIL D'AIGALIERS



Contaminants : les éléments traces (ET)



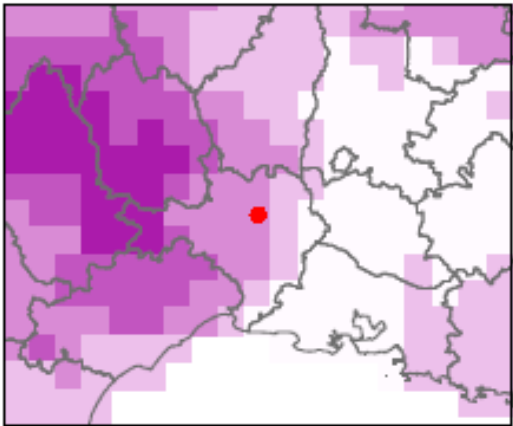
Contaminants : les éléments traces (ET)

- Site RMQS BIOSOIL n°1936 AIGALIER (30)



En France métropolitaine hors Corse, les valeurs d'arsenic issues de ces mesures s'étendent entre 0,39 et 412 mg/kg de terre fine, avec une moyenne à 17,93 mg/kg et une médiane à 12,20 mg/kg.

Les valeurs en mercure (Hg) Hg issues de ces mesures s'étendent entre 0,005 et 1,37 mg/kg de terre fine avec une moyenne à 0,052 g/kg et une médiane à 0,041 mg/kg.

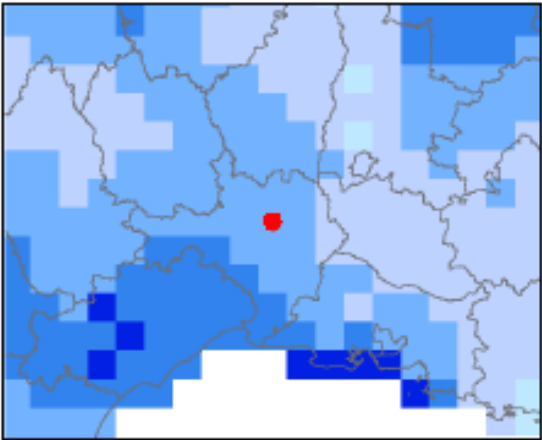


Teneurs habituelles maximales en mg/kg

0 - 34
34 - 55
55 - 82
83 - 126
126 - 284

Arsenic (mg/kg) : 12,8 valeur mesurée sur site (composite de surface)
valeur habituelle maximale : 67,48

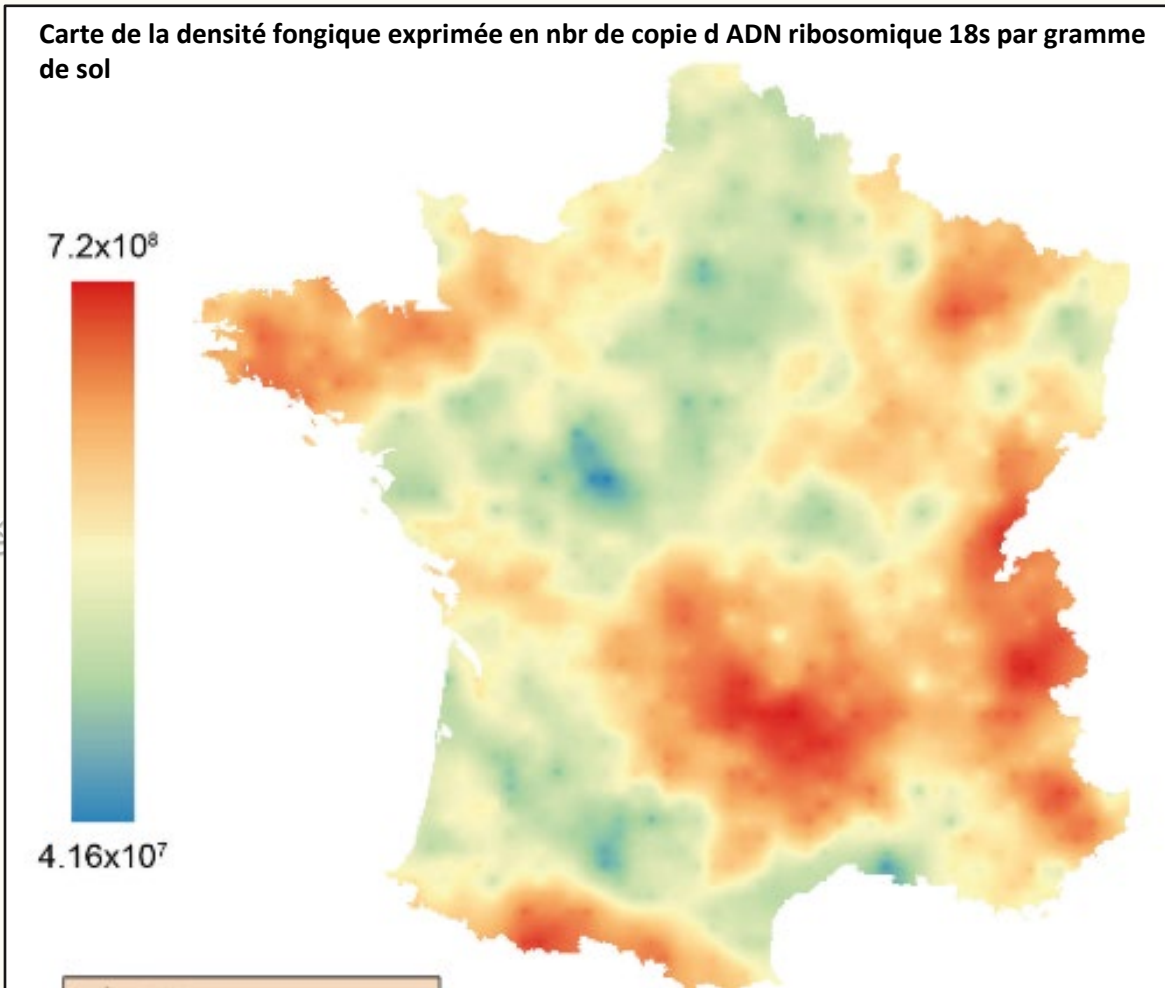
Mercure (mg(/kg) : 0,035 valeur mesurée sur site (composite de surface)
valeur habituelle maximale : 0,17



Teneurs habituelles maximales en mg/kg

0 - 0,11
0,11 - 0,15
0,15 - 0,20
0,20 - 0,28
0,28 - 0,54

Biodiversité du sol : densité fongique



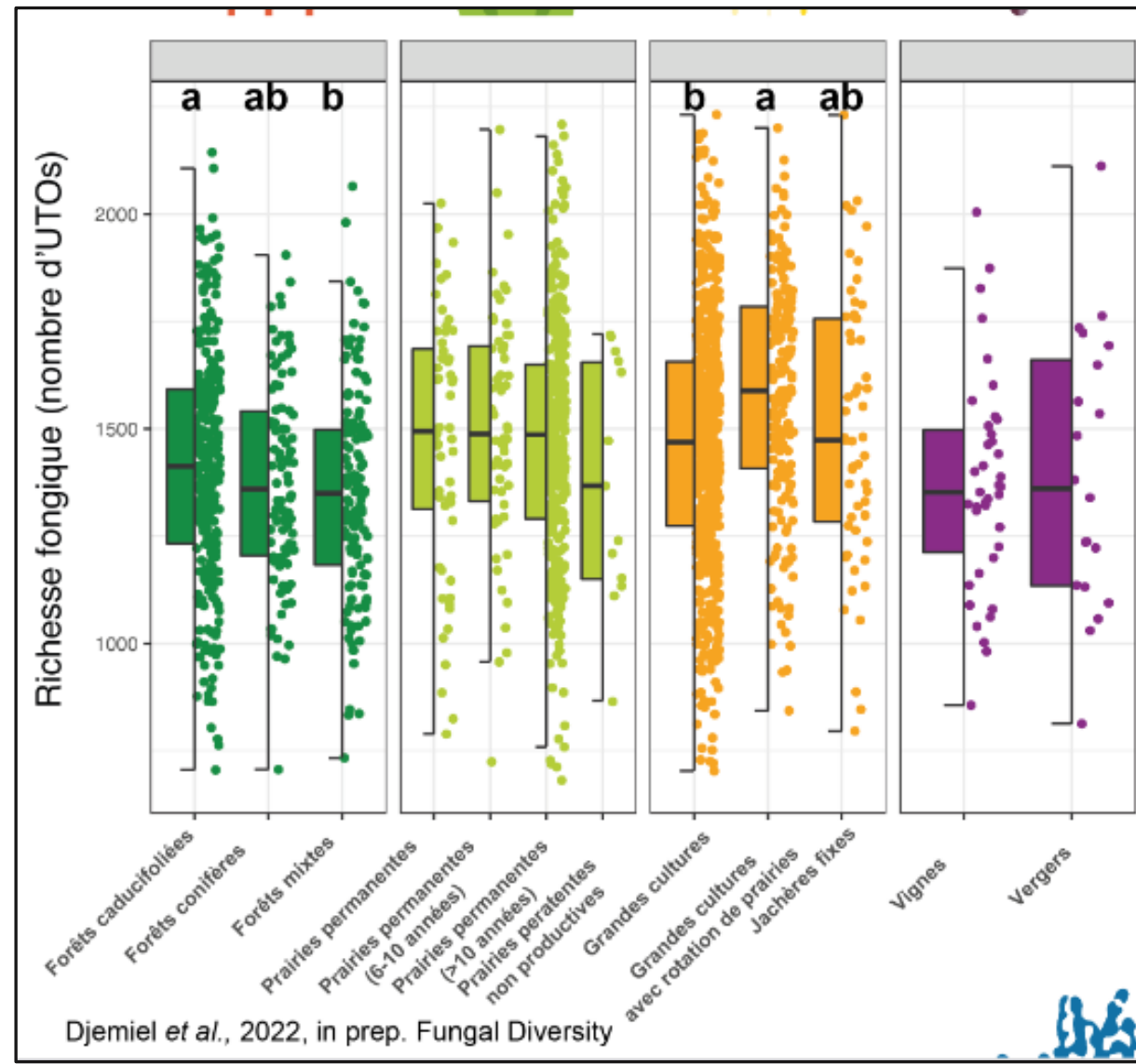
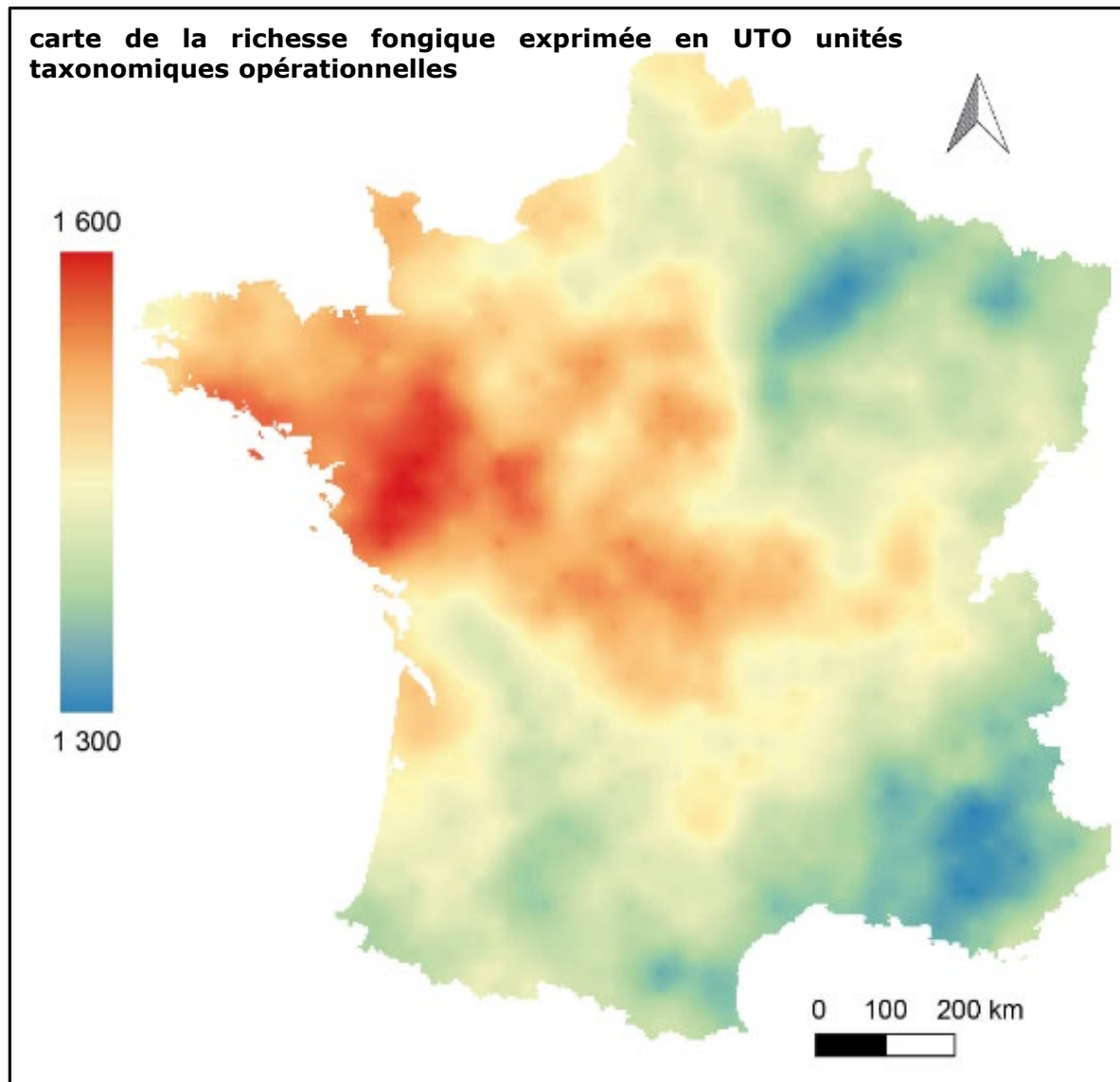
La distribution de la densité de champignons dans les sols est due principalement **aux paramètres physico-chimiques pour 11,2%,**

Les grands modes d'usage influencent pour 1,4 %,

Les interactions entre tous les paramètres représentent une part importante de la distribution nationale (20,9 %)

C'est un site forestier du RMQS dans le Gard qui a la densité la + élevée = 1,5 milliard nb de copies d'ADNr 18s !

Biodiversité du sol : diversité fongique



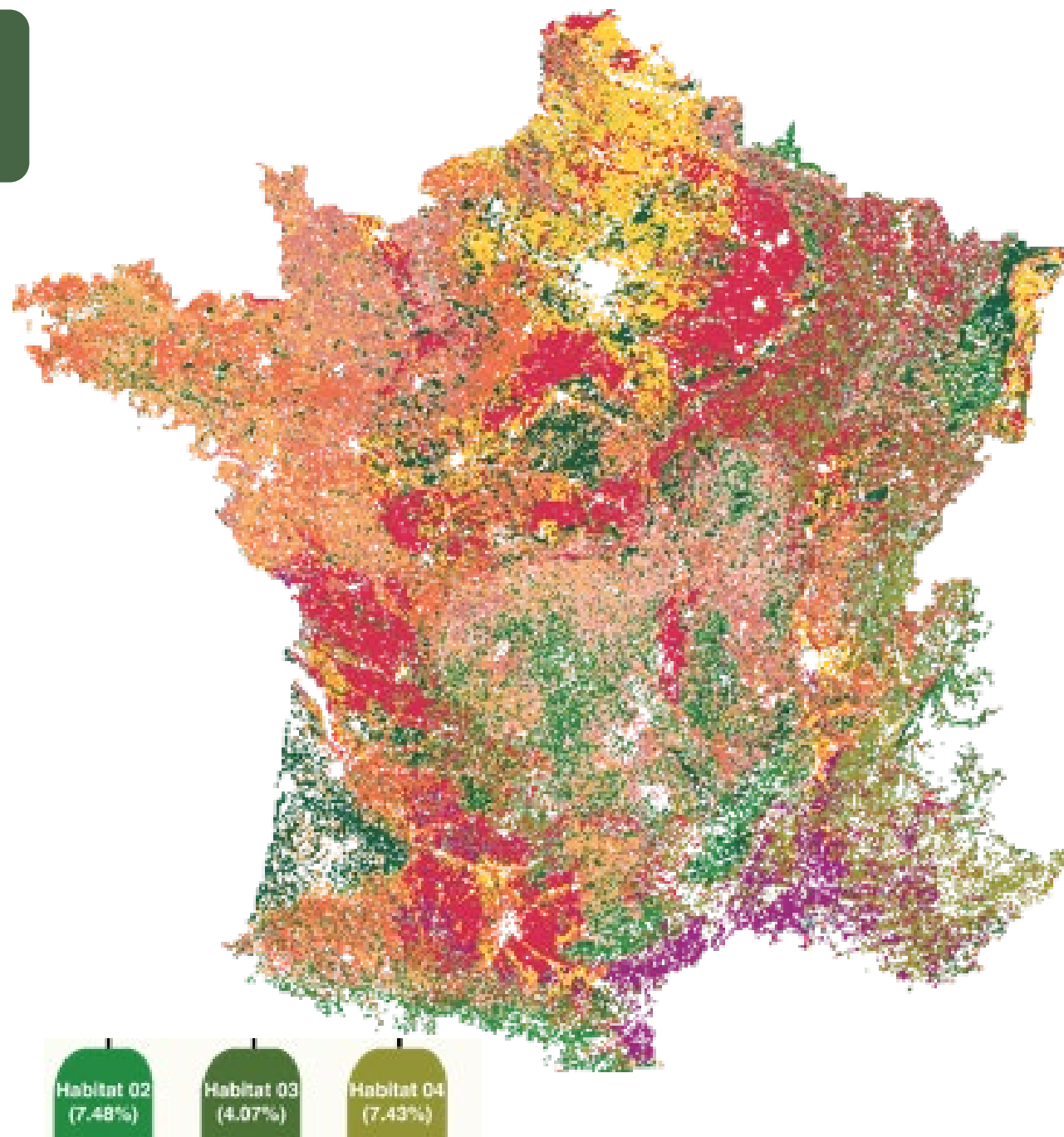
L'arc méditerranéen a la plus faible richesse fongique (UTOs) inférieure à la moyenne nationale de 1450 UTOs

Biodiversité des sols : 12 habitats fongiques à l'échelle du territoire français dont 3 habitats sous forêt présents en climat méditerranéen

Habitat 02 : Sols acides à texture moyenne à fine des forêts caducifoliées de climat océanique et montagnard et 1,5% en climat méditerranéen, Cévennes, Haut Languedoc, Pyrénées orientales.

Habitat 03 : Sols légèrement acides à texture moyenne à fine des forêts caducifoliées des plaines et collines dont 9 % en climat méditerranéen : Maures, Minervois, basses Pyrénées Orientales.

Habitat 04 : Sols alcalins à texture fine à très fine, des forêts caducifoliées, mélangées ou de conifères, en climat océanique et montagnard dont 30% en climat méditerranéen : plaines et collines du Languedoc , Vallée du Rhône, moyennes montagnes de Provence et des Préalpes du sud (jusqu'à 2000 m d'alt).



Biodiversité des sols : caractérisation de l'habitat fongique N°04 sur les trois habitats forestiers présents en climat méditerranéen

Sols alcalins (pH compris entre 6,7 et 8,5) à texture fine 44 % à très fine 47 %

des forêts caducifoliées (56,5%), mélangées (28%), ou de conifères (15,5%)

Habitat distribué majoritairement en climat méditerranéen (30%) par rapport aux 4 autres grands climats
Plaines et collines du Languedoc, Vallée du Rhône, collines et moyennes montagnes de Provence et montagnes des
Préalpes (jusqu'à 2000 m d'alt). **SITE BIOSOIL D'AIGALIERS**

Densité fongique très forte : 567 MILLIONS de copies d'ADNr18s

Richesse fongique de 1334 UTOs légèrement plus faible que la richesse moyenne nationale de 1457 UTOs et dominée en
abondance relative par les BASIDIOMYCETES (65%/national)

Héberge majoritairement des saprophytes (35% / Moyenne nationale de 21%); des symbiotiques (8% / Moyenne
nationale de 3%) et proportion quasi identique des pathogènes / moyenne nationale de 10 %

Biodiversité des sols : biomasse bactérienne



la biomasse moléculaire microbienne moyenne des sols français est 62 μg d'ADN.

Les sols du pourtour méditerranéen ont une abondance faible à moyenne

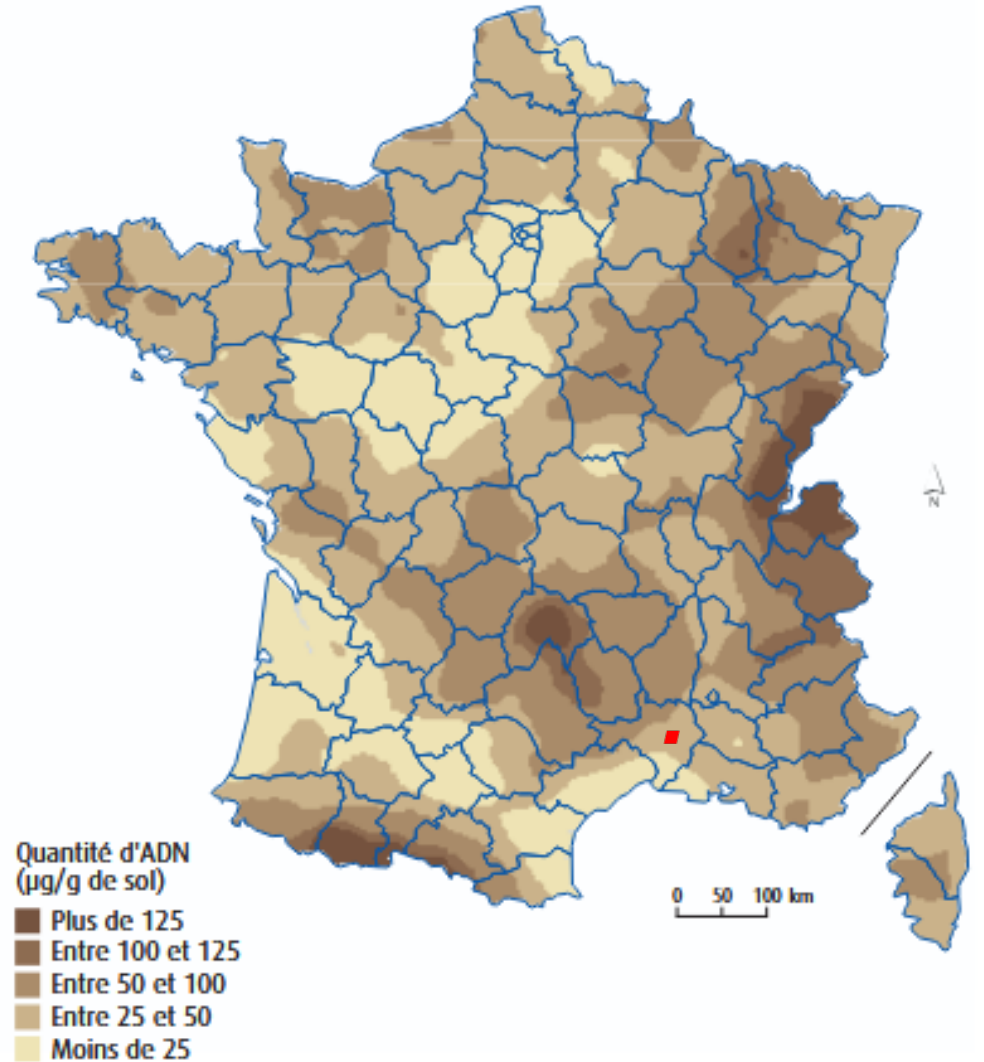
La distribution de la biomasse microbienne dans les sols est principalement :

aux paramètres physico-chimiques pour 20,5%

aux grands modes d'usage pour 1,4 %

aux interactions entre tous les paramètres de cette distribution pour 20,9 %

Biomasse microbienne des sols



Sources : © Inra Dijon, plateforme Genosol ; Gis Sol, RMQS, 2015. Traitements : Gis Sol ; SOeS, 2015

Biodiversité des sols : diversité bactérienne

114 252 taxons différents ont été observés,
la moyenne nationale est de 2079 taxons.

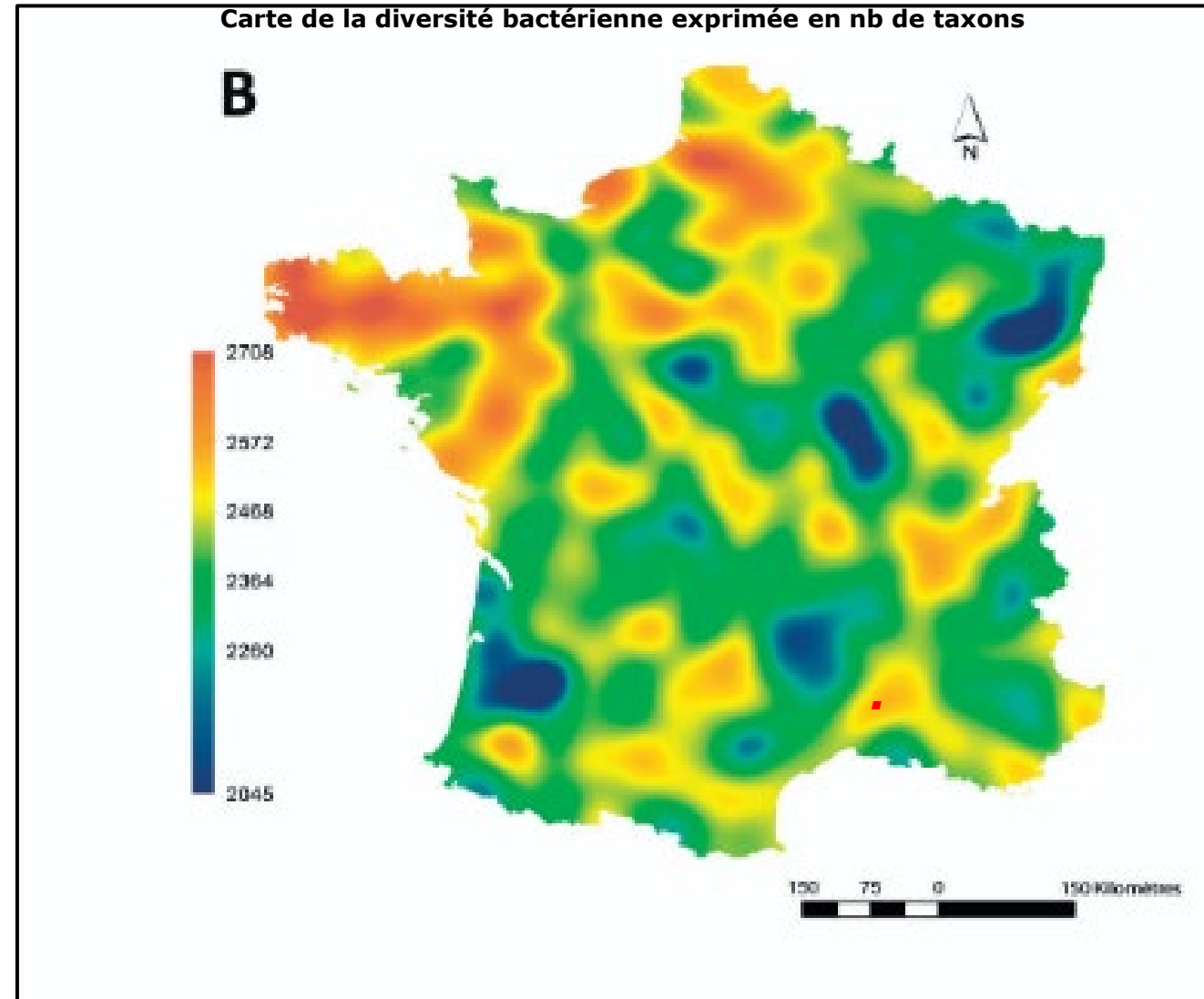
La diversité bactérienne est moyennement élevée
sur le pourtour méditerranéen.

La richesse bactérienne est la plus basse dans les
sols sous forêts avec une moyenne de 1897 taxons –

16 habitats bactériens avec 2 habitats représentés
en région méditerranéenne dont un seul en forêt
N°14 “Sols alcalin de forets “:

Avec une richesse bactérienne médiane de 2070
taxons et une biomasse moléculaire médiane de
90,3 µg d’ADN.g⁻¹

SITE BIOSOIL D’AIGALIERS se situe dans l’habitat bactérien N° 14



QUELQUES FERSIALSOLS EN PROVENCE



Merci pour votre attention