

La mise en recherche et en gestion de *Xylella fastidiosa*



Laetitia HUGOT

Directrice du Conservatoire Botanique National de Corse

Office de l'Environnement de la Corse

Uffiziu di l' Ambiente di a Corsica

hugot@oec.fr



Marc Barbier

Directeur de recherche INRAE, UMR LISIS Marne la Vallé

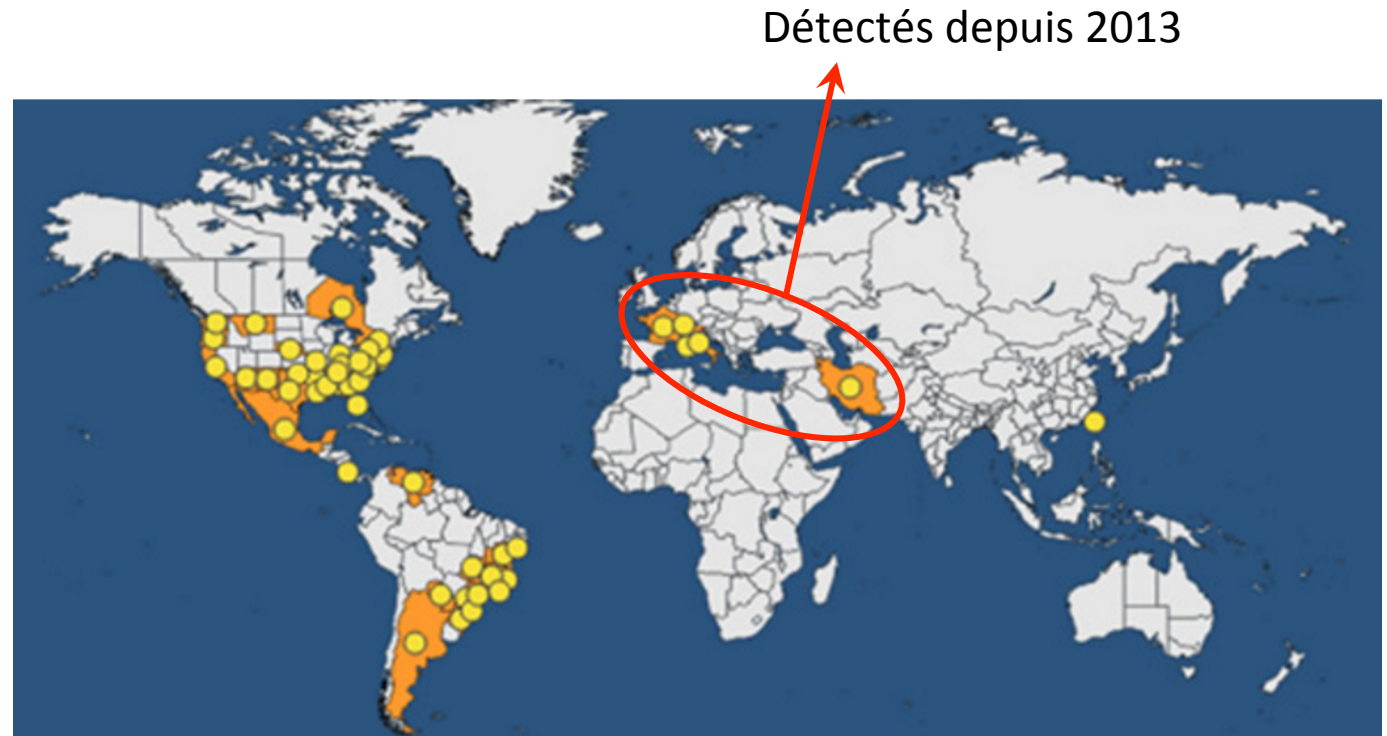
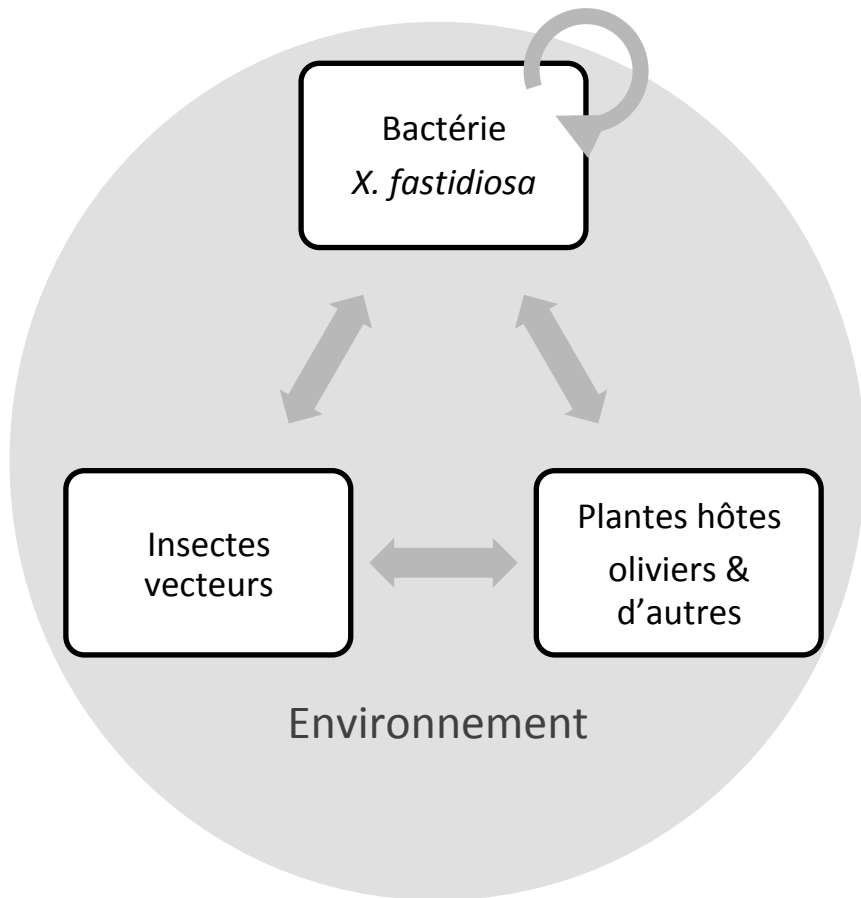
Directeur de l'IFRIS et du Labex SITES

marc.barbier@inra.fr

10 décembre 2020

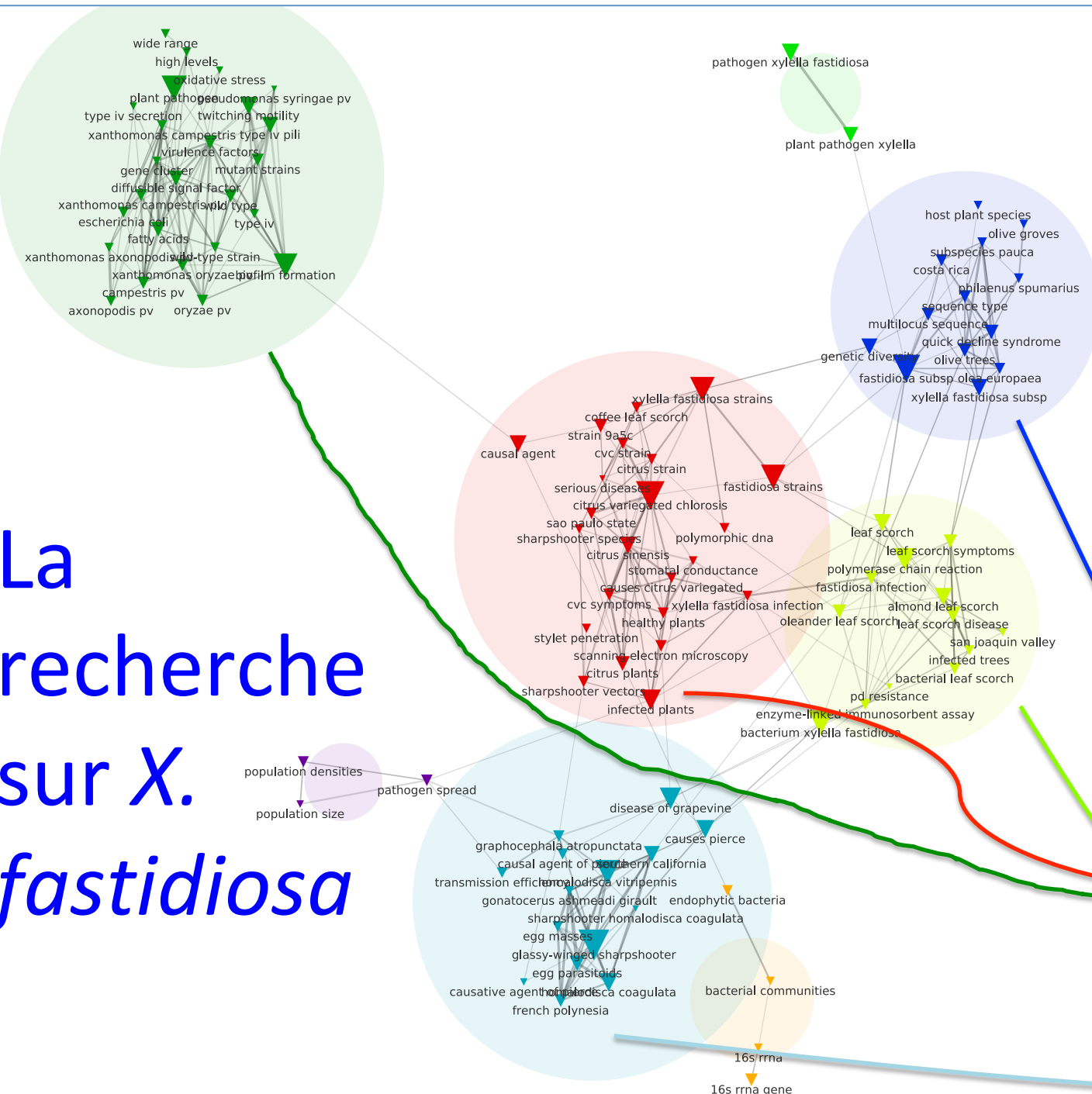
1. CONTEXTE

Internationalisation de *X. fastidiosa*

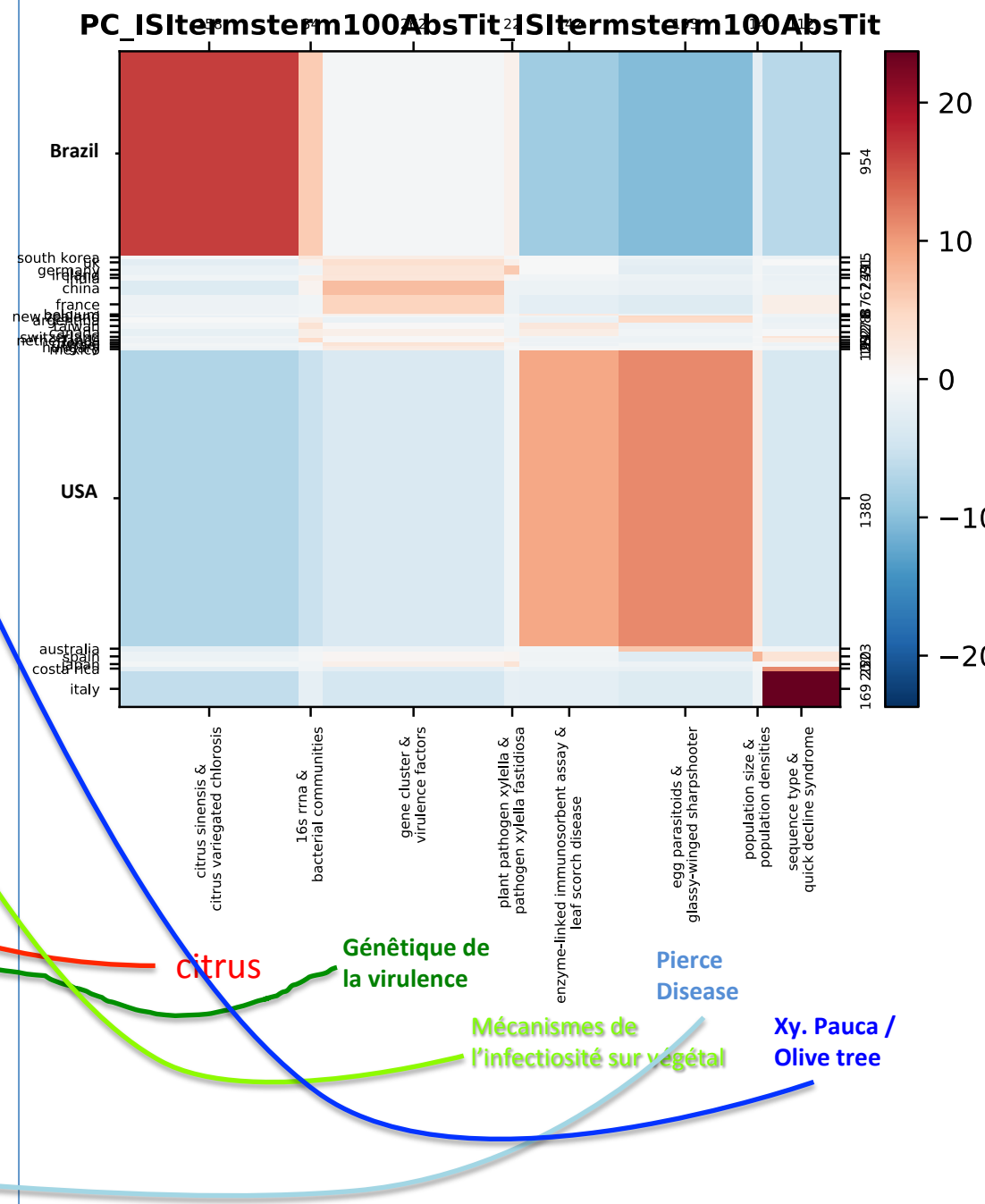


Cartographie des foyers de *Xylella fastidiosa* dans le monde (2015)
https://www.eppo.int/QUARANTINE/special_topics/Xylella_fastidiosa/Xylella_fastidiosa.htm

La recherche sur *X. fastidiosa*



chi2 score: 393.1 (sign. with p-value 1.27e-20)



citrus

Génétique de la virulence

Mécanismes de l'infectiosité sur végétal

Pierce Disease

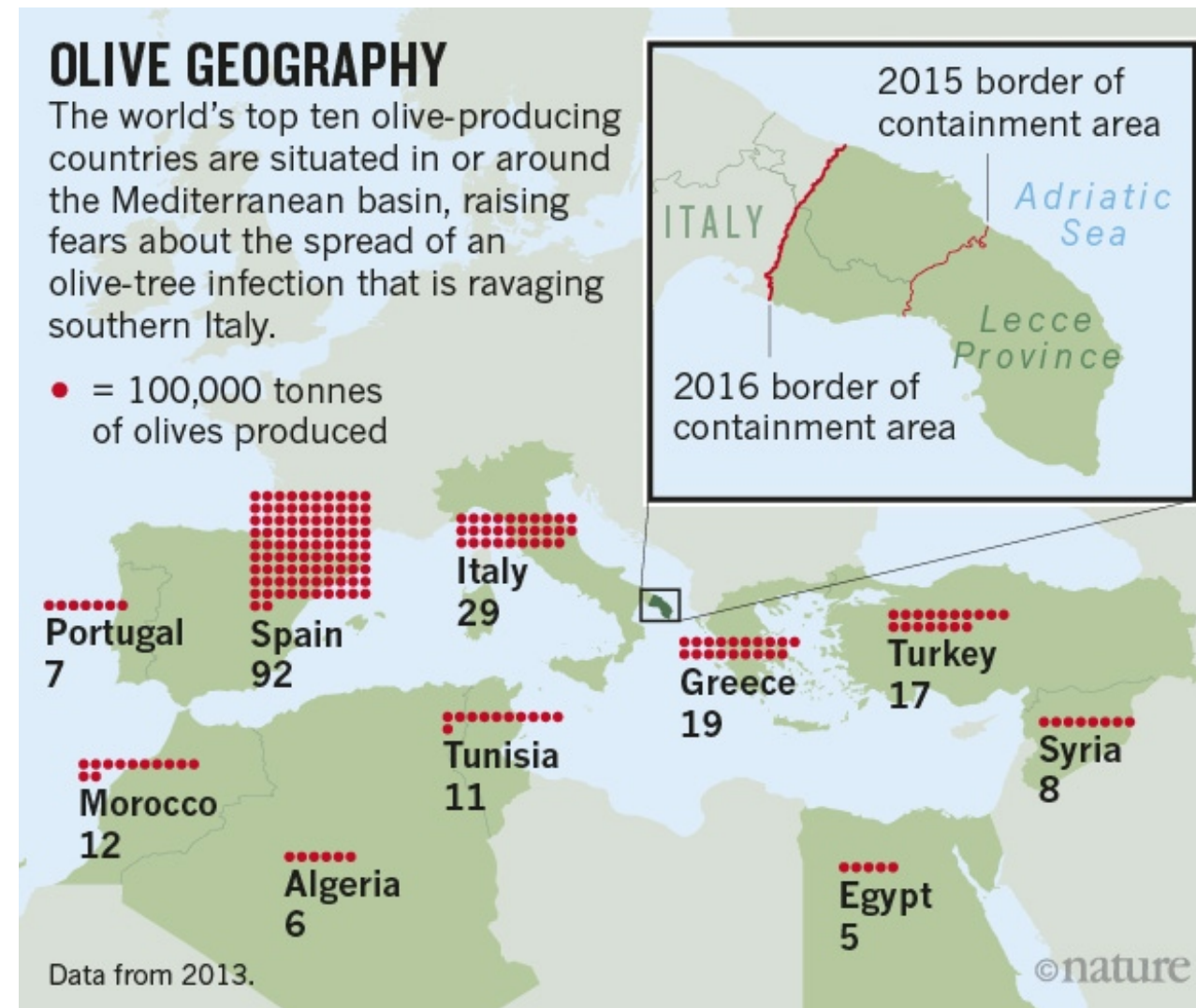
Xy. Pauca / Olive tree

X. fastidiosa: une menace phytosanitaire... économique et une épée de Damocles

- Pouilles : centre Méditerranée
- Forts intérêts économiques liés à l'oléiculture dans la sous-région

Expression des « concernés » économiques au niveau Européen

- . Mise en quarantaine par des listes (question des sous espèces et des souches)
- . Constitution des listes (OEPP, recherche, laboratoire de détection)
- . Controverses publiques sur la Recherche
- . Innovation dans le « vivre avec »



Représentation des intérêts oléicoles méditerranéens
Abbott A. (2016) *Nature*.

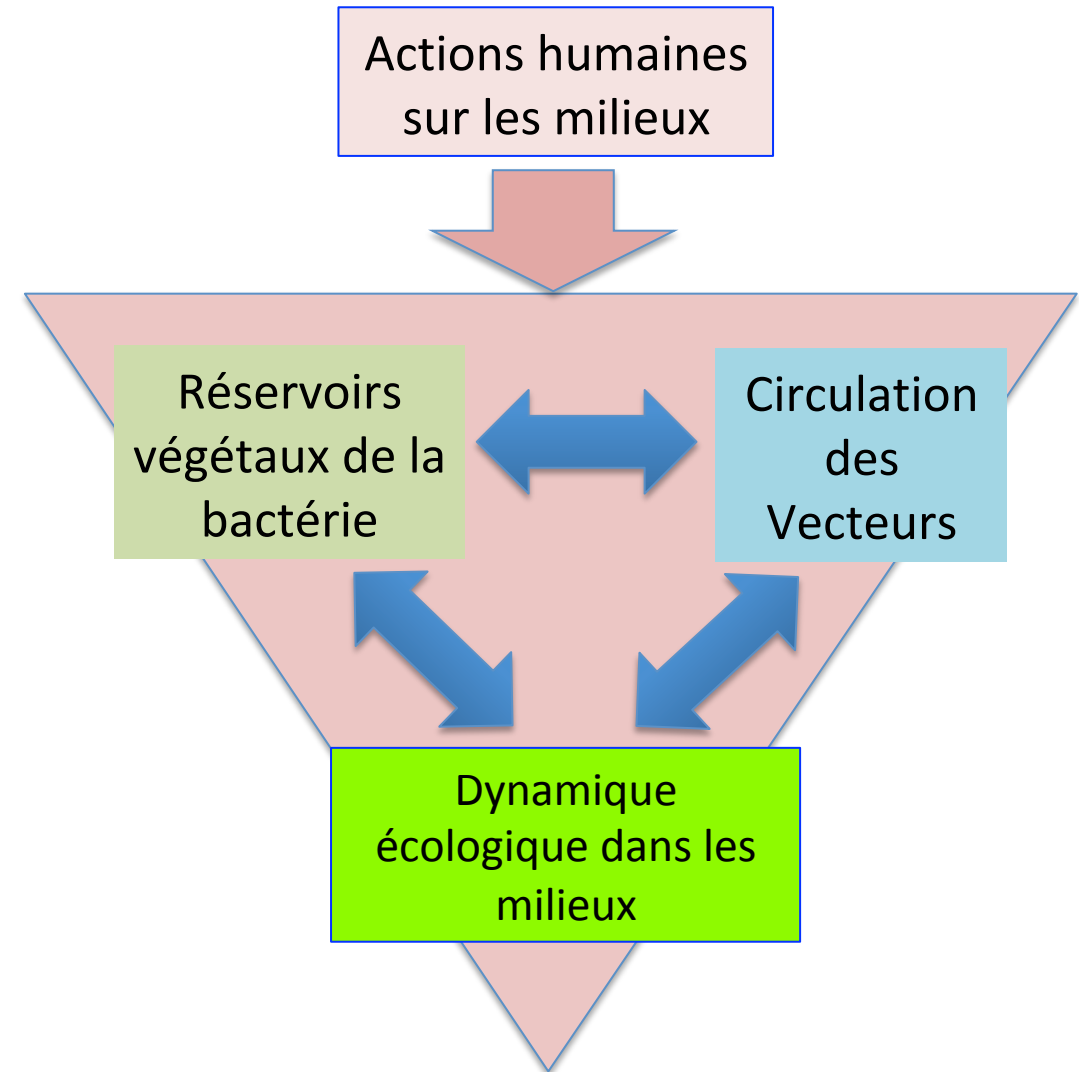
X. fastidiosa: Une menace systémique pour la santé du végétal

Les compartiments identifiés par la gestion

- Compartiment cultivé
- Compartiment protégé
- Compartiment horticole (public ou privé)
- Compartiment semi-naturel ou “sauvage”

Un contexte One-Health Eco-Health transversal

- Institution progressive du CROPSAV
- Des enjeux de surveillance multi-compartiments
- Des connaissances scientifiques et des modèles à l'échelle de zones ou de “paysages”



**Contributions d'approches non
moléculaires de *X. fastidiosa***

Approche des Sciences Sociales



Colella C., Panziera F., Charrier F., Barbier M. (2019). Living with Xylella. The dynamics of knowledge within X. fastidiosa “sociopathosystems” in Puglia and Corsica, 2nd Conference on X.fastidiosa, Ajaccio 2019.

Les modes d'existence sociale et culturelle



Manifestation du 11 juin 2016 à Lecce contre le plan de gestion de l'épiphytie



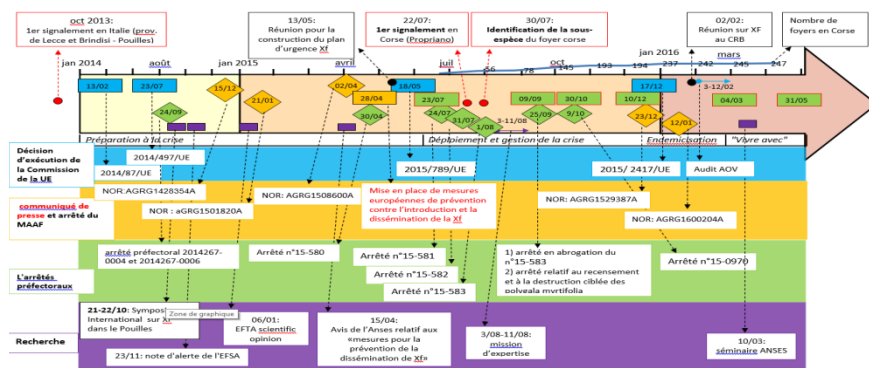
Panziera F. (2016). Mémoire de Master, MNHN.



Photo de Fiona Panziera

Material & methods

- **Matériau de recherche riche et complexe**
 - Textes officiels, presse, CR de réunions,...
 - Observation participante (CROPSAV, réunions de crise, Séminaires scientifiques, réunions d'acteurs)
 - Entretiens acteurs (Services de l'Etat, FREDON, Syndicat Oléiculteurs, Pépiniéristes,...)
- Ethnography of situation
- Sociological enquiry with questionnaires
- Participant Observations
- Analytic Chronology



Outcomes

Social studies of « socio-patho-system » in plant and animal diseases

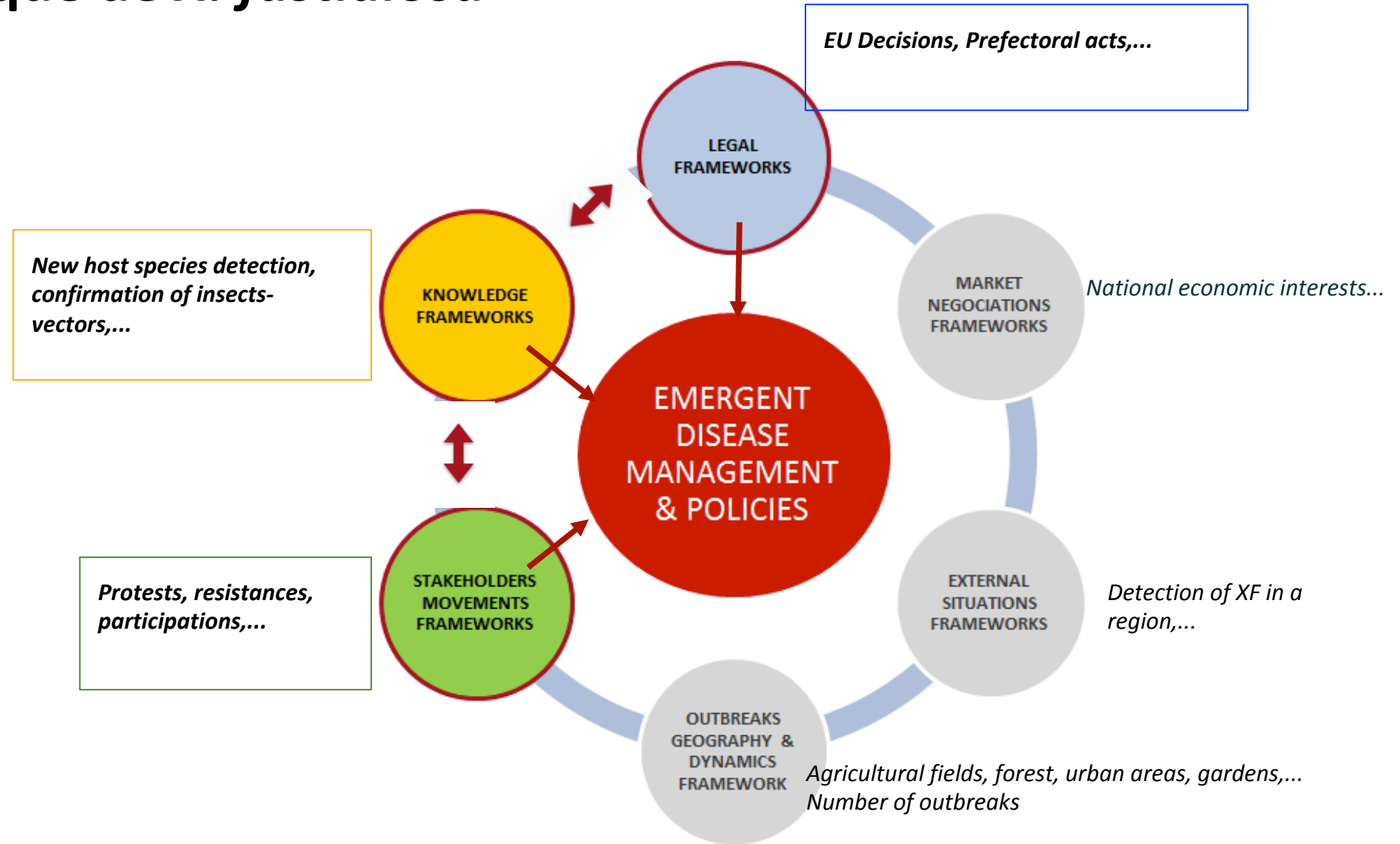
- *The social construction of phytopathological knowledge in the case of OQDS in Apulia (Colella et al., Phytopathology, 2019)*
- *Une socio-anthropologie du malheur pour interroger nos liens sensibles avec les plantes. (Panziera, La pensée écologique, 2020)*
- *Rendre l'ingérable gérable par la transformation collective de la situation de gestion. Etude du cas de la gestion d'une maladie animale en Corse (Charrier et al., Gérer et comprendre, 2020)*



Contribution to research project with acceptability issues (GestEMerge; Co-Act)

Contribution to Scientific Expert Committee (Corsica)

Cadre d'analyse: les dimensions multiples de la gestion publique de *X. fastidiosa*



Emergence de *X. Fastidiosa* en Corse

- Sous-espèce multiplex
- La majorité des foyers en 2A (94%)
- 28 espèces de plantes touchées : ornementales, mais aussi de production (lavande, immortelle, ...), dont certaines ne figuraient pas dans la littérature (et la liste officielle)
- Un effort de détection considérable: 11342 prélèvements de plantes au 14/11/2016
- Une évolution du zonage des opérations de gestion : 45% de la surface et 51% des communes en zone délimitée au 14/11/2016
- Une évolution des milieux dans lesquels on la détecte: zones urbaines, agricoles, maquis
- Des passions, des pressions, une Crise qui démarre avant la détection du 1^{er} foyer

Xylella: "La situation n'a rien de rassurant"

Xylella : les oléiculteurs exigent un verrouillage absolu

Le collectif Xylella Fastidiosa demande le blocus de l'île

Bonifacio : opération coup-de-poing des agriculteurs sur les risques sanitaires

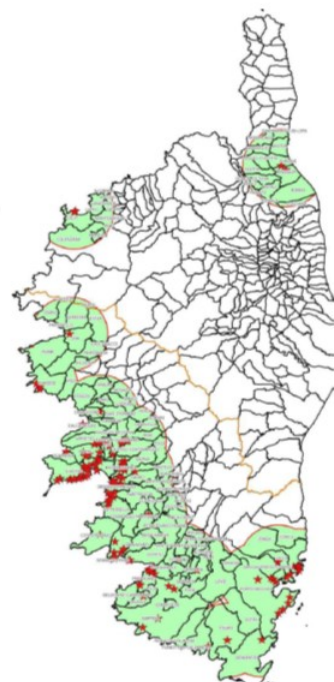
Publié le jeudi 22 janvier 2015 à 10h45 - 1

Santé: la Corse en proie aux attaques extérieures

Publié le lundi 08 septembre 2014 à 07h07 - 1

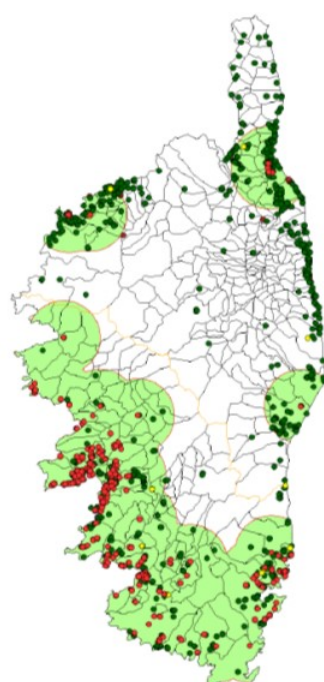


22 juillet 2016



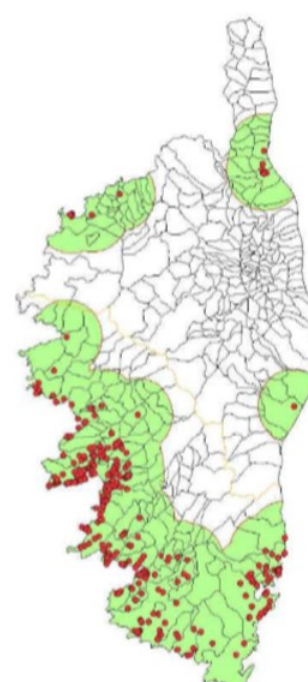
7 octobre 2016

126 pos



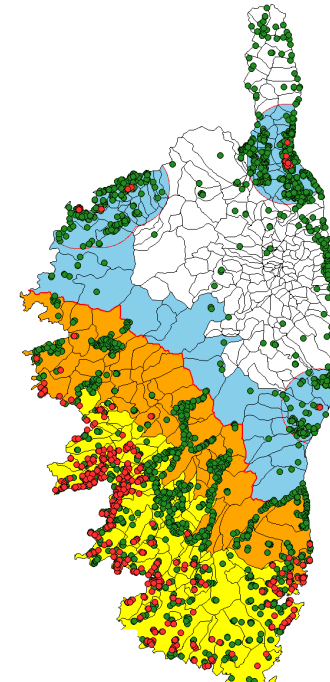
10 Mars 2016

526 pos



Août 2016

721 pos



Novembre 2016

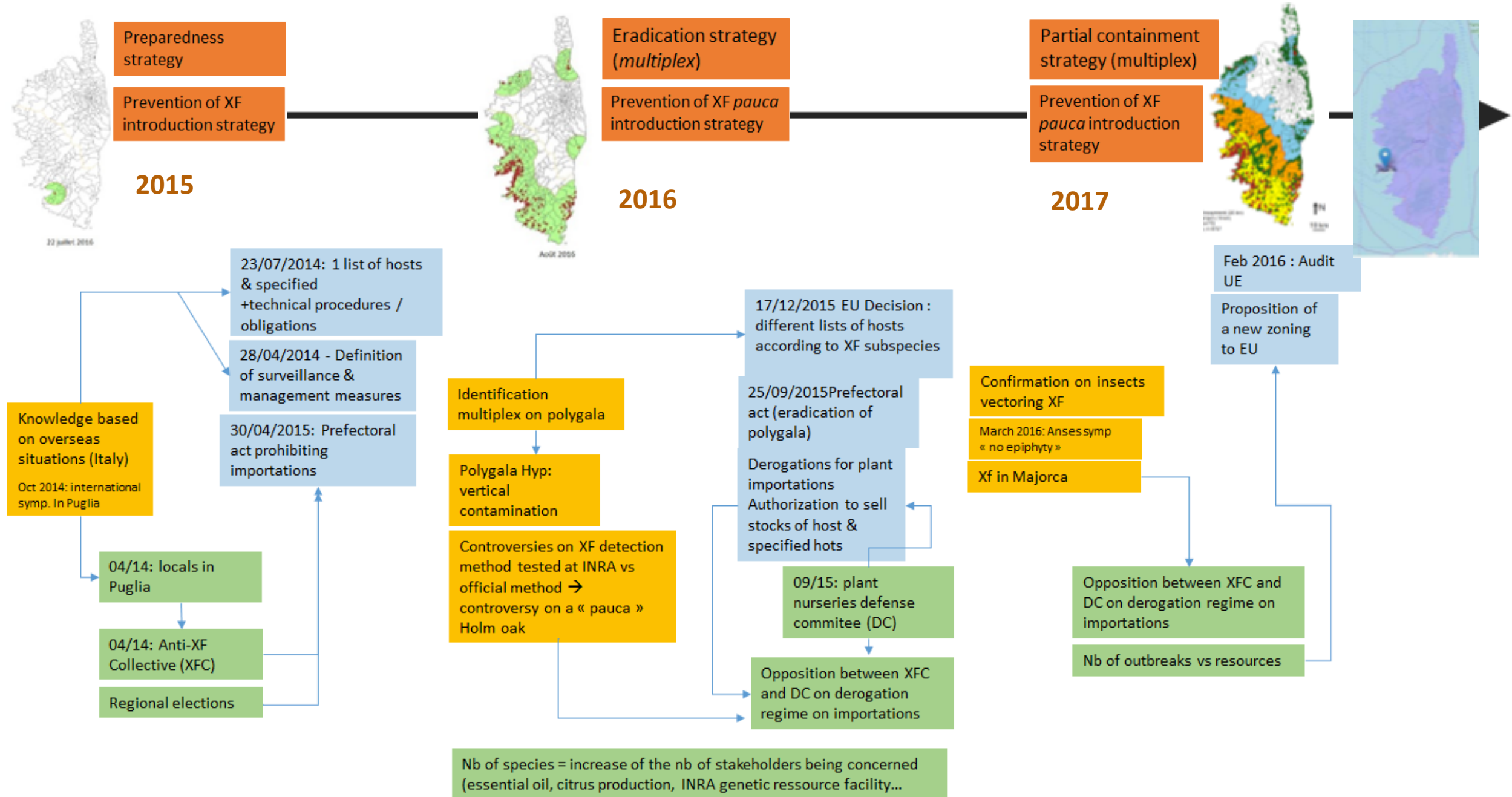
779 pos



10 km

Source : DGAL

Chronologie analytique de l'urgence

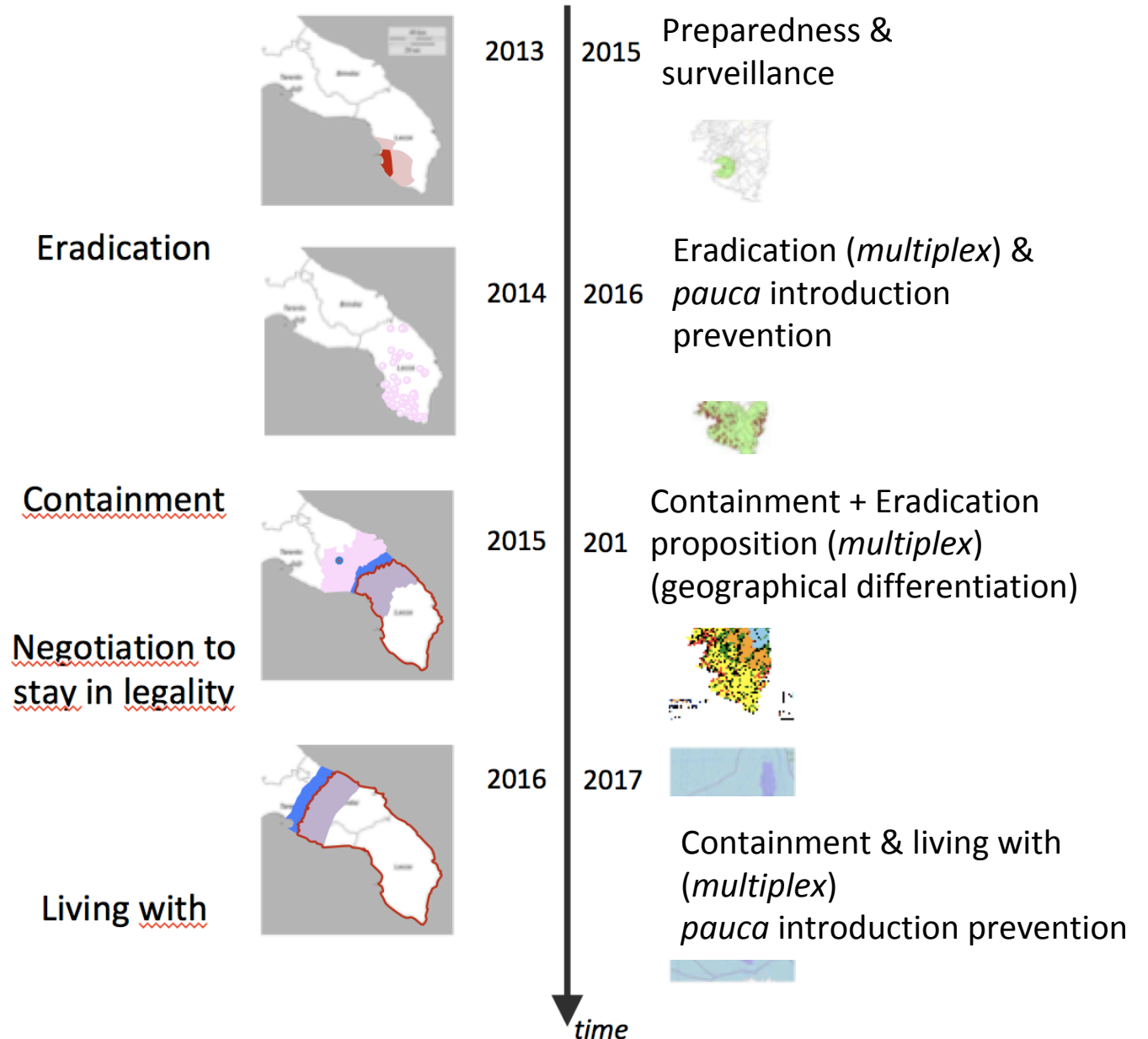


Territoire de Santé

- Comparaison des approches de gestion publique de l'épiphytie entre Les Pouilles et la Corse

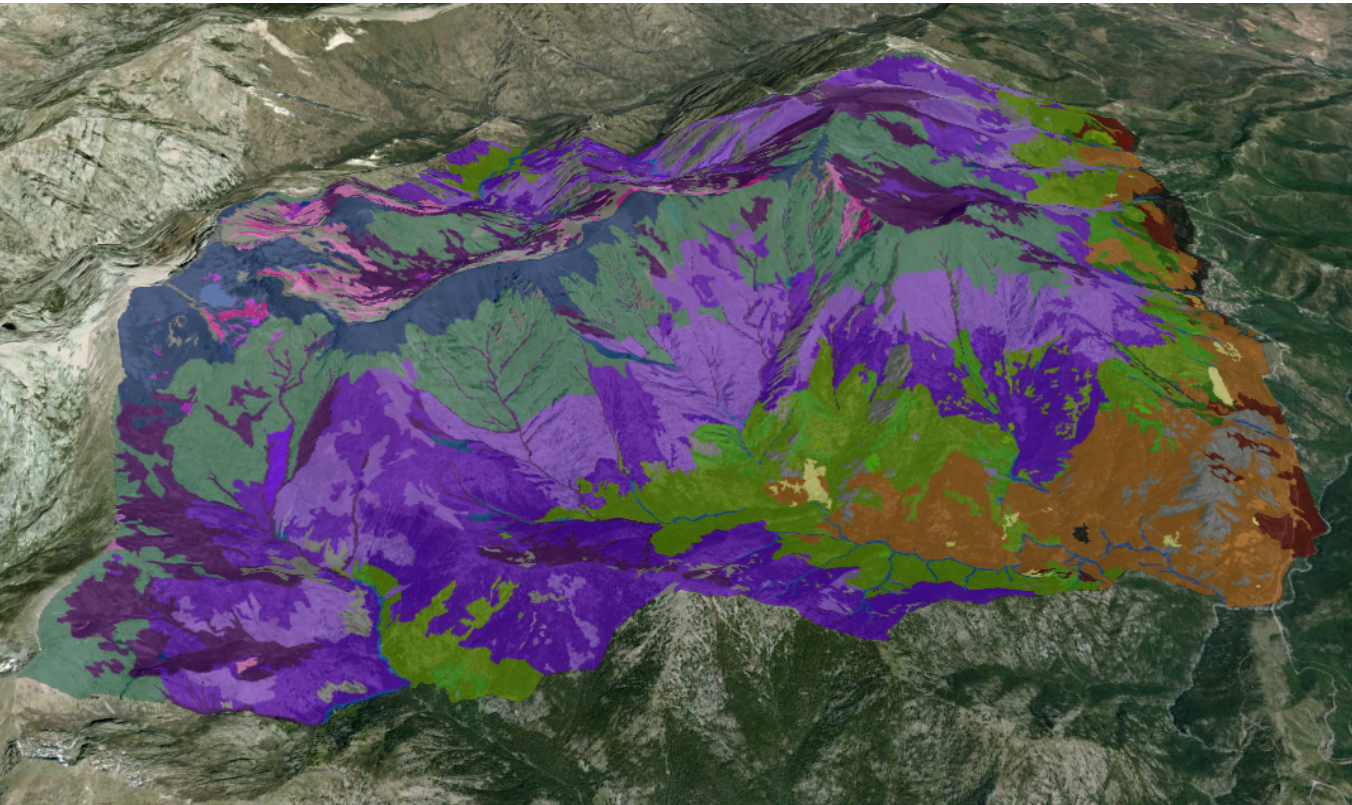
Un **territoire de santé** n'est pas simplement une "Zone délimitée" mais surtout **un jeu sur des frontières et sur les différences entre l'intérieur et l'extérieur**

Enjeu : Passage de **Buffer Zone** d'éradication à **Territoire de santé** du "vivre avec"

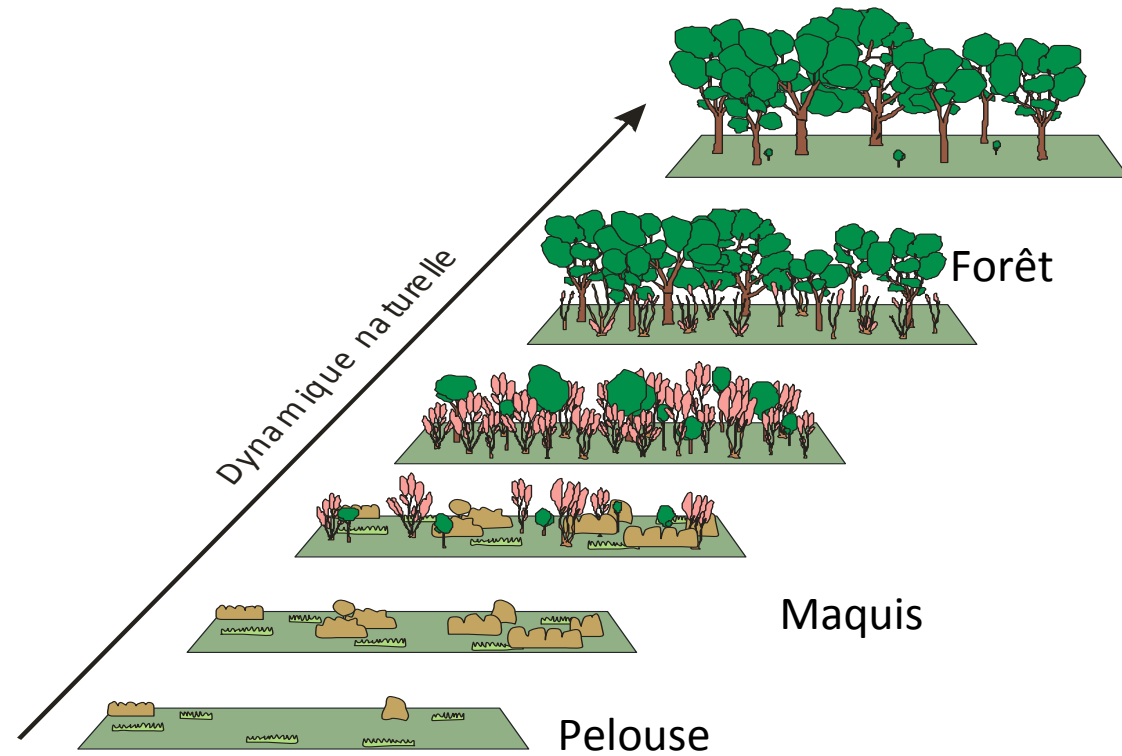
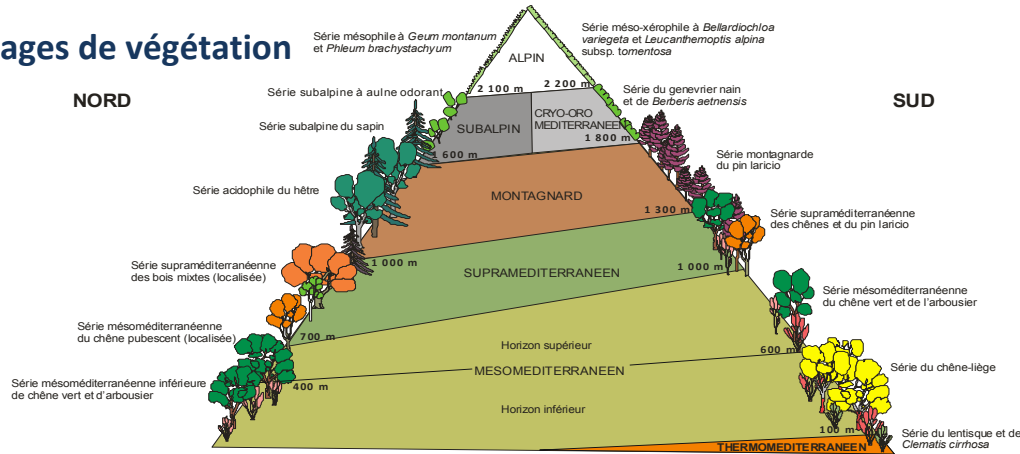


Approche phytosociologique et paysagère

Répartition et dynamique spatio-temporelle



Etages de végétation

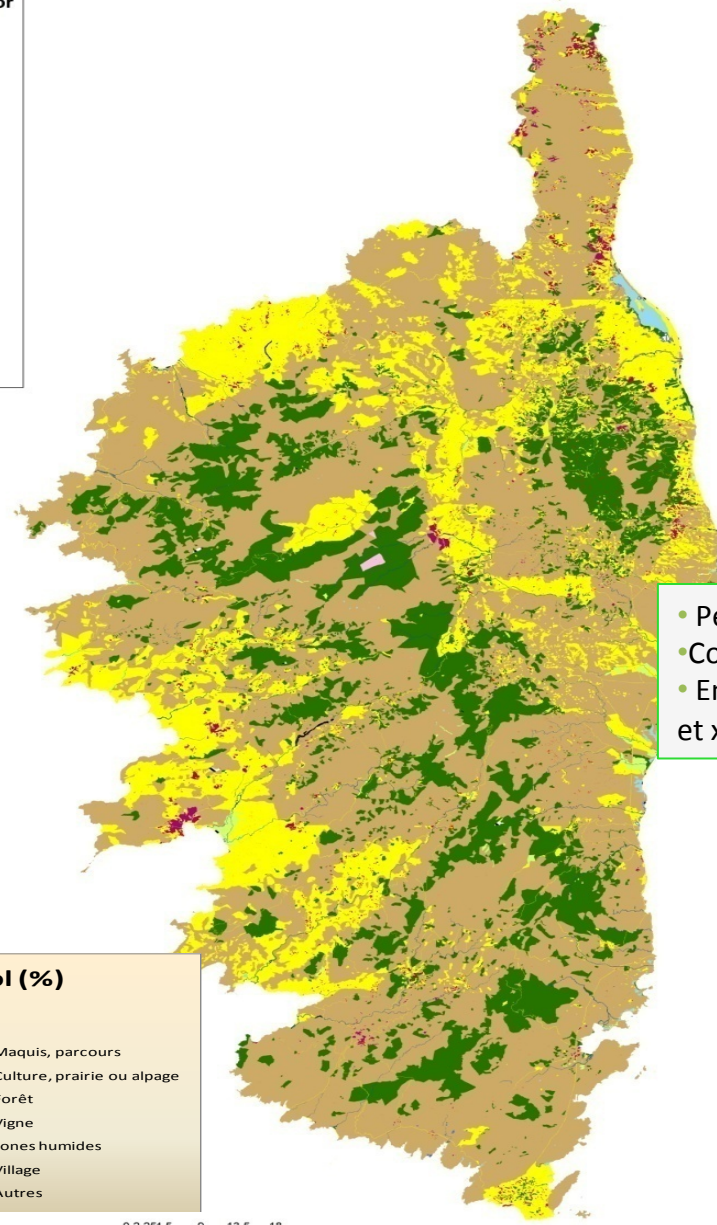


Gamisans J., 1991. *La végétation de la Corse. Compléments au Prodrome de la flore de Corse*, Annexe n°2. Conservatoire et Jardin Botanique de la ville de Genève, D. Jeanmonod & HM. Burdet (éd.), Genève, 391 p.

Légende

- Etat Major Corse**
Occupation du Sol de l'Etat Major
- Forêt
 - Vigne
 - Pâquis, pâturages
 - Village
 - Culture, alpages ou rochers
 - Prairie
 - Prairies marécageuses
 - Gravière
 - Pelouse de montagne
 - Rocher, falaises, éboulis
 - Rivière
 - Etang et Lac
 - Marais
 - Plage

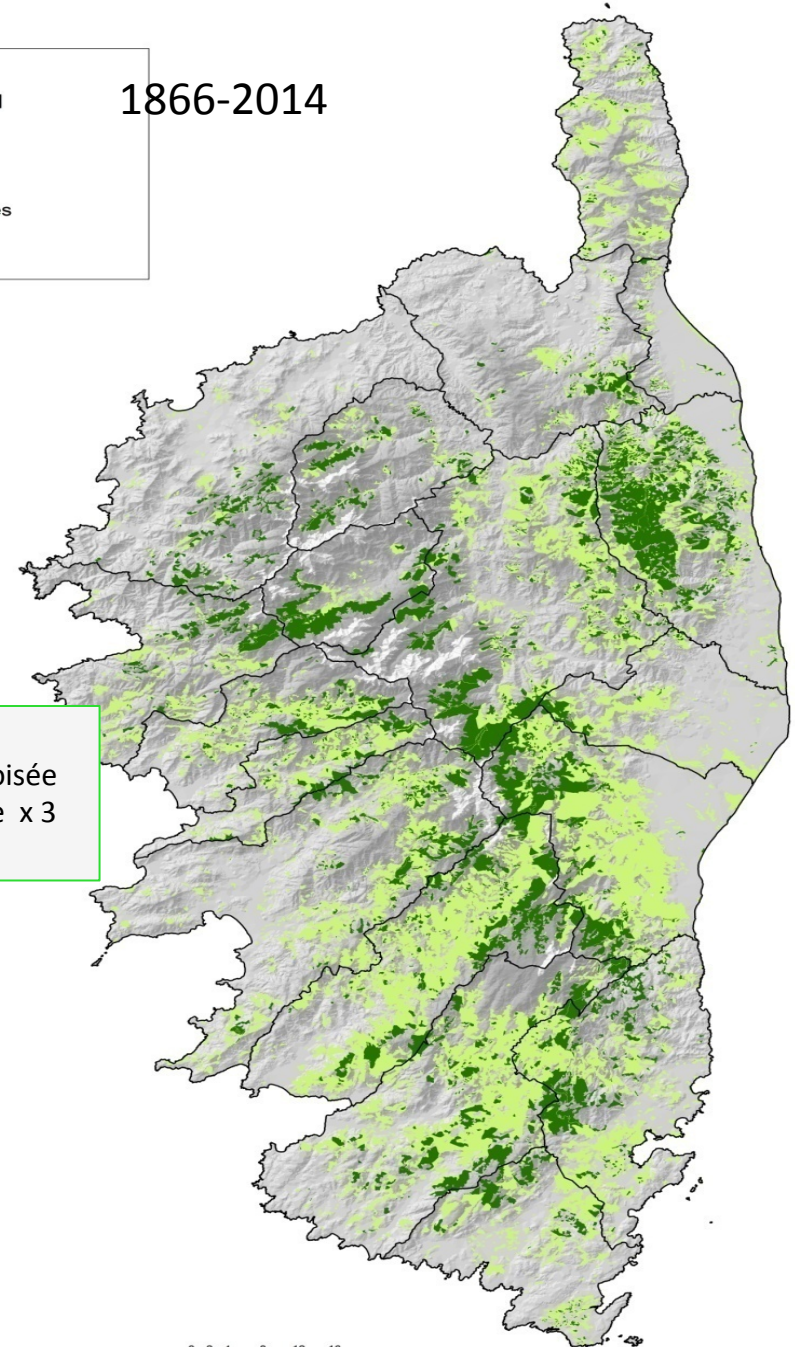
1866



Légende

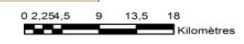
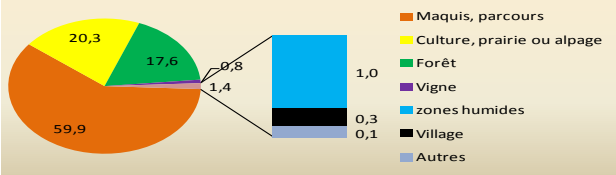
- Découpage territorial
- Microrégions
- Types de forêts
- Forêts anciennes
 - Forêts récentes

1866-2014



- Perte de 80% de zones ouvertes
- Corse actuelle : + de 50% surface boisée
- En 150 ans, la forêt a été multipliée x 3 et x 14 sur parcelles privées

Taux d'occupation du sol (%)
en 1864 - 1866



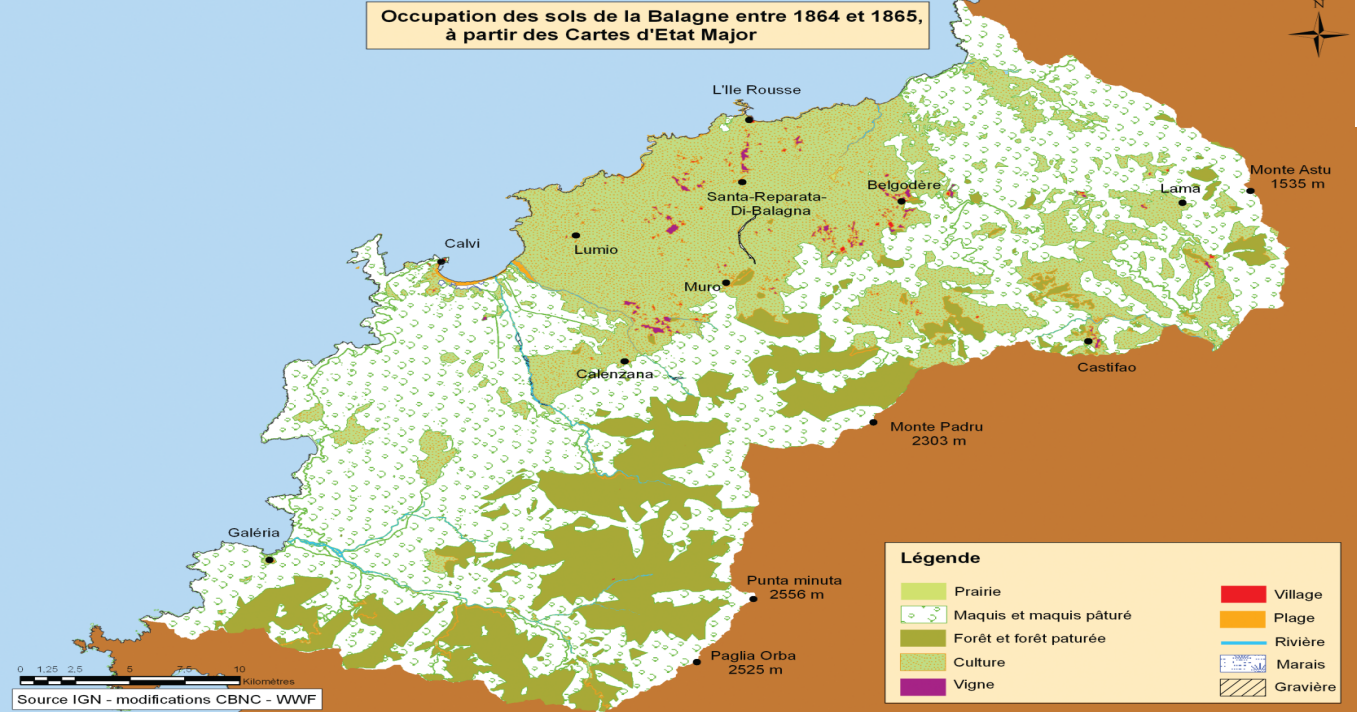
Conservatoire Botanique National



C O R S E



Occupation des sols de la Balagne entre 1864 et 1865, à partir des Cartes d'Etat Major

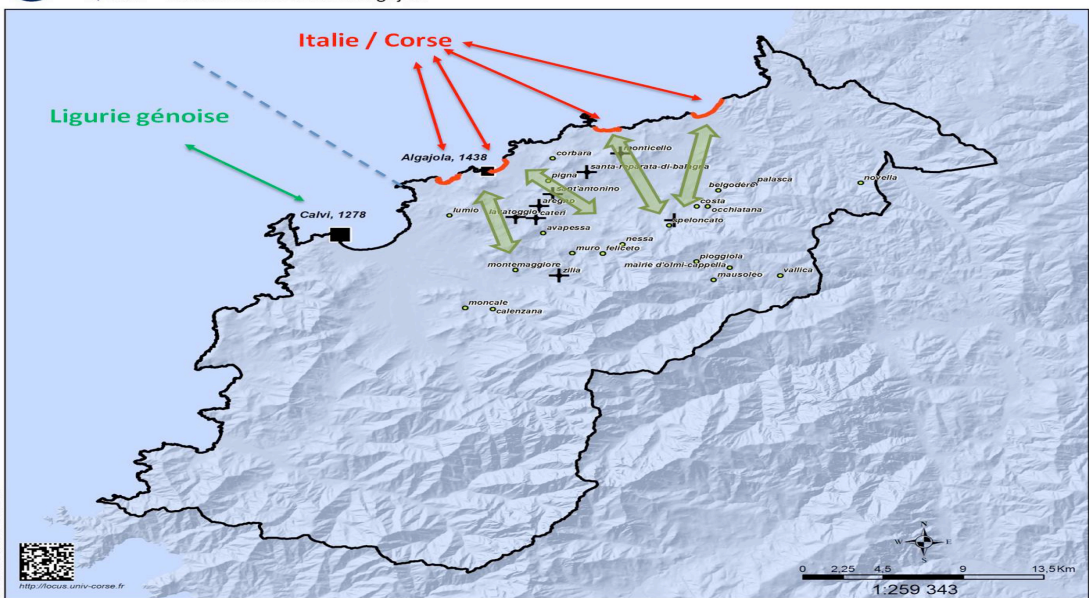


Panaïotou C., Barthet T., Vaillauri D., Hugot L., Gauberville C., Reymann J., O'Deye-Guizien K. & Delbos P., 2017. Carte d'État-major de la Corse (1864 – 1866) - Occupation du sol et première analyse des forêts anciennes. *Ecologia Mediterranea*



Carte des séries et géoséries – Cartographie des végétations de Corse 1/25 0000-CBNC-MTE-OFB

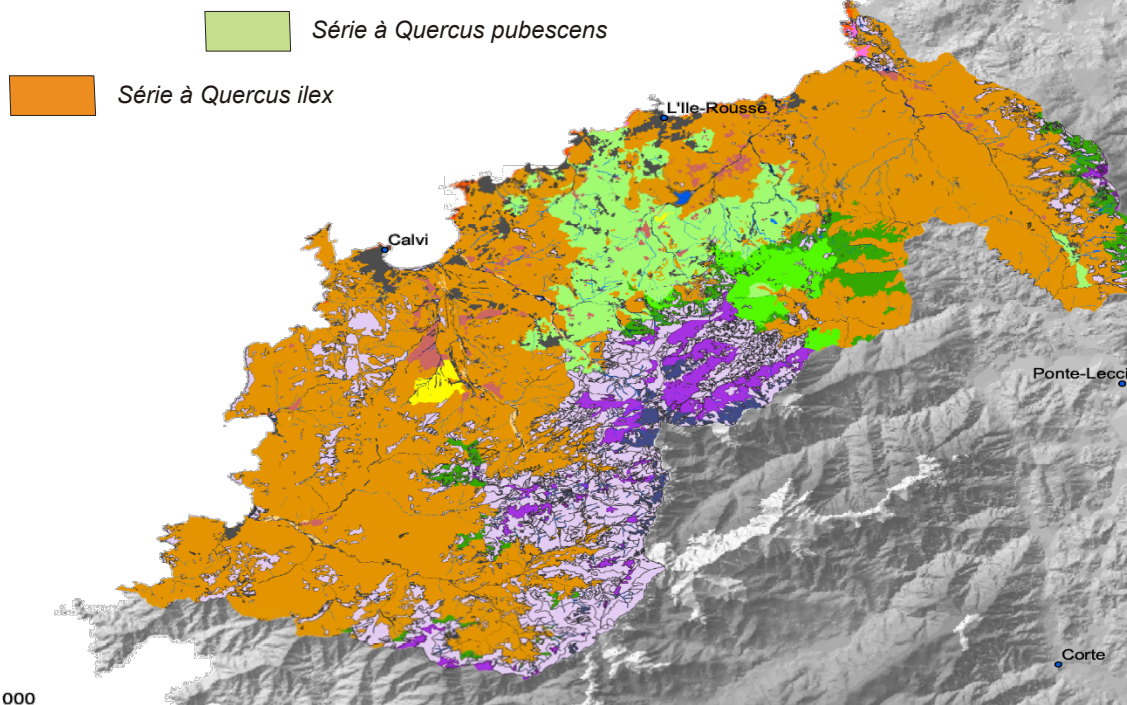
Balagne - Le littoral balanin à la fin du moyen-âge
La lutte entre Calvi et Algajola



février 24, 2014

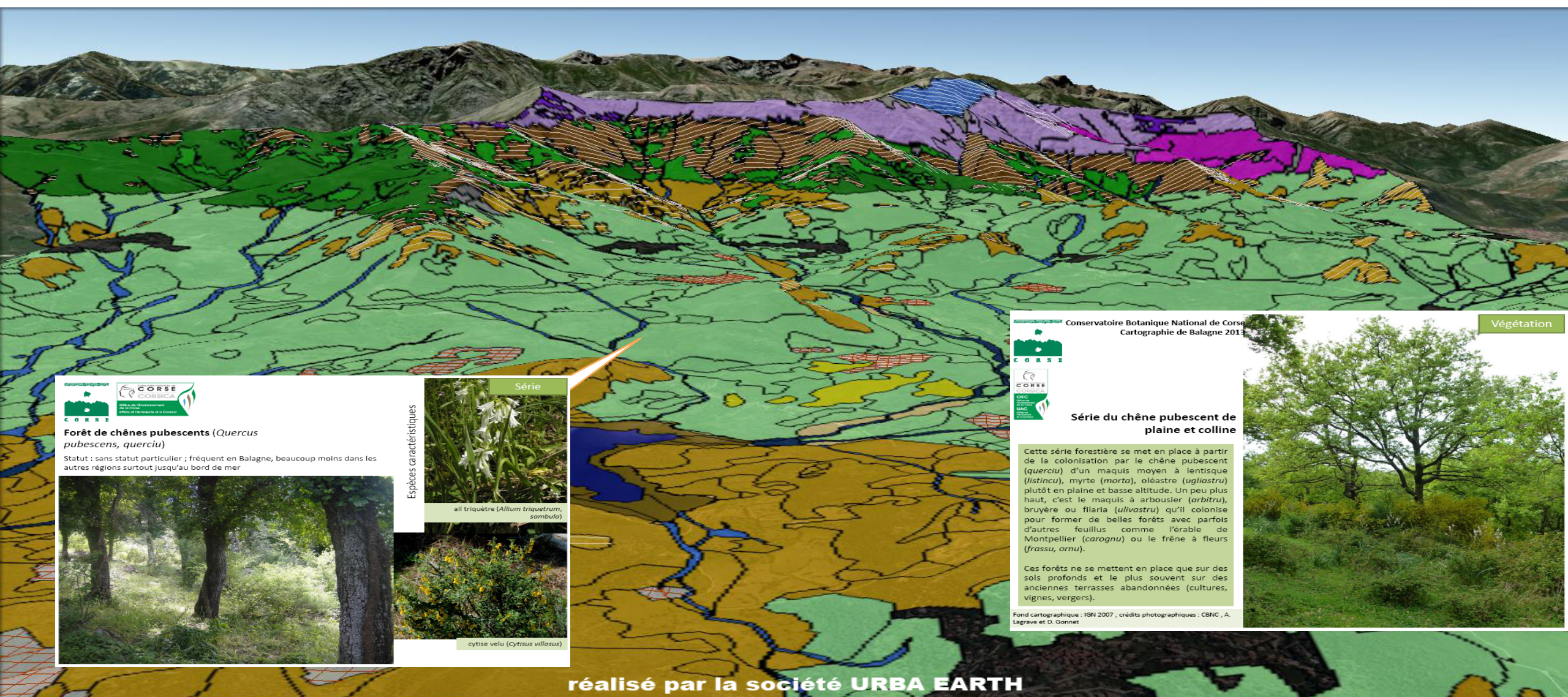
Légende :

- Marine
- Balagne
- Calvi, 1278
- Algajola, 1438
- Villages paysans endettés
- Autres villages
- Frontière entre Calvi et la Balagne
- Circulation des marchandises
- Echanges commerciaux



Echelle 1 : 220 000

Programme de cartographie des Végétations and séries de végétations 1/250000



Forêt de chênes pubescents (*Quercus pubescens*, *querciu*)
 Statut : sans statut particulier ; fréquent en Balagne, beaucoup moins dans les autres régions surtout jusqu'au bord de mer

Espèces caractéristiques

Série

ail triquètre (*Allium triquetrum*, *sambula*)

cytise velu (*Cytisus villosus*)





Conservatoire Botanique National de Corse
 Cartographie de Balagne 2013

Série du chêne pubescent de plaine et colline

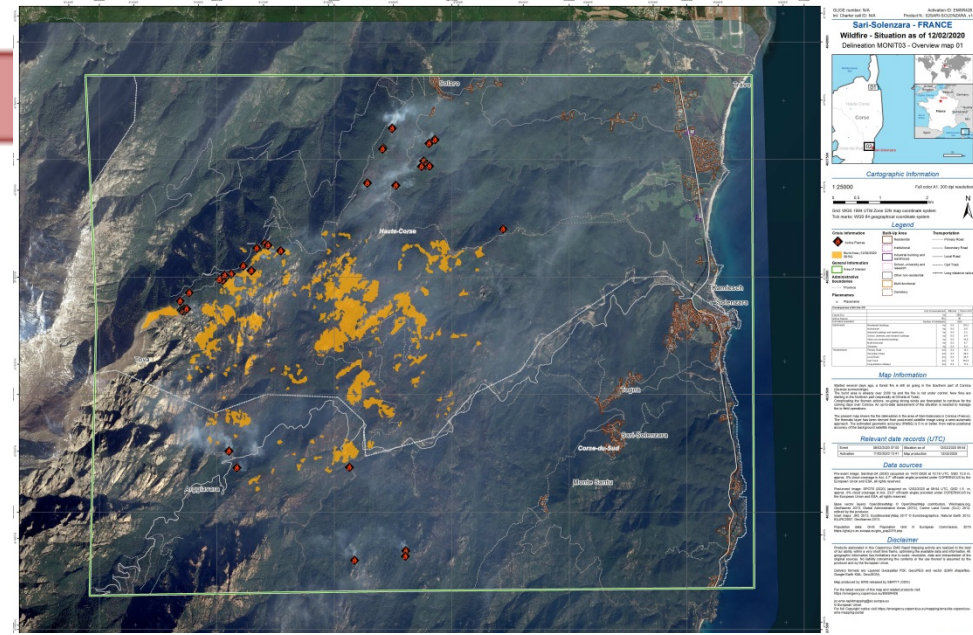
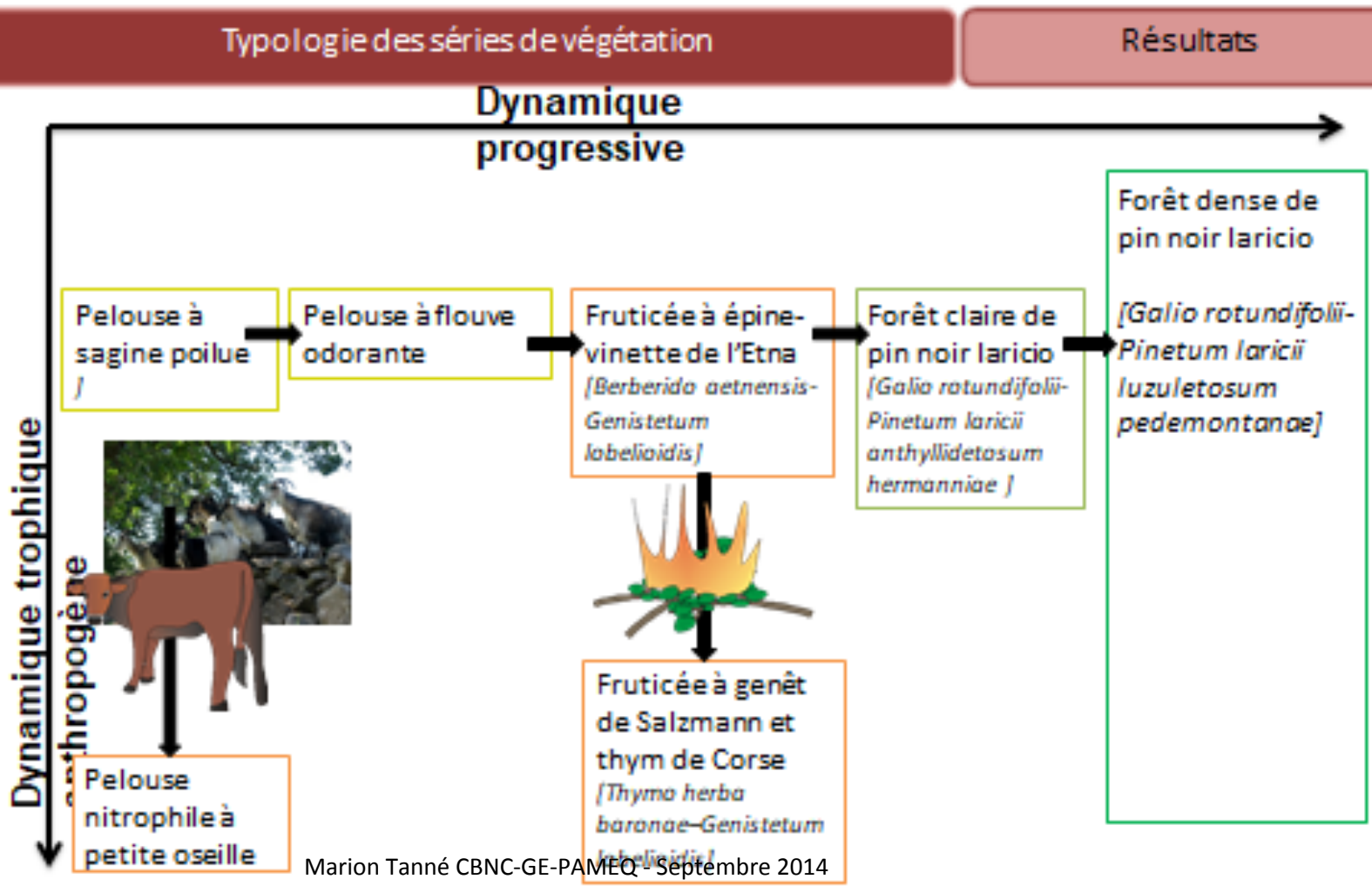
Cette série forestière se met en place à partir de la colonisation par le chêne pubescent (*querciu*) d'un maquis moyen à lentisque (*listincu*), myrte (*morta*), oléastre (*ugliastru*) plutôt en plaine et basse altitude. Un peu plus haut, c'est le maquis à arbusier (*arbitru*), bruyère ou filaria (*ulivastru*) qu'il colonise pour former de belles forêts avec parfois d'autres feuillus comme l'érable de Montpellier (*carognu*) ou le frêne à fleurs (*frassu, ornu*).

Ces forêts ne se mettent en place que sur des sols profonds et le plus souvent sur des anciennes terrasses abandonnées (cultures, vignes, vergers).

Fond cartographique : IGN 2007 ; crédits photographiques : CBNC, A. Lagrave et D. Gonnet



Trajectoires dynamiques différenciées en fonction des facteurs anthropiques



Fruticées à genêt de salzman et thym de Corse- Septembre Tenda-2018

Influence des sols sur la dynamique naturelle de la végétation. Cas des serpentinites à l'étage mésoméditerranéen 0 - 800m

- Sur sol épais :

Pelouse à
thérophytes



Cistaie, formation à romarin
et *Globularia Alypum*



Maquis à bruyère
arborescente et arbousier



Forêt : chênes verts et /
ou chênes lièges



- Sur lithosol :

Fruticée naine à *Genista salzmannii*, *G. corsica*,
Stachys glutinosa,
Euphorbia spinosa



Gamisans J., 2000 : La végétation serpentinicole à l'étage mésoméditerranéen de la Corse. in Notes et contributions à la flore de Corse, XVI, contribution 37 : 64-65. *Candollea* 55.

**Produire des connaissances pour la
recherche et la gestion du vivre avec**

***X. fastidiosa* :**

**comment capitaliser sur une
expérimentation collective et multi-scalaire?**

Le « laboratoire-hors-les-murs » des socio-patho-systèmes

Facteurs Epidémiologiques

- Disposer de matériel biologique pour conduire les analyse biomoléculaire (végétaux, insectes)
- Disposer d'une information sur les dynamique de pathogènes (x,y) & $f(t)$ et géolocaliser les foyers

Facteurs humains et organisationnels

- Efficacité des Dispositifs de santé et d'épidémiosurveillance et capacité d'action
- Analyse du Fonctionnement et des crises de coordination

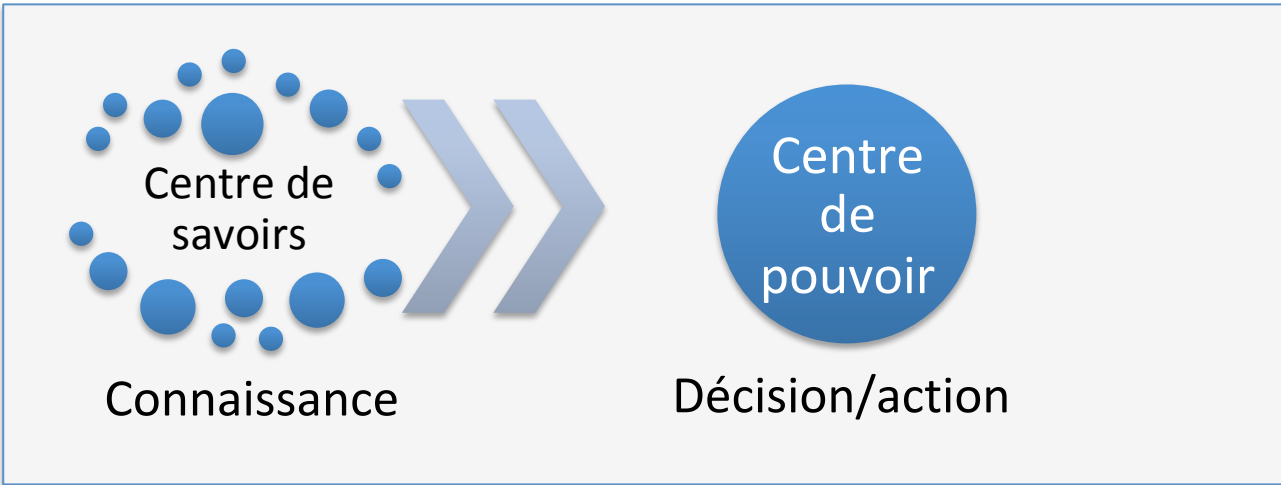
Facteurs Ecologiques

- Connaissance de la biologie & génétique des pathogènes et des relations aux hôtes (pathogénicité)
- Connaissance des milieux naturels et semi-naturels et de l'écologie des patho-systèmes

Mettre en place les différents types de recherche pour la production de connaissances

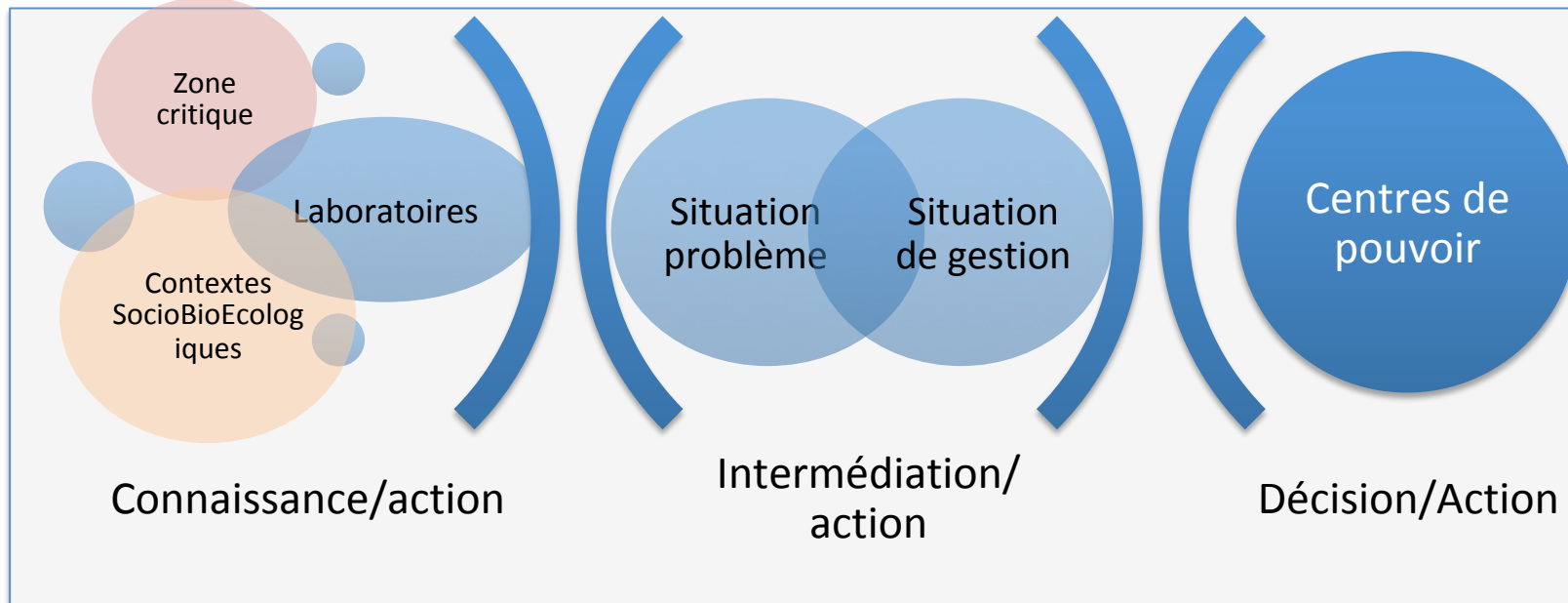
- Transcender la recherche par « compartiments » et penser les liens milieux « naturels » / milieux « semi-naturels » / milieux « cultivés »
- Etudier des Systèmes complexes, évolutifs, à réponses non linéaires
- Aborder les différentes échelles tant au niveau des traits de vie des espèces, de l'écologie dynamiques des végétations, de l'histoire des placettes ou de paysages
- Etudier l'action humaine sous différents aspects: territoire de gestion de la santé du végétale, économie des filières (oléiculture, viticulture, arboriculture, PAM), gestion stratégique du « vivre avec »

Penser l'implication de la recherche dans des situations d'expertise



Comité d'experts /
Controverse publique

Régime
d'expertise
scientifique
instituée
« mode 1 »



Situation
d'expertise /
Expérimentation
collective

Régime
d'expertise
scientifique
instituante
« mode 2 »

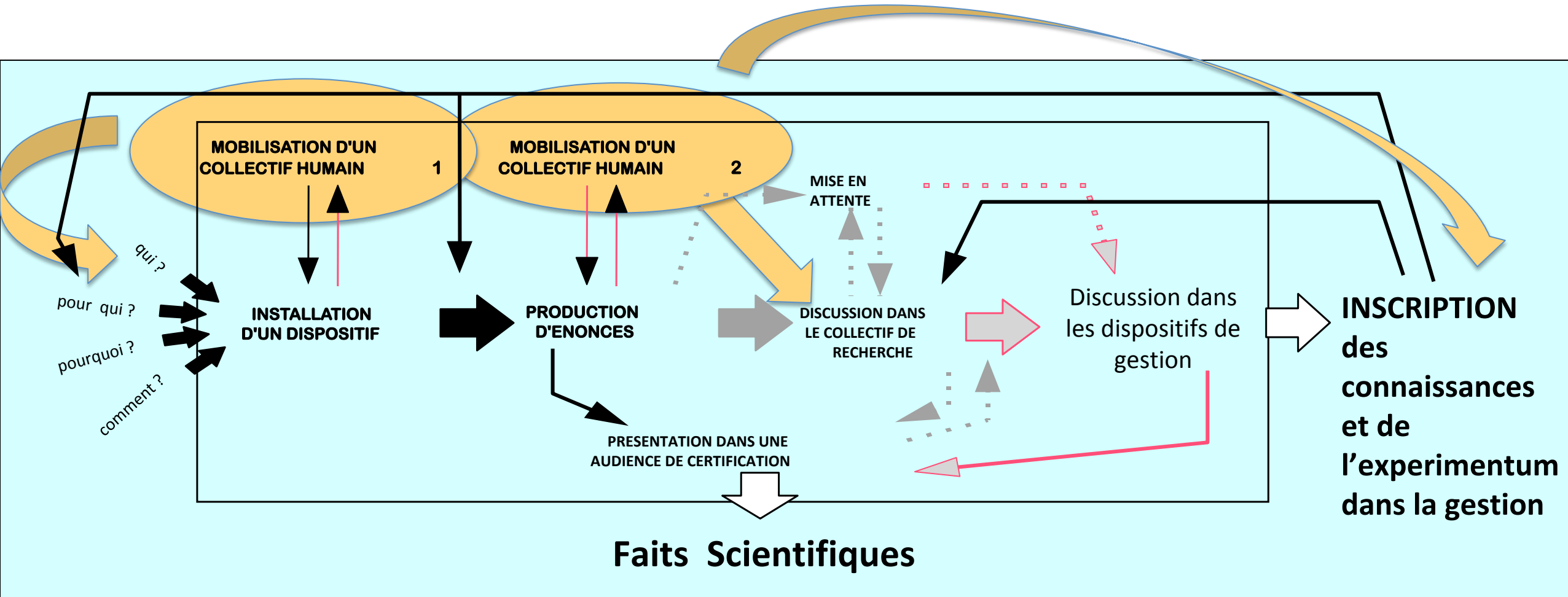
CONCLUSION

L'Ambition Corse : penser en termes
de “zone critique”

1. Rendre la recherche participative

- Comment construire les expérimentations et les activités de recherche ?
- Comment intéresser les parties-prenantes et les acteurs concernés?
- Comment maintenir ensemble différents types de recherche?

Rendre la recherche participative: Prendre le risque de dispositifs ouverts de production de connaissances scientifiques actionnables pour la gestion



2. Créer une dynamique de recherche pérenne en zone critique

- *X. fastidiosa* est un modèle parmi d'autres : Flavescence dorée, Sharka (Prunus), Begomovirus sur tomates et cucurbitacées, etc.
- **L'articulation Recherche / gestion** évolue en fonction de la construction des connaissances, des cadres politiques, des enjeux économiques des filières, des enjeux écologiques
 - Différents types de production de connaissances et de conditions de contribution à la recherche
 - Différents types d'acteurs concernés par l'expérimentation et l'expertise scientifique
 - Différents types de données obtenus, de capacités d'analyse distribuées, de ré-usage des données

**L'articulation Recherche /
Gestion sur le modèle
X. fastidiosa est aussi
l'expérimentation de la
construction d'un centre de
ressource pérenne et
distribuée de co-production
de connaissances**

Insérer cette infrastructure de connaissances dans la perspective d'Observatoires de Zones Critiques

PERSPECTIVES

ENVIRONMENT

Monitoring Earth's Critical Zone

Daniel deB. Richter Jr. and Megan L. Mobley

Geologists tell us that we live in the Anthropocene, the period marked by humanity's global transformation of the environment (1). More than half of Earth's terrestrial surface is now plowed, pastured, fertilized, irrigated, drained, fumigated, bulldozed, compacted, eroded, reconstructed, manured, mined, logged, or converted to new uses. These activities have long-lasting effects on life-sustaining processes of the near-surface environment, recently termed Earth's "critical zone" (2). The full range of Anthropocene changes in Earth's critical zone is not well quantified, especially belowground (see the figure) (3–6), where observed changes justify a major expansion in monitoring to

are the objects of studies aimed to enhance crop management, manage rising greenhouse gas emissions, and improve water quality.

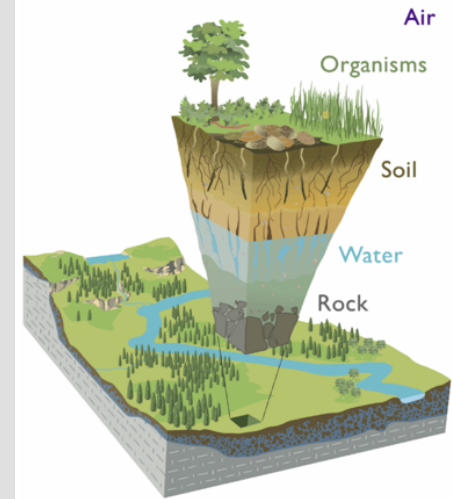
To meet humanity's growing needs for food, fiber, and bioenergy, plant and soil productivity will be vastly expanded in the next few decades, with substantial effects on the belowground critical zone. Monitoring of critical zones is ongoing worldwide, but with uneven organization and scientific quality (3, 4, 6, 7). Outstanding exceptions are found in developing nations of southern and southeast Asia (8), where dozens of long-term rice and wheat experiments test the sustainability of the intensively managed critical zones on which food supplies for several billion people depend. The results dem-

Earth's rapidly changing near-surface environment needs systematic observation to better manage future crop production, climates, and water quality.

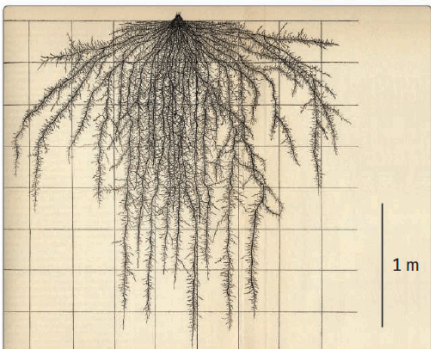
substantial fractions of greenhouse emissions from agriculture and forestry can be mitigated by land-management strategies (9, 10). This landmark study, along with monitoring networks such as U.S. Department of Agriculture's GRACEnet (11), will likely be instrumental in controlling agricultural greenhouse-gas emissions.

Finally, improved water quality also depends on increased understanding of the physics, chemistry, and biology of the critical zone. Especially promising is the National Science Foundation's new Critical Zone Observatory (CZO) program, which studies natural and human-affected processes that control water chemistry, from upper soil layers of

Critical Zone Observatories (CZO) is an interdisciplinary collaborative research project across nine institutions with the purpose of understanding the chemical, physical, geological, and biological processes that both shape the surface of Earth and support terrestrial life



Source: https://en.wikipedia.org/wiki/Critical_Zone_Observatories



Les Zones critiques de la vie végétale