

La biologie des sols au service de la production

Vendredi 14 décembre 2018 à Fontaines



Vers un référentiel départemental de la micro-biologie des sols

DEQUIEDT Samuel
INRA de Dijon– UMR Agroécologie



La diversité microbienne des sols

Les microorganismes du sol sont abondants et avec une forte diversité !!

Bactéries



1 million à 1 milliard d'individus
Mille à 1 million d'espèces

Champignons



Mille à 1 million d'individus
Mille à 100 milles espèces



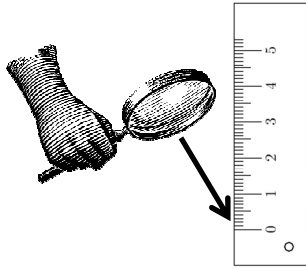
2 500 kg C

3 500 kg C

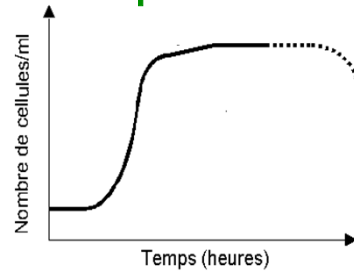


Communautés microbiennes des sols : des bioindicateurs pertinents

Capacités d'adaptation énormes



Petite taille



Temps de génération court

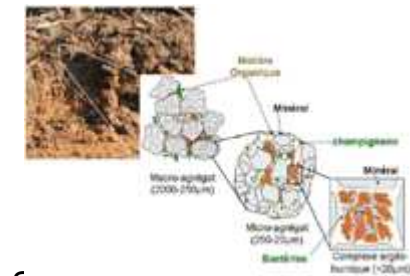


Plasticité du génome



Réponse rapide aux modifications environnementales

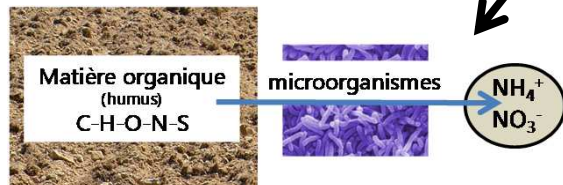
Un rôle central dans le fonctionnement du sol



Structuration du sol



Lutte contre pathogènes



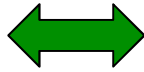
Minéralisation matière organique, recyclage carbone, nutriments



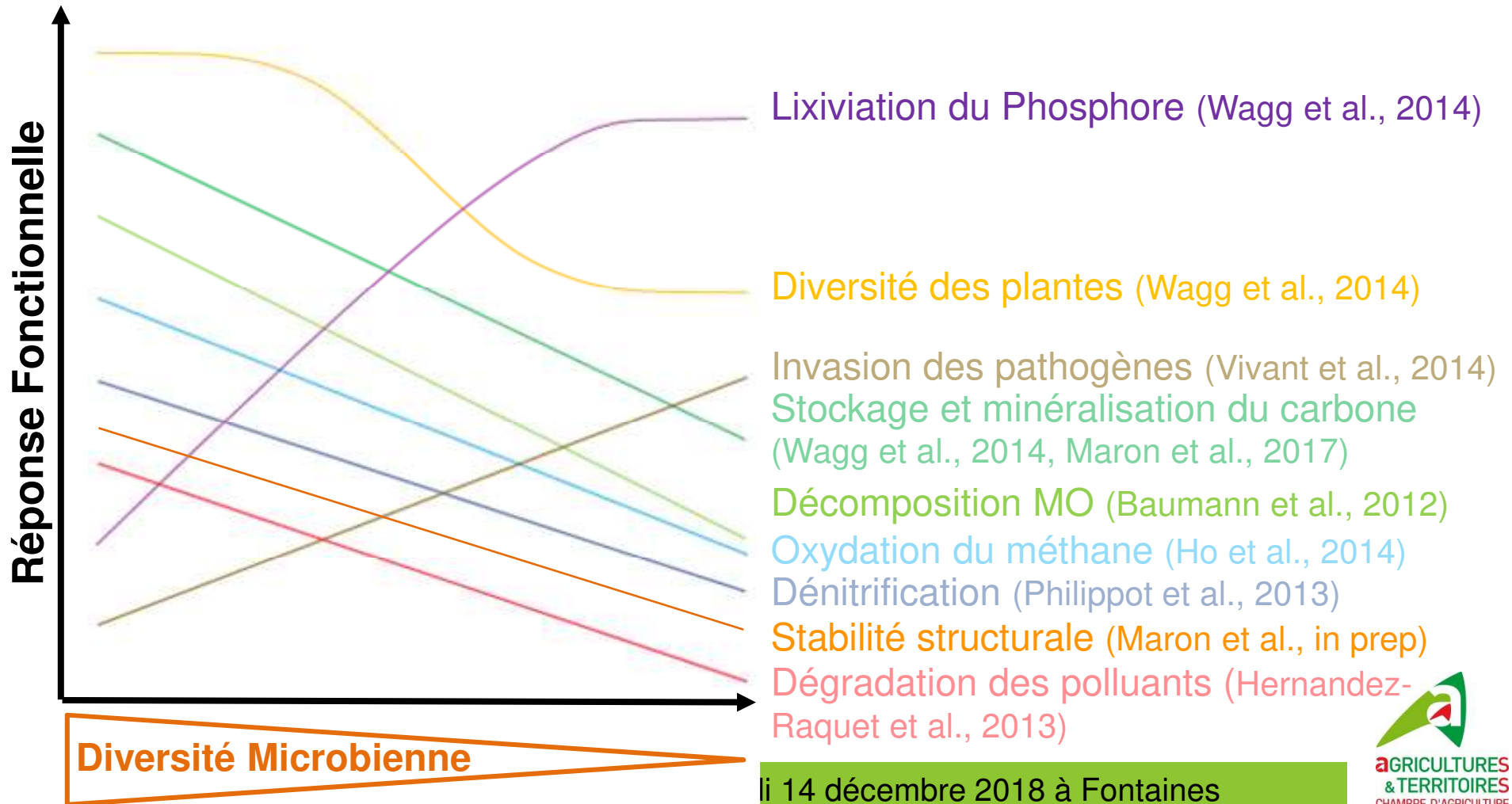
Dépollution du sol
Qualité de l'environnement

Assurance Ecologique

Biodiversité

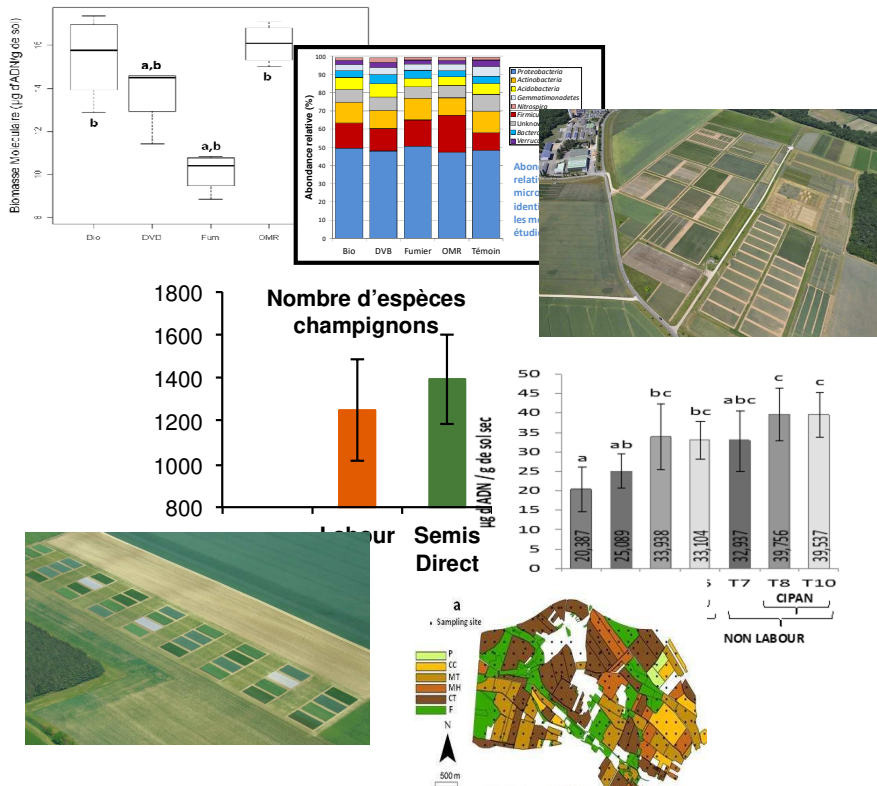


Stabilité (Résistance, Résilience)
Productivité (Minéralisation, Etat sanitaire)



li 14 décembre 2018 à Fontaines

Impact des pratiques agricoles



Résultats sur sites expérimentaux :
→ Les pratiques agricoles impactent la diversité microbienne des sols.

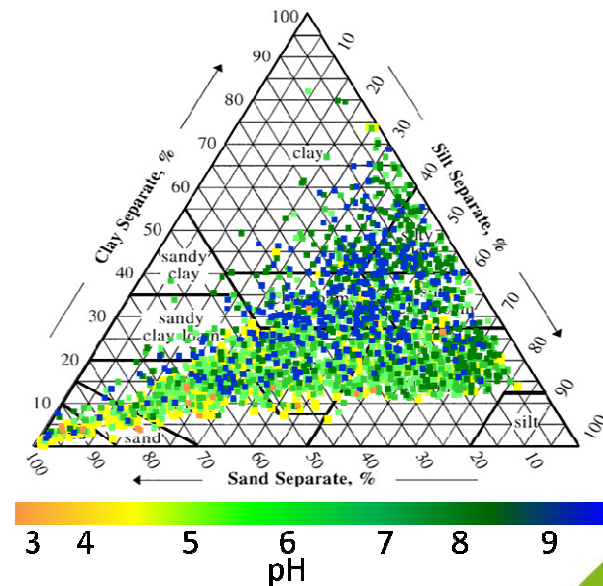
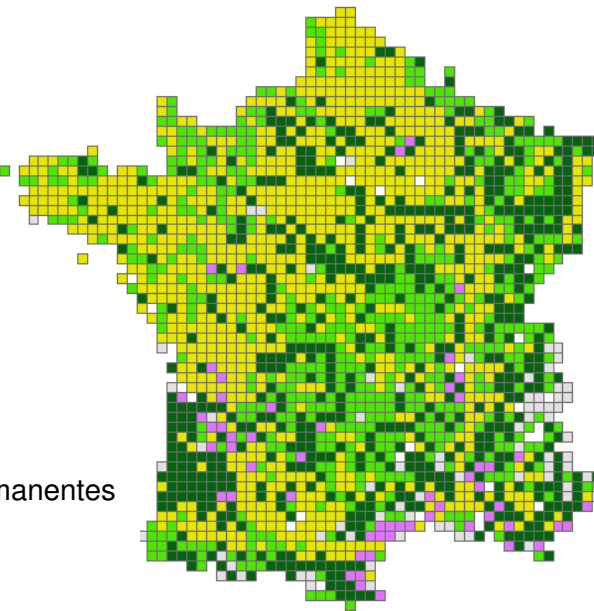
Nécessité de se doter de référentiels d'interprétation pour assurer le diagnostic et évaluer l'impact des systèmes à la parcelle

R.M.Q.S.

(Réseau de Mesure de la Qualité des Sols)

Un échantillonnage national ambitieux !

- Echantillonnage systématique - grille de 16 X 16 km
- 2 200 sites de prélèvements en métropole
- Caractéristiques environnementales de tous les sites (types de sol, contaminants, climat, pratiques culturales, relevés floristiques, géo-référencement,...)



Conférence Grandes Cultures – vendredi 14 décembre 2018 à Fontaines

Les projets «OMICs»-RMQS

Techniques modernes et standardisées
de caractérisation moléculaire

Agroécologie
Dijon
Unité de Recherche

INRA
SCIENCE & IMPACT

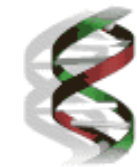
GenoSol
PLATEFORME

ADEME
Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

Financé par
ANR

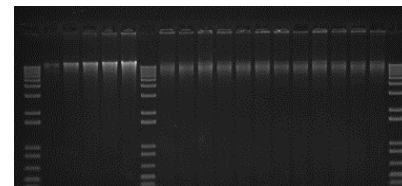
FRANCE GÉNOMIQUE

GENOSCOPE
Centre National de Séquençage



ADN
(métagénome
microbien)

Quantité d'ADN



**Biomasse Moléculaire
Microbienne**

Séquençage massif



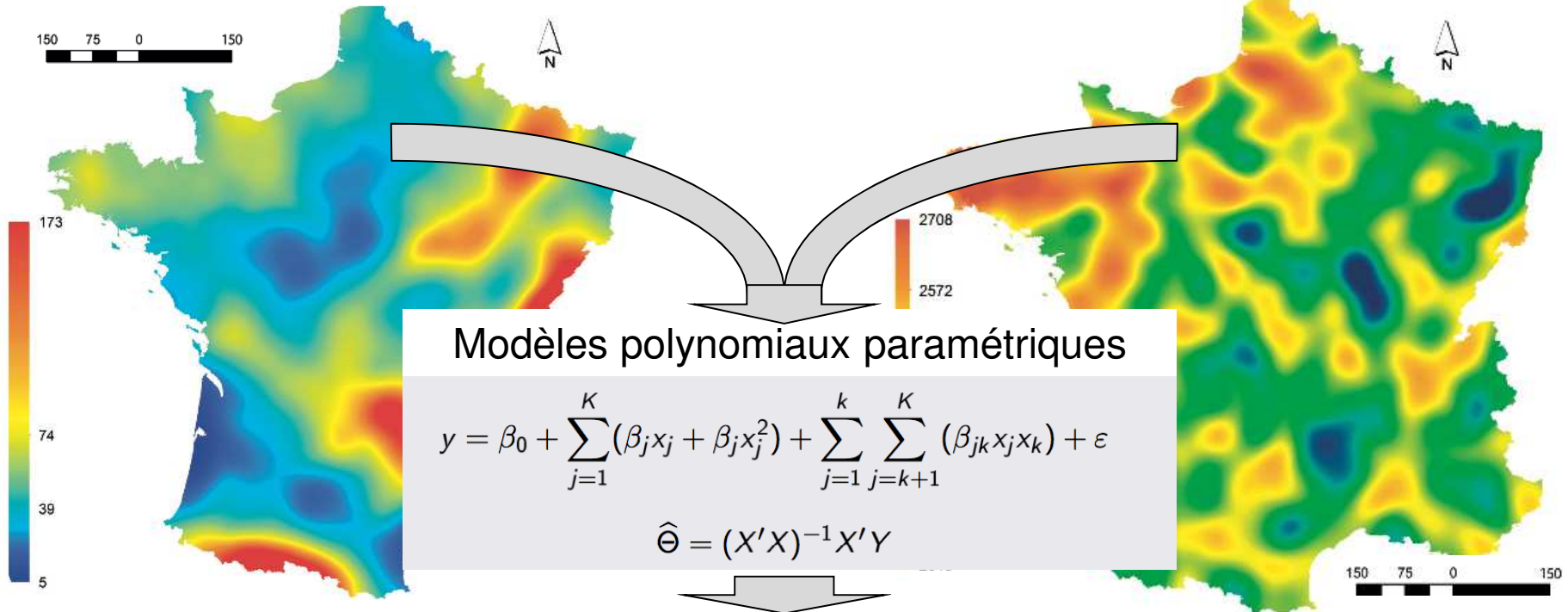
**Indices de diversité
Inventaires d'espèces**

Conférence Grandes Cultures – vendredi 14 décembre 2018 à Fontaines

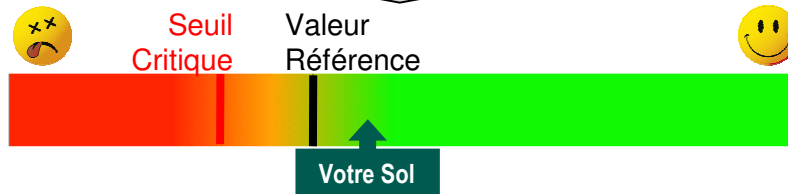
Référentiels nationaux

Biomasse Moléculaire Microbienne

Diversité Bactérienne

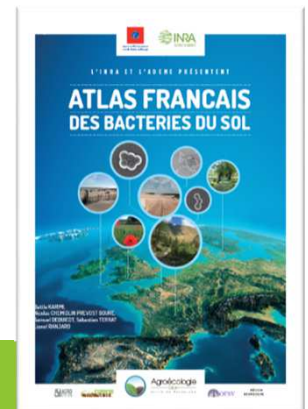


Valeurs prédites
selon pédo-climat



➔ Diagnostic de l'état microbiologique : assurance écologique, durabilité écosystème, évaluation des pratiques

Conférence Grandes Cultures – vendredi 14 décembre 2018 à Fontaines



Fiche de diagnostic



ANALYSE MICROBIOLOGIQUE DU SOL

FALAMPI
Thibault
Parcelle
P068

RÉFÉRENCE DE L'ANALYSE : CASDAR AGRINNOV

Les microorganismes (bactéries et champignons) sont les organismes les plus abondants et diversifiés du sol. Ils sont impliqués dans toutes ses fonctions clés. L'analyse du patrimoine microbiologique renseigne sur son état biologique et sur ses potentialités fonctionnelles directement liées à la qualité et la durabilité des systèmes de production (agricoles et autres).

LES MICROORGANISMES DANS NOTRE ENVIRONNEMENT



BIOMASSE MOLÉCULAIRE MICROBIENNE

INTÉRÊT

La biomasse microbienne correspond à l'abondance totale des microorganismes du sol. Elle est mesurée par la quantité d'ADN microbien extrait de votre échantillon. C'est un indicateur d'impact de l'usage de votre sol.

INTERPRÉTATION

Selon un référentiel national qui permet de prédire la gamme de variation normale de la biomasse microbienne de votre sol et de la comparer à la valeur mesurée.



RAPPORT CHAMPIGNONS/BACTÉRIES

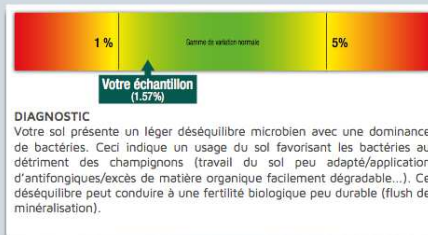
INTÉRÊT

Le rapport entre le nombre de champignons et de bactéries permet de détecter un éventuel déséquilibre microbien qui peut avoir des répercussions négatives sur le fonctionnement biologique de votre sol (ex: minéralisation de la matière organique...).

Le nombre de bactéries et de champignons est obtenu par une technique de biologie moléculaire (PCR quantitative) appliquée sur l'ADN extrait de votre sol.

INTERPRÉTATION

Ce rapport présente un optimum entre 1% et 5%.



DIVERSITÉ MICROBIENNE

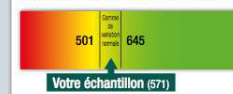
INTÉRÊT

La diversité microbienne est mesurée par le séquençage massif de l'ADN du sol. Elle est déclinée en un indicateur de richesse (S, nombre d'espèces) qui renseigne sur le potentiel de fonctionnement biologique du sol et sur sa stabilité (résistance) biologique en lien direct avec la qualité et la durabilité des systèmes de productions agricoles.

INTERPRÉTATION

Selon un référentiel national qui permet de prédire la gamme de variation normale de votre sol et de la comparer à la valeur mesurée.

RICHESSE EN ESPÈCES BACTÉRIENNES



La richesse en espèces de bactéries de votre sol est conforme ou supérieure à la gamme de variation normale. Votre usage du sol améliore la diversité en bactéries.

RICHESSE EN ESPÈCES FONGIQUES

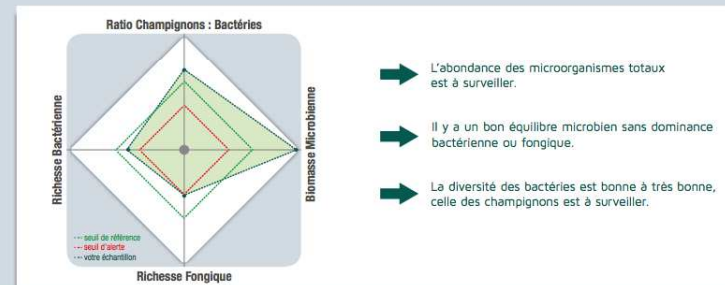


La richesse en espèces de champignons de votre sol est conforme ou supérieure à la gamme de variation normale. Votre usage du sol améliore la diversité en champignons.

DIAGNOSTIC GLOBAL POUR LA DIVERSITÉ MICROBIENNE

Votre sol présente un niveau de diversité en bactéries faibles à très faibles et un niveau de diversité en champignons dans la gamme de variation. Votre usage du sol altère la diversité de bactéries et risque d'altérer la diversité de champignons. Ceci indique une diminution du potentiel de fonctionnement (fertilité biologique) et de stabilité (résistance/durabilité) biologique de votre sol.

BIAN MICROBIOLOGIQUE DE VOTRE SOL



- ➔ L'abondance des microorganismes totaux est à surveiller.
- ➔ Il y a un bon équilibre microbien sans dominance bactérienne ou fongique.
- ➔ La diversité des bactéries est bonne à très bonne, celle des champignons est à surveiller.

Le bilan de votre sol indique une forte altération du capital microbien résultant d'un usage historique ou actuel de votre sol. Ceci peut fortement compromettre la qualité et la durabilité de votre système de production.

Dans ce contexte, vérifiez l'état structural, la teneur et la qualité de matière organique et le niveau de contamination de votre sol et envisagez des actions correctives.

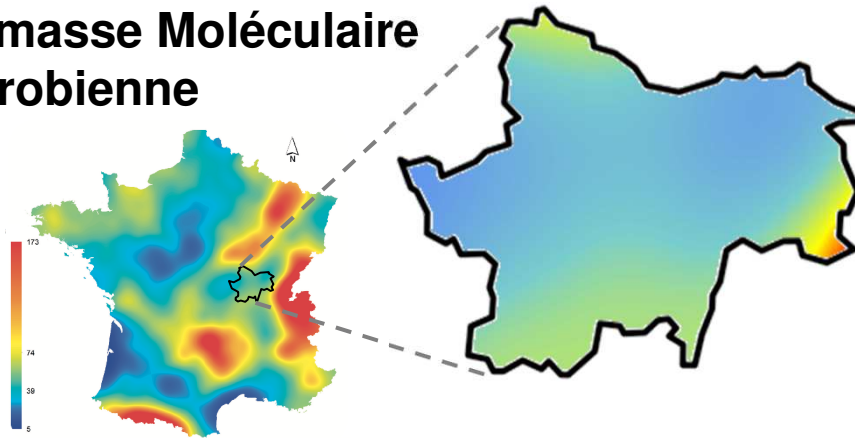


Vers un référentiel départemental

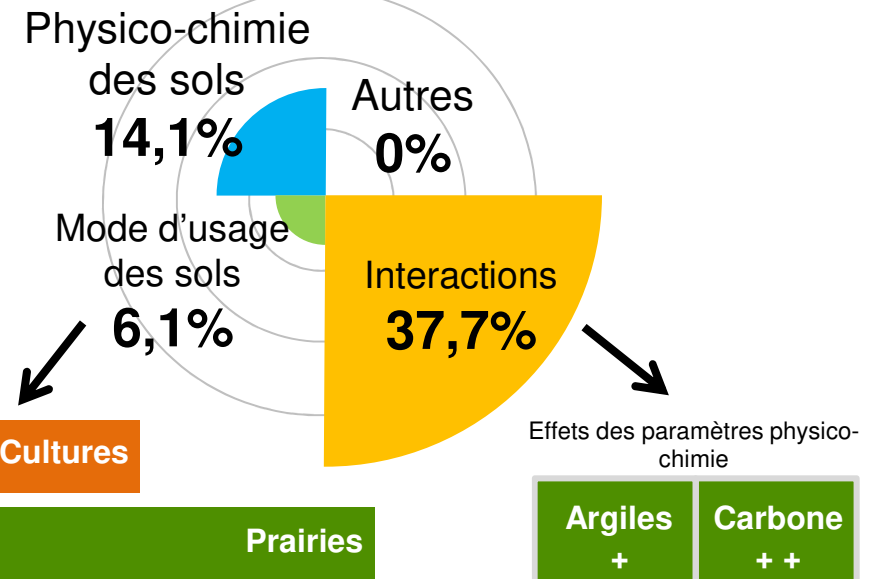
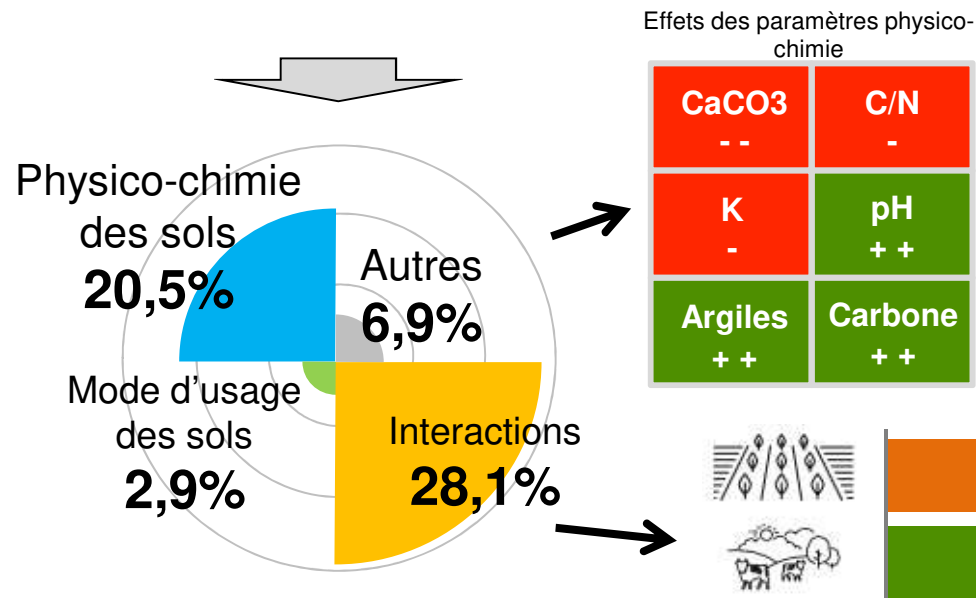
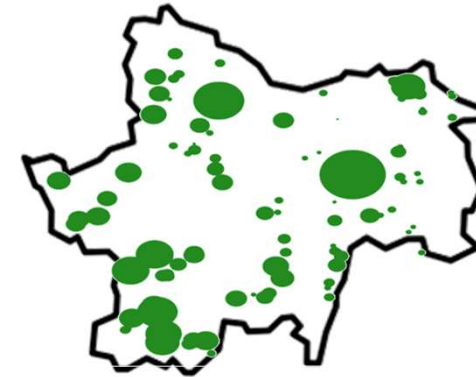
➔ Disposer de références adaptées au contexte local
(systèmes de culture, types de sol, ...)

Référentiel national

Biomasse Moléculaire
Microbienne



Référentiel 71





Avec la contribution financière
du compte d'affectation spéciale
«développement agricole et rural»



région **BOURGOGNE
FRANCHE-COMTÉ**



Merci de votre attention

