2022

LES 6èmes ASSISES DES VINS DU SUD-OUEST

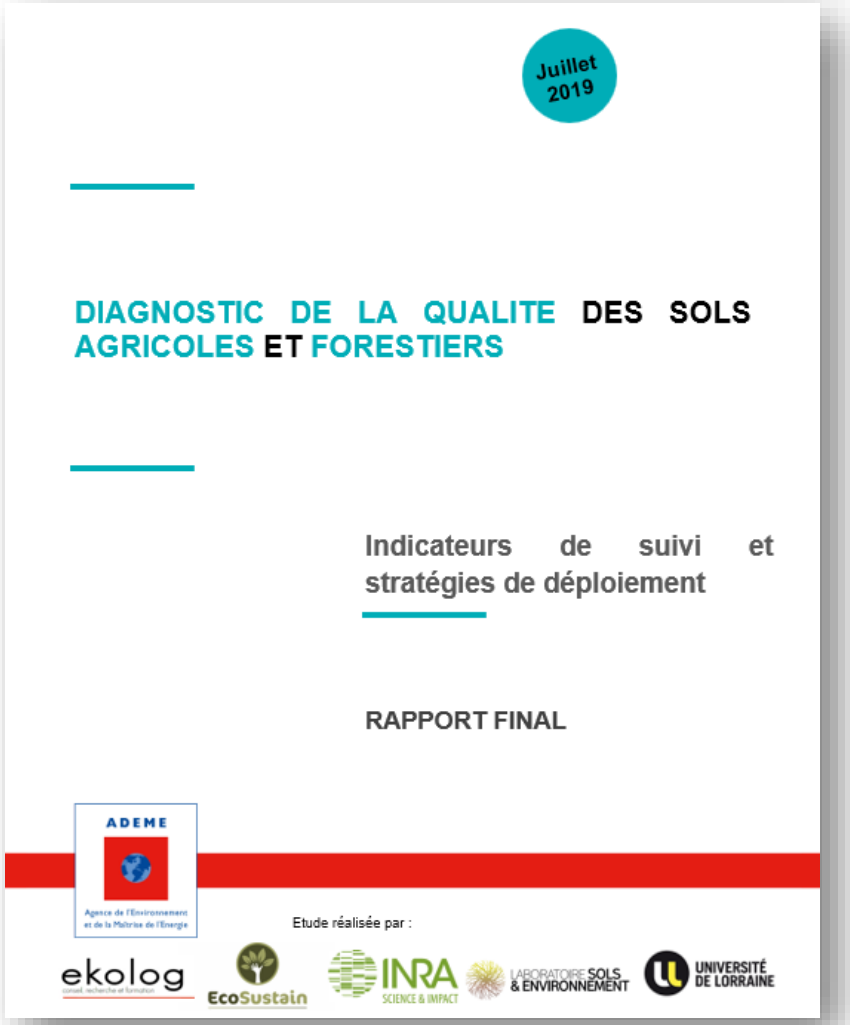
18 mars 2022 - TOULOUSE

Les outils de diagnostic et les indicateurs pour évaluer la santé des sols agricoles

Antoine Pierart et Christophe Calvaruso

l'Europe s'engage en Occitanie
UNION EUROPÉENNE
La Région Occitanie Pyrénées - Méditerranée
VIGNOBLES DU SUD-OUEST DE L'ORIGINE À L'ORIGINALITÉ
IFV

Le projet Doudi-QS sur les indicateurs de la qualité des sols et leur déploiement



1. Inventaire des indicateurs et évaluation de leur opérationnalité
2. Co-construction d'un outil de diagnostic
3. Proposition de stratégies de déploiement de ces indicateurs

- *Synthèse de nombreux projets internationaux sur la qualité des sols*
- *Echanges avec des experts*
- *Ateliers de co-construction avec des acteurs des milieux agricole et forestier*

Financé par
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité
ADEME
AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

SOMMAIRE

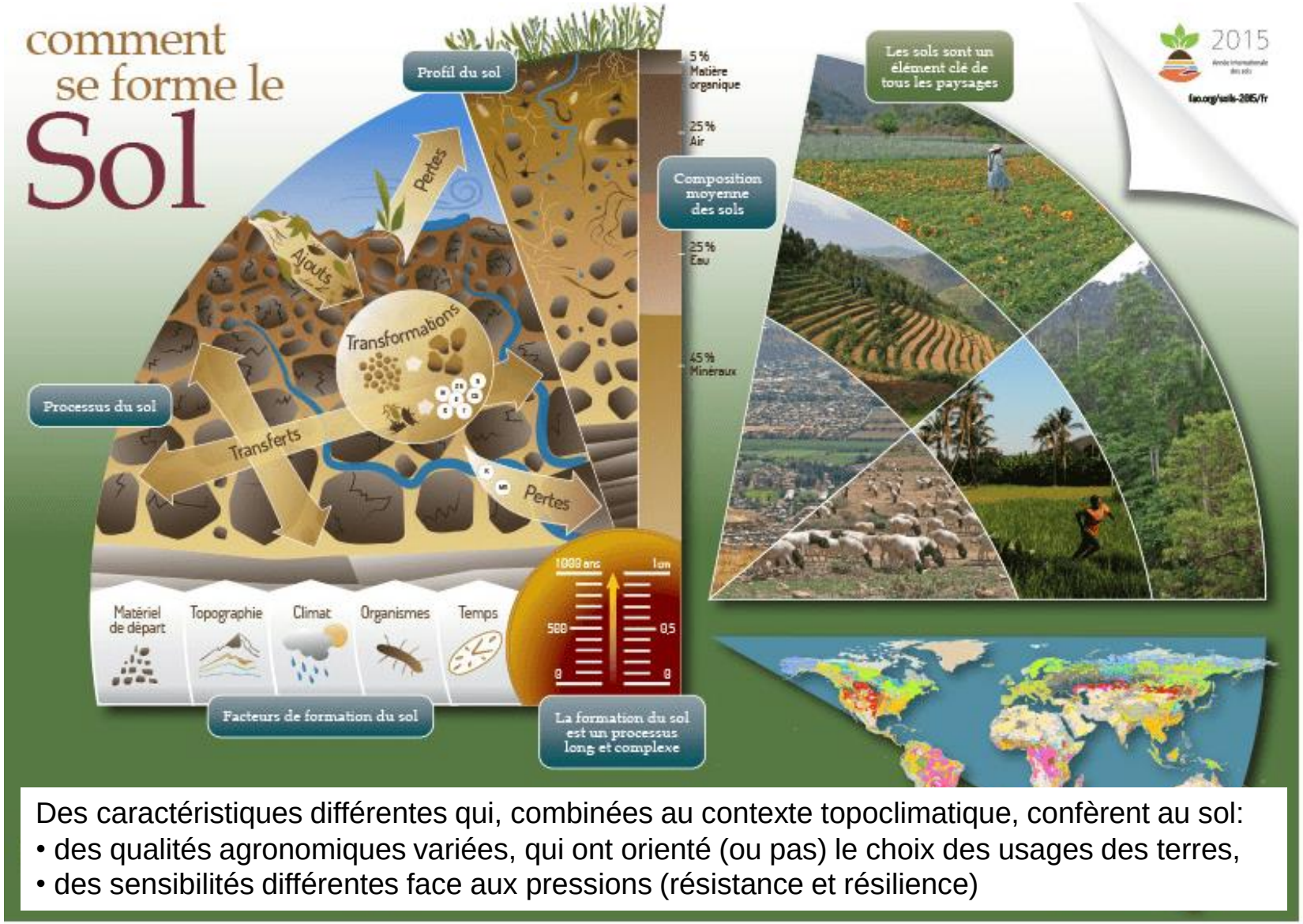
- Le sol: une ressource vitale non renouvelable et menacée
- Une actualité riche sur les sols
- Mesurer l'état de santé des sols: une approche essentielle mais complexe
- Vers un diagnostic de la santé des sols
- Perspectives

200 à plusieurs milliers d'années
pour former 1 cm de sol

Les sols fertiles sont rares
sur Terre

+ de 25% des espèces animales et végétales
connues y vivent

Le sol: une grande diversité et un élément clé de tous les paysages

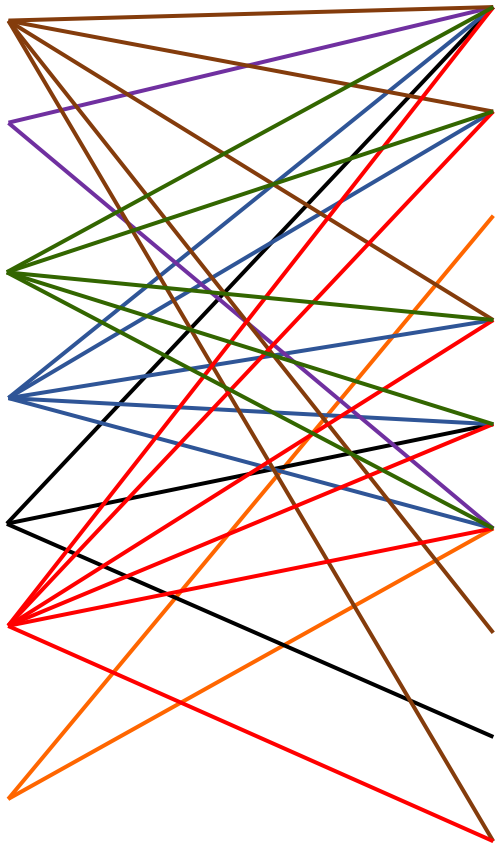


Des caractéristiques différentes qui, combinées au contexte topoclimatique, confèrent au sol:
- des qualités agronomiques variées, qui ont orienté (ou pas) le choix des usages des terres,
- des sensibilités différentes face aux pressions (résistance et résilience)

Le sol: porteur d'une multitude de fonctions et de services

7 fonctions

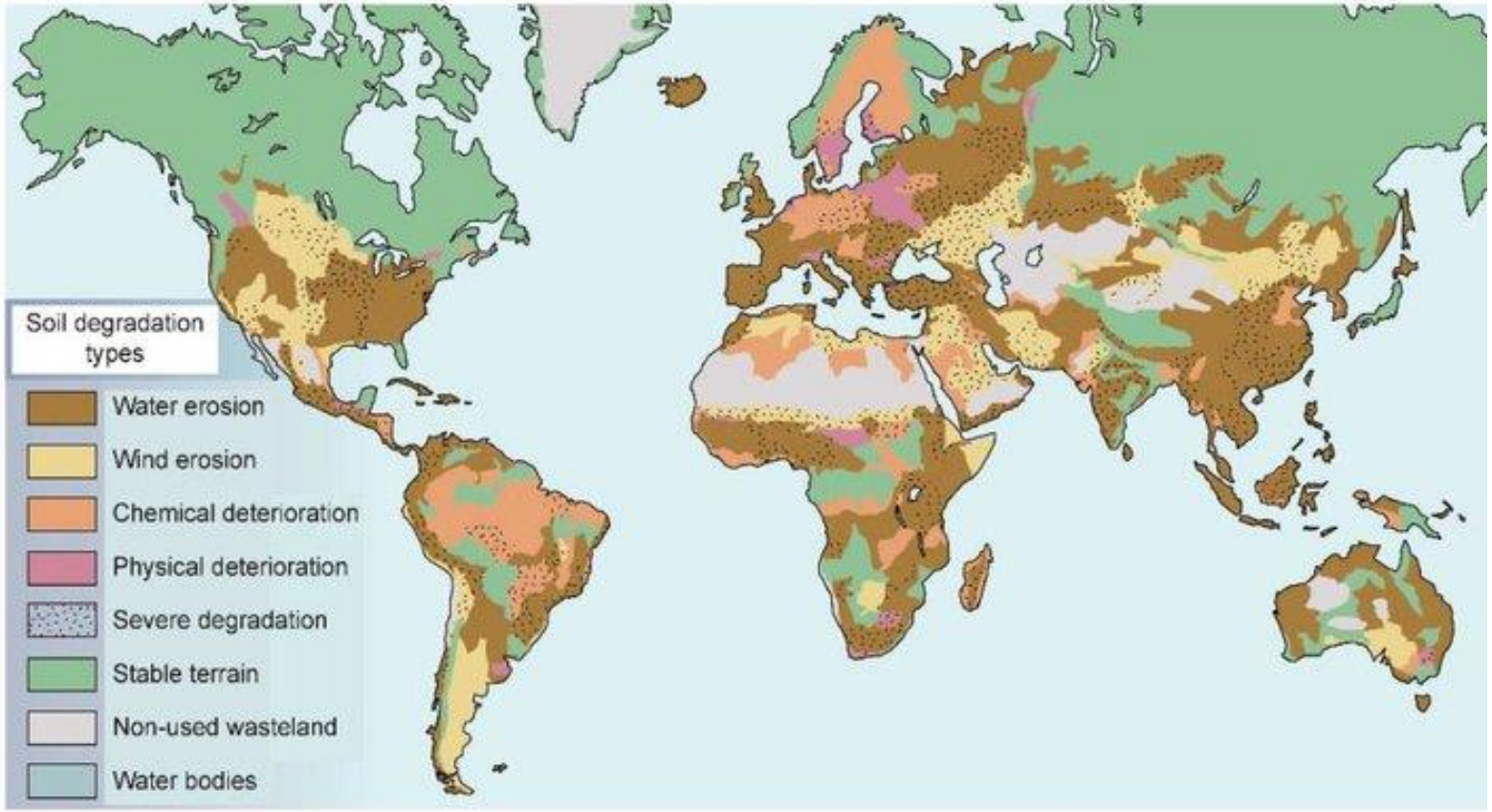
- Habitat pour les organismes et régulation de la biodiversité
- Rétention et fourniture des nutriments
- Stockage, recyclage et transformation des MO
- Rétention, circulation et infiltration de l'eau
- Filtre, tampon et dégradation des polluants
- Support physique stable pour les végétaux
- Contrôle de la composition chimique de l'atmosphère et contribution aux processus climatiques



9 services écosystémiques

- Production de biomasse (alimentaire et non-alimentaire)
- Conservation de la biodiversité
- Régulation de la qualité de l'air
- Contrôle de l'érosion
- Régulation de la quantité et de la qualité de l'eau
- Régulation du climat local et global
- Régulation des maladies et des ravageurs
- Régulation et gestion des déchets et effluents
- Patrimoine – Culture

Le sol: une ressource menacée en de nombreux endroits



- 60% des sols mondiaux dégradés à divers degrés, certains de manière irréversible
- Dégradations majoritairement dues aux activités humaines

Une prise de conscience et une actualité riche sur les sols

« La qualité des sols, comme celle de l'air et de l'eau, peut très bien faire la différence entre la survie et l'extinction de l'humanité. »

- « No Net Land Take » ou Zéro Artificialisation Nette
- Neutralité carbone => SNBC2…3
- Stratégies UE biodiversité / Sols
  => Stratégie Nationale sur la Biodiversité
- ….

LABEL BAS CARBONE

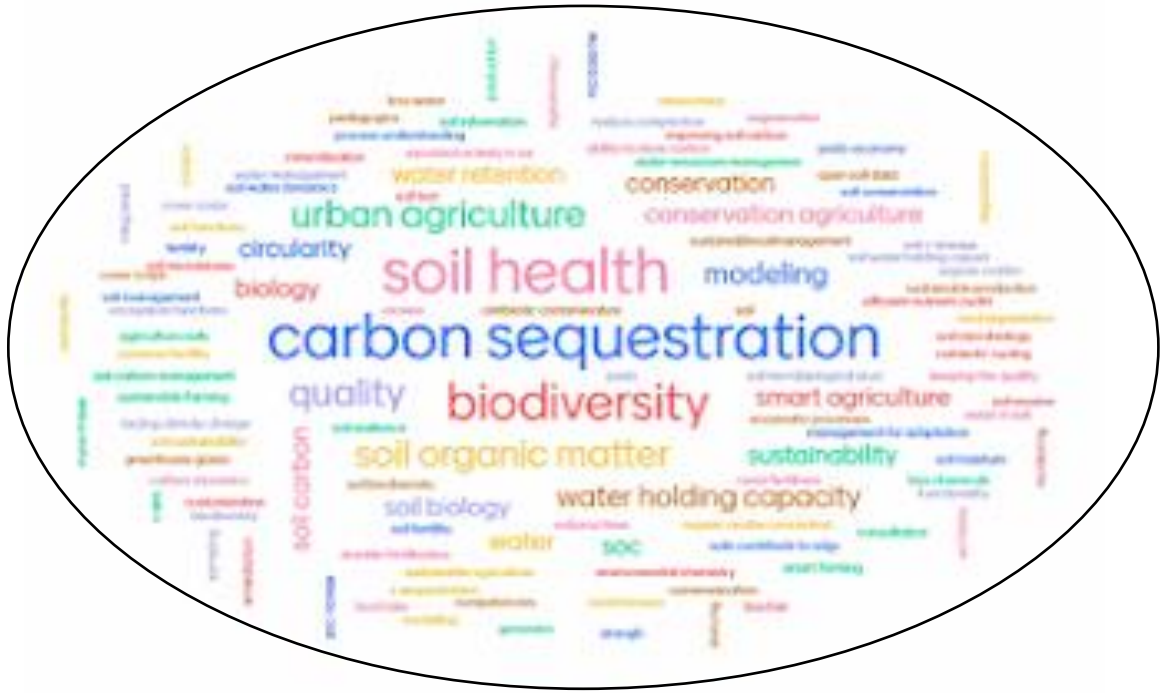
4 POUR 1000

LOI CLIMAT ET RÉSILIENCE

Commission européenne

- Stratégie Biodiversité
- Stratégie Sols

Une prise de conscience et une actualité riche sur les sols



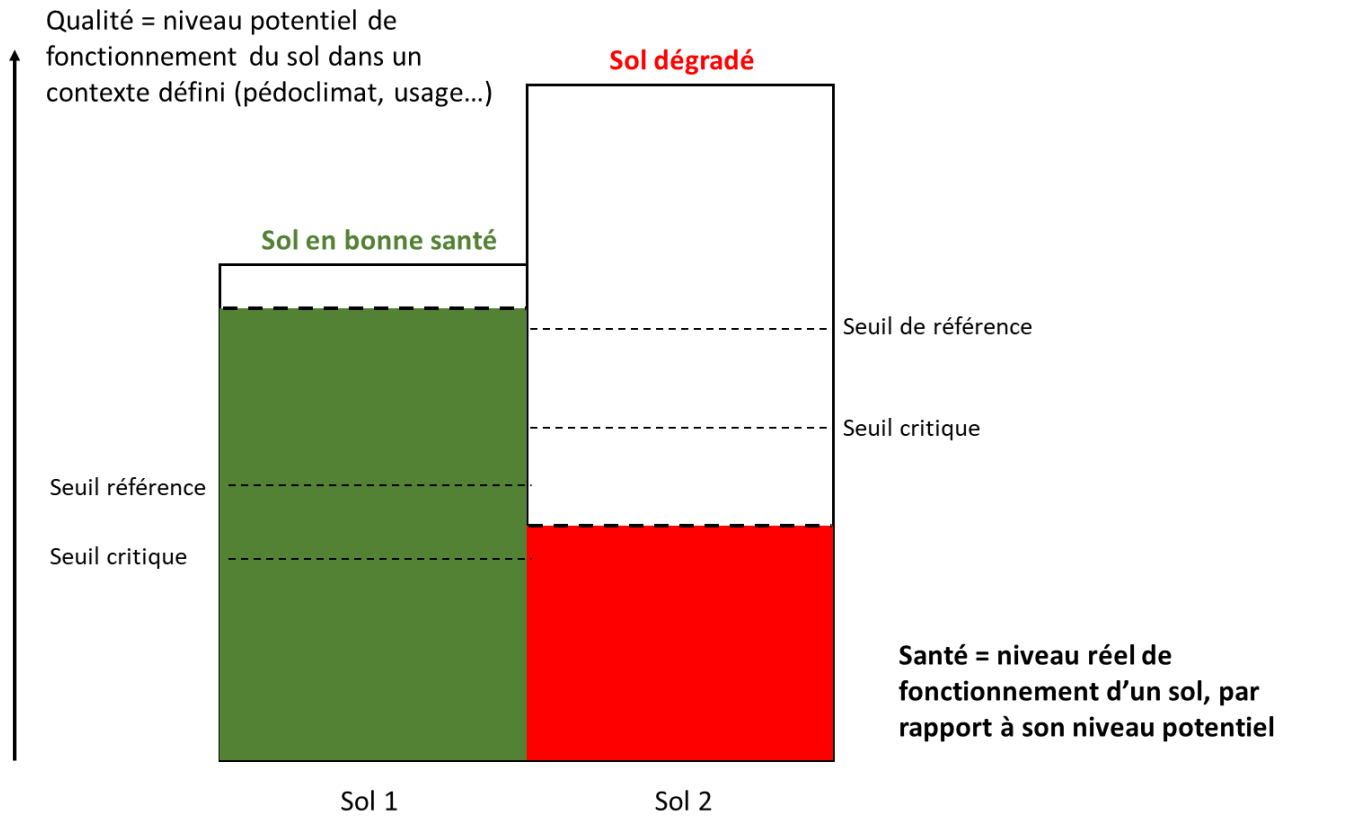
Quelle connaissance du sol sera la plus importante dans les 20 prochaines années pour une agriculture productive et une agriculture intelligente face au climat (résilience, atténuation) ?

< Besoin d'indicateurs opérationnels pour mesurer l'état de santé des sols >

Mesurer l'état de santé des sols: une approche essentielle mais complexe

Santé du sol = capacité de ce sol à fournir durablement l'ensemble des fonctions écologiques requises pour toutes les formes de vie.

Sol dégradé = une ou plusieurs de ses fonctions est significativement altérée (niveau en-deçà d'un seuil critique), affectant le fonctionnement global du sol et sa durabilité.



Adapté de Kibblewhite et al., 2008.

Mesurer l'état de santé des sols: une approche essentielle mais complexe

Mesure représentative de la zone étudiée, limiter l'incertitude

- Besoin d'une méthodologie robuste et standardisée à chaque étape: prélèvement - nombre et localisation des points, profondeur, périodicité…, préparation et conservation des échantillons et méthodes d'analyses…

Référentiels d'interprétation robustes

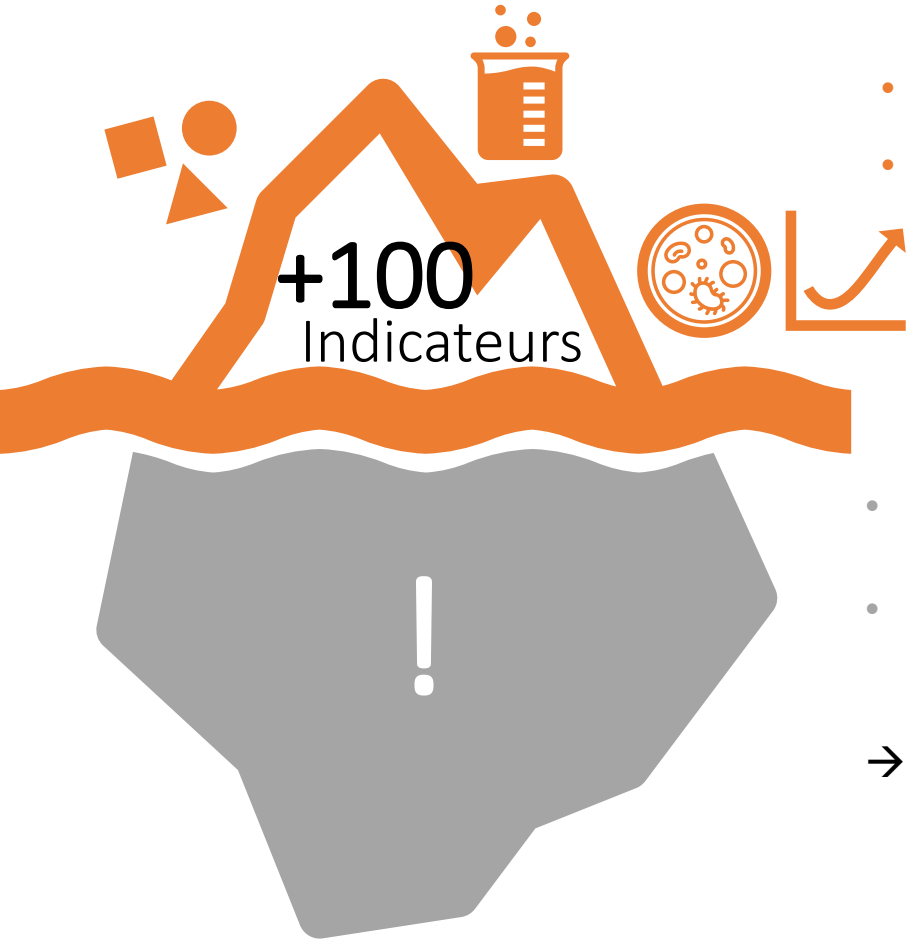
- Acquérir une grande quantité de données en pédoclimats diversifiés (contextualisation)
- Définir des niveaux d'états "normal" (ou "souhaitable") et "dégradé" des fonctions renseignées par les indicateurs
- Identifier des leviers d'action possibles pour atteindre ce niveau "souhaitable"

Limites:

Nombreux processus au sein des sols encore mal connus

→ Besoin de recherche

Vers un outil de diagnostic de la santé des sols



- Grand nombre d'indicateurs physico-chimiques et biologiques
- Outils de diagnostic combinant différents indicateurs :

  Diag. Humus, Biofunctool®, Agro-Eco-Sol, REVA (Agrinnov), landmark

- Caractéristiques diverses: niveaux d'opérationnalité / robustesse des référentiels
- Comment choisir dans l'existant selon les objectifs/le contexte du diagnostic ?

→ Besoin de définir un jeu d'indicateurs opérationnels à coût raisonnable

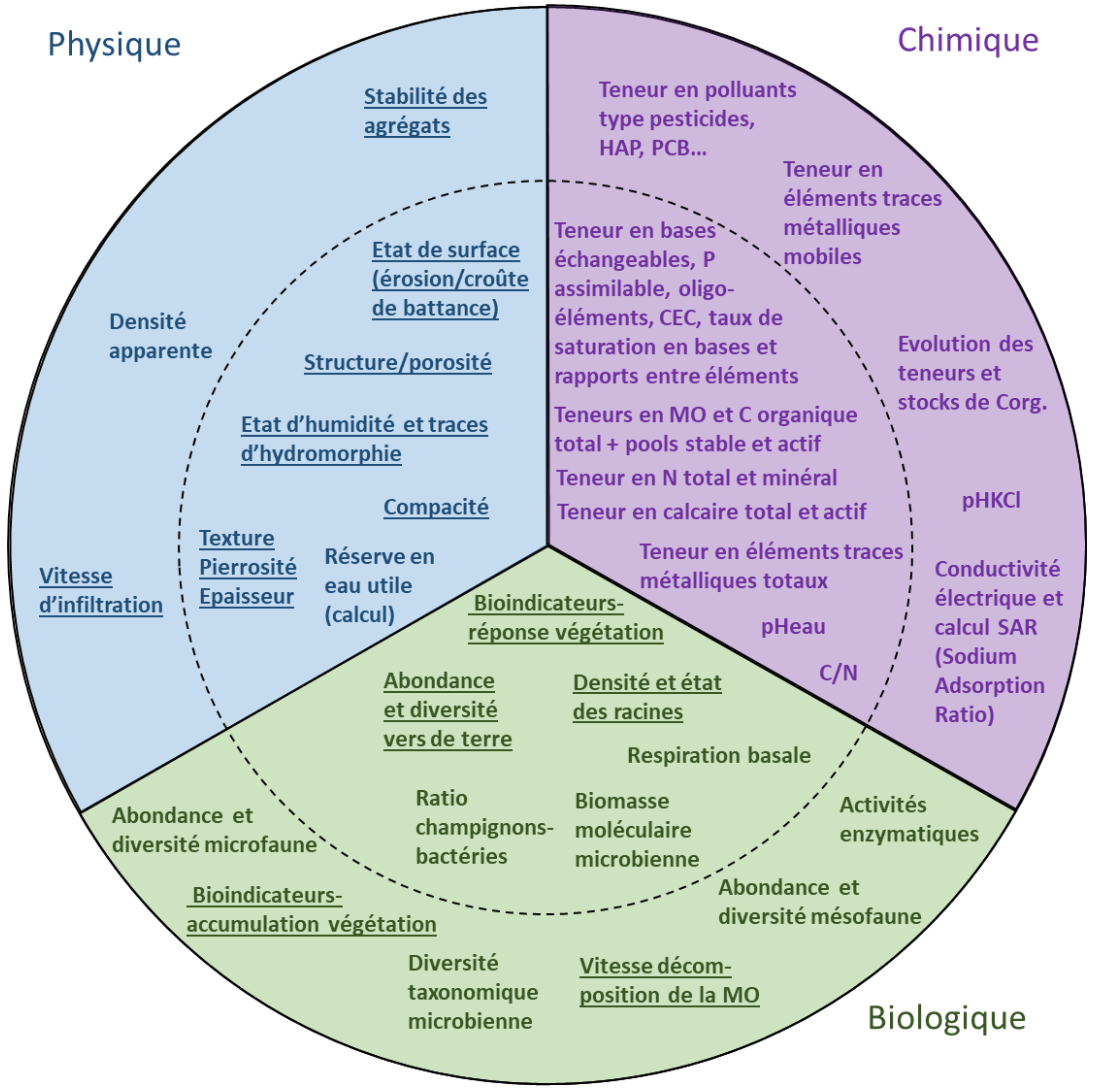
Vers un outil de diagnostic de la santé des sols

37 indicateurs

- Jeu minimal 22
- Module contextuel 15

Prix maitrisé
Facilité de mise en œuvre

Objectifs du diag., stratégie…
Problématique locale…



Vers un outil de diagnostic de la santé des sols

Informations

Climat

Topographie

Géologie

Pédologie via BDD existantes,

Usage des terres et pratiques (dont historique)

Observations

Flore bioindicatrice

Etat de la végétation (indices de contraintes)

Etat de surface du sol: formes d'érosion, croûtes de battance

Prélèvements/sondages

Test-bêche (0-30 cm): structure/porosité, abondance, diversité et activité des vers de terre, densité et état des racines en surface…

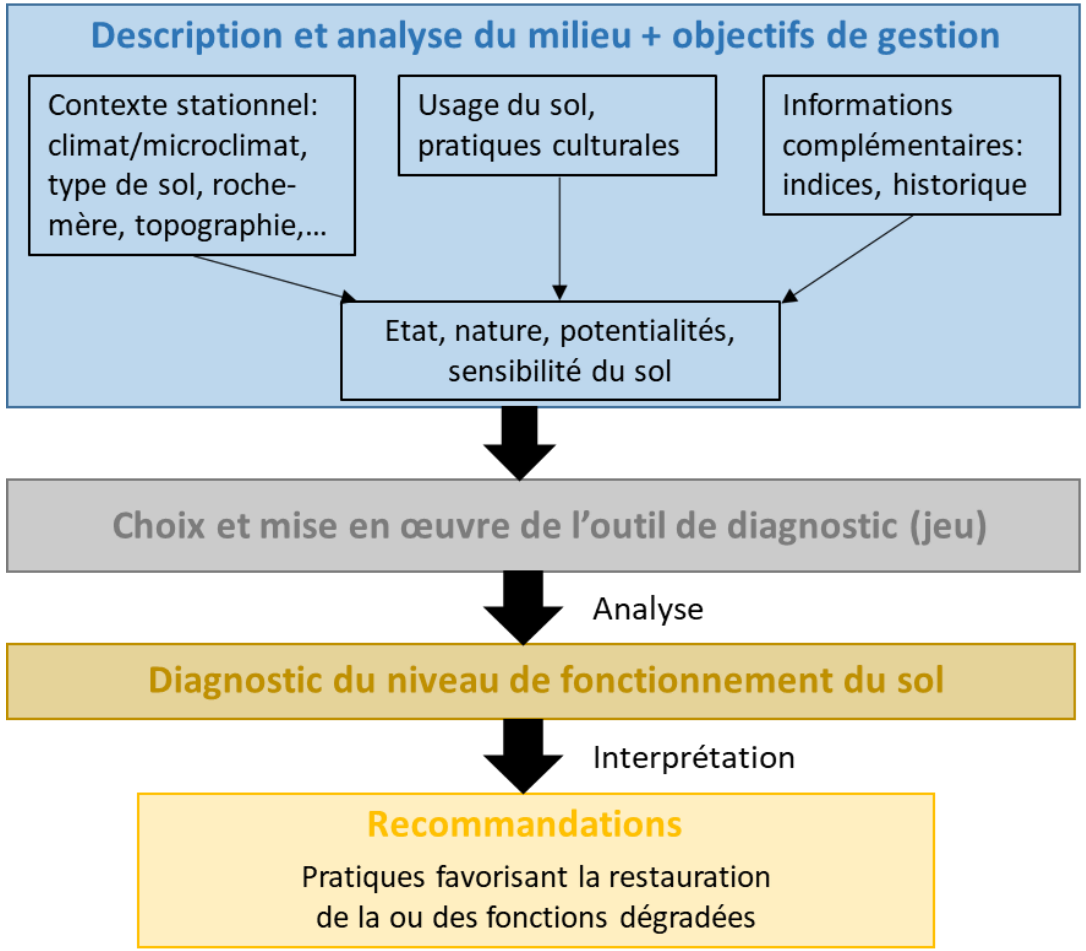
Sondage tige pénétrométrique : compacité

Prélèvements de sol : analyses physico-chimiques et biologiques

Limites : Caractérisation insuffisante des horizons plus profonds limitant l'évaluation du fonctionnement global du sol:

→ Sondages tarière hélicoïdale: texture, état d'humidité, hydromorphie, calcaire actif et éléments grossiers

Vers un outil de diagnostic de la santé des sols



Le jeu d'indicateurs utilisé doit permettre de :

Evaluer le niveau de fonctionnement du sol dans un contexte défini

Guider les gestionnaires vers les usages/pratiques qui permettent de répondre au mieux à leurs objectifs.

En préservant sur le long terme la santé des sols…

Perspectives: améliorer les connaissances et l'opérationnalité/fiabilité des indicateurs

- Améliorer la connaissance sur le fonctionnement des sols et l'impact des pratiques, le lien indicateur/fonction, agrégation des indicateurs: enrichir les BDD et les référentiels

- Développement de nouvelles technologies de mesures de terrain ou de laboratoire pour élaborer de nouveaux indicateurs:

  - Outils d'analyses de paramètres biologiques: abondance et diversité taxonomique et fonctionnelle, activités enzymatiques; approches métabarcoding, inférence fonctionnelle…

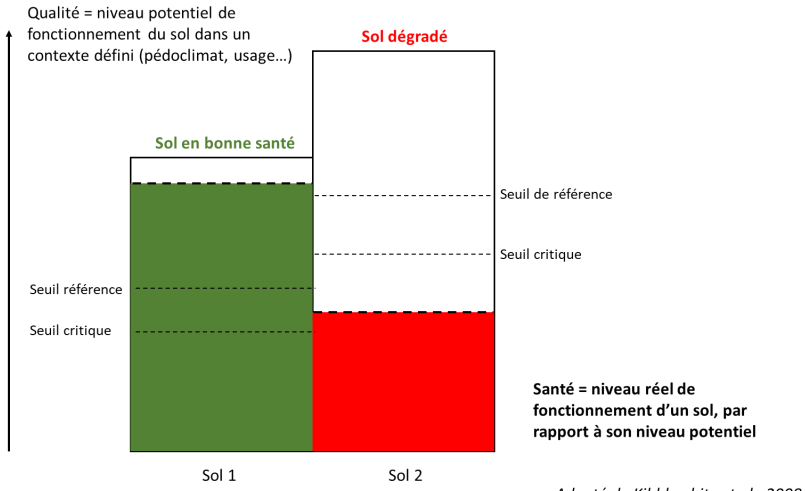
  - Méthodes de terrain et de laboratoire pour l'évaluation de l'activité biologique et de la dynamique de la matière organique (SituResp pour évaluer la respiration basale du sol, pyrolyse Rock-Eval pour mieux caractériser les différentes formes de carbone, i.e., actif et stable).

Nombreuses innovations à différents niveaux de maturité, du développement méthodologique à l'intégration dans des outils d'aide à la décision à destination des gestionnaires.

Perspectives: développement des référentiels et passage au conseil

Enjeu crucial

- Valorisation des données déjà existantes
- Accumulation de nouvelles données :
  - Réseaux de suivi tels que le Réseau de Mesure de la Qualité des Sols (RMQS)
  - Données des laboratoires d'analyses, des bureaux d'étude, des entreprises
  - Les laboratoires vivants et les observatoires de sciences participatives pourraient contribuer (échelle locale..)



Adapté de Kibblewhite et al., 2008.

- Nécessaire de valider la qualité des données (standardisation des procédures, par ex. profondeur de prélèvement…)
- Travail de capitalisation nationale, de conception et de mise à disposition des référentiels pourrait être amplifié dans le cadre du Groupement d'Intérêt Scientifique Sol (GIS Sol).
- Conditions juridiques de mise à disposition des données à clarifier

Perspectives: déploiement des diagnostics

Sensibiliser / (in)former

- Tous les acteurs au rôle des sols (fonctions et services), à l'impact potentiel de pratiques…
- Les utilisateurs potentiels sur les outils de diagnostic robustes existants et les méthodologies de mise en œuvre

e-SOL Préfiguration d'une plateforme numérique collaborative et multi-acteurs pour la gestion durable des sols.

Massifier le déploiement

- Mettre en place des projets pilotes et démonstrateurs…

Initiatives aux niveaux français (étude INRAE) et européen (EU Soil Mission) :

- Définir une liste des indicateurs clés pour le suivi de la santé des sols
- Finalité : normalisation de la procédure de diagnostic de la santé des sols.

2022

LES 6èmes ASSISES DES VINS DU SUD-OUEST

MERCI DE VOTRE ATTENTION

l'Europe s'engage en Occitanie

UNION EUROPÉENNE

La Région Occitanie Pyrénées - Méditerranée

VIGNOBLES DU SUD-OUEST
DE L'ORIGINE À L'ORIGINALITÉ

IFV