

# Impact des pratiques viticoles sur la qualité (micro)biologique des sols

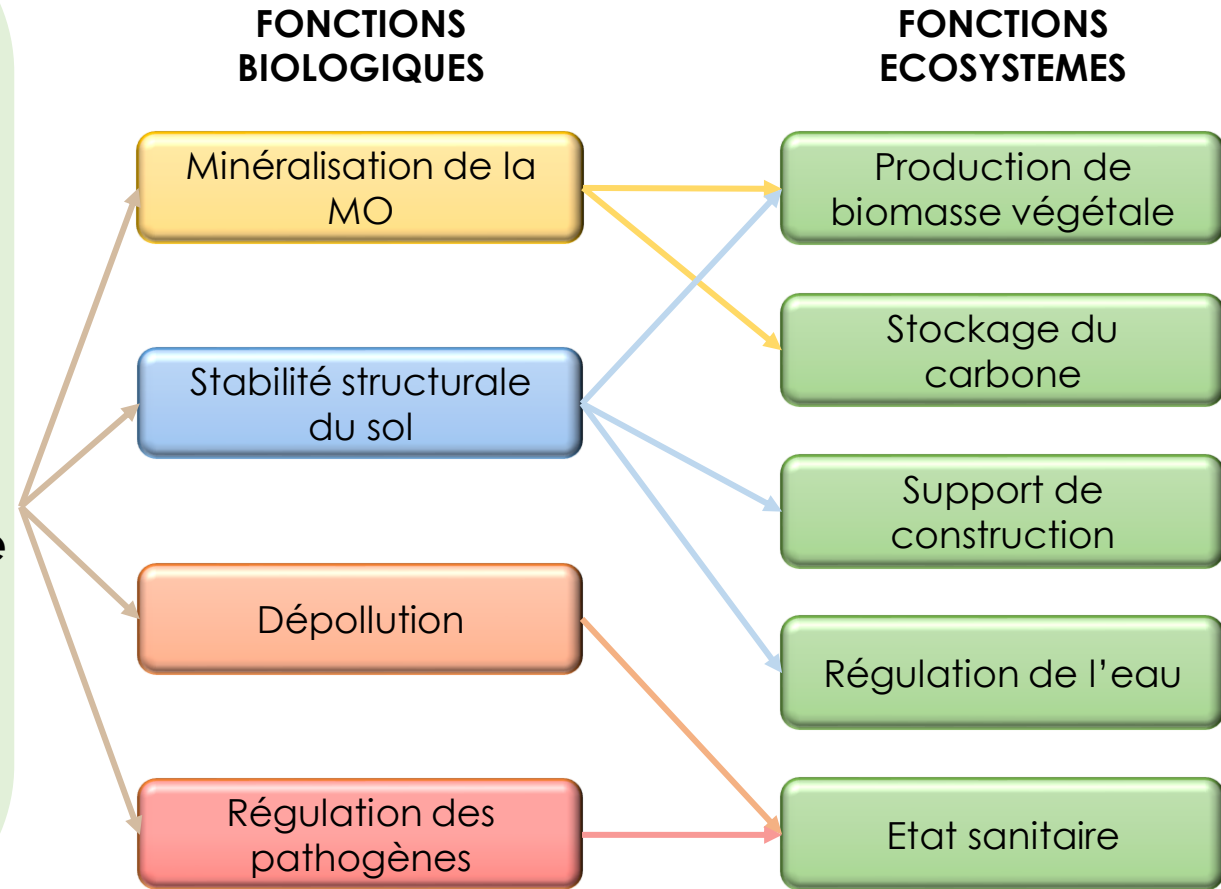
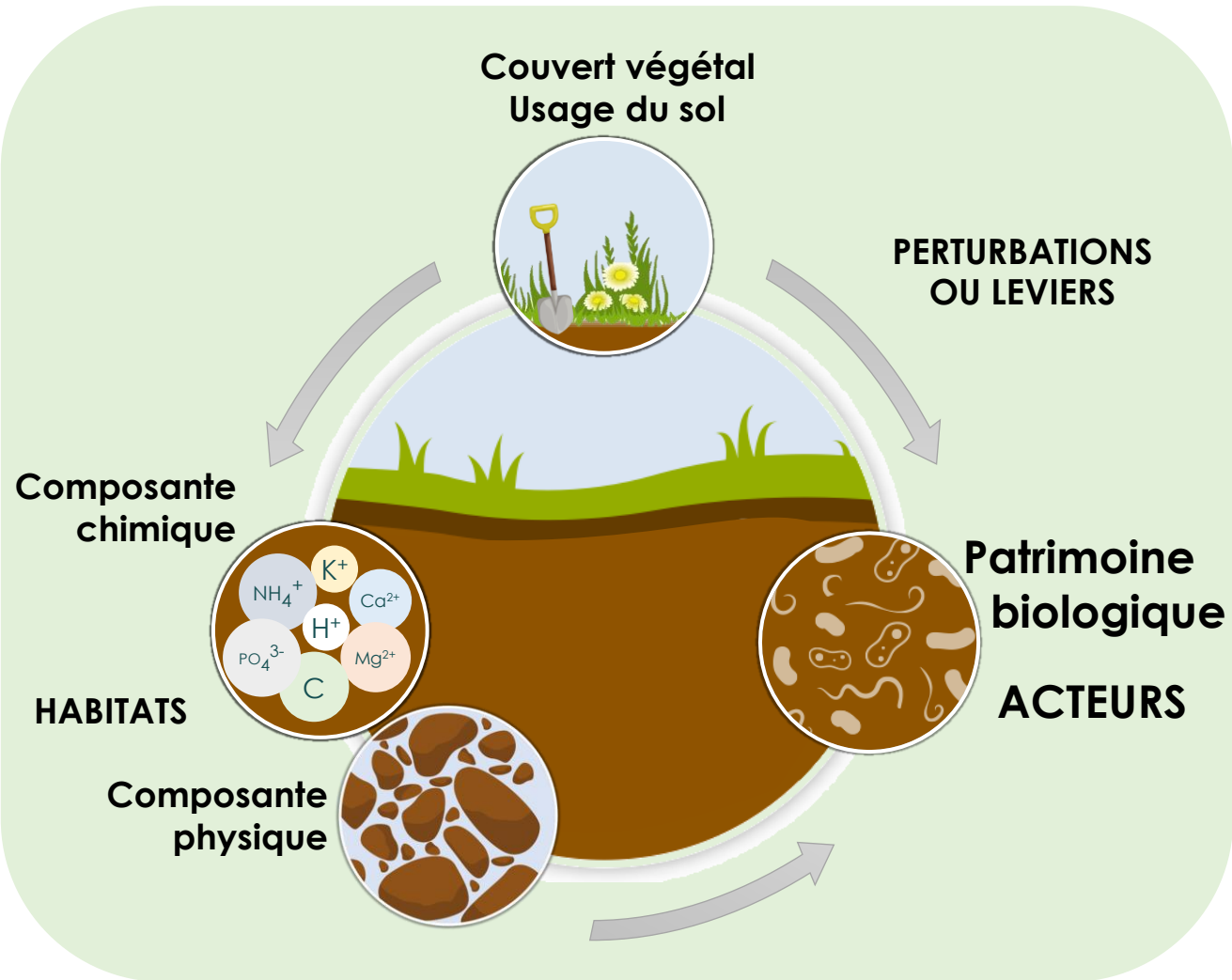
Battle Karimi (Novasol Experts)  
Laure Gontier (IFV)



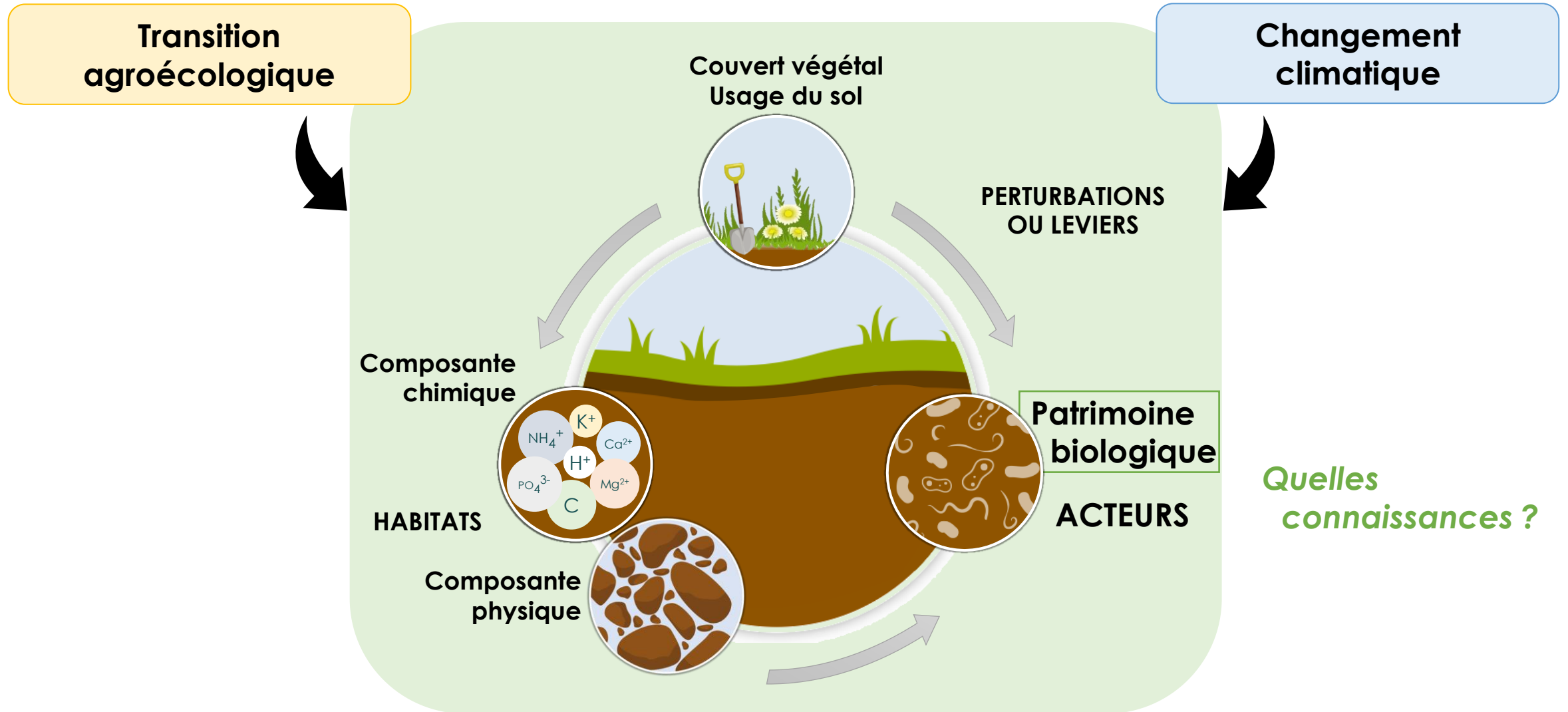
*La microbiologie du sol au service d'une agriculture  
durable : diagnostics et solutions innovantes*  
27-28 juin 2023



# La qualité écologique des sols dans un contexte de changement



# La qualité écologique des sols dans un contexte de changement



# Objectifs et méthodes

**Objectifs** : Acquérir des connaissances pour accompagner le pilotage durable des sols viticoles

- Connaître l'état biologique de nos sols
- Evaluer l'impact des pratiques
- Identifier des pratiques innovantes et vertueuses

**2 méthodes :**

1- Capitaliser sur des connaissances déjà disponibles



- **Synthèse bibliographique sur l'impact des pratiques viticoles sur la qualité biologique des sols.** Karimi B., Cahurel JY., Gontier L., Charlier L., Mahé H., Chovelon M., Ranjard L., 2019

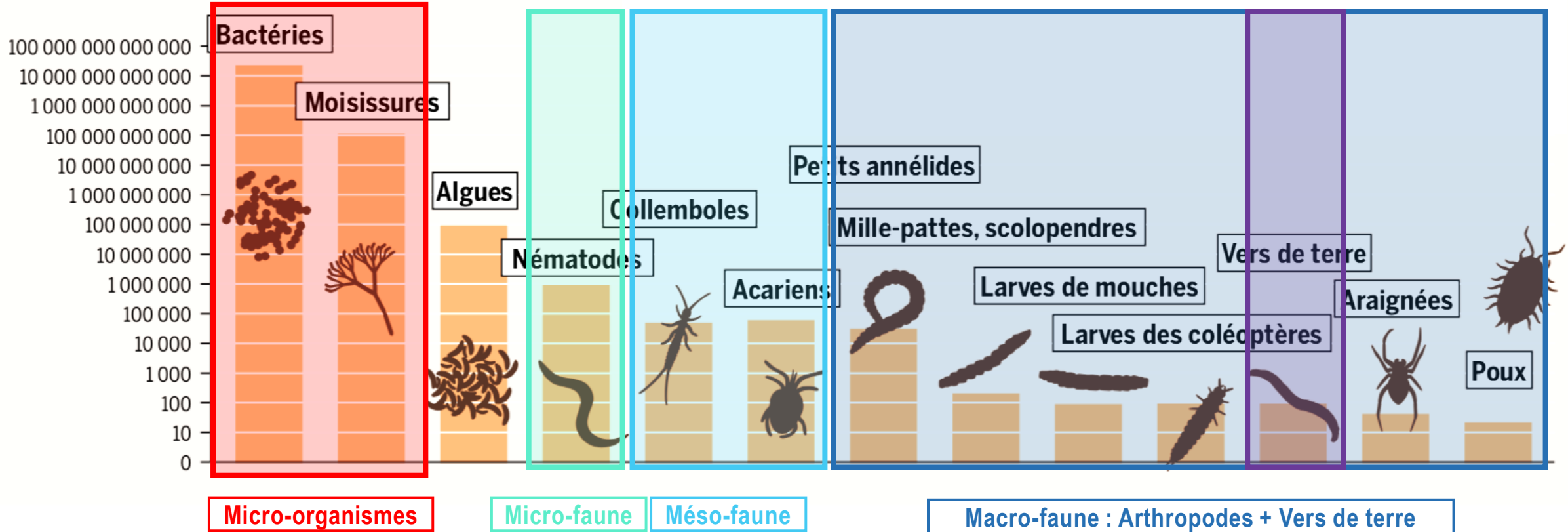


2- Expérimenter et mesurer les impacts des pratiques au terrain

- **Projet Gascogn'Innov (2017-2022): Reconception de systèmes viticoles pour l'amélioration de la qualité biologique des sols en Gascogne**

# Le patrimoine biologique des sols

Proportion d'organismes vivants dans 1m<sup>3</sup> de terre arable sous les climats tempérés, échelle logarithmique



Plus abondant  
Plus diversifié

# Synthèse bibliographique sur l'impact des pratiques viticoles sur la qualité biologique des sols

Battle Karimi

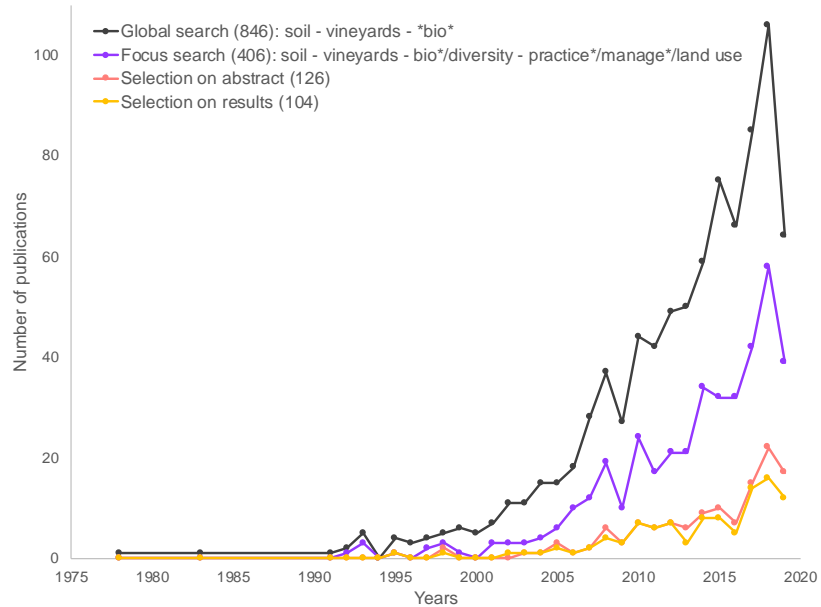
J.-Y. Cahurel (IFV), L. Gontier (IFV), L. Charlier (CIVB), H. Mahé  
(BIVB), M. Chovelon (GRAB),  
L. Ranjard (INRAE)



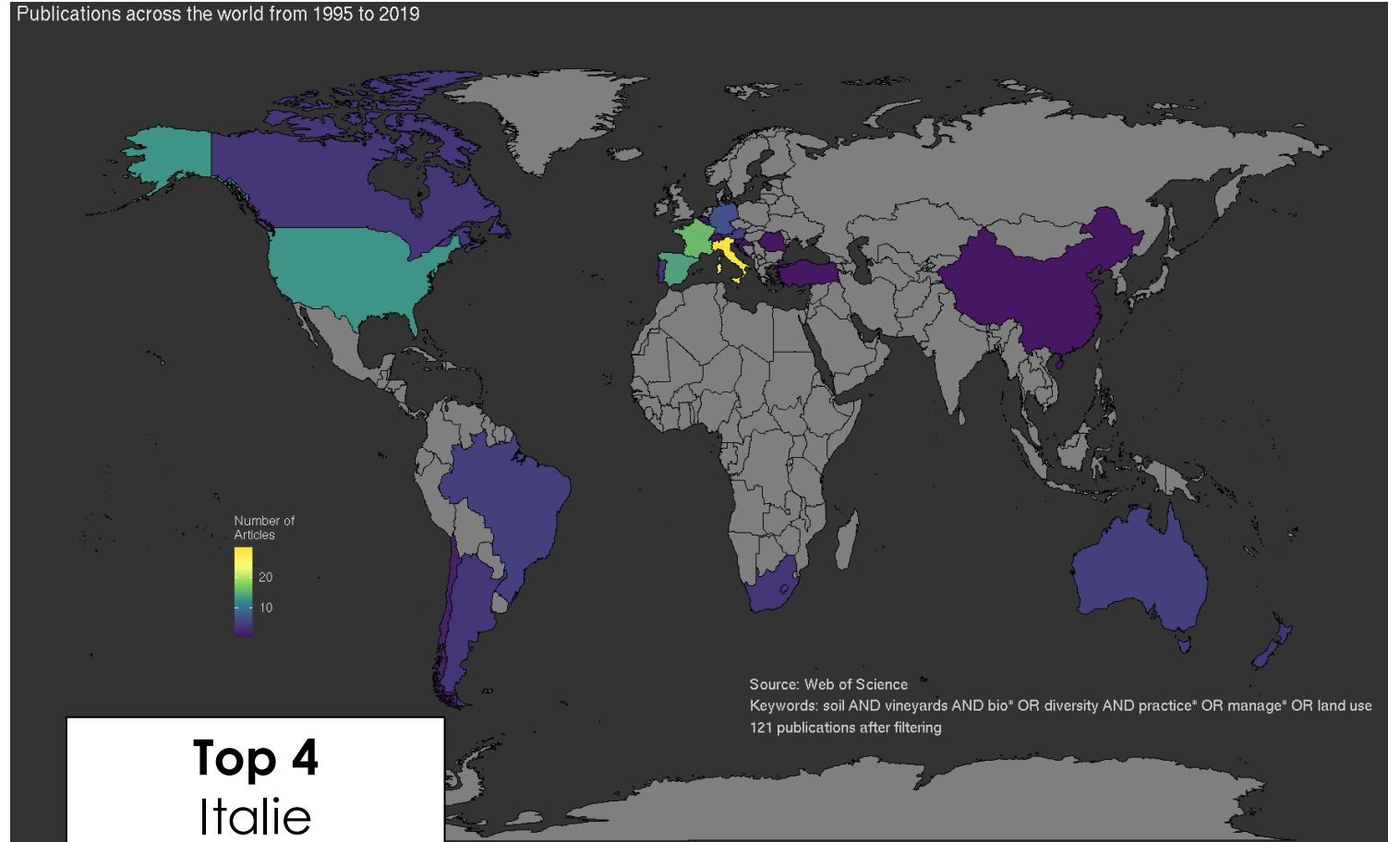
*La microbiologie du sol au service d'une agriculture  
durable : diagnostics et solutions innovantes*  
27-28 juin 2023

# Etat de la littérature en 2020

104 articles publiés après 1990, avec un regain d'intérêt après 2015.



← Période de publication de 25 ans →



**Top 4**  
Italie  
France  
Espagne  
USA

Principaux pays producteurs

# Pratiques et paramètres biologiques étudiés

Groupe biologique	Paramètres	Mode de production	Couverture du sol						Fertilisation et amendement										Traitement phytosanitaire				Autre			Nb de résultats par paramètre	
			Enherbement IR	Type enherbement	Désherbage IR (méca, chim)	Enherbement R	Désherbage R (méca, chim)	Mulch	Amendement organique	Am.org. (fum. fond)	Type am. org. (fum. entretien)	Dose am. org. (fum. entretien)	Compostage fumier	Dose N (fum. entretien)	Engrais phosphatés	Type d'amendement calcaire	Effluents véricoles	BRF	Sarments (effet sur rang)	Fongicide	Herbicide	Plantes nématicides	Mycorhization	Passage d'engins	Age de la vigne		Cuivre sol
Micro-organismes	Biomasse	3	10	1	4	1	1	3	1	2	4	2	1	1	2	2	2		1	1					5	47	
	Respiration	3	4				2	1		2		1		1					1	1						16	
	Activité	3	1		1			1	1	1	1	1		2				1							1	14	
Bactéries	Biomasse	1																								1	
	Abondance Rhyzobium																							1		1	
Champignons (AMF)	Abondance	2																								2	
	Diversité	1																								1	
	Intensité												1													1	
	Taux		1																							1	
	Abondance spore	1												1												2	
	Diversité spore													1												1	
Micro-arthropodes	Abondance				1																					2	
	Groupe fonctionnel				1																					2	
Vers de terre	Abondance	2	4	1	3	1	1	2	1		1		1	1	1	1	2		1	1			2	1	3	30	
	Biomasse		2		1			1			1						1		1	1				1		9	
	Diversité	1						1			1						1						1			5	
	Groupe fonctionnel	1						1									1						1	1		4	
	Reproduction																1									1	
Pathogènes/parasites	Occurrence champignons																									1	
	Abondance nématodes																				1	1				2	
	Abondance ravageurs						1			1																2	
Nb de résultat par modalité		18	22	2	11	2	2	10	4	3	11	3	4	2	9	3	9	1	2	4	4	1	1	4	3	10	145



# Impact d'un usage viticole sur la qualité biologique des sols

## Mode d'usage

| Référence Vignes

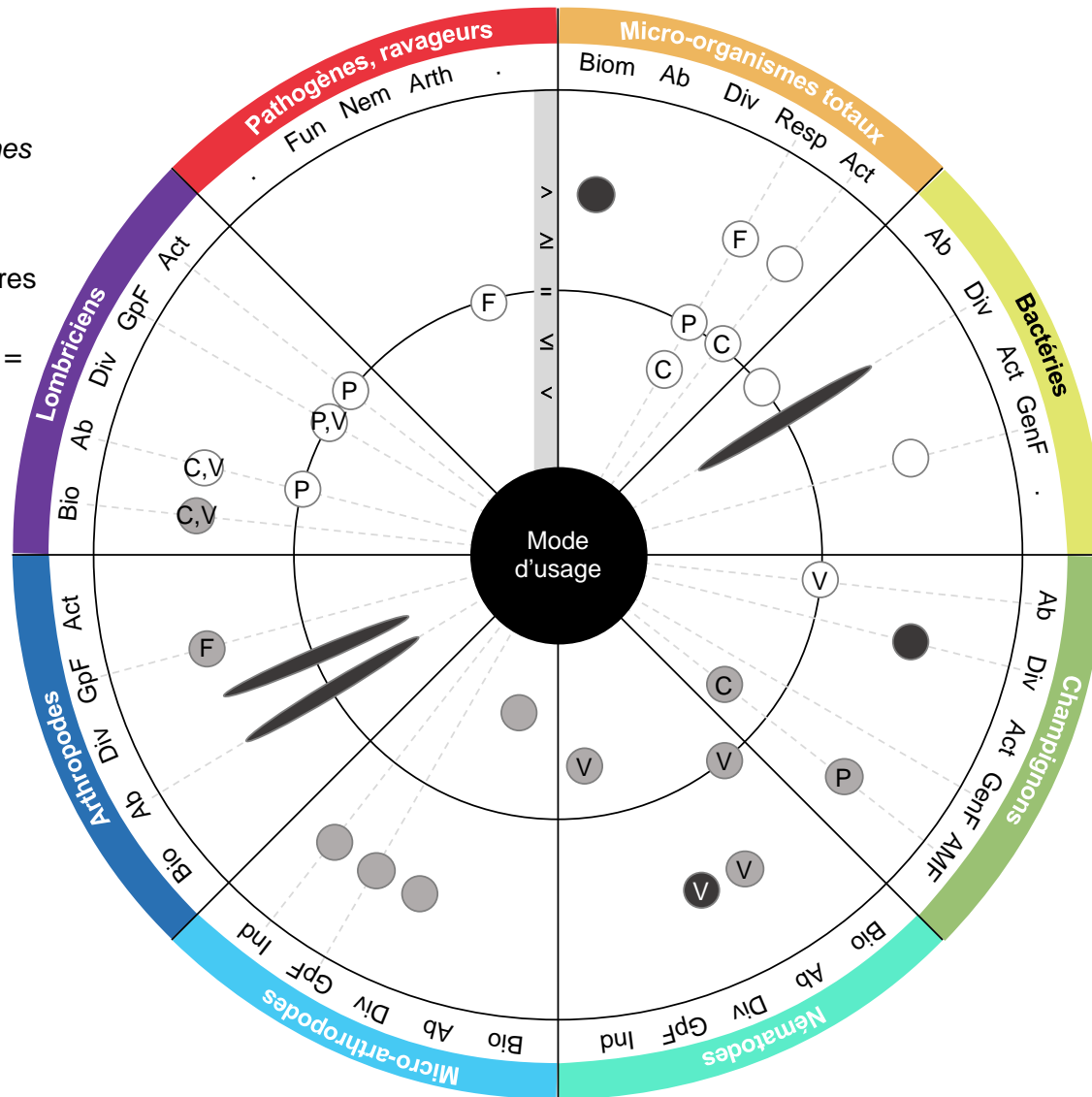
F - Forêts

P - Prairies

C - Grandes cultures

V - Vergers

Absence de lettre =  
tous modes



Globalement les sols de vignes se caractérisent par une qualité biologique moins bonne que les autres modes d'usage, quel que soit le groupe biologique.

# Impact du mode de production sur la qualité biologique des sols

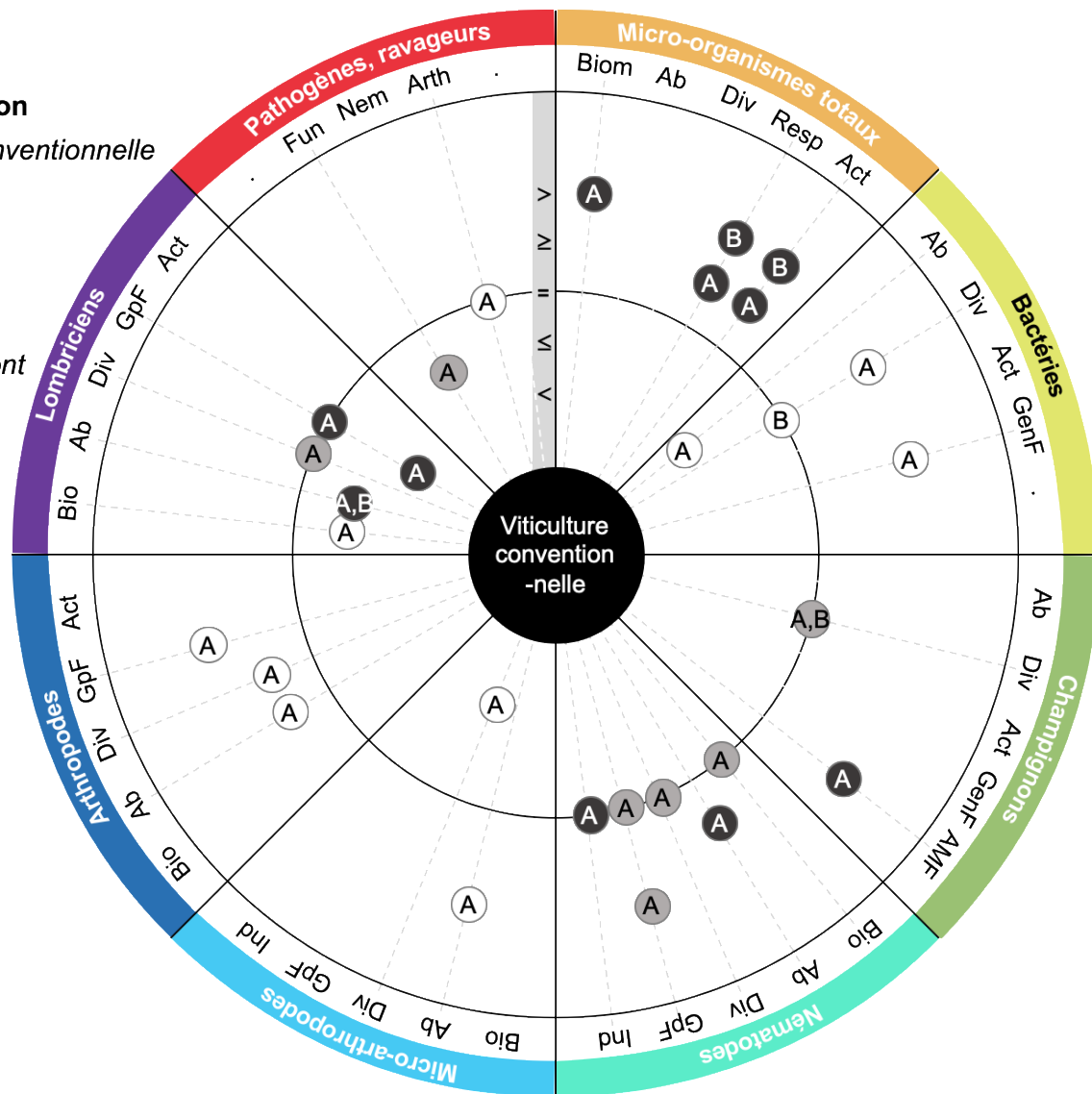
## Mode de production

| Référence = Convent ionnelle

A Biologique

B Biodynamique

Les modes « intégrés » et « écologiques » sont intégrés dans le conventionnel



Les viticultures **biologiques et biodynamiques** ont tendance à être plus favorables aux **microorganismes**, aux **nématodes** et aux **arthropodes** que la viticulture conventionnelle.

Pour les **lombriciens**, la viticulture **conventionnelle** est moins délétère.

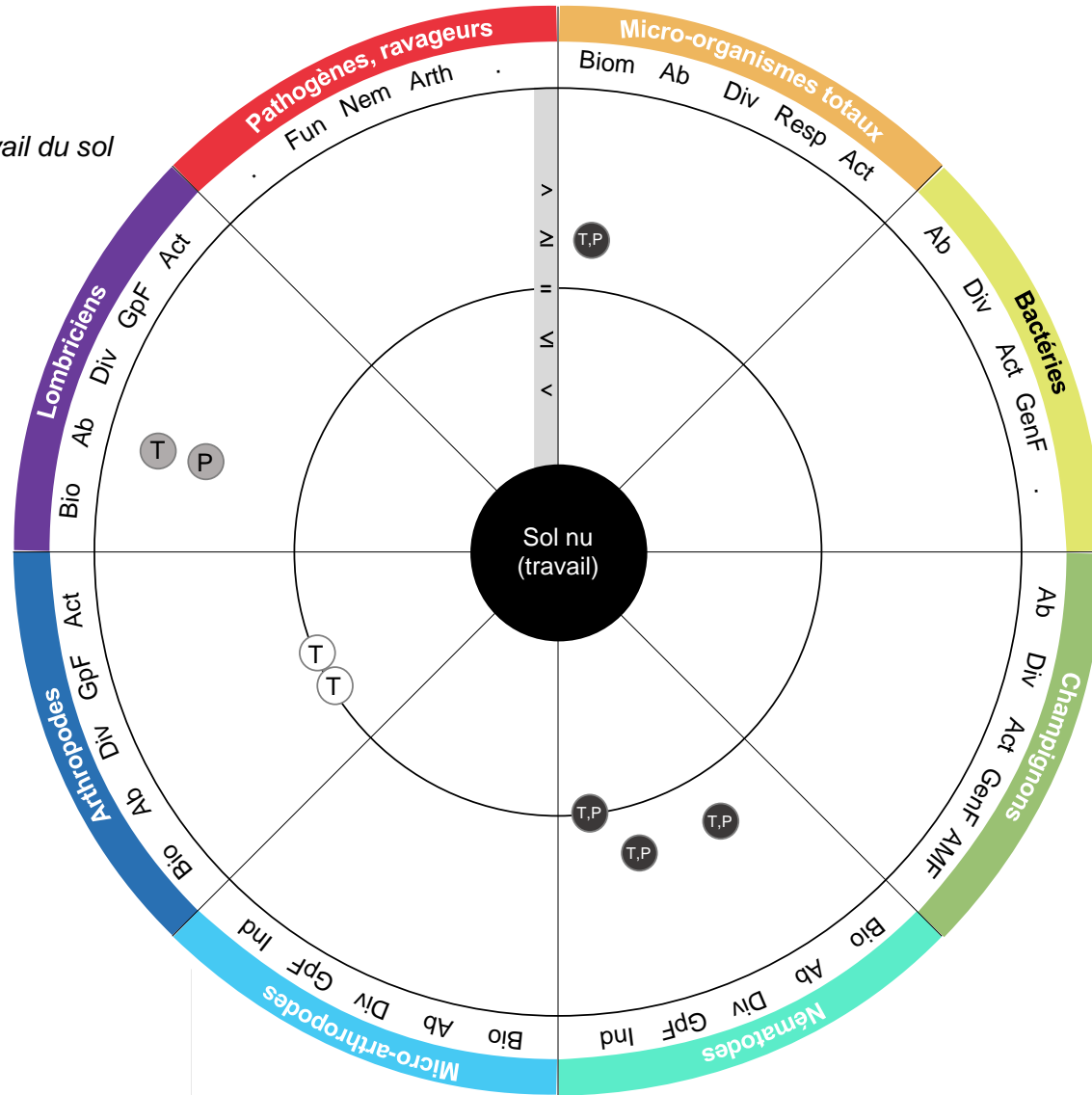
# Impact de l'enherbement sur la qualité biologique des sols

## Enherbement

⤵ Référence : Travail du sol

T Temporaire

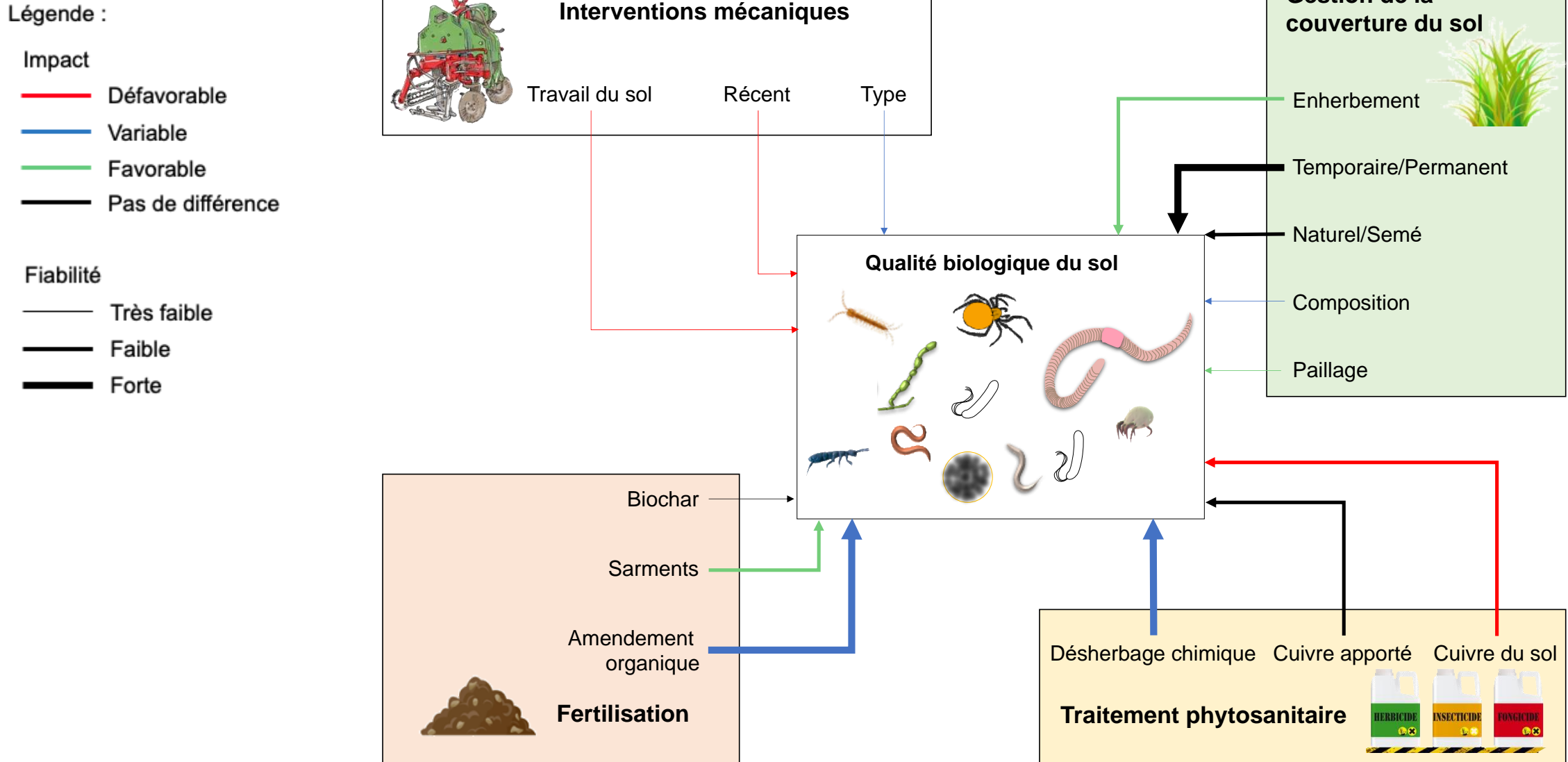
P Permanent



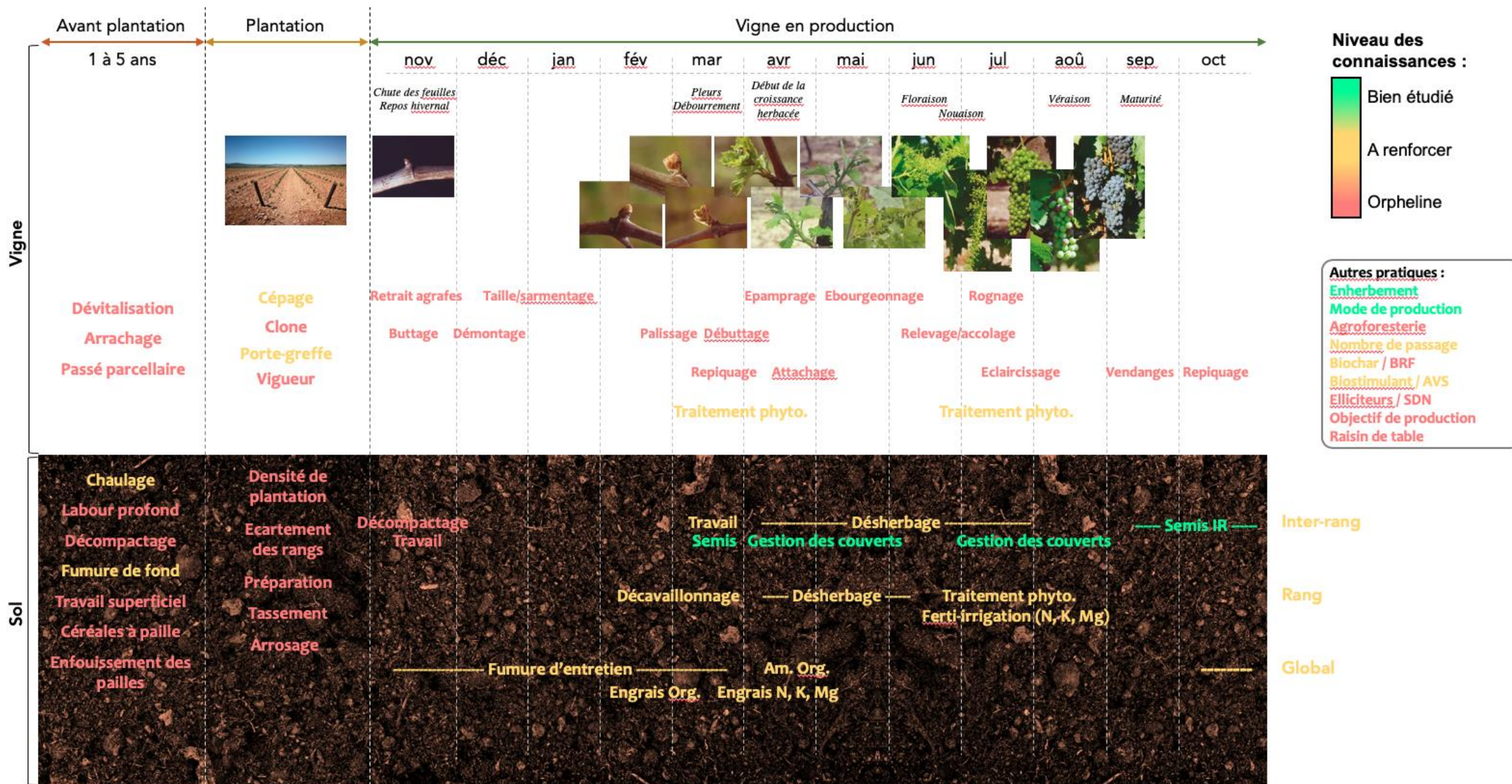
La présence d'un couvert végétal a toujours un **effet positif ou neutre** pour la biologie du sol.

Aucune différence d'impact n'a été mise en évidence entre un **couvert temporaire ou permanent.**

# Récapitulatif des impacts recensés dans la littérature

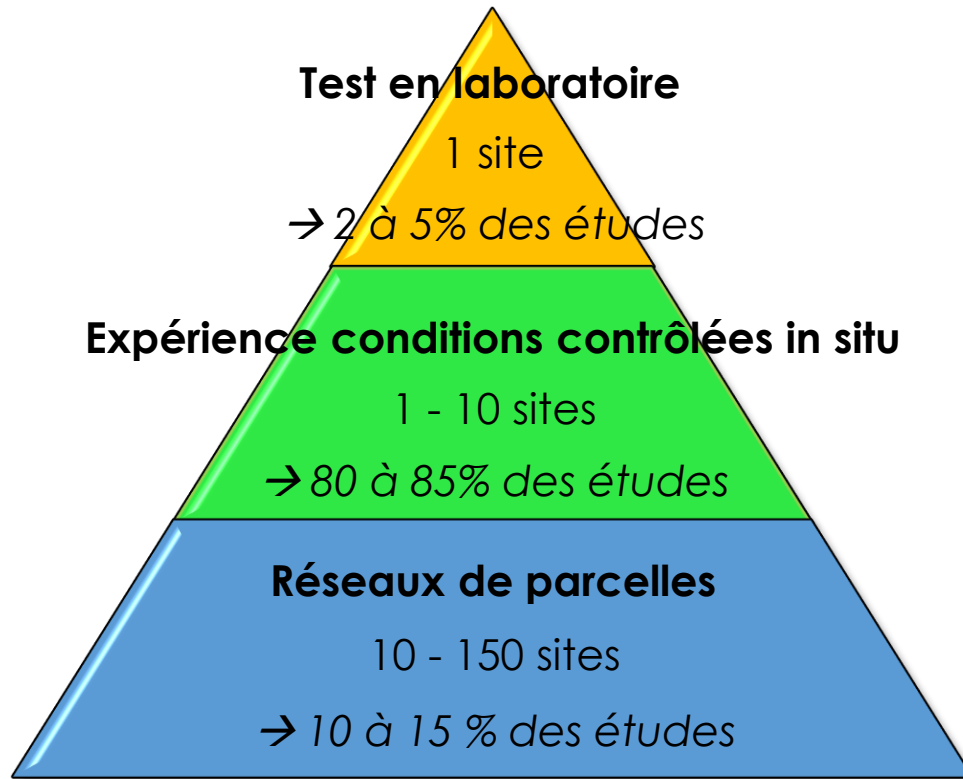


# Cartographie de nos connaissances académiques



# De l'importance de bien choisir sa stratégie expérimentale

3 types de dispositifs expérimentaux



Généricité croissante des résultats !

Qu'en est-il des expérimentations menées par les instituts techniques/CA?

# Projet Gascogn'Innov: Comment évaluer et améliorer la qualité du sol?

L'expérience d'un groupe  
de viticulteurs Gersois

Laure Gontier



*La microbiologie du sol au service d'une agriculture durable : diagnostics et solutions innovantes*  
27-28 juin 2023



# Le projet Gascogn'Innov



**Gascogn'Innov = Groupe Opérationnel** du Partenariat Européen pour l'Innovation (2017-2022), rassemble des viticulteurs, des chercheurs, des conseillers et techniciens viticoles

- Contexte: **projet AgrInnov** (2012-2015) = collaboration des chercheurs et des agriculteurs pour initier un pilotage des cultures complémentaire basé sur l'analyse biologique des sols
  - **Validation d'un set d'indicateurs analytiques de la qualité biologique des sols agricoles** (Cannavacciolo *et al.* 2017)
  - Elaboration de formations sur la biologie des sols et d'un mode opératoire de transfert

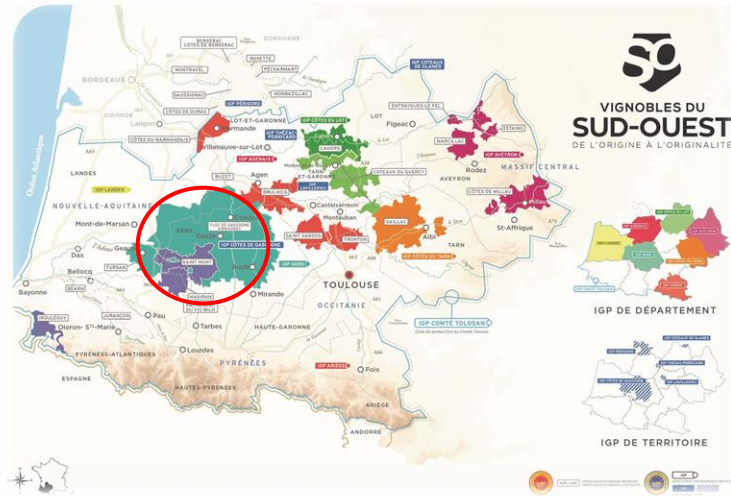
- Objectifs:

1. **Acquérir des réfs régionales sur l'incidence des pratiques viticoles sur le fonctionnement biologique du sol**

2. **Pilotage des cultures → Co-construire des itinéraires culturaux répondant aux enjeux de qualité biologique des sols**



# Le GO Gascogn'Innov: 18 partenaires



## 15 exploitations viticoles

50%/50% coopérateurs / caves particulières

1/3 des exploitations en AB/biodynamie

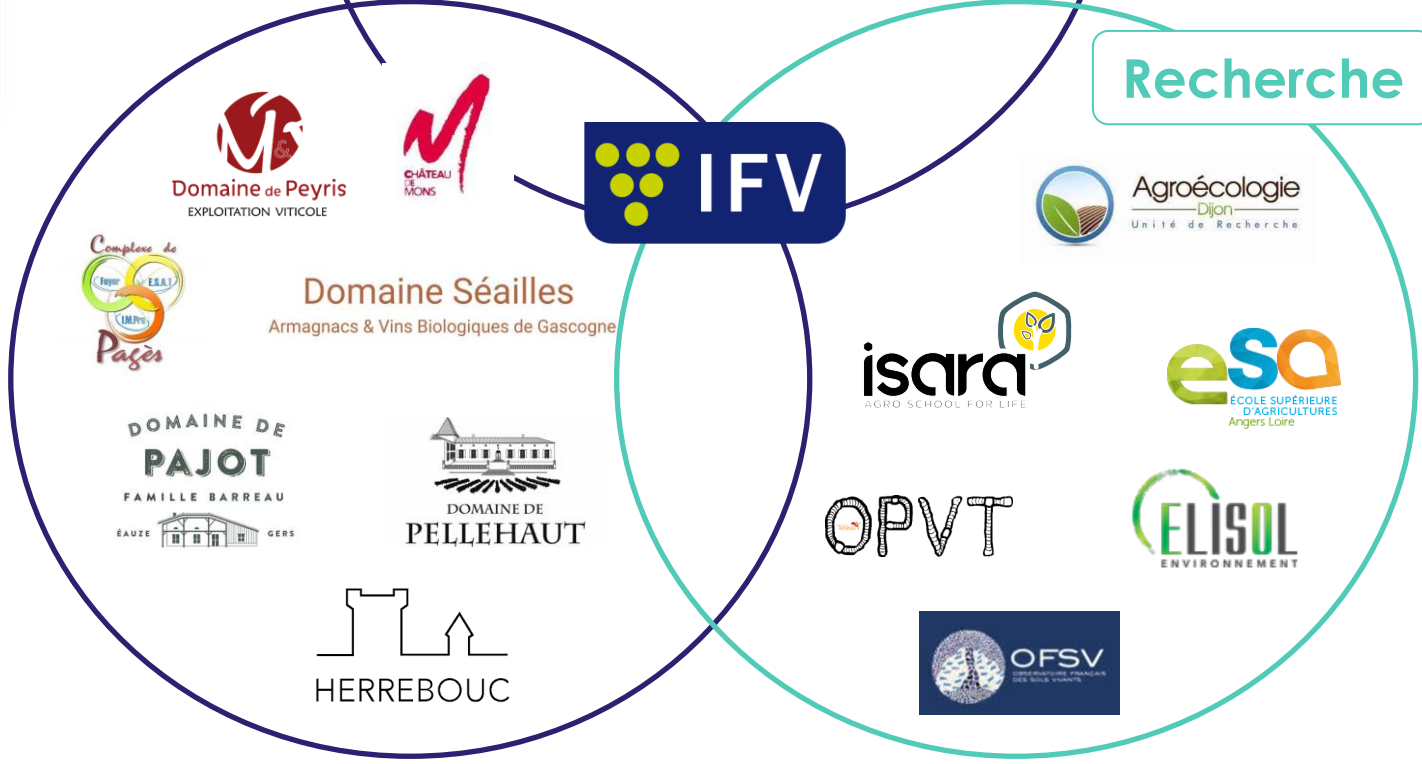
SAU vigne de 15ha à 300ha

## Conseil & enseignement



+ 6 partenaires extérieurs au GO  
 ↓  
 Groupe d'Experts Interdisciplinaire (GEI)

## Recherche



# Le diagnostic de la qualité du sol mis en œuvre

**Physico-chimie**

**Test bêche**

**SADEF**  
Agronomie et Environnement

**isara**  
AGRO SCHOOL FOR LIFE

Le gîte

**LEVAbag<sup>MD</sup>**

**esa**  
ECOLE SUPERIEURE D'AGRICULTURES  
Angers Loire

Le couvert

**Abondance/diversité microbienne**

**Abondance/diversité nématodes**

**Abondance/diversité lombrics**

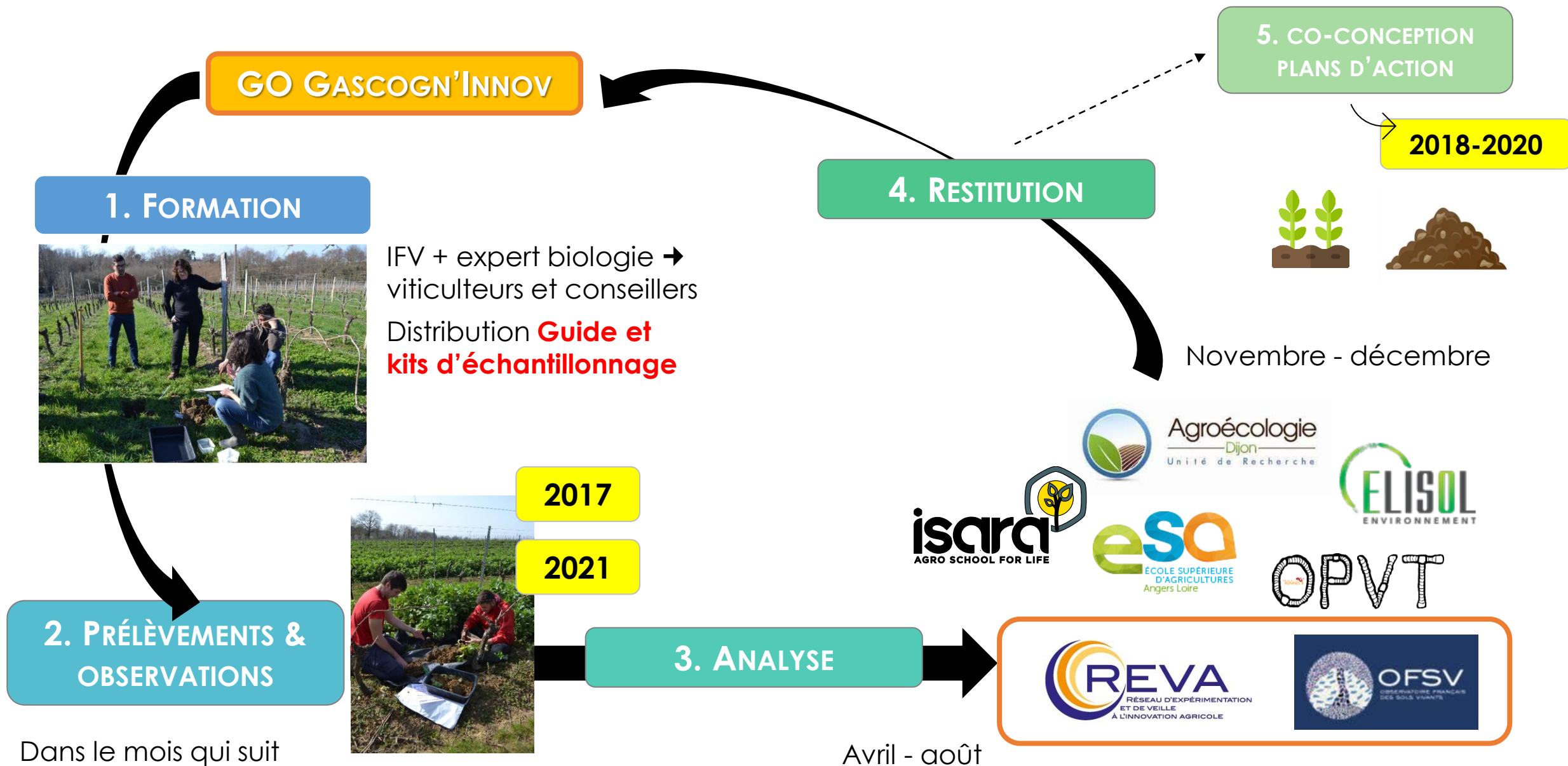
**Agroécologie**  
Dijon  
Unité de Recherche

**ELISOL**  
ENVIRONNEMENT

**OPVT**

L'état des populations

# Une démarche participative pour un projet de 5 ans



# Résultats: des références régionales sur l'état biologique des sols

- **À l'échelle de la parcelle:**

- Diagnostic agronomique et de la qualité du sol
- Dynamique d'évolution dans le temps de l'état biologique
- **Evaluation de l'impact du changement de pratique**



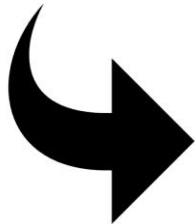
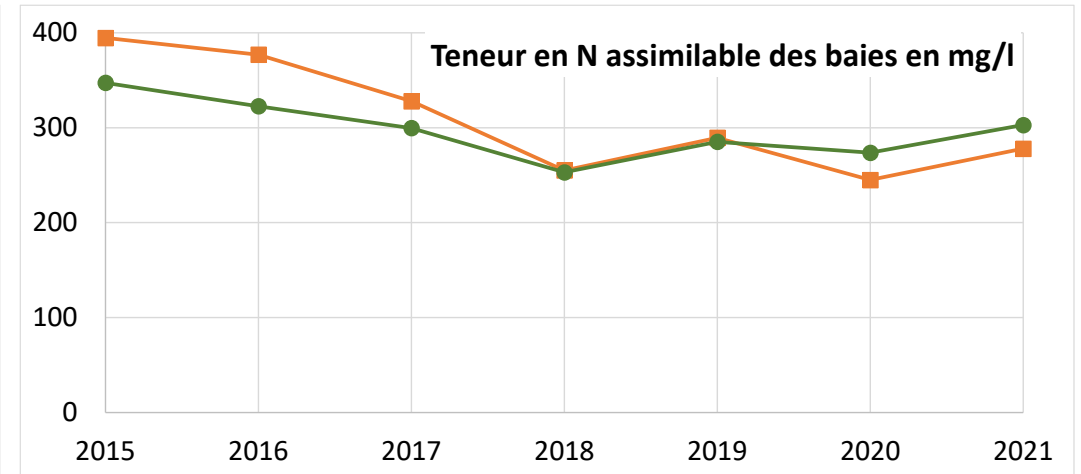
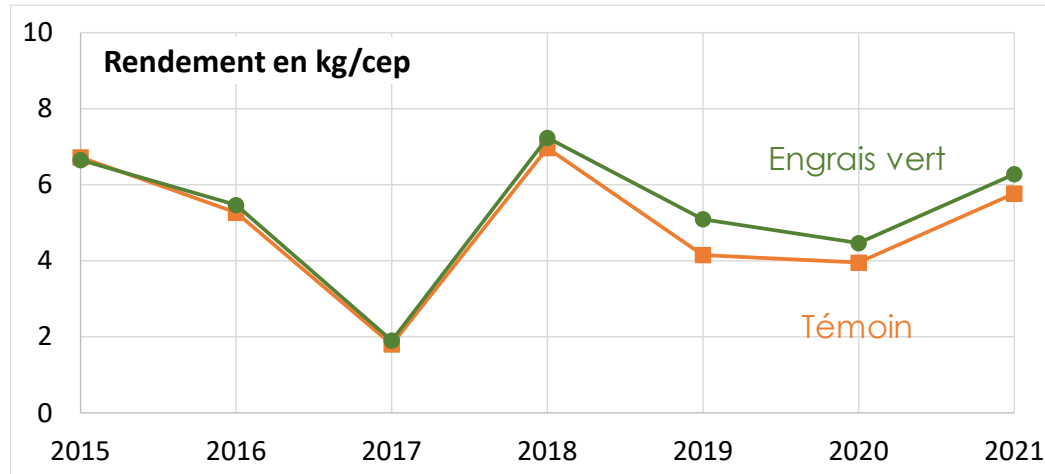
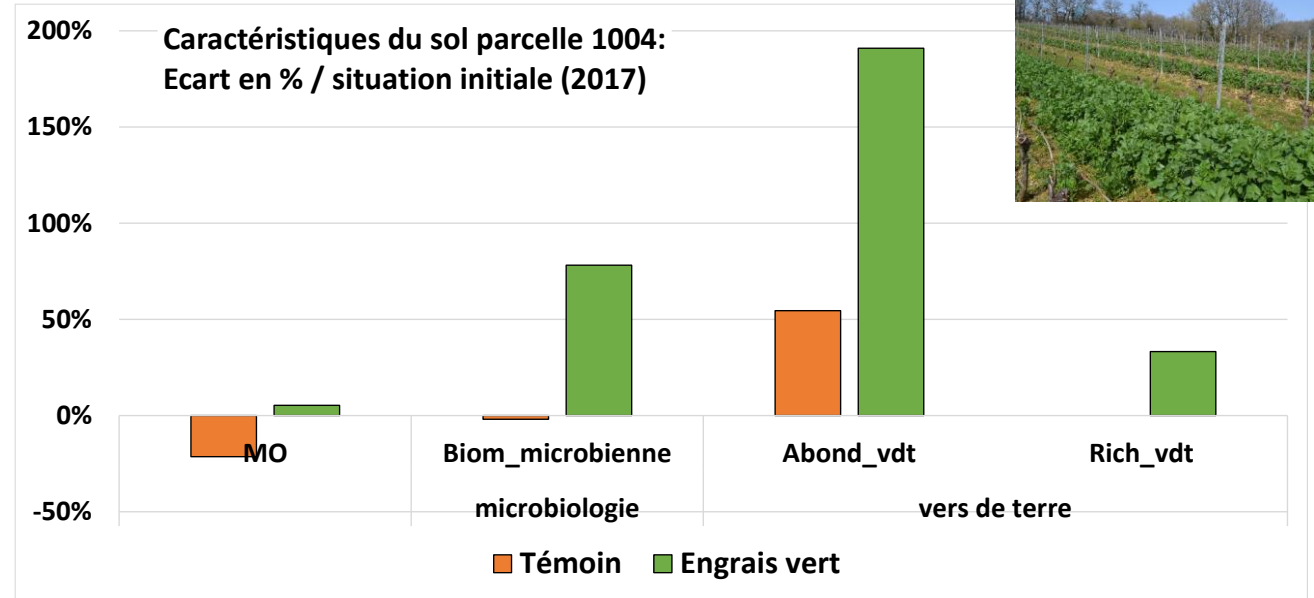
# Résultats : évaluation de l'impact du changement de pratique

## Ex. Introduction engrais vert féverole d'hiver

Sol argilo-calcaire  
Obj. de production IGP atteint

2021 vs 2017 → Effet + engrais vert sur:

- Teneur en MO
- Biomasse microbienne
- Abondance et richesse vers de terre



# Résultats: des références régionales sur l'état biologique des sols

- **À l'échelle de la parcelle:**

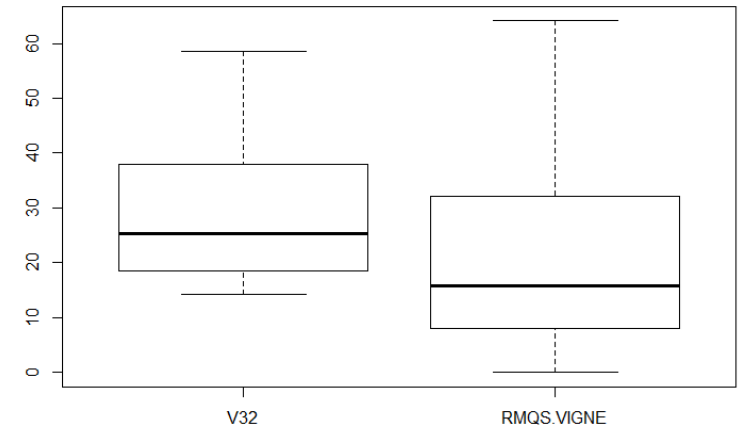
- Diagnostic agronomique et de la qualité du sol
- Dynamique d'évolution dans le temps de l'état biologique
- Evaluation de l'impact du changement de pratique



- **À l'échelle du GO (réseau de parcelles):**

- Positionnement / référentiels nationaux existants

Ex. Biomasse Moléculaire  
Microbienne (BMM)



médiane BMM groupe > médiane BMM nationale

- **Positionnement des parcelles à l'intérieur du groupe: évaluer l'incidence des pratiques?**

# Analyse globale: identification de facteurs explicatifs de la qualité biologique en lien avec le type de sol et les pratiques

## ① Prise en compte:

- **Physico-chimie du sol**
- **Itinéraire cultural zone échantillonnée,**  
→ indices composites:

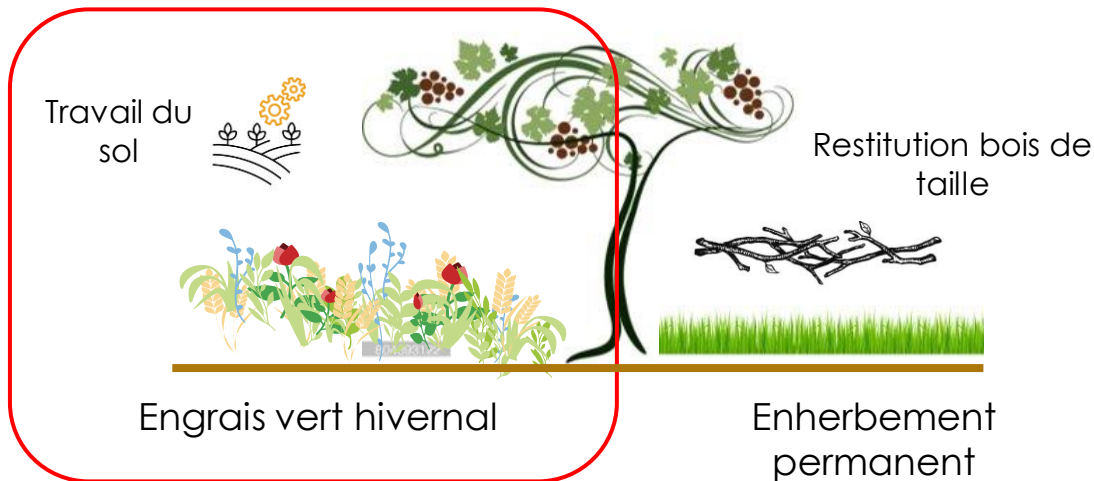
Durée de couverture végétale

Indice d'intensité de travail du sol



## ② Typologie des parcelles: 3 groupes

	Groupe A	Groupe B	Groupe C
<b>Sol</b>	<b>Argileux</b> pH > 8	<b>Limono-sableux</b> pH < 8	<b>Argileux</b> pH > 8
<b>Travail du sol</b>	Important	Modéré	Faible à nul
<b>Couverture végétale</b> durée & diversité	Faible	Moyenne	Élevée
Nb parcelles	5	7	11



# Résultats : Quelles pratiques pour booster la qualité biologique de mon sol?

Typologie ⇒ 3 groupes aux caractéristiques biologiques du sol significativement différentes

① Effet type de sol

② Effet pratiques

Temps de présence  
couvert végétal

Diversité couverture  
végétale

biodiversité et fertilité biologique du sol

Intensité  
travail du sol

- enherbement +

	Groupe A	Groupe B	Groupe C
Biomasse Moléculaire Microbienne	-	+/-	+
Richesse en espèces bactériennes	+/-	+	-
Richesse en espèces fongiques	+/-	+	-
Abondance des nématodes libres	-	+	+/-
Indice nématofaunique de structure	+/-	-	+
Indice nématofaunique des voies de décomposition de la matière organique	-	+	+/-
Abondance totale de vers de terre	-	+	+
Richesse taxonomique vers de terre	-	+	+/-
Dégradation moyenne LEVAbag <sup>MD</sup>	+	+/-	-

+ travail du sol -



# Conclusion

## Quels pratiques pour booster la qualité du sol?

- ⇒ Importance des couverts de végétaux, maximiser leur temps de présence
- ⇒ Raisonement global: certaines pratiques peuvent compenser l'effet délétère des autres
- ⇒ Améliorer la santé du sol prend du temps!

## Quelle place pour les indicateurs de qualité biologique du sol?

- ⇒ Répondre à la question « Mon itinéraire cultural est-il en train d'améliorer ou dégrader la qualité de mon sol ? »
- ⇒ En monitoring – tous les 3 à 5 ans – pour piloter la durabilité des pratiques

**MERCI DE VOTRE  
ATTENTION**

