



Synthèse des entretiens réalisés dans le cadre de
l'organisation de la Journée Technique

"Quelles méthodes et pratiques de fertilisation pour accompagner la diversité des systèmes de cultures"

pour le compte du COMIFER



Droit de l'image : <https://pixabay.com/fr/photos/paysage-rural-france-normandie-4028610/>

Etude réalisée par Valentine Jung et Tanguy Thiery du 2 janvier au 3 mars 2023

Commanditaire & encadrement : L. Jordan-Meille (Bdx Sc Agro, COMIFER)

Sommaire

1. Caractéristiques générales des exploitations agricoles enquêtées

- 1.1. Localisation et orientation technique des exploitations agricoles
- 1.2. Types d'agricultures durables auxquelles se rattachent les exploitations agricoles
- 1.3. Systèmes de culture des exploitations agricoles
- 1.4. Indicateurs de performances techniques utilisés par les agriculteurs ou considérés comme étant les plus importantes à leurs yeux

2. Synthèse sur les pratiques de fertilisation employées

- 2.1. Fondements du raisonnement de la fertilisation
- 2.2. Références techniques et scientifiques utilisées au sein des exploitations agricoles pour la mise en œuvre de la fertilisation
- 2.3 Leviers d'amélioration de la fertilité chimiques des sols
- 2.4. Type de matières fertilisantes utilisées

3. Perceptions des travaux du COMIFER par les agriculteurs et attentes

- 3.1. Verbatim
- 3.2. Points saillants (matrice SWOT)

Préambule

Ce travail synthétise l'ensemble des informations recueillies auprès des exploitations agricoles enquêtées dans le cadre de la préparation de la Journée Thématique du COMIFER « Quelles pratiques de fertilisation face à la diversité des systèmes de culture ». Il rassemble ainsi les résultats des enquêtes auprès de 8 agriculteurs enquêtés par la promotion d'étudiants AGROGER en décembre 2022 et 9 agriculteurs enquêtés dans le cadre d'un contrat avec la Junior-Entreprise de Bordeaux Sciences Agri.

1. Caractéristiques générales des exploitations agricoles enquêtées

1.1. Localisation et orientation technique des exploitations agricoles

17 exploitations agricoles (EA) ont été enquêtées entre décembre 2022 et mars 2023. Leurs coordonnées ont été principalement fournies par les Associations « Pour une Agriculture du Vivant » et « Association Française d'Agroforesterie » ou par des contacts personnels (conseillers). La répartition spatiale des EA (Figure 1) témoigne d'un fort tropisme « Sud-Ouest », en raison de contraintes liées à des déplacements sur les exploitations. Les enquêtes étaient également réalisées à distance pour les exploitations les plus éloignées.

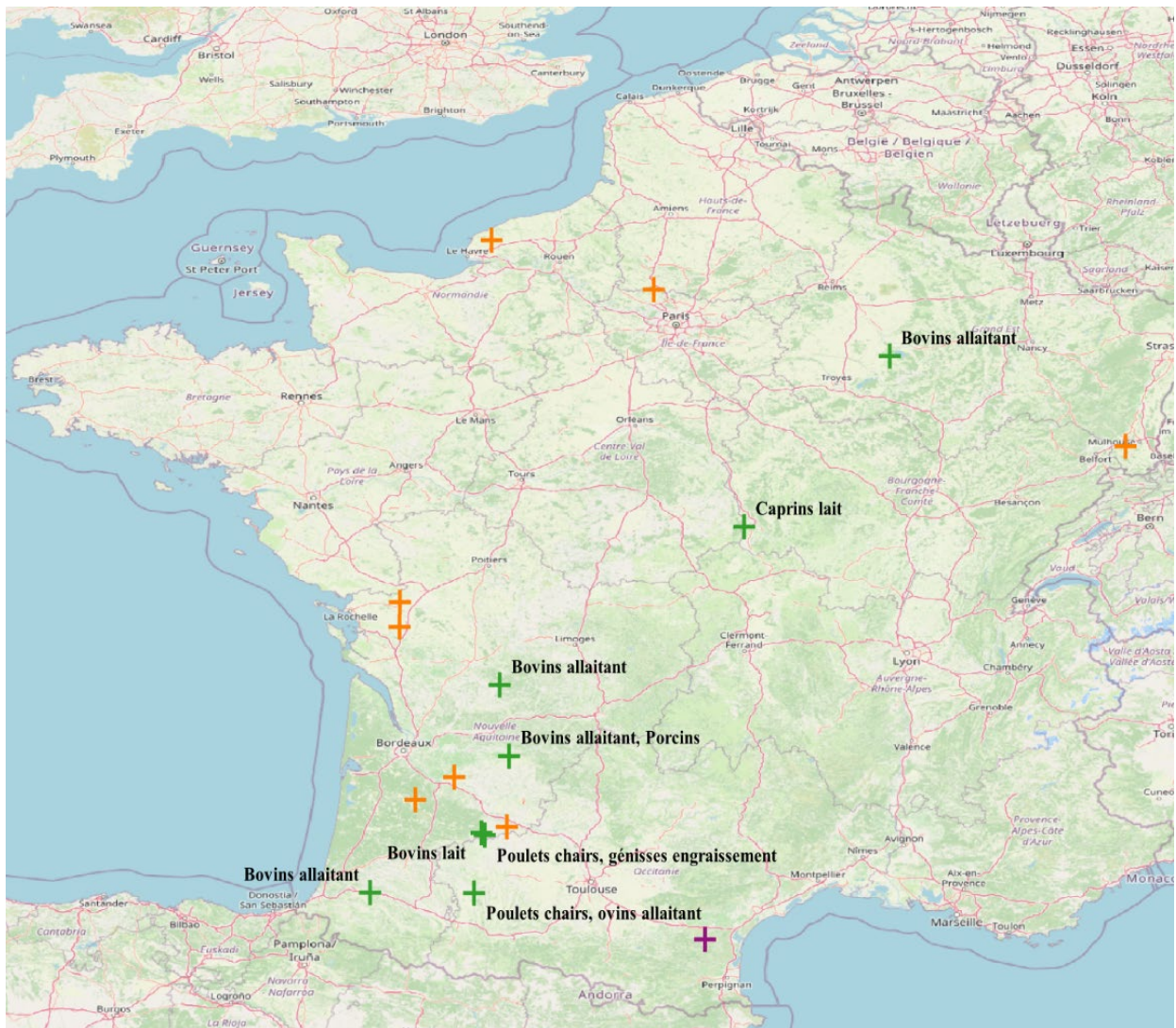


Figure 1 : location et typologie des exploitations agricoles enquêtées. Croix oranges : fermes en productions végétales. Croix vertes : fermes en polyculture-élevage et indication de la production animale associée

La typologie des EA révèle deux types dominants de systèmes de production : grandes cultures (7/17) et Polyculture-Elevage (9/17) La surface Agricole Utile des EA varie d'un facteur 30 (20 à 600 ha, Figure 2). Les sols des EA sont majoritairement constitués d'argilo-calcaires pour 10 d'entre elles, 5 de limons et 2 de sable.

1.2. Types d'agricultures durables auxquelles se rattachent les exploitations agricoles

Bien que toutes les EA aient été choisies sur des critères de mise en œuvre de pratiques innovantes, elles ne se désignent pas toutes de la même manière. A la question « A quel type d'agriculture s'apparentent vos pratiques agricoles », la réponse la plus courante est « Agriculture de conservation », suivie d' « agriculture biologique » et « agriculture de régénération des sols » (Figure 3). Parmi les motifs qui ont poussé les agriculteurs enquêtés à adopter des pratiques moins « conventionnelles », on peut citer la recherche de l'autonomie en intrants (2), une meilleure structure du sol (2) entraînant meilleure minéralisation et rétention d'eau, l'augmentation de la fertilité des sols, une meilleure stabilité des rendements, une meilleure efficacité de l'azote, le constat de réels « changements » après la suppression du labour.

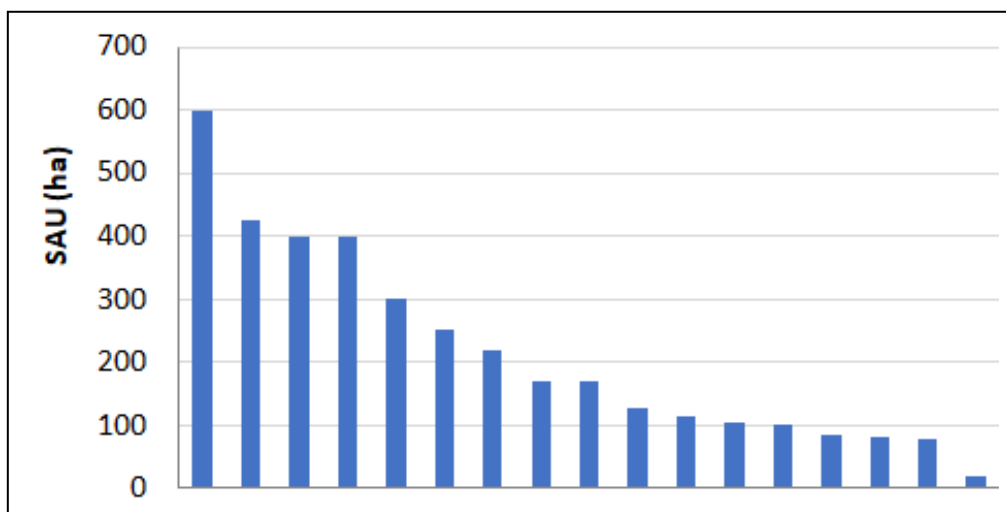


Figure 2 : Surface Agricole Utile des EA enquêtées, présentées par ordre décroissant

1.3. Systèmes de culture des exploitations agricoles enquêtées

Nous avons testé la « proximité » des pratiques des exploitations agricoles avec le cahier des charges des types d'agriculture revendiquées par les agriculteurs, à savoir Agriculture de Conservation des Sol, Agriculture Biologique et Agriculture Régénératrice, pour les 3 principales (Figure 3). Les techniques agricoles afférentes à ces types d'agriculture sont la réduction du travail du sol, la protection des sols (Couverts végétaux), la présence de légumineuses (AB), la biodiversité (cultures associées) et la durée des rotations. L'analyse des pratiques des EA enquêtées (tableau 1) témoigne bien de l'application de ces spécificités, puisque 100% des agriculteurs implantent des couverts d'interculture, que 10 d'entre eux pratiquent le semis direct, que les légumineuses sont présentes dans les 2/3 des cultures intermédiaires, ou cultivées comme cultures principales dans 1/3 des situations. 14 des 17 agriculteurs ont des durées de rotations supérieures à 3 ans (tableau 1).

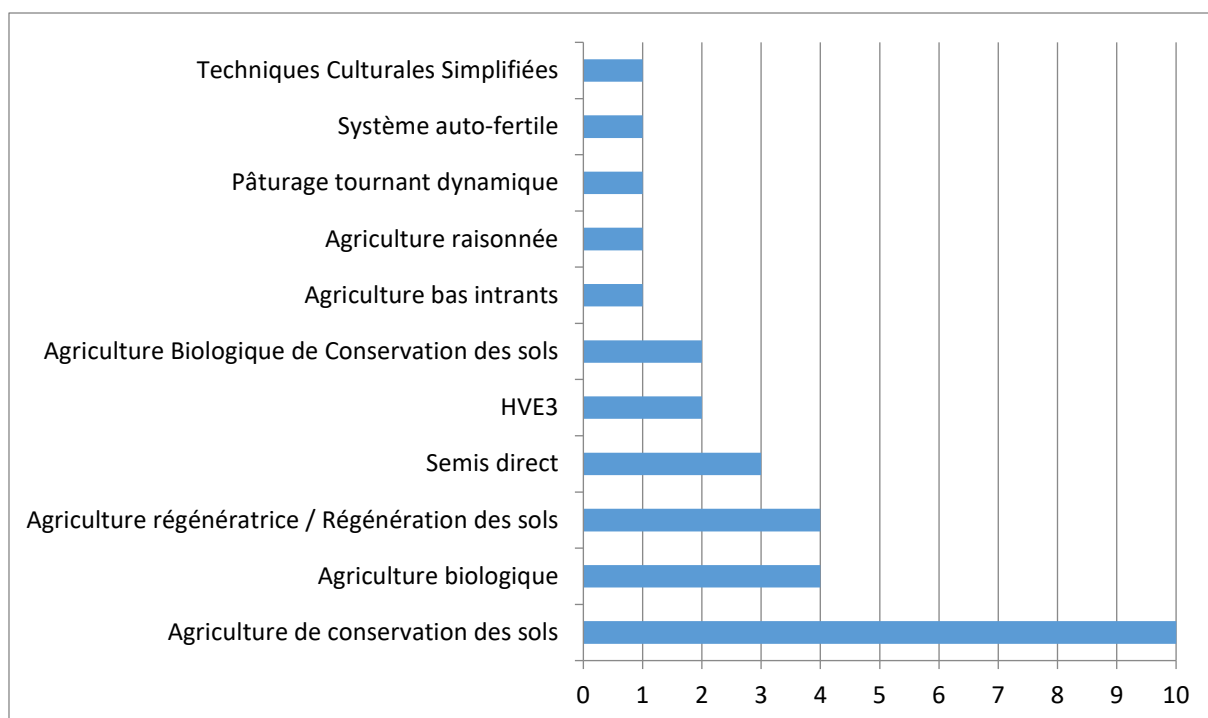


Figure 3 : Qualification des types de pratiques agricoles mises en œuvre (réponses spontanées, plusieurs réponses possibles par EA)

↘ travail du sol	Techniques Culturelles Simplifiées	13
	Semis direct	10
Couverts végétaux	Cultures intermédiaires	17
	Cultures associées	11
Légumineuses	Culture principale	6
	Cultures intermédiaires	12
	Cultures associées	9
Cultures associées	Agroforesterie	4
	Cult Princip. (hors méteil / prairies)	9 (5)
	Cultures intermédiaires	16
Durée des rotations (années)	<2	2
	3-5	9
	>6	5

Tableau 1 : Fréquence d'utilisation (/17) des pratiques, habituellement recensées en agriculture de conservation des sols et en AB

1.4. Indicateurs de performances techniques utilisés par les agriculteurs

Aux yeux des agriculteurs enquêtés, le rendement et les indicateurs économiques (marges) restent les principaux indicateurs de résultats techniques, mais pas exclusivement (Figure 4). Les qualités du sol ("vie du sol", RU, structure, teneur en MO) représentent également des indicateurs de performances. A noter la réponse atypique d'un agriculteur sur le rendement "Les derniers quintaux ne sont pas les plus importants et au contraire, ce sont eux qui peuvent fragiliser."

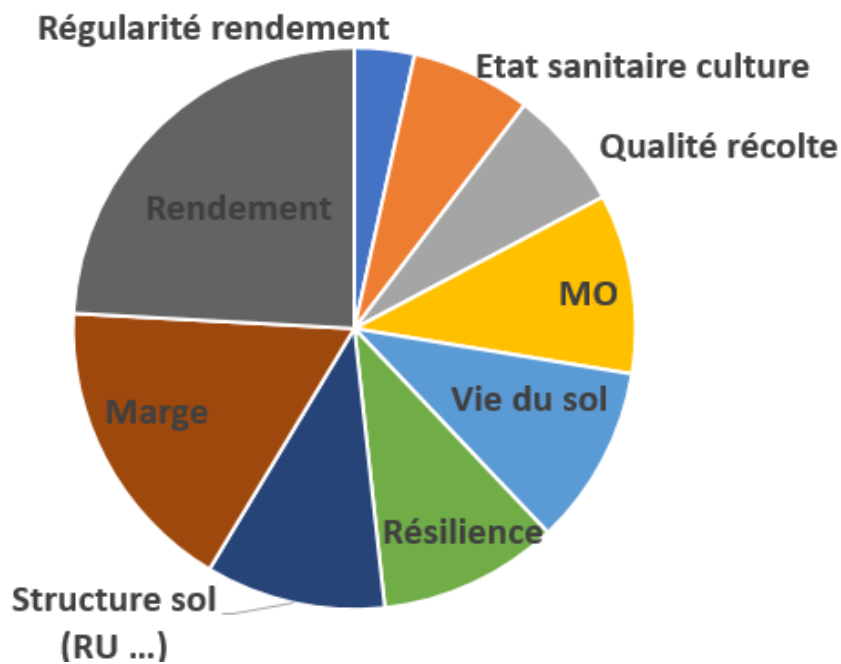


Figure 4 : Indicateurs de résultats principaux (en réponse à la question "Est-ce que le rendement est votre principal indicateur de résultats ? Sinon, lequel ?" Les réponses pouvaient être multiples.

2. Synthèse sur les pratiques de fertilisation employées

2.1. Fondements du raisonnement de la fertilisation

Plus d'un agriculteur sur deux a déjà pratiqué une analyse de terre, même si la moitié d'entre eux avoue ne pas avoir mis en œuvre les préconisations, souvent pour des raisons économiques ("application méthode COMIFER", [Figure 5](#)). Les observations, souvent citées, concernent celles réalisées par les agriculteurs eux-mêmes ou leurs conseillers et concernent (voir chapitre 2.2) la vigueur des peuplements (y compris les couverts), les profils de sol, la présence de plantes bio-indicatrices et les symptômes de carences minérales. Quant à l'absence de méthodes spécifiques, elle se traduit par l'application de doses habituelles, constantes, sous formes organiques ou/et minérales.

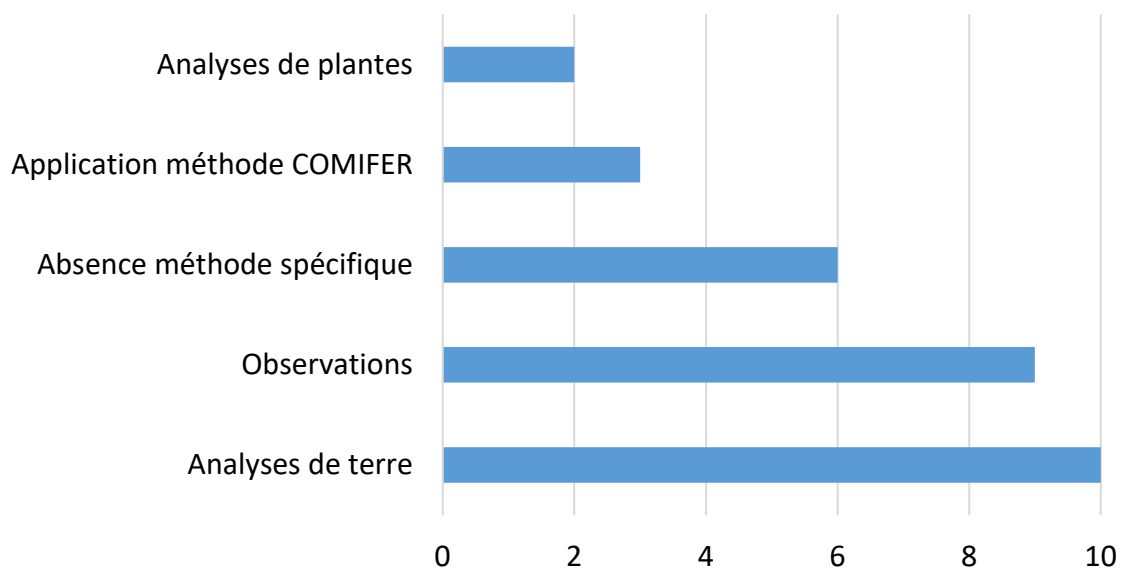


Figure 5 : Méthodes principales utilisées dans le cadre de la fertilisation (en réponse à la question "Quelle est votre méthode de raisonnement de la fertilité des sols ?")

2.2. Références techniques et scientifiques utilisées au sein des exploitations agricoles pour la mise en œuvre de la fertilisation

Les références techniques sont diverses, y compris pour chaque agriculteur ([Figure 6](#)). Les sources d'informations ([Figure 7](#)) sont d'abord issues des réseaux sociaux (groupe WhatsApp), et s'appuient aussi sur des conseillers issus d'Associations (APAD, Décompactés de l'ABC, AFAF), de CETA (Agro d'Oc), de Chambres d'Agricultures, de laboratoires (Celesta Lab), de sociétés de conseil (Agroleague, Icosystème), d'organismes de formation (Ver de Terre Production) ou de référents faisant foi dans le domaine de l'agriculture de conservation / de régénération (K. Schreiber, 3X), François Hirissou (CA 24, 2X), Olivier Husson (CIRAD, 2X), Jean-Pierre Sarthou (ENSAT, 2X), Sarah Cingla(2X), Gérard Ducerf (Plantes indicatrices), Xavier barrat (Pâturage tournant dynamique, SCOP InnovEco²), Thierry Tétu (Univ Lorraine), Bruno Weiller (Biodynamie), Paul Robert (Novalys Terra).



Figure 6 : Appuis techniques principaux employés dans le cadre de la fertilisation (en réponse à la question "Quel est votre appui technique spécifique à la fertilité des sols")

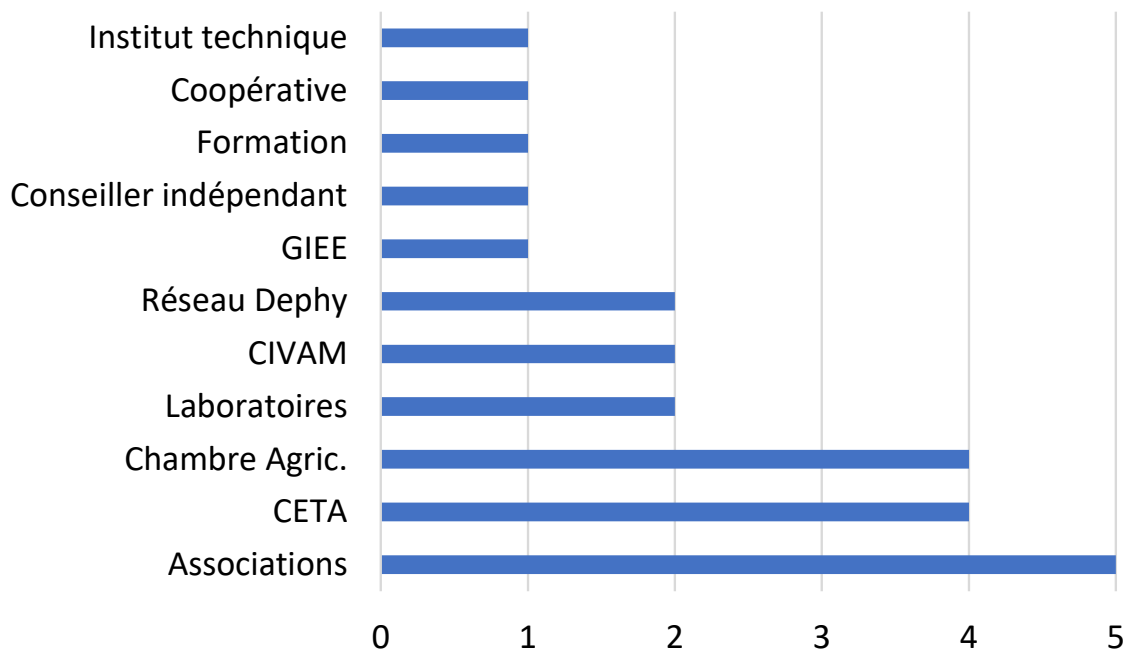


Figure 7 : Origine des appuis techniques relatifs à l'entretien de la fertilité des sols (en réponse à la question "Quel est votre appui technique spécifique à la fertilité des sols")

2.3 Leviers d'amélioration de la fertilité chimiques des sols

Plus ou moins indépendamment des pratiques mises en œuvre sur leur ferme, les agriculteurs ont été interrogés sur les meilleurs leviers à mettre en œuvre pour renforcer l'accès des plantes aux minéraux du sol (fertilité chimique *stricto sensu*). Les réponses ont été reportées sur la **figure 8**, avec une libre interprétation des liens de causalité entre les facteurs cités (causalité des facteurs du haut vers le bas). Le facteur "augmentation de la teneur en minéraux", en bas de la figure n'a jamais été cité explicitement mais nous l'avons inséré car il représente la finalité de ces pratiques culturales (même si pas elle n'est pas exclusive).

En haut de cette figure, les variables citées ont été regroupées selon quatre familles de mécanismes, dans un souci de synthèse, agissant plus ou moins directement sur la fertilité chimique des sols : les modalités de travail du sol, l'utilisation des restitutions organiques issues d'élevages ou de cultures, les actions sur les synergies entre familles botaniques (complémentarité de niches physiques, biochimiques) et l'usage de matières fertilisantes. En avant-dernière ligne, les différentes pratiques contribuent à la fertilité chimique à travers une amélioration de la structure du sol (catégorie citée deux fois), une augmentation de la teneur en MO (également citée deux fois) et une amélioration du fonctionnement biologique des sols, désignée par l'un des agriculteurs par "santé des sols".

La variable la plus citée est celle de l'utilisation des couverts, notamment en périodes d'interculture. La réduction du travail du sol est citée juste derrière, elle-même suivie de l'utilisation de matières organiques et de l'introduction de légumineuses.

Au final, les agriculteurs estiment donc que La fertilisation par les couverts végétaux, la présence de légumineuses (fixation d'azote) et l'apport de matière organique, représentent les principaux leviers de renforcement de la fertilité chimique des sols.

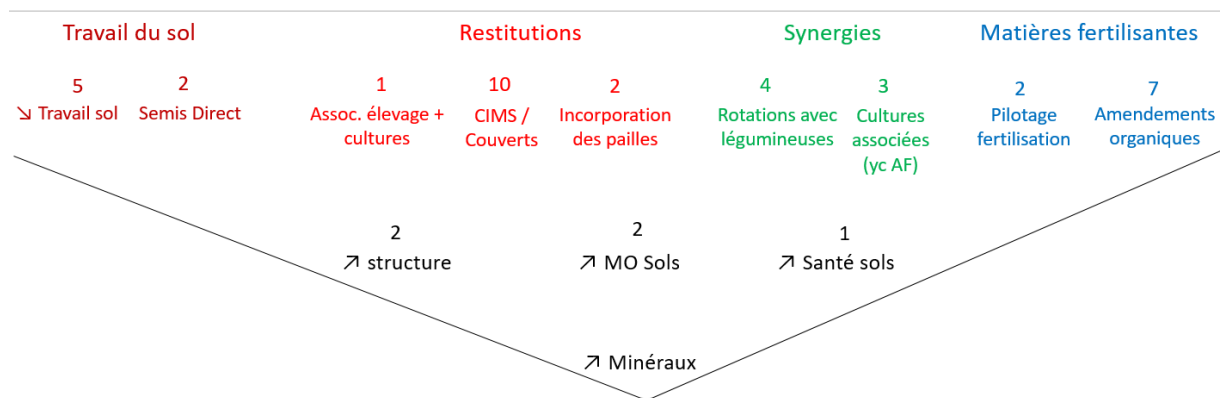


Figure 8 : Liste des leviers cités par les agriculteurs comme étant considérés les plus efficaces pour renforcer la fertilité chimique des sols. Les leviers ont été regroupés par type (couleurs et intitulés de la première ligne) et hiérarchisés (de haut en bas) par rapport à leur caractère intégratif.

2.4. Type de matières fertilisantes utilisées

Aucun agriculteur ne fait d'impasse de fertilisation. Pour ceux d'entre eux (7/17) qui n'utilisent pas d'engrais minéraux (N, P, K), le fumier ou le compost sont toujours utilisés en substitution. Quant aux autres matières fertilisantes utilisées, elles restent à la marge, dans un rôle assez secondaire et expérimental (**Tableau 2**). Seuls deux agriculteurs utilisent des engrais foliaires, l'un pour l'azote (Blue N), l'autre pour les oligo-éléments.

Minéral	Macro élément	10
	Oligo élément	6
Organique	Fumier ou fientes	11
	Compost	6
	Bouchons	1
	Pâturage des Cult. Inter.	2
	Bois Raméal Fragmenté	1
Autres	Compostage anaérobie	2
	Thé Compost Oxygéné	2
	Bio-stimulants	1
	Bio-électronique	1
	Acides aminés	1
	Extraits d'algues	1
	Purin d'orties	1

Tableau 2 : Types de matières fertilisantes utilisées par les agriculteurs interrogés (exprimé en nombre d'agriculteurs l'utilisant /17)

3. Perceptions, critiques et attentes des travaux du COMIFER

3.1. Verbatim

Pour les agriculteurs qui connaissent le COMIFER et ses travaux, les principales critiques se concentrent sur les points suivants :

- **la méthode est critiquée sur ses fondements**, mais il n'est pas toujours facile de comprendre ce qui lui est reproché exactement

"La méthode n'est pas bonne car fondée sur le critère du rendement : il y a un gros soucis d'indicateurs";

"Le raisonnement avec le bilan pas bonne (formule toute prête en fonction du rendement et se base que sur la surface)";

"La méthode COMIFER est longue à appliquer, les résultats ne se voient pas trop. Il serait préférable de mettre en place une stratégie plutôt basée sur les engrais de fond et permettant de refaire la même chose chaque année."

- **absence de références explicites pour les méthodes culturales assimilées à l'Agriculture de conservation**. Il n'est cependant pas dit explicitement en quoi les méthodes proposées actuellement ne seraient plus adaptées : impact de la répartition de la fertilité en absence de travail du sol ? Impact des couverts ? etc ...

"Méthode un peu vieillotte, pas adaptée aux nouvelles techniques"

" Méthode pas trop adaptée à l'ACS"

" Le bon raisonnement, ce n'est pas d'apporter la quantité manquante"

" Pas assez de solutions et de mises en pratiques"

"Il serait intéressant de quantifier ce que l'on fait dans ces systèmes en ACS, SD, PTD etc pour mettre en valeur ces systèmes (par rapport à un système conventionnel en labour par exemple");

"Il faudrait transposer une méthode comme celle du COMIFER pour mon système (Semis Direct), avec du fumier et pas avec du TSP car souhaite être le plus autonome possible en fertilisants. Besoins de références.

- **absence de références explicites sur la gestion des couverts ou leur apport à la fertilisation des cultures suivantes**. Les agriculteurs, qui pratiquent tous des couverts, connaissent, pour la moitié d'entre eux, la méthode MERCI. Certains l'utilisent, seule, pour le raisonnement de la fertilisation, quand d'autres préconisent son intégration explicite dans les tables du COMIFER. Victime de son succès, la méthode MERCI n'échappe pas non plus aux critiques.

"Pour le raisonnement de la fertilisation, la méthode MERCI suffit."

"Utilisation de la méthode MERCI : avec un semis bien réussi, le couvert compense bien l'export de la vigne"

"Ça serait bien d'intégrer MERCI dans le plan de fumure"

"Concernant les couverts, je souhaiterais connaître le tonnage et savoir ce que ça apporte à la culture suivante. Mais quelque chose de plus simple et plus rapide que méthode MERCI. Par satellite par exemple";

"On a beaucoup de P et K mais pas forcément assimilable : il faut nous renseigner sur les couverts qui rendent ces stocks assimilables pour déstocker le stock. Ex : blé noir pour le Phosphore, crucifères pour le Soufre"

" Les couverts extraient et rendent assimilables les nutriments dans le sol; c'est le principe de l'auto-fertilité".

- Absence de prise en compte des interactions entre éléments, notamment avec les oligo-éléments

"Oligo-éléments trop souvent oublié molybdène très important pour légumineuses"

"Moins d'azote, remplacer par les oligo-éléments. Travailler plus sur les oligo-éléments"

"Besoins de la plante en triangle avec certes peu d'oligos en quantité mais en haut de la pyramide et conditionnant la bonne valorisation des macro (NPK)."

" Il faudrait prendre plus en compte les synergies et antagonismes entre les éléments"

- En creux de ces constats de manque, les agriculteurs sollicitent le COMIFER pour apporter des réponses aux situations suivantes :

"Une méthode sur la minéralisation de la MO serait la bienvenue, en Semis Direct notamment";

"Manque de références pour voir comment le sol, la faune évoluent avec les différentes pratiques; il faudrait évaluer la vie du sol suite au pâturage tournant dynamique : montrer que la vie reprend ses droits assez vite, la vie du sol explose."

"Recherche sur le recours à des plantes qui permettent d'obtenir un rendement équivalent avec moins d'engrais à fournir, ou trouver des manières plus précises / moins polluantes de fournir l'azote."

"En TCS, un outil, reprenant le même principe que la méthode COMIFER, serait bien. Pourquoi pas refaire les grilles COMIFER?"

"Pour le P et le K, on pourrait gérer plus finement. Gérer le mode d'apport, la forme : y a-t-il des formes plus ou moins adaptées à l'ACS ? Ceci nécessiterait de l'expérimentation."

- Absence d'évolution des références dans un contexte de changements globaux (climat)

"Nécessité d'adaptation au climat des références"

"Quels rôles de la fertilisation sur la résistance au stress hydrique et thermique ?"

"Les stocks de C ne sont pas assez pris en compte. Résultats pas assez exploités"

- Le discours du COMIFER ne mettrait pas assez le focus sur le fonctionnement du sol, ou revendiquant des approches plus systémiques

"Nécessité d'une méthode plus ciblée vers le sol. Le sol détermine ce qui va pousser dessus."

"Comprendre un peu mieux, au-delà même de la nutrition."

" Il faudrait prendre plus compte de la vie du sol"

" Vider une CEC de ses éléments fertilisants, ça donne des rendements de fous mais c'est très mauvais pour la microbiologie"

" Est-ce que ce sont les engrais qui génèrent du rendement ? Ou a t'on détruit de la MO ? Qu'est-ce qui a été décapitalisé ? Ce critère pas pris en compte"

"Il faudrait traiter des questions sur deux thèmes majeurs qui sont les plus importantes en bio : la fertilité des sols et le salissement et leurs liens".

3.2. Points saillants

Nous pouvons synthétiser les remarques formulées à l'encontre du COMIFER dans la matrice suivante; les données y figurant résumant à la fois l'état d'esprit des agriculteurs enquêtés, mais aussi amènent des réflexions notamment au niveau des opportunités de la part des rédacteurs de ce rapport.

Forces

Notoriété, fait (encore) office de référentiel "officiel", même si critiqué

Faiblesses

Mauvaise capacité à s'adapter aux nouveaux contextes (diversité des SdC, CC ...)

Image / Symbole d'une agriculture peu innovante

Difficultés à traiter d'autres sujets que ceux touchant à la nutrition des plantes; absence de vision systémique

Difficultés à présenter une approche multi-élémentaires (synergies, antagonismes), à prendre en compte autre chose que N P K

Opportunités

Attentes de références à jour sur l'agriculture de conservation, TCS, SD

Possibilité d'intégrer plus explicitement la méthode MERCI dans les documents COMIFER; ceci permettrait de bien cadrer les contours de la méthode et de repréciser

Menaces

Substitution de ses références par la méthode MERCI

Effacement de références produites par consensus au profit de discours issus de conseillers parlant en leur nom propre