



COMPTE RENDU JOURNÉES « PLANTES-SOLS & AGROÉCOLOGIE PAYSANNE » (1^{er}, 2 & 3 juin 2026)

Ces journées collectives (respectivement une formation et deux journées techniques) s'intégraient dans un chantier collectif autour de la régénération des sols qui s'est amorcé à Mètis en 2024 (cf. compte rendus précédents)¹. Ce chantier mobilise plusieurs outils (plantes bio-indicatrices, test-bêche, analyses en laboratoire) et les croise aux savoirs paysans pour collectivement mieux comprendre les dynamiques des sols afin d'empiriquement améliorer les pratiques agroécologiques.

Ce compte-rendu restitue nos analyses. Il intervient dans le suivi de différentes parcelles pour documenter les expérimentations paysannes et observer l'évolution de la régénération de ces sols.

Cette année 2025-2026 a été marquée, en Gironde et Lot et Garonne, par un hiver doux et très pluvieux, suivi d'une sécheresse et d'une canicule historique qui ont impacté fortement les cultures de céréales.

Table des matières

1. Présentation de la méthodologie employée.....	2
2. Propositions agroécologiques pour régénérer les sols.....	4
3. Atelier pratique de lecture de sol dans les champs: interprétation et propositions agroécologiques.....	7
3.1. Parcelle Haut Lescale (Bazas).....	7
3.2. Ferme des Dams, Barie (Parcelles Castillon de Castets).....	9
3.3. Ferme des Dams, Barie (Parcelle 1 Rouge de Bordeaux printemps).....	10
3.3. Ferme des Dams, Barie (parcelle 2 Rouge de Bordeaux printemps).....	10
3.4. Ferme de Lionel et Julie (Montagoudin).....	10
3.5. Fournil de Nicolas Saillan (Frontenac).....	11
3.6. Ferme de Castanhal : parcelle en petit épeautre.....	12
3.7. Ferme de Castanhal : luzernière haut de parcelle.....	12
3.8. Ferme de Castanhal : luzernière pente.....	13
3.9. Lecture de profil de sol (GAEC ferme du Roc).....	14
3.10. Lecture de profil de sol (SCEA domaine de Boussac).....	14
3.11. Ferme du Chaudron magique : boubène en agroforesterie.....	14
3.4. Perspectives.....	15

¹ <https://collectif-metis.org/index.php/2025/06/19/connaissances-paysannes-regeneration-des-sols-et-bio-indication-par-les-plantes-26-mai-2025-barie/>
<https://collectif-metis.org/index.php/2025/04/08/analyses-des-sols-et-orientation-de-la-decision-agronomique-par-la-bio-indication/>
<https://collectif-metis.org/index.php/2024/04/08/connaissances-et-pratiques-agroecologiques-de-regeneration-des-sols/>

1. Présentation de la méthodologie employée

Au printemps 2026, la seconde étude réalisée par Lou Peter avec l'appui de Miguel Neau, des animateurs et paysan.n.es participant.e.s de Mètis, a permis d'identifier une série de cortèges typiques par grand type de sol qui donnent une tendance sur les quatre piliers de la fertilité (à savoir le potentiel minéral, l'état de la matière organique (MO), l'activité biologique et la porosité). Neuf parcelles ont fait l'objet d'un diagnostic par les plantes bio-indicatrices, chacun couplé à un test bêche. Six de ces diagnostics ont aussi été confrontés à des analyses physico-chimiques de laboratoire pour mesurer d'éventuels écarts ou contradictions mais aussi repérer d'éventuels angles morts. Il est important de souligner que les 21 indicateurs utilisés dans la méthodologie de Gérard Ducerf² adaptée et diffusée par Miguel Neau, ne donnent pas des valeurs absolues mais informent sur des tendances et des dynamiques/flux à l'œuvre : cycle du carbone et de l'azote organique, dynamiques de minéralisation/humification, disponibilité des oligoéléments, état de la porosité, état hydrique, activité biologique. Enfin il est aussi important de prendre en compte le contexte pour interpréter avec justesse les résultats (l'observation du sol via le test bêche, l'appréhension des données pédo-climatiques générales ainsi que l'historique agronomique des parcelles). Le tableau ci-dessous met en regard les différents indicateurs qui peuvent être rapprochés.

Tableau 1 : comparaison entre indicateurs issus de l'analyse par les plantes bio-indicatrices et ceux issus de l'analyse physico-chimique.

<i>Diagnostic par les plantes bio-indicatrices</i>	<i>Analyse physico-chimique</i>	<i>Remarques</i>
• Indice asphyxie (« Air ») • Indice disponibilité en eau (« Eau »)	• Granulométrie	• Il s'agit d'indicateurs renseignant sur la structure et la porosité que l'on retrouve dans le test bêche. L'observation des parcelles au fil des saisons permet d'affiner ces indices (ex intensité de l'hydromorphisme et variation saisonnière) • Au niveau du compactage, les bons sols ont un ratio « Air » autour de 30-40 %³. • Les indices « Eau + » et « Eau - » doivent être équilibrés en dessous de 50 %
• Indicateur « Bases » (disponibilité en K, Mg, Ca) • Indicateur « Ca » : présence ou absence de Ca • Indicateur « Lessivage » : lixiviation des éléments • Indicateur « Erosion » • Indicateurs de blocage du P ou du K	• CEC • Cations échangeables	• Dans l'état actuel des connaissances, les plantes n'informent pas sur les excès ou carences de magnésium. Dans certains contextes, les plantes du genre <i>myosotis</i> (si leur fréquence est représentative) peuvent signifier un excès de magnésium. • La mesure du ratio est Ca/Mg⁴ est pertinente (rapport de 5/1 idéal) : elle n'est pas renseignée directement par les plantes contrairement à

2 Gérard Ducerf avec la collaboration de Miguel Neau, 2017, « Fascicule des conditions de levée de dormance des plantes-bioindicateurs », Éditions Promonature

3 [Somme des coefficients de recouvrement des plantes indiquant l'asphyxie]/[Somme totale des coefficients de recouvrement relevés] (Gérard Ducerf/Miguel Neau, 2017). Les autres ratios évoqués dans le tableau obéissent à ce calcul appliqué aux indices correspondant.

4 Selon certains agronomes, ce ratio est structurant pour la fertilité du sol, pré requis pour un bon équilibre bactéries/champignons et une porosité optimum. L'excès de magnésium conduit à alourdir les sols surtout en contexte argileux et interfère négativement avec la disponibilité de l'azote, du phosphore et du potassium (F. Bucaille, « Revitaliser les sols », éd Dunod, 2020) Il faut souligner que cette observation ne fait cependant pas consensus dans la littérature agronomique actuelle (Florian Bassini/Agrobio Périgord, « Adapter sa fertilisation à son contexte : ce que révèlent les analyses de sève », 2026)

Indicateur « Minéralité du sol » (domination de l'extraction minérale dans la fertilité du sol)		l'analyse physico-chimique qui mesurent le taux et donne la répartition des cations. - Certaines plantes (<i>Cirsium arvense</i>, <i>Vicia sativa</i>...) peuvent indiquer un processus d'assimilation du phosphore ou de la potasse bloquée. Ainsi un bon taux de P ou de K dans l'analyse physico-chimique ne veut pas dire qu'il soit disponible. - La richesse relative en éléments doit être mise en rapport avec les indices de lessivage et d'érosion
- Indicateur « Bases » (disponibilité en K, Mg, Ca) - Indicateur « Ca » : présence ou absence de Ca	- Calcaire g/kg - pH Kcl - pH eau	- Hormis pH extrême (plantes calcicoles ou calcifuges), le diagnostic par les plantes ne renseigne pas précisément sur le pH même si certains cortèges sont spécifiques aux sols acides. - Il faut distinguer calcaire actif (carbonate de calcium « vrai » base) et le calcium (cation qui n'influe pas sur le pH). Dans cette logique, l'indice Ca des plantes (calcium accessible ou non) est décorrélié du pH. Pour le calcaire actif, il vaut mieux se référer au test bêche, plus précisément au test acide chlorhydrique. - L'écart entre pH Kcl et le pH eau pourrait renseigner sur la dynamique de solubilisation des bases (assertion à creuser).
- Indicateur MO C (présence et fonctionnement biologique des MO carbonés) - Indicateur MO N (présence et fonctionnement des MO azotée) - Indicateur de MO fossilisée (accumulées, bloquée, non digérées) - Indicateur NIT « production de nitrite/protoxyde d'azote » - Indicateur « minéralité du sol » (domination de l'extraction minérale dans la fertilité du sol) - Indicateur « Activité biologique »	- Taux de MO, taux de carbone organique, taux azote total - C/N	- Le C/N de l'analyse physico-chimique correspond au ratio MO C/MO N. - L'analyse par les plantes permet de caractériser l'état de la MO en différentes qualité : MO labile (potentiellement minéralisable à court terme), MO stable/liée (humus), MO fossilisé (non assimilable, bloquées et bloquantes pour les échanges) . Un sol où les ratios de MO C et de MO N sont élevés et où celui de MO C est supérieur à celui de MO N est un sol où l'humification fonctionne. - Au niveau de l'azote, les indices MO N et Nitrites sont à mettre en regard pour interpréter de possibles mauvaises nitrifications et perte d'azote - Quand l'indice FOSS est aussi fort que MO C et MO N, hypothèses : - trop de calcaire qui bloque les processus de digestion/humification de la MO - excès d'humidité - taux de Fer/Alu ou Cu excessif
Pas d'indicateurs	Oligoéléments (bore, cuivre, zinc, manganèse, fer)	- Le diagnostic par les plantes ne renseignent pas directement sur la présence d'oligoéléments mais certaines plantes peuvent contribuer à confirmer des hypothèses notamment au niveau des toxicités ferriques, aluminiques ou cupriques (par exemple abondance d'espèces non mycorhizées qui peuvent être signe d'un taux de cuivre excessif ; la brunelle <i>Prunella vulgaris</i> peut être indicatrice de MO fossilisé en contexte d'excès de fer) - Le profil de sol permet simplement de

		mesurer l'état chimique du fer et son excès (couleur bleu du fer ferreux, précipité rouge de fer ferrique).
--	--	---

L'identification de ces cortèges devrait permettre d'avoir une vision exhaustive de l'ensemble de la parcelle, plus facilement que par la méthodologie classique utilisée lors de l'étude (diagnostic complet par les plantes bio-indicatrices) : il s'agit en quelque sorte d'un condensé issu de diagnostics complets qui ont permis de regrouper les plantes en cortèges bio-indicateurs. Elle doit cependant être couplée avec un test bêche pour éviter les erreurs d'interprétation. En cas de difficulté dans l'interprétation, le recours au diagnostic complet par les plantes et/ou à une analyse physico chimique peut être envisagée (notamment pour mesurer l'excès de magnésium ou la carence en certains oligoéléments)

Cette méthodologie ambitionne d'être une aide à la décision notamment pour agencer les successions de culture et les rotations. L'idée est de positionner les bonnes plantes en face de l'état du sol correspondant. Elle peut aussi aider à redécouper les parcelles par type de sol et besoin en fertilité pour repenser les rotations. (changements de cortège dans une même parcelle ou au contraire similitude de cortèges entre différentes parcelles ou zones). Une boîte à outil couplant diagnostic par les plantes via les cortèges archétypaux identifiés et grille d'observation de micro profil de sol (test bêche) est en cours de réalisation.

Dans un contexte où la céréale à paille est la culture principale, une visite des parcelles au printemps (mi mai/début juin) est un bon moment pour repérer les cortèges (graminées en épis, légumineuses en fleurs, petite plantes ayant déjà fait leur cycle encore présente au ras du sol...). Pour affiner l'analyse, il faudrait aussi faire un relevé après déchaumage en début d'automne : la pertinence d'une étude similaire pour identifier d'éventuels cortèges d'automne serait à évaluer

2. Propositions agroécologiques pour régénérer les sols

Pour le contenu théorique sur la phytopédologie [voir le compte rendu du 13 mars 2025](#)

La prairie temporaire constitue le biotope idéal dans une succession/rotation accueillant des céréales à pailles. C'est la fenêtre écologique où se crée de l'humus utile pour l'agriculture : les minéraux sont retenus par le complexe organo-minéral, et les macro éléments d'origine organique (NPK) sont minéralisés et solubilisés de manière régulière tout au long du cycle de culture . L'installation d'une prairie temporaire utile en termes de structuration (porosité, humus) se base sur les semences paysannes de la ferme avec une association graminées/légumineuses. Dans un sol avec un bon potentiel, une rotation avec **des engrais verts graminées/légumineuses** (menés au bout avec restitution des pailles ou détruit en vert pour une culture de printemps) est possible avec un retour du **blé** tous les 2-3 ans. Dans les sols plus faibles où l'on s'éloigne de la zone de fertilité (**plantes type Rumex** bas de la figure « Dynamique de colonisation naturelle du sol », **plantes type amarante** en haut de la figure), une prairie temporaire, basée sur des légumineuses/graminées pluriannuelles, a minima de deux années, est nécessaire, avec restitutions de biomasse obligatoire.

Valente et al. (2020) montrent que les génotypes modernes de blé tendre interagissent moins avec une rhizobactérie favorisant la croissance des plantes que les génotypes anciens (notamment des variétés de pays). Sur blé, la sélection variétale moderne a eu

pour conséquence des interactions plus faibles avec les micro-organismes du sol, et potentiellement des blés dépendant moins des micro-organismes pour les apports en nutriments et la résistance à des stress. Aussi **les semences paysannes** semblent sélectionner des cortèges microbiens plus diversifiées au niveau de la rhizosphère ce qui est un avantage du point de vue de la santé des sols et de la fertilité. Ainsi faudrait-il privilégier dans la mesure du possible les variétés paysannes pour les cultures comme pour les couverts. par

Souvent dans les pratiques bios, **les légumineuses** seules sont privilégiées (féverole en pur, luzerne, trèfle...), notamment en tête de rotation: elles ne répondent pas au problème de la carence en minéraux de beaucoup de sols. Dans les sols carencés en minéraux (par destructuration, compactage ou faiblesse géologique), les légumineuses poussent difficilement et leur production d'azote via les nodosités ne permet pas de fabriquer de l'humus. **Les graminées** quant à elles permettent d'aller chercher les minéraux et de les restituer sur les premiers centimètres via les pailles. **L'avoine** est une plante très intéressante pour remobiliser les minéraux. En association avec **la vesce cracca**, elle peut aussi débloquer le phosphore dans les champs envahis de **Rumex** *Rumex crispus*, *obtusifolius* et de **chardon** *Cirsium arvense*. La combinaison de différentes espèces et familles de plantes favorise également le développement de populations de micro-organismes très diversifiées. Lors de la restitution (printemps ou automne), l'ajout de micro-organismes fermentaires type Lifofer permet de mobiliser l'azote pour fabriquer de l'humus⁵. Dans des sols en perte d'azote et de minéraux, **les extraits de plantes** peuvent apporter ces éléments en petite quantité pour relancer les dynamiques.

Par exemple, dans un sol avec peu de minéraux disponibles (le plus souvent lessivés à cause d'une faiblesse structurale), avec beaucoup d'azote disponible au printemps et peu d'humus, apparaissent **le xanthium**, **l'amarante**, **le chénopode** qui sont des plantes non mycorhizées (haut de la figure). Ce sont des espèces classiques des parcelles reprises au printemps avec un passif d'agriculture chimique (labour + agrottoxiques). Le flux court d'azote libéré au printemps après travail du sol par minéralisation rapide de la MO labile inhibe l'activité biologique au niveau de la rhizosphère. Or les exsudats racinaires contribuent de manière plus importante à l'élaboration de formes stables de carbone (c'est-à-dire aux complexes organo-minéraux contenant du carbone organique et de l'azote organique dont l'humus) que la biomasse aérienne. En reprise de sol au printemps, la colonisation mycorhizienne est faible car le sol est à nu mais aussi à cause du flux d'azote soudain qui inhibe leur activité. Par conséquent, la fixation biologique de l'azote par les micro-organismes et l'humification sont momentanément bloquées.

Au final, plus on travaille un sol, plus on minéralise, plus on dégrade l'humus. Dans ce type de dynamique où la minéralisation de la MO est assez intense au printemps et à l'automne, **le sarrasin** est une plante adéquate qui agit favorablement sur la structure du sol tout en captant efficacement les minéraux. Sur les argilo-calcaire avec des tendances hydromorphes, **le chanvre** est aussi une plante restructurante (pompe à N et captation des minéraux). La restitution des pailles permet des processus d'humification et relargue les minéraux tels que le Ca. **Les pailles des blés paysans** forment une biomasse plus conséquente que les blés modernes ce qui potentiellement permet, lorsqu'elle sont laissés au champ, de former plus d'humus si les conditions sont réunies. Elles permettent aussi un paillage du sol plus conséquent post moisson (passer la faneuse pour bien répartir les pailles peut être un geste pertinent) ce qui atténue l'effet sol nu en plein été dans une région où l'implantation de couverts estivaux post moisson est impossible sans irrigation.

5 Pour une bonne dégradation de la MO en surface, les champignons ont besoin d'eau, d'une température adéquate, de 10 à 15 unités de N, et d'oxygène (c'est pour cela qu'il faut agir sur la porosité du sol, les champignons étant strictement aérobies).

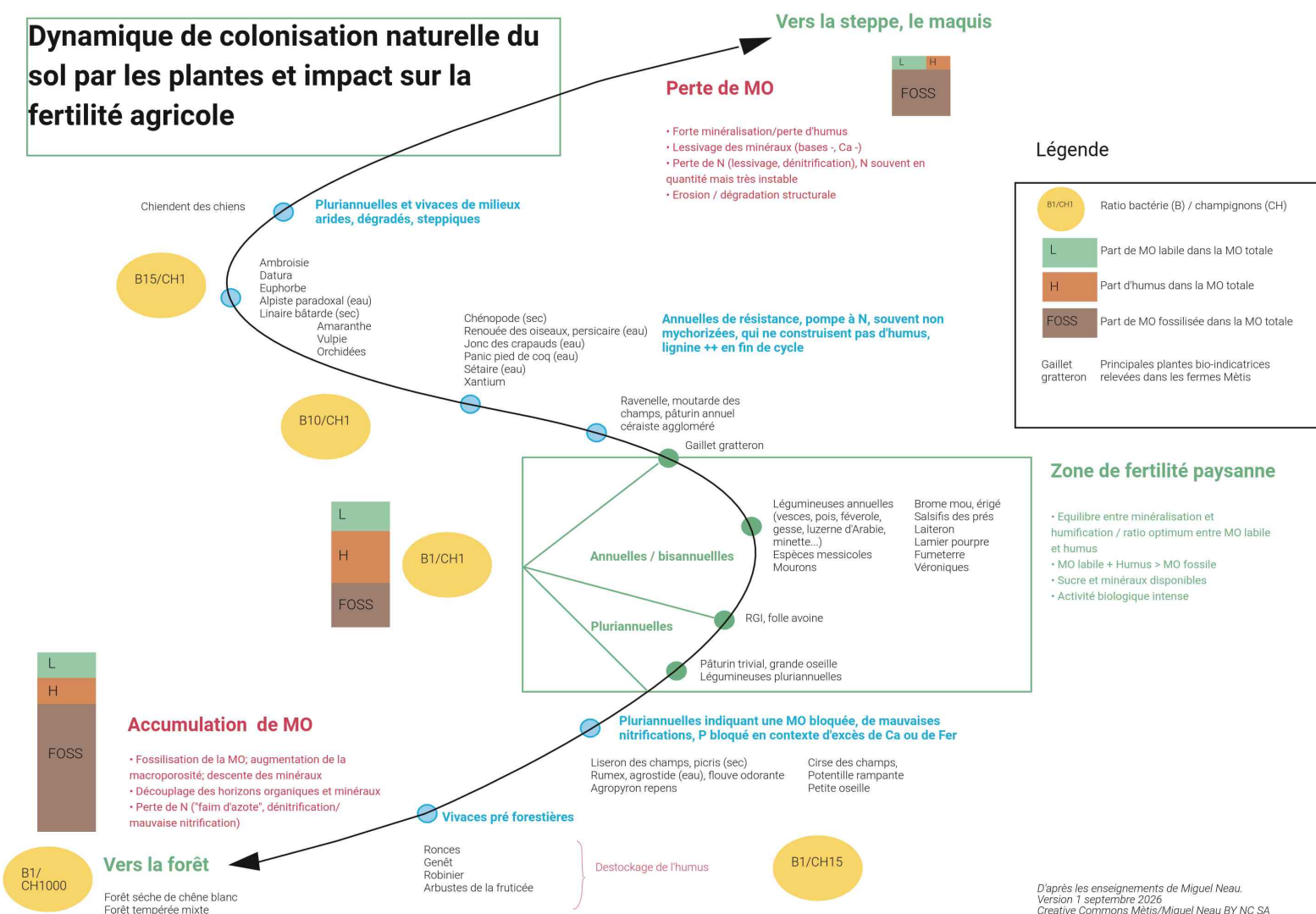
Un travail de sol superficiel est nécessaire pour faciliter la porosité biologique dans les premiers centimètres. Selon l'état de déstructuration, la possibilité de recourir à un labour agronomique (c'est-à-dire à faible profondeur) doit être évaluée. Un sable sera beaucoup plus sensible aux effets négatifs du labour qu'un argilo-calcaire.

Le changement climatique impacte négativement les processus d'humification. L'expression des plantes d'origine méditerranéenne tropicale qu'elles soient cultivées ou sauvages sont les témoins de changements invisibles dans le sol. Cette année, en Lot et Garonne, l'**alpiste paradoxale** ou *Phalaris paradoxa* explose. Les *Phalaris* sont des plantes d'origine méditerranéenne de sol plutôt acide et limoneux sableux, riche en azote, très liées à la stagnation d'eau et aux forts contrastes hydriques.

Les sols tropicaux ont généralement un humus peu épais et moins stable. Les températures chaudes et la photopériode régulière sur l'ensemble de l'année permet une production de biomasse beaucoup plus importante que sous nos latitudes (possibilité de deux récoltes par exemple) : les dynamiques de minéralisation sont plus intenses.

Sous nos latitudes, l'hiver demeure (repos végétatif) et le réchauffement intense aux intersaisons réduit la fenêtre d'humification de nos sols. En somme l'humus se consomme peu à peu à des intensités diverses selon les facteurs édaphiques, biotiques et agronomiques, sans pour autant se régénérer de façon suffisante.

Dynamique de colonisation naturelle du sol par les plantes et impact sur la fertilité agricole



D'après les enseignements de Miguel Neau.
Version 1 septembre 2026
Creative Commons Métiis/Miguel Neau BY NC SA

3. Atelier pratique de lecture de sol dans les champs: interprétation et propositions agroécologiques

3.1. Parcelle Haut Lescale (Bazas)

- Contexte de la parcelle

C'est une parcelle sableuse d'un plateau bazadais. Historiquement en pâturage, elle a été reprise depuis quelques années sur un système de rotations céréales à paille / légumineuses. Elle fonctionne moyennement à faiblement. Elle est notamment caractérisée par sa texture très sableuse et son hydromorphie hivernale longue. Du fumier est apporté certaines années et les façons alternent travail superficiel ou labour.

- Analyse de la parcelle avec les outils simples

En termes de structure, on se situe dans le haut du schéma « Dynamique de colonisation naturelle du sol » (ce qui est récurrent dans des sols sableux), c'est-à-dire dans une zone avec une surminéralisation forte qui induit une perte d'humus (indicateurs : agrostide stolonifère, liseron des champs (plantes à stolons qui vont chercher les minéraux), autrement dit la matière organique est très rapidement consommée quand le sol se réchauffe au printemps et s'humifie peu. On relève beaucoup de plantes à faible développement dont la masse sèche est équivalente à la masse fraîche (céraiste, jonc des crapauds, renoncule des champs, vulpie) : ce sont des plantes ligneuses de résistance, indicatrices de pertes de minéraux et de décalcification.

En termes de dynamique, on est plutôt dans le bas du schéma « Dynamique de colonisation naturelle du sol » car la MO ne se transforme pas (hydromorphie). Les plantes indicatrices de dynamiques (luzerne, vesce, véronique) s'expriment grâce à l'apport de fumier. En général, beaucoup d'espèces pluriannuelles et 4 légumineuses. L'analyse physico-chimique, comme les plantes bioindicatrices, font apparaître un taux de MO fonctionnelles (à la différence des analyses qui fournissent des stocks) plutôt faible. Le pH acide, la décalcification et le fort taux de Fer ne favorisent pas l'humification. Le sol dépense son énergie à stabiliser le fer en début de saison. Il n'y a pas eu d'apport de carbonate de calcium sur cette parcelle, ce qui pourrait à l'avenir aider le sol à se maintenir. A noter l'excès de cuivre sur l'analyse physico-chimique, ce qui est étonnant sur un sol landais où le cuivre est normalement peu présent (un passif de culture de tabac sur cette parcelle est une hypothèse).

- Compléments d'analyse avec Celesta-lab

Une analyse des dynamiques organiques et biologiques a été réalisée avec le laboratoire Celesta-lab. Elle est moins alarmante : ratio entre Mo labile et liée correct, biomasse et activité microbienne correcte (à noter que le taux de MO total de 2 % est jugé faible sur l'analyse physico-chimique Auréa et normale sur l'analyse Celesta-Lab). Les sols légers ont souvent besoin de moins de MO totale pour fonctionner. Le seul indicateur qui est plus en adéquation avec nos observations de difficultés dans l'humification est un C/N fort (11,4) pour les MO liées, ce qui signifie qu'elles ne sont pas tout à fait évoluées et stabilisées, selon Celesta. Les plantes et le test bêche montrent plutôt une MO fossilisée importante ce qui est bloquant pour les échanges au niveau de la CEC. Les indices de minéralisation du C et du N sont aussi un peu forts selon Celesta ce qui, en corrélation avec nos observations, corrobore l'observation de minéralisations intenses au détriment

des processus d'humification. A noter aussi que cette analyse ne renseigne pas sur le ratio bactéries/champignons mais donne une biomasse et une dynamique microbienne globale. Or un ratio défavorable aux champignons va nuire à l'humification. Ces "bons résultats" sont donc à relativiser et sans doute corrélés au passif prairial de la parcelle et à l'apport de fumier de qualité ce qui confirmerait l'hypothèse que la fertilité de la parcelle repose en bonne partie sur ce précédent et l'amendement réalisé. Il faut donc veiller à l'aggrader durablement.

Notre observation d'une partie plus haute dans la parcelle contraste: on observe la disparition du céraiste aggloméré, du jonc des crapauds et des légumineuses. Le blé est nettement plus haut de paille. Présence de *Rumex obtusifolius* et du *Geranium dissectum*, de la houlque laineuse indiquant une meilleure disponibilité de l'azote mais aussi une MO bloquée et un mauvais bouclage du cycle de l'azote (nitrite et protoxyde d'azote). L'horizon grumeleux est plus épais, il y a plus d'humification que dans la première zone. A noter qu'au stade de remplissage actuel, le blé nécessite du P et du K qui ne peuvent être mobilisés que par un azote soluble disponible dans le système, ce qui peut pêcher étant donné les problèmes de nitrification et un processus probable de flash-minéralisation du N en début de printemps (qui minéralise tout le N mobilisable). Pas de plantes indicatrices de minéraux disponibles (absence du laiteron par exemple).

Discussions autour des stratégies paysannes envisagées sur cette parcelle

- Réintégrer les pailles dans le cycle (précurseurs d'humus), dans la mesure du possible puisqu'elles sont actuellement échangées avec du fumier.
- Épandage d'un fumier composté à l'automne (portance des sols suffisante vs poids de l'épandeur). Projet d'aire de compostage à la ferme pour mieux maîtriser la qualité du fumier. Possibilité d'ajout de la Lifofer dans le processus de compostage. Ne pas chercher à trop composter, juste assez pour débiter l'humification. Possibilité d'épandre un amendement calcique (basalte ou carbonate de calcium) en même temps que le fumier. L'apport d'un amendement calcique peut permettre de complexer le Fer et de garder l'azote qui sera utilisé pour d'autres processus métaboliques dont l'humification. Si carbonate en granulé (sable calcaire aggloméré), préférer l'épandage en début de printemps sur culture ou juste avant car très soluble et forte propension au lessivage dans un sol avec peu de rétention.
- Les minéraux constituent le carburant des micro-organismes pour transformer le compost/la paille en humus. Le basalte⁶ constituent un apport minéral complet, pas seulement de calcium (250 kg/ha en deux fois) mais aussi en Mg et oligo-éléments. Pour le chaulage, sable calcaire 0.4, quantité 500kg/1T ha.
- Passage de sous soleuse ou drainage (pour limiter l'hydromorphie): risque d'aggraver la propension au lessivage des éléments vers le fond car la structure est très faible.
- Possibilité d'intégrer un trèfle violet de deux ans dans la rotation (1/3 restitué, 2/3 exporté) dans un contexte de SAU limité. Attention car les légumineuses pluriannuelles ne ramènent pas d'humus et consomment la Mo labile. Dans ce contexte de parcelle sableuse sans humus, elles constituent un précédent « flash » pour réussir une culture ou deux cultures de blé à court terme sans aggraver durablement le sol. Préférer les mélanges légumineuses/graminées.

Note post moisson : le rendement de cette parcelle a finalement été plutôt décevant,

6 <https://www.carrieres-persiani.com/> carrière à Bort les Orgues (Corrèze)

inférieur à 10 qtx/ha. Le grain est cependant de qualité, non échaudé malgré deux canicules successives et historiques à partir du stade grain pâteux.

Exemple d'une culture de mélisse (PPAM) sur sol peu structuré à pH faible avec des hydromorphies. Il y a une dynamique de minéralisation forte en début de printemps mais un d'humus trop faible. Les pertes en minéraux par lessivage sont importantes. L'ortie et renoncule rampante prolifèrent dans une mélisse peu vigoureuse. L'apport de basalte et de Lifofer ont permis de rétablir une dynamique d'humification assez rapidement : les adventices ont reculé au profit d'un nouveau cortège et la mélisse a gagné en hauteur et vigueur.

- Perspective

Il y a une marge de progression dans l'appropriation de ces outils, nos analyses demeurent toutefois cohérentes. Les liens avec les bilans tirés de Celesta-lab sont encore à préciser puisqu'il y a quelques incohérences (très probablement liées à la présence du fumier).

Il sera intéressant de suivre l'évolution de ce sol en fonction des itinéraires techniques choisis par le paysan.

3.2. Ferme des Dams, Barie (Parcelles Castillon de Castets)

Il s'agit d'une parcelle sablo-limoneuse très ferrugineuse et acide. Le lessivage des minéraux et de l'azote est intense. Il n'y a pas de porosité et une compaction à 25-30 cm. Nous sommes dans le haut du schéma_« Dynamique de colonisation naturelle du sol ». Les micro-organismes sont accaparés par la stabilisation du Fer en sortie d'hiver (via oxydation). Le Fer bloque aussi le P en précipitant. L'abondance de *Juncus bufonius* (Jonc des crapauds) est un indicateur de ces dynamiques. L'hydromorphie hivernale est encore palpable : il y a sans doute une couche imperméable plus en profondeur, où bien simplement la présence de la nappe de Garonne. La MO ne se digère pas : les pailles de sorgho du précédent 2025 sont encore présentes (ce qui n'est pas commun dans des sables). L'activité biologique est donc faible. Étant donné les nombreux facteurs limitants, il faut privilégier les cultures de printemps tolérantes à ces conditions. Le blé ne peut pas pousser à court moyen terme. Sur les bords de parcelle, on observe plus de porosité due à l'accumulation des matières sèches ramenées par les outils de travail du sol. Les légumineuses reviennent pour amener du N dans le système (minette).

Discussions autour des stratégies paysannes envisagées sur cette parcelle :

- Les travaux de reprise des sols doivent être légers au bon moment (tôt en septembre aux premières humidités) ou dès que le sol est bien ressuyé au printemps et que le fer est stabilisé (plus de couleurs bleues en bas du micro profil). L'objectif est de recréer une porosité sur les premiers cm. Pour cette année, tenter un apport de Lifo 100 L/ha après déchaumage. Un apport de basalte (250-350 kg/ha) ou d'amendement calcique (1 tonne) est aussi nécessaire pour remobiliser les minéraux.
- Implantation d'un engrai vert hivernal (céréales/légumineuses) pour broyage et incorporation au printemps 2027. Cette incorporation de MO fraîche pourra être suivie de l'apport d'un extrait fermenté de luzerne ou ortie (apport d'azote et d'oligoéléments) et d'une nouvelle Lifofer pour démarrer les processus d'humification. On peut tenter un sarrasin pour la suite.

Une autre parcelle adjacente (même précédent) montre une hydromorphie moindre et une meilleure structure. Le cortège est différent : petite oseille, ravenelle, matricaire inodore. Il

Il y a une toxicité ferrique et aluminique moindre. Dans les deux cas, ces sols ne produisent pas de sucres pour avoir des dynamiques fermentaires suffisantes. Un couvert de graminées (par exemple RGI/avoine) pour broyage peut être intéressant. L'acidité de ces parcelles fait que l'azote assimilable arrive trop tard dans la saison.

3.3. Ferme des Dams, Barie (Parcelle 1 Rouge de Bordeaux printemps)

Il s'agit d'une parcelle inondée durant la grande crue de février. Un RDB a été semé le 23 mars : il est au stade 3 nœuds et a bien taillé. En termes de dynamiques, la parcelle est divisée en 3 zones.

- Sur la première partie, il y a de la MO accumulée, un bon potentiel en humus et des minéraux dispo. Le raygrass italien est dominant (signe d'un compactage et précipitation des minéraux en profondeur ce qui peut être lu comme un effet de l'inondation).
- Une deuxième partie en bande correspond à un ancien bras de Garonne qui a servi de déversoir lors de la décrue : dans cette zone sans doute nettement plus hydromorphes, il y a une explosion de sarrasin spontané, de chénopode et de xanthium.
- Au fond, une butte sableuse dessine la troisième. Le blé implanté à l'automne 2025 a survécu, la décrue étant arrivée légèrement plus tôt et la nature sableuse ayant permis un ressuyage rapide. On y retrouve beaucoup de matricaires (compaction liée à l'inondation) et des plantes plus classiques de sol dans la bonne zone de fertilité (moulin rouge par exemple).

L'hétérogénéité du parcellaire (entre les parcelles et dans les parcelles) peut amener à questionner la rotation de 3 ans classique. Sur cette parcelle, un blé peut revenir plus souvent (en faisant abstraction du risque d'inondation) que sur le parcellaire de Castets. Après le rouge de Bordeaux, un couvert mixte avoine/vesce/féverole peut être implanté pour aller jusqu'à la graine. Après moisson les pailles doivent être restituées et une Lifofer appliquée après déchaumage.

3.3. Ferme des Dams, Barie (parcelle 2 Rouge de Bordeaux printemps)

Le raygrass italien et les picris indiquent un horizon compacté proche. Les laiterons dénotent d'importants flux d'azote, idéal pour des cultures de printemps. C'est une parcelle à potentiel, il faut cependant veiller à remonter le taux d'humus. Dans la succession on peut ainsi envisager après restitution des pailles de blé un couvert d'avoine pour apporter des sucres dans le système (à broyer en vert et suivre sur un sarrasin).

3.4. Ferme de Lionel et Julie (Montagoudin)

Il s'agit d'une ferme alliant céréales à paille pour une transformation sur place en farine/pain, avec un élevage de porc charcutier ainsi qu'un petit cheptel à cornes et équin. La parcelle de type « boulbène » analysée l'année dernière⁷ a été réanalysée. En résumé, elle pâtissait d'une asphyxie et d'un taux de fer conséquent qui nuisent à l'activité biologique. La dégradation et la minéralisation de la MO étaient bloquées, il n'y avait pas d'horizon organo-minéral et le lessivage des minéraux était intense. Le blé a été un échec. Le choix a été fait d'implanter un trèfle violet au printemps. On note la présence de

⁷ Voir page 11 du compte rendu <https://collectif-metis.org/index.php/2025/04/08/analyses-des-sols-et-orientation-de-la-decision-agronomique-par-la-bio-indication/>

nombreuses chicorées (sans doute signe de fort taux de magnésium ; leur racine pivot exerce de plus une action de décompactage), de RGI (compactage mais aussi travail de la MO), de panic (marqueur du Fer). L'agrostide est moins présente. Sur la parcelle adjacente, le blé est un succès après un précédent trèfle violet (2 ans pâturé, broyé/restitué une fois, fauché pour foin une fois). Le blé a été implanté très tôt ce qui est une nécessité sur les brouillards qui se referment très vite à l'automne. La flore spontanée indique un réveil de l'activité biologique du sol (gesse ailée, mouron rouge, pâturin trivial). L'objectif est de continuer sur cette trajectoire. Le trèfle violet réagit bien et il permet de ramener de l'azote dans le système qui autrement est très déficitaire. Il faut réintégrer les pailles à l'outil à disque dès les premières humidités avec si possible pulvérisation de Lifofer. Avant semis d'une paille à l'automne, il est avantageux d'appliquer 50 L d'extrait fermenté d'ortie ou de luzerne. *Note post moisson : sur cette parcelle, le rendement a été finalement de 30 qtx/ha avec le mélange Mètis, un succès !*

Si l'on regroupe ce type de parcelles, on peut partir sur une rotation 2 ans de trèfle (avec apport d'un fumier éventuel la première année car les légumineuses pluriannuelles consomment la MO), puis blé et enfin triticales/pois. Le trèfle, le tritiche et le pois sont valorisés pour l'alimentation animale, le blé pour l'activité meunerie - boulangerie.

Une autre parcelle a été visitée (bas du parc à cochon), elle aussi semée en trèfle violet. L'implantation n'est pas un succès : le trèfle est éparse et fortement concurrencé. En bas de pente, le panic et le xanthium explosent. Ce sont des plantes "pompes à azote" qui témoignent aussi d'une MO bloquée et d'un fort lessivage des éléments. Cette zone subit aussi une hydromorphie hivernale conséquente. Le temps d'activité biologique est donc réduit au printemps. Elle pourrait éventuellement être valorisée avec un sorgho ou un maïs. Un amendement minéral (basalte ou carbonate de calcium) est aussi bienvenu.

Un peu plus haut dans la pente, le cortège change soudainement : le liseron (indicateur d'azote soluble mais aussi de perte par dénitrification), la sétaire et la digitale (faible structurale, déminéralisation) apparaissent. Au niveau du micro profil, la MO semble mieux travailler mais est minéralisée rapidement et le lessivage est fort.

3.5. Fournil de Nicolas Saillan (Frontenac)

Il s'agit d'une ferme de 40 ha en bio (Nature & Progrès) depuis une petite dizaine d'années. La culture principale est le blé paysan en mélange multi-variétal à destination d'un atelier de meunerie/boulangerie à la ferme. Auparavant, les terres étaient cultivées en conventionnel, en semis direct avec irrigation et sans labour pendant 35 ans. Beaucoup de problèmes à résoudre suite à ce traitement : ray grass résistant au glyphosate, sols asphyxiés, fertilité limitante en bio.... La stratégie de Nicolas est de privilégier un travail superficiel du sol avec une succession de prairies temporaires mêlant plantes spontanées et mélanges semés de graminées/légumineuses en engrais verts : ces couverts sont ensuite détournés et mulchés pour compostage en surface, souvent avec ajout de ferments (Lifofer). Les prairies/EV sont scalpées à l'automne et les céréales sont semées en mélange 3 semaines après. L'idée est de « réveiller le levain du sol » car de nombreux blocages persistent. Un petit cheptel de vaches (Pie noire bretonne) est présent sur la ferme dans un objectif agronomique visant à dynamiser la vie biologique des sols, en introduisant dans la succession des prairies de fauche et pâture.

La parcelle visitée est suivie depuis deux ans ([lien vers l'analyse détaillée](#)). Le diagnostic initial effectué au printemps 2024 soulignait un manque d'azote disponible pour lancer les processus métaboliques des micro-organismes. La stratégie adoptée s'est axée sur un

travail superficiel pour mulcher en surface la biomasse de spontanées avec application systématique de Lifofer pour booster l'activité biologique. La succession de culture depuis 2024 a été la suivante : orge de printemps/camelina/lentille (2024), méteil d'hiver (2024-2025, mélange à dominante blé tendre (2025-2026). En 2026, une Lifofer a aussi été appliquée sur la moitié haute de la parcelle au printemps sur la culture. Par rapport à l'analyse effectuée en mars 2026 qui avait diagnostiqué une fertilité faible (agrostide, jonc des crapauds...), la zone a bien évolué au cours du printemps : l'activité biologique s'est réveillée et de nouvelles plantes sont apparues notamment le pâturin trivial et la brome mou indicateurs de libération d'azote. La parcelle dans sa globalité présente néanmoins des secteurs moins fertiles mais globalement la tendance est à une meilleure qualité du sol.

Note post moisson : le rendement final global de la parcelle s'est situé autour de 10-15 qtx/ha

3.6. Ferme de Castanhal : parcelle en petit épeautre

Il s'agit d'une parcelle en petit épeautre paysan avec un précédent trèfle/luzerne broyé/restitué une fois et avec une récolte pour la semence. Un blé tendre a succédé à ces légumineuses. Le travail du sol a été superficiel (5 à 10 cm).

Le petit épeautre est correct, les épis sont plutôt petits. Le profil de sol présente une séparation marquée entre l'horizon organique plutôt mince et l'horizon minéral qui est compacté. Il n'y a pas de brunification, les acides humiques ne sont pas en profondeur. Les pluriannuelles sont dominantes, à peu près 80 % des espèces du cortège (panicaud, lupuline, aigremoine, lotier, agrostide, liseron, oenanthé, aubépine). La parcelle est une ancienne plantation de pin défrichée il y a 6 ans. Il y a donc pas mal de MO sans doute fossile mais peu d'humus. Nous sommes plutôt dans le bas du schéma. On note quand même la présence d'annuelles (pâturin trivial, vesce commune, trèfle squarrosus, mouron rouge, véronique des champs) et bisannuelles (raygrass italien, folle avoine) synonyme de bonnes conditions de fertilité. Globalement elles indiquent la présence de N soluble et de minéraux. Certaines soulignent les faiblesses : la véronique (faible biomasse) est aussi indicatrice de lessivage, le liseron des champs indique une structure qui s'affaiblit.

Plusieurs options en termes de successions sont envisageables pour aggrader cette parcelle. Avec les premières humidités (orage d'août ou plus tard en septembre), on peut envisager un premier passage au covercrop couplée avec une Lifofer pour restituer/digérer les pailles de petit épeautre. 10-15 jours après on pourra semer selon la rotation globale :

- Un couvert vesce/avoine paysanne pour couvert hivernal et broyage/restitution au printemps puis sarrasin.
- Une prairie temporaire à base de trèfles, moutarde, avoine pour relancer une humification plus durable.

Le passage par la prairie temporaire de 2 ans semble nécessaire pour accueillir de nouveau un blé.

3.7. Ferme de Castanhal : luzernière haut de parcelle

La luzerne est assez éparse après fauche. Le micro profil donne à voir de nombreuses précipitations ferriques. Le fer est au stade ferreux l'hiver (couleur bleu). Il s'oxyde au printemps pour donner du fer ferrique (couleur rouille), plus stable. Cette réaction coûte de l'énergie au sol et est nécessaire pour neutraliser la toxicité du fer ferreux pour la vie

biologique. La présence d'humus facilite la stabilisation du fer. A noter aussi que le fer en excès va bloquer l'accès au phosphore.

La renouée des oiseaux indique une bonne richesse minérale mais peu accessible (minéraux qui descendent en profondeur). L'autre problématique indiquée notamment par le rumex est un fort taux de MO fossilisée : les dynamiques du carbone et de l'azote sont bloquées. Sur un sol avec de la MO fossilisées, l'apport de sucre via des EV avec de l'avoine en bonne proportion peut permettre de relancer ces dynamiques. Dans le cas de cette parcelle où une légumineuse pluriannuelle est malgré tout implantée, l'étape est de favoriser le retour des graminées pour re-minéraliser à terme les premiers centimètres.

Parenthèse sur les turricules : il s'agit du fromage (ou de la choucroute !) des vers de terre anéciques. C'est de la MO fermentée qui est remangée par le ver après 45 jours. Un sol avec beaucoup de turricules en surface (par exemple sous des haies de conifères) ne veut pas forcément dire que le sol est en bonne santé mais plutôt signe d'une MO fossilisée dans sa grande majorité.

3.8. Ferme de Castanhal : luzernière pente

Il s'agit de la parcelle analysée au printemps via les plantes bioindicatrices complétée par une analyse de sol. Un test bêche collectif a été réalisé pour tester *in situ* la grille d'observation de profil de sol ayant pour vocation d'entrer dans la future boîte à outil d'évaluation simple de la qualité des sols.

Bloc fertilité physique et hydrique

- La texture est limono-sableuse.
- La structure est faible : peu d'agrégat, texture soyeuse sous les doigts typique des limons, pas de cohésion. Physiquement, les pores des limons sont vite saturés en eau : ce type de sol est plus sensible à l'hydromorphie.
- Nombreuses précipitations ferriques (rouge)
- Le développement racinaire est bloqué au niveau de l'horizon minéral qui présente un compactage en feuillet à 20 cm.

Bloc dynamique de la Mo

- L'odeur est ferrugineuse
- La couleur est homogène
- Beaucoup de Mo fossile, reliquat de l'ancienne forêt de pin qui constitue le précédent de la parcelle.

Le test bêche comme l'analyse par les plantes montre une absence d'humification et un fort compactage à faible profondeur. Les minéraux sont inaccessibles et précipités en profondeur. Sur certaines zones, il y a hydromorphie hivernale. L'activité biologique est très réduite. L'analyse physico-chimique fait apparaître un taux de magnésium et de fer très élevés. Estimer le taux de magnésium est plus difficile avec les plantes bioindicatrices. Le genre *Myosotis* est néanmoins indicateur de magnésium. Cette haute valeur du magnésium peut mieux expliquer les différents blocages repérés par le diagnostic par les plantes :

- décalcification en cours malgré un fort taux de calcium (relativisé par l'analyse physico-chimique où le taux de calcium est normal, fourchette basse). En fait le magnésium en excès dans la CEC (18%) interfère négativement sur la disponibilité du calcium mais aussi sur celle du P (repéré aussi dans le diagnostic par les plantes), le K et le Fer.
- Le compactage est accentué par le fort taux de magnésium qui rend le sol très collant par temps humide et dur comme du béton quand il se dessèche.

- Trop de magnésium interfère aussi négativement sur la dynamique et l'absorption de l'azote notamment à cause du compactage et de la faible densité des rhizosphères

Discussions autour des stratégies paysannes envisagées sur cette parcelle. Il n'est pas prévu de remettre en culture avant 2028. Il serait intéressant d'installer un couvert à base graminées (aller chercher les minéraux, créer de la microporosité) à l'automne après broyage de la prairie et passage de Lifofer (aux premières humidités broyer la veille, vaporiser le soir, 200 L/ha en gouttes). Un amendement calcique semble obligatoire aussi pour rééquilibrage (soit carbonate de calcium ou basalte). Ce couvert pourra être broyé en 2027 idéalement à la fleur (optimum de restitution des minéraux). Selon le comportement du couvert, on peut envisager de récolter la semence avec restitution de paille. Dans la succession, il faut mieux privilégier des plantes sobres : petit épeautre, sarrasin. Il vaut mieux éviter le décompactage mécanique profond qui va accentuer la précipitation des minéraux en profondeur.

3.9. Lecture de profil de sol (GAEC ferme du Roc)

Sur la base d'un échantillon de sol apporté lors de la journée. Il s'agit d'un limon compacté : les agrégats sont durs et sous la pression se déstructurent en poussière. Cultivées depuis une dizaine d'années en bio, rien ne marche. Auparavant, c'était une parcelle labourée passée à la rotative et apports de NPK minéral. Dans le schéma « Dynamique de colonisation naturelle du sol », on est dans une situation « schizophrène » qui se rapproche de l'écologie des pelouses écorchées.

- les plantes indiquant la destructuration, la perte d'humus et d'intense minéralisation sont présentes : alpeste paradoxale, camomille puante. Nous sommes dans le haut du schéma en route vers la steppe ou des formations dégradées
- les plantes pluriannuelles indiquant une dynamique allant vers la forêt accumulation de MO) sont aussi présentes : picris, agrostide, rumex, liseron.

Dans les deux cas, nous sommes éloignés de la zone de fertilité. Les minéraux sont lessivés : un apport de basalte couplé à une valorisation des plantes sauvages spontanées constitue un levier pour remobiliser les minéraux. L'apport de Lifofer permettrait de relancer les dynamiques d'humification. Le sarrasin est une plante cultivée qui permet de revenir dans la zone de fertilité

3.10. Lecture de profil de sol (SCEA domaine de Boussac)

Sur la base d'un échantillon de sol apporté lors de la journée, similaire à la parcelle analysée au printemps dernier.

3.11. Ferme du Chaudron magique : boubène en agroforesterie

Il s'agit de la parcelle analysée au printemps via les plantes bioindicatrices complété par une analyse de sol. L'interprétation est difficile : la parcelle est très hétérogène. La forte présence de Rumex et d'agrostide indique une MO bloquée. Au niveau de la zone d'analyse, la porosité est plutôt bonne. Le taux de limon fin semble cependant très important ce qui implique des asphyxies rapides lors d'épisodes pluvieux répétés. Le C/N est plutôt bas corroboré par le ratio MO C/MO N de l'analyse par les plantes : l'azote est sans doute éphémère. Le taux de Mg est très élevé et mis en regard avec les indices de

blocage du P et du K. Le taux de cuivre est lui aussi très élevé. A noter qu'un amendement calcique a été effectué sur cette parcelle sans résultat apparent.

3.4. Perspectives

Une majorité de parcelles (les plus difficiles) analysées dans le Lot-et-Garonne sont des "boulbènes", selon l'appellation vernaculaire, qui sont des sols limoneux corrects en potentiel minéral mais compactés, acides / décalcifiés, avec des dynamiques organiques et biologiques faibles. Leur interprétation est compliquée et il semble intéressant de continuer à se pencher sur leur cas / expérimenter collectivement sur ces sols afin de trouver des solutions pour les cultiver, notamment après la réussite d'un blé sur boulbènes à Montagoudin.

Au niveau des perspectives du travail collectif :

- Un outil simple d'analyse de la qualité des sols, basé sur l'identification de cortège de plantes selon les types de sols mais aussi sur une grille d'observation de micro-profil est en cours de développement. Cet outil est contextualisé pour les systèmes « paysans meuniers boulangers » dans le contexte pédoclimatique de Basse Garonne.
- La mobilisation de cet outil pourra se révéler intéressante pour observer l'évolution des sols en réponse aux pratiques paysannes. Il servirait ainsi de vocabulaire commun pour pouvoir échanger sur les expérimentations de chacun.e.s et les pratiques potentielles à mettre en place.
- Plusieurs paysan.nes expérimentent actuellement la pulvérisation de Litière Forestière Fermentée et/ou l'amendement basaltique. Des temps d'échanges de pratiques et d'observation pourront être organisés sur ces sujets.
- Quatre lots de grain issus de trois des parcelles analysées ont fait l'objet d'une analyse nutritionnelle (K, Ca, Mg, Zn, Fe, Cu). Ces résultats sont en cours d'analyse.
- Il demeure un travail d'appropriation collective à approfondir, les outils simples étant mobilisés de manière approfondie par Miguel Neau, secondairement par les animateurs et par les paysan.ne.s. L'idéal serait que tout le monde puisse les utiliser en routine afin de multiplier les expériences sur différents types de sol et pouvoir échanger.