

Connaissances et pratiques agroécologiques de régénération des sols, 2 juin 2026, Gironde (Réolais)

CR de la journée technique du 2 juin avec Miguel Neau, botaniste et agronome indépendant spécialisé dans les inventaires floristiques, les plantes bio-indicatrices et le fonctionnement des écosystèmes agricoles. En itinérance sur plusieurs fermes en Gironde et les pieds dans les parcelles, ateliers de diffusion de connaissances et de pratiques pour régénérer les sols via les apports de l'analyse par les plantes bio-indicatrices:

- Introduction aux liens plantes-sols ou phytopédologie; fonctionnement des sols, des écosystèmes naturels et agricoles; pratiques agroécologiques régénératives;
- Lecture de parcelles; analyse de sol par les plantes bio-indicatrices et le test bêche.

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

1. Propositions agroécologiques pour régénérer les sols

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 », voir ci dessous **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 diversifiés 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

Avec le soutien de :



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 débloquent 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'humus¹. 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. 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

¹ 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).

Avec le soutien de :



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

Vers la steppe, le maquis

Perte de MO

- Forte minéralisation/perte d'humus
- Lessivage des minéraux (bases -, Ca -)
- Perte de N (lessivage, dénitrification), N souvent en quantité mais très instable
- Erosion / dégradation structurale



Légende

- B1/CH1 Ratio bactérie (B) / champignons (CH)
- L Part de MO labile dans la MO totale
- H Part d'humus dans la MO totale
- FOSS Part de MO fossilisée dans la MO totale
- Gaillet gratteron Principales plantes bio-indicatrices relevées dans les fermes Métis

Chiendent des chiens
Pluriannuelles et vivaces de milieux arides, dégradés, steppiques

B15/CH1

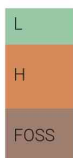
Ambrosie
Datura
Euphorbe
Alpiste paradoxal (eau)
Linaire bâtarde (sec)
Amaranthe
Vulpie
Orchidées

Chénopode (sec)
Renouée des oiseaux, persicaire (eau)
Jonc des crapauds (eau)
Panic pied de coq (eau)
Sétaire (eau)
Xanthium

Annuelles de résistance, pompe à N, souvent non mycorhizées, qui ne construisent pas d'humus, lignine ++ en fin de cycle

Ravenelle, moutarde des champs, pâturin annuel
céraste aggloméré

Gaillet gratteron



B1/CH1

Annuelles / bisannuelles

Pluriannuelles

Légumineuses annuelles (vesces, pois, féverole, gesse, luzerne d'Arable, minette...)
Brome mou, érigé
Salsifis des prés
Laiteron
Lamier pourpre
Fumeterre
Véroniques

RGI, folle avoine

Pâturin trivial, grande oseille
Légumineuses pluriannuelles

Accumulation de MO

- Fossilisation de la MO; augmentation de la macroporosité; descente des minéraux
- Découplage des horizons organiques et minéraux
- Perte de N ("faim d'azote", dénitrification/mauvaise nitrification)

Vers la forêt

B1/CH1000

Forêt sèche de chêne blanc
Forêt tempérée mixte

Vivaces pré forestières

Ronces
Genêt
Robinier
Arbustes de la fruticée

Destockage de l'humus

B1/CH15

Liseron des champs, picris (sec)
Rumex, agrostide (eau), flouave odorante
Agropyron repens

Cirse des champs,
Potentille rampante
Petite oseille

Zone de fertilité paysanne

- Equilibre entre minéralisation et humification / ratio optimum entre MO labile et humus
- MO labile + Humus > MO fossile
- Sucre et minéraux disponibles
- Activité biologique intense

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

Avec le soutien de :



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

2.1. 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, ou 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 :



Photo : micro profil effectué dans la parcelle. On peut observer les nombreuses précipitations ferriques (trace couleur rouille) et l'omniprésence du jonc des crapauds

- 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 engrais 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.

Avec le soutien de :



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

2.2. 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 disponibles. 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 (mouren 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.

2.3. 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).

2.4. 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 dernière² a été réanalysée. En résumé,

² 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/>

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 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 boubènes 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 au vu de l'année!*

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 triticales 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.

Avec le soutien de :





Photo : parcelle de type « boulbène » en blé avec précédent trèfle violet. La bande à gauche le long de la haie (couleur vert clair) n'a pas bénéficié du précédent trèfle. Le ray grass y est dominant et le blé ne s'est pas développé.

2.5. 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. 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

Avec le soutien de :



pour booster l'activité biologique. La succession de culture depuis 2024 a été la suivante : orge de printemps/cameline/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 apparus 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

Avec le soutien de :

