

COLLOQUE DE L'ABC

AGRICULTURE
BIOLOGIQUE DE
CONSERVATION

MIEUX GERER NOS RESSOURCES SOL ET EAU: UNE PRIORITE ET UN ENJEU VITAL POUR L'AGRICULTURE !



11EME EDITION

• Les BIOS du Gers •

Le Groupement des Agriculteurs
Biologiques et Biodynamiques

SYNTHESE DU COLLOQUE

Jeudi 16 décembre 2021

Au Ciné 32 à Auch

Un contexte hydro climatique très préoccupant

Françoise GOULARD - Agence de l'eau Adour Garonne

Selon Météo France, dans le Sud-Ouest de la France, la température moyenne aura augmenté au minimum de 2°C d'ici 2050. Concernant le régime des précipitations, les tendances sont incertaines. On s'attend globalement à des quantités de pluies proches de ce que l'on connaît actuellement, mais avec une grande variabilité des épisodes pluvieux. Néanmoins, la partie sud du bassin Adour Garonne, dont le Gers, serait confronté à un cumul des précipitations inférieur à celui d'aujourd'hui. Cela n'empêchera pas des épisodes de pluies torrentielles. La question de la préservation des sols face à l'érosion se pose alors sérieusement, ainsi que de la baisse de la recharge des nappes, car dans cette situation, l'eau n'a pas le temps de s'infiltrer.

Des périodes de canicule et de sécheresse devraient être plus importantes en été. On parle de *méditerranéisation* du climat.

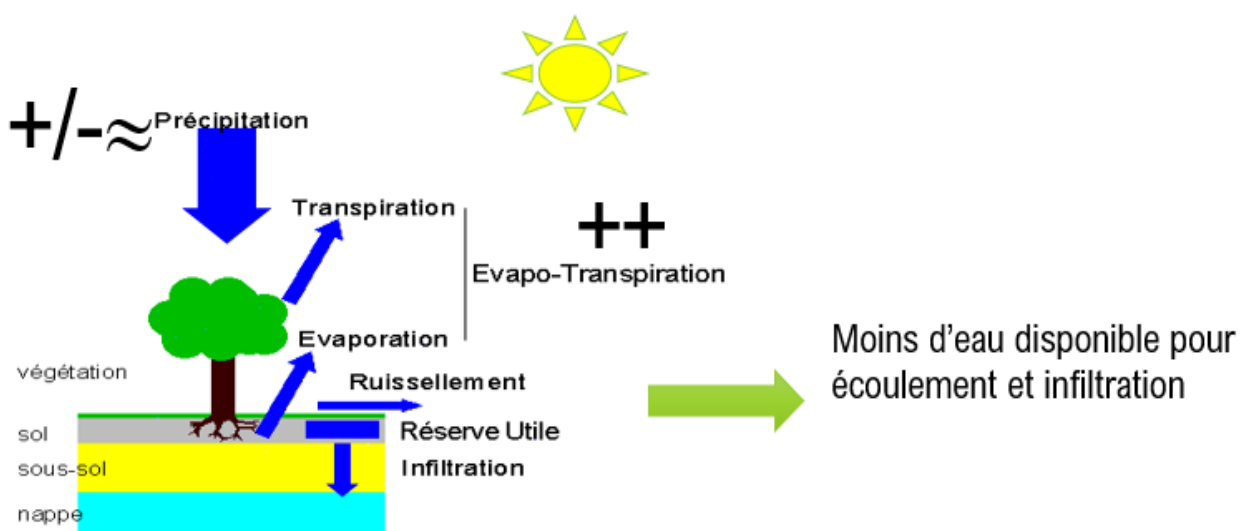
Dans l'hypothèse d'une augmentation de 2°C, les conséquences seraient :

- l'augmentation de 10 à 30 % de l'évapotranspiration
- une baisse de l'enneigement de l'ordre de - 35 à - 60 %

Ces deux éléments réunis font prévoir des baisses de débits dans les rivières de l'ordre de - 20 à - 40% sur l'année, avec des étiages plus précoces, plus sévères l'été et plus longs sur la période automnale, ce qui aura des conséquences sur la sécheresse des sols.

Les baisses de débit auront également des conséquences sur la qualité de l'eau et la biodiversité.

Il est donc urgent d'agir ! La rétention de l'eau dans le sol, le ralentissement du cycle de l'eau grâce à l'effet tampon du sol sont essentiels !



Le sol comme pivot de l'eau et du climat

Marc-André Selosse - Museum national d'histoire naturelle

Le sol nous nourrit, mais il existe par d'autres dimensions qui lui donnent une importance globale : il régule le cycle de l'eau et le climat.

Régulation du cycle de l'eau

Le sol a un effet « éponge ». Il retient l'eau grâce à sa porosité spontanée, créée par le vivant, de deux manières :

- * par les êtres vivants du sol, comme les vers de terre et les amibes qui non seulement creusent des pores, mais y déposent aussi du mucilage, des résidus organiques qui stabilisent ces pores.
- * par les espaces laissés dans le sol une fois les racines des plantes et les filaments mycorhiziens morts et décomposés. Les dépôts de matière organique laissés (par la rhizodéposition dans le cas des racines) contribuent ici aussi à stabiliser les pores.

Sous 1 m² de sol, 50 à 400 l d'eau sont retenus !

En présence de plantes, une majorité (50 à 90 %) de l'eau tombée au sol retourne dans l'air. En effet, les plantes pompent une quantité importante d'eau qu'elles vont évapotranspirer afin de faire monter la sève brute et les éléments minéraux qu'elle contient.

Les sols ont un rôle tampon qui permet de réguler le débit des cours d'eau, en limitant les crues et en soutenant les étiages.

Régulation du climat

Le sol et les plantes modifient le climat. Les plantes, par la photosynthèse, « pompent » du CO₂ de l'atmosphère d'une part. L'altération des roches libère du calcium, qui, une fois arrivé dans l'océan, se combine avec du CO₂ de l'atmosphère et précipite sous forme de carbonate de calcium d'autre part. Cela a pour conséquence une diminution de la teneur en CO₂ de l'atmosphère, entraînant une diminution des températures, comme cela a été le cas pendant les périodes de glaciation.

Plus récemment, l'agriculture est devenue une des sources de modification du climat, et notamment la façon dont sont gérés les sols :

- * La pratique du labour détruit temporairement les champignons du sol, active les bactéries, entraîne un déstockage de la matière organique avec libération de CO₂ dans l'atmosphère
- * Des poches d'anoxie (avec diminution de la quantité d'O₂) se forment quand les cultures sont irriguées. Les bactéries du sol remplacent alors l'O₂ par le CO₂ ou par des nitrates (NO₃⁻) pour respirer et produisent du méthane (CH₄) ou du protoxyde d'azote (N₂O), qui ont respectivement un effet de serre 50 fois et 240 fois plus élevé que le CO₂, contribuant ainsi fortement au réchauffement climatique.

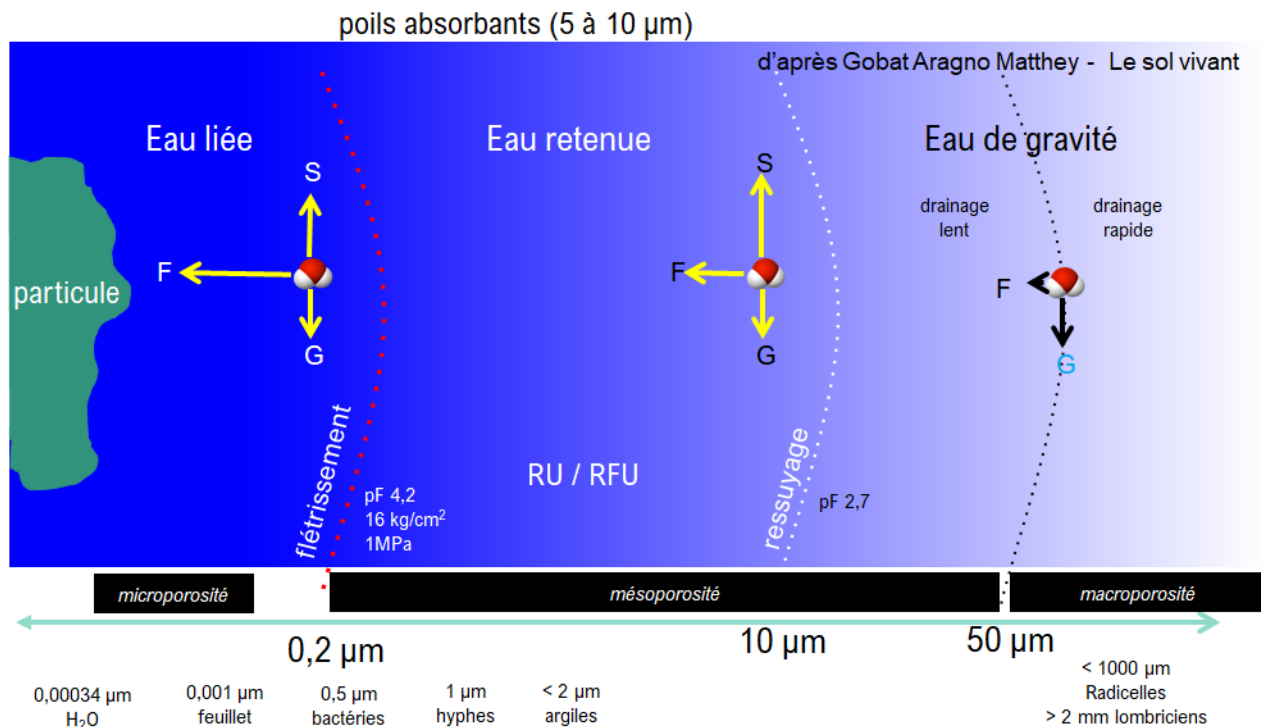
L'agriculture porteuse de solutions

Les sols agricoles sont globalement appauvris en matières organiques, ce qui a pour conséquence une porosité limitée et instable, une faible résistance à l'érosion, une rétention d'eau et une vie microbienne limitées. Apporter de la matière organique dans nos sols et ainsi y stocker du carbone permet de corriger tous ces points faibles. C'est un levier significatif pour lutter contre le réchauffement climatique !

Améliorer la disponibilité en eau pour les plantes face aux aléas climatiques

Jacques THOMAS - fondateur du groupe Eiwa
et président de l'association française pour l'étude des sols (AFES)

L'eau dans le sol



Jacques THOMAS, lors de son intervention, a exposé 5 conseils pour améliorer la disponibilité de l'eau pour les plantes.

Favoriser les mycéliums

Les mycorhizes sont des systèmes très puissants pour que les plantes puissent accéder à l'eau et aux sels minéraux. Les hyphes mycorhiziens multiplient par 1000 la longueur des racines. Ces systèmes sont très efficaces car la surface de contact est très forte par rapport au volume. Il a été mesuré qu'1 m² de prairie recevait 90 m² de mycélium !

Entretenir la mésoporosité du sol

La mésoporosité du sol (voir schéma ci-dessus) est définie par l'ensemble des pores du sol dont le diamètre est compris entre 2 et 50 nanomètres. Elle correspond à l'eau retenue ainsi qu'à l'eau de gravité drainant lentement, les deux étant exploitables par les plantes. Les turricules des vers de terre permettent d'augmenter cette mésoporosité. A titre d'exemple, dans les prairies, 270 tonnes de turricules/ha/an sont produits !

Favoriser les matières organiques du sol

Les matières organiques du sol permettent d'augmenter la réserve utile ainsi que la qualité de la structure du sol.

Une partie importante de la matière organique des sols provient des racines et des microorganismes morts. Donc si les pratiques du sol contribuent à la diminution de la biodiversité du sol, l'agriculteur se prive d'une partie importante des sources d'approvisionnement en matière organique des sols.

Il est possible de classer les matières organiques en deux catégories selon leur vitesse de dégradation :

- * La matière organique labile, facilement minéralisable (mesure avec test POXC). Cela correspond aux molécules organiques les plus simples, les plus petites, ou les plus facilement dégradables. Elles contribuent à la fourniture en éléments minéraux dont les plantes ont besoin.

- * La matière organique stable : elle se décompose plus lentement, parfois en des centaines voire des milliers d'années. Il s'agit de macromolécules organiques. Ces dernières ainsi que les argiles sont des colloïdes, c'est-à-dire des petites particules qui, quand elles sont mises en suspension dans l'eau, ne vont pas sédimenter tout de suite. Les macromolécules organiques, et notamment les exsudats de racines et de bactéries vont permettre la cohésion de la mésoporosité.

Il est important d'avoir des sources diversifiées de matières organiques pour un bon fonctionnement du cycle de la matière organique.

Nourrir les vers de terre

Les vers de terre et les racines mortes contribuent à la macroporosité (voir schéma), qui est définie par l'ensemble des pores dont le diamètre est supérieur à 50 nanomètres. Cela correspond à l'eau de gravité avec un drainage rapide, non retenue dans le sol. La macroporosité est néanmoins très importante pour l'infiltration de l'eau (mesure avec la méthode du cylindre). Elle permet en effet d'alimenter la mésoporosité en eau, qui est à ce niveau exploitable par les plantes. Si la macroporosité est faible (sol fermé, tassé), l'eau ne pénètre pas ou peu dans le sol, elle ruisselle et est perdue pour les plantes. Il peut y avoir jusqu'à 890 m de galeries de vers de terre/m² de sol !



Turricule de vers de terre ou lombrimix

Préserver la rhizosphère

La rhizosphère est la région du sol directement formée et influencée par les racines et les microorganismes associés. La cohésion des agrégats, qui fait la stabilité structurale d'un sol, (mesure par le test slake) dépend de la vie qui se développe autour des racines, au niveau de cette rhizosphère. Le « ciment » qui permet d'agréger les différentes particules du sol est essentiellement organique. Il provient des mucus sécrétés par les vers de terre, des extraits de protéines émises par les hyphes mycorhiziens (la glomaline), des exsudats de racines, des gels bactériens. Le sol est ainsi plus résistant aux agressions hydriques liées à de très fortes précipitations.

En conclusion, s'inspirer de la nature pour trouver des solutions

Pour stimuler la vie microbienne d'un sol, il est préférable de travailler sur les conditions du milieu (oxygénation, matières organiques etc...) afin de favoriser les microorganismes indigènes que de chercher des solutions exogènes, comme l'inoculation de bactéries. L'apport de bactéries exogènes crée fréquemment un phénomène de concurrence entre espèces de bactéries, qui au final est généralement en faveur des bactéries déjà présentes dans le sol. Il peut avoir aussi pour conséquence une minéralisation rapide de la matière organique, et donc un effet « starter » pouvant être assez visuel sur les plantes. Mais cela se fait au détriment du stock de matières organiques qui minéralisent plus lentement dans le sol.

Des couverts pour drainer et structurer mes sols

Nicolas CESTRIERES - agriculteur bio dans la plaine de Péchaudier dans le Tarn (81)

Présentation de l'agriculteur et de sa ferme

Nicolas est agriculteur bio en grandes cultures dans le Tarn sur 224 ha. Il s'est converti en octobre 2020, et travaille des terres argileuses (de 25 à 35 % d'argiles) et hydromorphes, avec des taux de matière organique de 1,3 à 2,6 %. Différents tests au champ et au laboratoire ont confirmé que son sol manquait de fertilité, avec notamment une vie microbienne plutôt limitée et une mauvaise infiltration de l'eau.

Il cultive du blé meunier et biscuitier, du seigle, de l'avoine blanche, du soja, du maïs pop-corn et de la luzerne porte graine. Au niveau des adventices, il a une problématique importante de xanthium.

Ses pratiques de couverts végétaux et résultats

Nicolas sème des mélanges de couverts peu après moisson ou à l'automne, qui sont restitués généralement en avril, donc présents 7 à 9 mois sur les parcelles.

En période sèche (en août par exemple), les couverts semés en été stagnent, et reprennent leur croissance quand les pluies reviennent en septembre.

* Derrière un blé et avant une culture d'été, si la parcelle est propre :

L'agriculteur sème un couvert peu après moisson en direct, afin de garder de la fraîcheur. Il a auparavant coupé la paille assez haut à la moisson (35 à 40 cm de haut), afin que le chaume puisse faire de l'ombre au couvert en début de végétation.

Le couvert semé est un mélange de sorgho fourrager + navette + tournesol + vesce velue + moha. Le semoir de semis direct est un semoir à dents à pointes fines, reconditionné par Julien SENEZ (Kiwi Agronomy), obtenu à un coût modéré. A noter que Nicolas soigne son blé afin qu'il couvre au mieux le sol, pour se laisser le maximum de chances d'avoir une parcelle propre à la récolte.



* Derrière un blé et avant une culture d'été, en présence modérée d'adventices :

Cela peut être le cas pour un blé ayant une végétation relativement « claire », ou pour un blé biscuitier, assez peu couvrant. L'agriculteur réalise après moisson un passage de scalpeur Actisol avec de larges ailettes à 4 cm de profondeur. Dans la foulée, il passe un déchaumeur à disques sur lequel a été monté une trémie et une rampe de semis à la volée, puis effectue un roulage. Il sème le même couvert que décrit précédemment, additionné de trèfle incarnat. La majorité des espèces ont dégénéré aux premières gelées, sauf le trèfle incarnat et la navette, qui font le relai jusqu'au printemps.

Couvert de sorgho fourrager + navette + tournesol + vesce velue + moha fin août

* Derrière un blé et avant une culture d'été, en présence importante d'adventices :

L'agriculteur réalise un passage de scalpeur à la mi-août puis celui d'un fissurateur. Il sème à la mi-septembre un couvert de féverole + vesce + navette + une céréale présente sur la ferme. Il a obtenu des biomasses avant restitution de 4,5 à 7,5 tonnes de matière sèche/ha.

*** Quand le couvert estival est peu développé et que la culture suivante est un maïs (culture avec des besoins importants en azote) :**

L'agriculteur réalise un passage de strip till combiné à un semoir monosem en octobre pour semer de la féverole en ligne tous les 60 cm. Il sème ensuite son maïs où était présente la féverole, ce qui lui permet de profiter de la porosité créée par les racines de féverole et de l'azote absorbé par celle-ci.

*** Restitution de ces couverts :**

Elle est réalisée généralement en avril, avec un broyeur comme premier outil. Est ensuite réalisé un ou deux passages de déchaumeurs à ailettes, puis un passage de déchaumeur à disques. L'agriculteur finit de préparer le sol avec un vibroculteur muni de socs à ailettes quelques jours avant ou la veille du semis de la culture d'été.



Couvert de féverole + vesce + navette + céréale au moment de la restitution

*** Entre un blé et une seconde paille :**

L'agriculteur sème un trèfle violet en mars dans le blé. En présence de xanthium dans le trèfle violet, il réalise un passage de broyeur à 3 cm de haut, lorsque le xanthium est en fleurs, autour du 10-20 août généralement. Un second passage de broyeur a été réalisé trois semaines plus tard, car des pieds ont repris et refait des graines sur les passages de roues. L'agriculteur restitue le trèfle avec un passage de déchaumeur à dents puis de déchaumeur à disques. Le trèfle est affaibli mais reste présent dans la seconde paille. Un passage de houe rotative est envisagé pour freiner le trèfle en janvier.

Les parcelles de Nicolas sur lesquelles ont été implantés des couverts végétaux depuis 3 ou 4 ans retrouvent une bonne porosité et leur fertilité est améliorée.

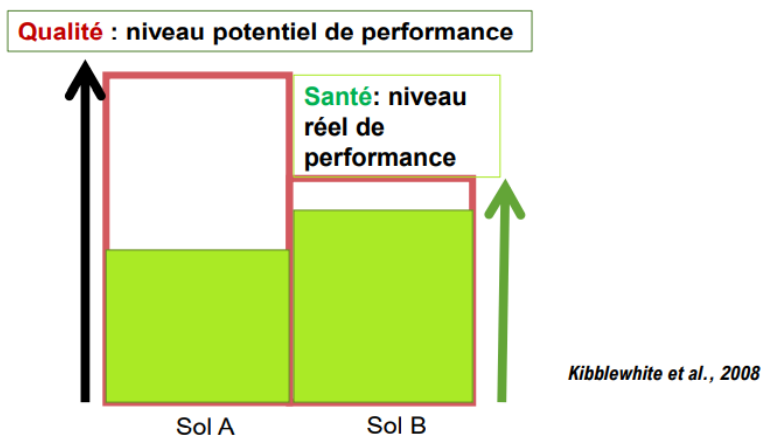
Comment et pourquoi mesurer la santé de ses sols ?

Alain BRAUMAN - directeur de recherche à l'IRD (Institut de Recherche en Développement) en écologie des sols au sein de l'unité mixte de recherche Eco&Sols à Montpellier

Qu'est-ce que la santé d'un sol ?

Les notions de qualité et de santé des sols sont proches et souvent confondues. La base commune de ces deux termes est la capacité des sols à remplir des fonctions et à assurer des services écosystémiques. La santé des sols intègre une vision plus holistique, plus intégrée du système sol, avec un continuum entre la santé des sols et la santé humaine. Alain BRAUMAN propose de lier la qualité des sols aux propriétés inhérentes du système sol, comme par exemple la texture, la profondeur, le pourcentage d'argiles, et de lier la santé des sols

aux propriétés dynamiques impactées par les pratiques, comme la matière organique ou la structure du sol par exemple. La qualité d'un sol serait donc sa potentialité intrinsèque à fournir des fonctions, alors que la santé des sols serait ainsi sa performance ou son fonctionnement réel relatif à son potentiel.



Enjeux liés à la santé des sols

La santé des sols est devenue une priorité socio-politique et également un enjeu économique. Le 17 novembre 2021, la Commission européenne a publié la stratégie de l'UE pour les sols à l'horizon 2030, un document non législatif qui aborde la question de la santé des sols. C'est un document qui présente le cadre et les actions volontaires ou juridiquement contraignantes que la Commission entend entreprendre pour protéger, restaurer et utiliser durablement les sols européens. La stratégie est préparatoire à une proposition législative sur la santé des sols que la Commission présentera d'ici 2023 et qui vise à parvenir à une bonne santé des sols dans l'ensemble de l'UE d'ici 2050.

Comment mesurer la santé des sols ?

Cela n'est pas chose aisée car le sol est un système complexe. La santé des sols est une notion difficilement objectivable et contextuelle (liée au système de production). En outre, les fonctions peuvent être antagonistes en fonction des acteurs : la fourniture en azote minéral avec la qualité de l'eau, la séquestration du carbone avec l'alimentation des plantes en éléments minéraux par exemple. Cela implique donc des compromis.

Les mesures classiquement réalisées sur les sols, qu'Alain BRAUMAN qualifie d'approche « réductionniste » sont des mesures de quantités / de stocks pour les trois composantes (physique, chimique et biologique). Sont mesurées par exemple des quantités d'azote, de carbone, de vers de terre. Plus les quantités sont importantes, plus on considère qu'un sol est en bonne santé. Or, « avoir plus » n'est pas forcément synonyme d'une meilleure productivité dans tous les milieux.

L'approche d'Alain BRAUMAN, qu'il qualifie d'approche « dynamique intégrative », est de mesurer les fonctions du sol.

Des éléments sont essentiels pour Alain BRAUMAN afin de mesurer la santé des sols :

- Une méthode de notation basée sur la mesure de fonctions des sols
- Les acteurs du monde agricole en sont les principaux bénéficiaires
- La biodiversité est au cœur du fonctionnement des sols
- Un outil de terrain facile à réaliser, des mesures compréhensibles et opérationnelles, permettant de prendre des décisions par rapport aux pratiques

Dans l'outil BIOFUNCTOOL qu'il a développé, trois fonctions sont évaluées :

- La dynamique/transformation du carbone
- Le cycle des nutriments
- Le maintien/l'amélioration de la structure du sol

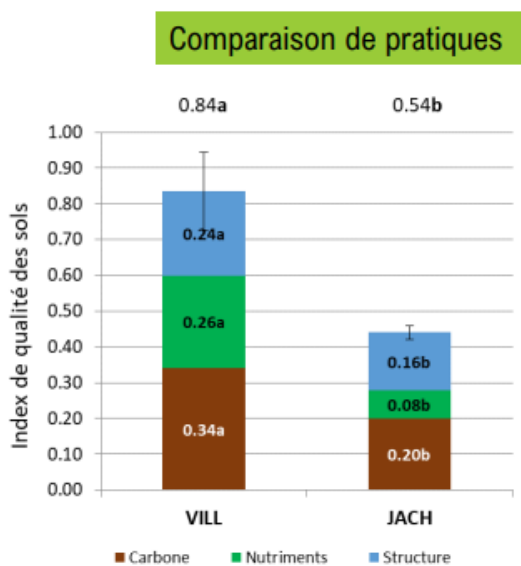
L'objectif de l'outil est d'évaluer n'importe quel système agricole et ce quel que soit le contexte pédoclimatique.

Douze indicateurs (3 ou 4 par fonction) ont été sélectionnés, selon trois critères :

- Être liés aux trois fonctions ciblées
- Pouvoir utiliser l'outil au champ, afin d'être au plus juste de la réalité physique du sol et de ses fonctions
- Ces indicateurs sont faciles à mettre en place et à un coût raisonnable, afin de pouvoir être utilisés par le plus grand nombre et de pouvoir faire aisément des répétitions. Cela peut être intéressant au sein d'une même parcelle pour prendre en compte la variabilité spatiale du système.

Tous ces indicateurs ont un lien avec la biodiversité et ont été validés.

Les résultats sont présentés sous la forme d'un histogramme. Un index de santé des sols de 0 à 1 est déterminé (0 : mauvaise santé – 1 : très bonne santé). C'est la proportion relative de chaque fonction à l'intérieur de cet index qui est le plus intéressant à regarder.



VILL : 3 ans travail réduit du sol avec couverture hivernale (féverole)

JACH : labour conventionnel, sol nu à l'interculture (sol érodé)

Avec l'utilisation de l'outil BIOFUNCTOOL avant et après la mise en place d'une pratique sur une parcelle, ou pour comparer deux parcelles qui se distinguent par la mise en place ou non d'une pratique, il sera possible d'évaluer soi-même l'impact de cette pratique (en positif ou négatif) et son efficacité sur les fonctions évaluées. Cependant, les paramètre(s) explicatif(s) des résultats ne seront pas forcément connus.

Par exemple, si la fonction « maintien de la structure du sol » est améliorée, on ne saura pas forcément si cela est lié à l'augmentation du taux de matière organique, ou une présence plus importante de vers de terre, ou encore un autre élément.

BIOFUNCTOOL est un outil qui a pour vocation à être vulgarisé par la suite auprès des techniciens agricoles. Les Bios du Gers souhaitent développer un réseau d'agriculteurs gersois chez qui des mesures seraient réalisées. Si vous êtes intéressé, vous pouvez contacter Claire GEORGES :

cultureabc@gabb32.org / 07 68 61 46 51

Témoignage de l'utilisation de BIOFUNCTOOL pour diagnostiquer la santé de ses sols

Antoine Parisot - animateur à l'Association Landaise pour la Promotion de l'Agriculture Durable (ALPAD 40)

Antoine PARISOT anime un groupe GIEE sur l'agriculture de conservation dans les Landes depuis 3 ans, constitué à la fois d'agriculteurs bios et conventionnels. Il a utilisé l'outil BIOFUNCTOOL sur différentes parcelles des agriculteurs de son groupe. Deux des principaux objectifs sont de se servir du diagnostic de sol comme support pour améliorer les systèmes et les performances des différentes fermes et de rendre les agriculteurs de plus en plus autonomes dans leur prise de décision. Un partenariat a été réalisé avec le lycée agricole de Dax.

Trois fonctions sont évaluées :

- Le maintien de la structure du sol
- Le cycle des nutriments
- La dynamique/transformation du carbone

Maintien de la structure du sol

Stabilité des agrégats

L'objectif est de mesurer la stabilité du sol, qui représente la capacité du sol à résister à la désagrégation et à la dispersion par le travail du sol, l'érosion hydrique et les gouttes de pluie.

La méthode utilisée s'appuie sur la méthode du Slack test et consiste à mettre les agrégats sur un petit tamis et à les plonger à différentes profondeurs puis de noter la résistance à la désagrégation et dispersion qu'elles ont à des plongements successifs dans de l'eau

Vitesse d'infiltration

L'objectif est de déterminer la vitesse d'infiltration de l'eau dans le sol. La méthode simule une pluie de forte intensité afin de mesurer le potentiel d'infiltration du sol directement sur le terrain. Pour cela, des volumes d'eau fixe sont versés à la surface du sol dans un cylindre et le temps d'infiltration est chronométré pour chaque volume d'eau.

Evaluation visuelle de la structure du sol

Le test VESS utilisé est une approche simple et rapide du test à la bêche qui se concentre sur la qualité des agrégats et sur la porosité. L'état structural du sol est évalué selon un système de notes allant de 1 pour un sol friable à 5 pour un sol très compact. L'objectif est d'évaluer la qualité de la structure des 25 premiers cm du sol ainsi que la présence ou non de compaction. Cet indicateur propose d'évaluer la structure du sol en considérant la forme, la taille, la facilité à briser les agrégats de différentes profondeurs d'un bloc de sol. La description est guidée par une fiche comprenant des photos de différentes typologies d'agrégats et de mottes.

Fonction du sol	Nom de l'indicateur	Variable mesurée
STRUCTURE MAINT.	AggSoil	Stabilité des agrégats (2-10 cm)
	AggSurf	Stabilité des agrégats (0-2 cm)
	Beerkan	Vitesse d'infiltration
	VESS	Evaluation visuelle de la structure du sol
NUTRIENT CYCLING	AEMNO3	NO ₃ ⁻ fixé sur membranes échangeuses d'ions
	NminSoil	Azote disponible (NO ₃ ⁻ and NH ₄ ⁺)
CARBON TRANSFORMATION	Cast	Densité de turricules de vers de terre
	Lamina	Lamina baits
	POXC	Carbone oxidable au permanganate
	SituResp	Respiration basale du sol
	COMPLEMENT SYST. PERENNES	Fragment
Skeleton		Biomasse de litière skeletonisée

Indicateurs utilisés dans la méthode BIOFUNCTOOL



Cycle des nutriments

Azote disponible pour les plantes

Des membranes anioniques et cationiques, mimant l'activité des racines, sont préalablement chargées au laboratoire avec des solutions ionisées puis déposées dans le sol entre 15 et 20 jours. Au cours de cette période, elles peuvent adsorber soit les cations, soit les anions disponibles dans le sol. Les membranes sont ensuite éluées et les ions fixés sur la membrane sont mesurés au laboratoire.

Dynamique du carbone

Activité de la faune

Les bait lamina sont des languettes en PVC composées de seize trous remplis avec un substrat organique, Sept bait lamina par point d'échantillonnage sont enfouies dans le sol durant une période de 1 à 3 semaines. L'activité des organismes du sol est évaluée à travers la consommation de ce substrat (activité édaphique), en comptant le nombre de trous ayant subi une dégradation visible du substrat suite à la période d'incubation dans le sol.

Pool de carbone labile

Le test POXC, Permanganate Oxydable Carbon, consiste à mesurer le pool de carbone labile du sol (carbone protégé dans des agrégats en voie de transformation et de stabilisation), qui correspond à la matière organique accessible par les microorganismes hétérotrophes, qui se procurent leur matière organique en la prélevant sur d'autres organismes, vivants ou morts. Le POXC se mesure en ajoutant du sol dans un réactif qui oxyde la fraction labile du carbone en produisant un changement de couleur qui sera lu au spectrophotomètre.







Respiration microbienne

La respiration basale du sol est liée à la minéralisation de la matière organique du sol par l'activité des microorganismes. Le CO₂ dégagé dans l'atmosphère constitue la dernière étape du cycle du carbone dans le sol. Le CO₂ dégagé par les microorganismes est mesuré, en plaçant un échantillon de sol et un réactif pendant 24h dans un flacon hermétique.

Deux campagnes de mesures (juin et novembre 2021) ont été réalisées sur 22 parcelles, chez 11 agriculteurs. Chez chaque agriculteur ont été choisies une « bonne » et une « mauvaise » parcelle. En moyenne, les mesures ont pu être réalisées sur 4 parcelles/jour.

Différents systèmes ont pu être comparés.

		Premiers résultats	
		+	-
	Monoculture avec apports organiques	Fonctions équilibrées Infiltration ; Compaction	Stabilité sol et surface
	BIO	Cycle du carbone (minéralisation et C labile) Compaction et stabilité	Dynamique des nutriments Dégradation de la MO Infiltration
	ACS	Fonctions équilibrés et scores élevés C labile, Stabilité, Dégradation MO, Structure	Infiltration et compaction
	Prairie	Structure Stabilité Minéralisation	Carbone labile Compaction

L'analyse des résultats sera poursuivie. L'objectif est de co-construire un outil permettant d'analyser les résultats et de construire des plans d'actions d'amélioration directement avec les agriculteurs.

Gérer la ressource en eau de manière intégrée, la clé de l'agriculture de demain

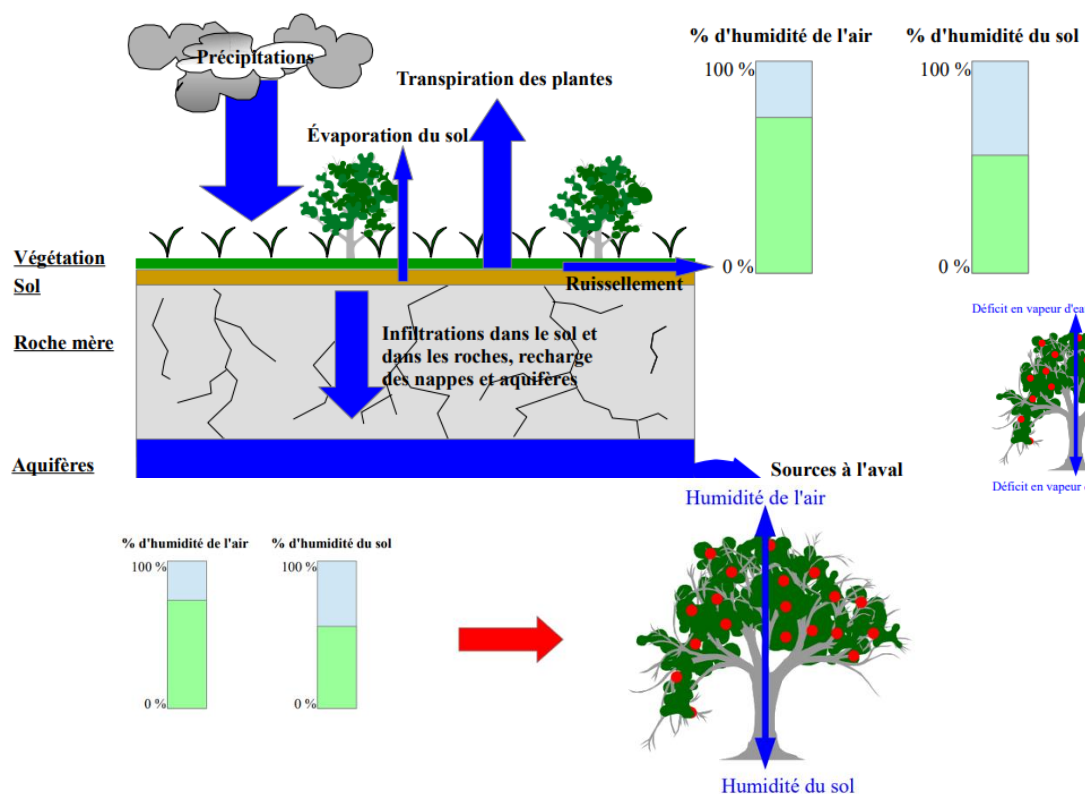
Olivier Hebrard - chargé de Mission Expertise Eau chez Terre & Humanisme

Quelques éléments sur la circulation de l'eau dans l'air, le sol et les plantes

Le challenge actuel des pratiques agricoles est de garder au maximum l'eau dans les sols, afin de palier au mieux aux sécheresses et canicules de plus en plus fréquentes et sévères.

Si la température de l'air augmente trop et/ou si la quantité d'humidité contenue dans l'air est trop faible, cela peut entraîner la nécrose des végétaux, appelée cavitation. Cela a été le cas sur les vignes dans le Gard lors d'un coup de chaud le 28 juin 2019, avec des températures de 45,9 °C à l'ombre. La colonne d'eau qui circule à travers les plantes, dirigée par le flux d'eau entre l'air et le sol, s'est cassée.

En présence de couverture végétale et de haies, un microclimat est créé, avec une humidité du sol et de l'air élevées. La colonne d'eau peut alors circuler confortablement à travers les plantes. Le risque de cavitation en cas de température élevée de l'air est donc diminué. Le ruissellement de l'eau est faible. L'infiltration de l'eau dans le sol et le sous-sol ainsi que la recharge des nappes sont conséquentes. Le bilan hydrique au niveau du sol est bien géré.



Pour une bonne alimentation hydrique et santé des plantes, il est ainsi primordial d'avoir :

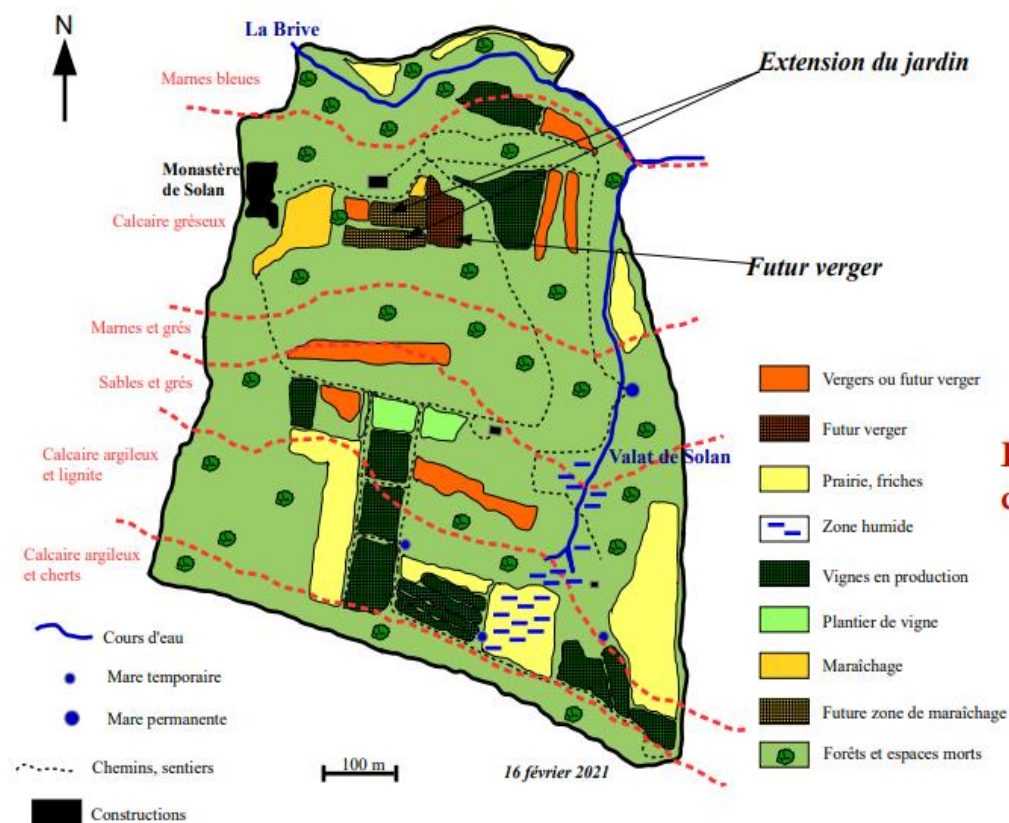
- Des sols épais, les plus vivants possible et en capacité de stocker de l'eau et de la restituer aux plantes
- Des sols couverts le plus possible
- Une importante quantité de végétation dans le milieu environnant les cultures

L'agroécologie paysanne et ses outils

Terre et Humanisme parle d'agroécologie paysanne, avec :

- Des parcelles de dimensions modestes, mais bien réfléchies (orientation, espacement...) pour la mécanisation
- De multiples haies, épaisses, avec de nombreuses essences et polyfonctionnelles (brise vent, pollinisation etc..)
- Des îlots végétalisés, qui permettent de tamponner la surchauffe des milieux
- Une couverture maximale des sols
- Des aménagements hydrauliques comme des points d'eau stratégiques ou des baissières. Une baissière est une dépression créée sur un coteau au niveau d'une courbe de niveau stratégique. L'objectif est de capter l'eau de pluie et de lui permettre de s'infiltrer lentement. Cela améliore les dynamiques de vie dans le sol en aval. Le sol est particulièrement fertile au niveau de ces baissières, grâce à l'accumulation de matières organiques, d'argiles et de limons fins.
- Un travail limité du sol
- Des rotations longues
- Une stimulation de la vie des sols et une structuration des sols, avec apports de biofertilisants, de composts, de LiFofer (litière forestière fermentée), d'apports carbonés divers... La litière forestière fermentée (LiFoFer) est une technique permettant de multiplier les microbes spécifiques d'un milieu afin d'en ensemercer les cultures pour booster leur activité biologique. Le principe est de prélever de la litière de surface dans un milieu préservé caractéristique de la région, par exemple en forêt, et cultiver les micro-organismes présents avant de les appliquer dans nos milieux cultivés. La technique est de nourrir les bactéries et autres champignons de fibres et de sucre dans un milieu privé d'O₂ (anaérobie).
- Le retour à un modèle de polyculture-élevage
- Le choix de cultures et de variétés adaptées
- Un changement de modèle économique

Un exemple d'agroécologie paysanne est le monastère de Solan, situé dans le Gard, qui pratique l'agroécologie depuis 30 ans. Les principales productions sont le maraîchage, l'arboriculture la vigne. Une mosaïque agricole a été créée, avec un maximum d'interactions entre le milieu naturel, les haies et les cultures.



Terre & Humanisme
l'agroécologie se cultive

**Le domaine
du monastère de Solan**

Témoignage : Chroniques d'une reconversion agroforestière

Nicolas PETIT - La Ferme en Coton, polyculture élevage à Auch (32)

Nicolas PETIT est éleveur de volailles, porcs et moutons. Les cultures implantées sont pour la plupart autoconsommées par les animaux. L'agriculteur s'est installé en 2021 sur une ferme de 45 ha où l'arbre était peu présent. Il a commencé les plantations d'arbres dès son arrivée sur cette ferme. En 20 ans, 6 km de haies ont été plantés, et il y a actuellement et a 17 ha de parcelles en agroforesterie. Aujourd'hui, un vrai maillage est présent !



La ferme il y a 20 ans



La ferme aujourd'hui

Les arbres en lien avec les différents élevages

10 ha sont dédiés aux différents élevages présents sur la ferme.

* **Parcours des volailles** : L'agriculteur a commencé par planter des haies autour de la zone d'élevage de volailles, puis par arborer le chemin d'accès. Il a ensuite créé une vingtaine de bosquets, qui sont aujourd'hui reliés entre eux par des alignements d'arbres.

* **Parcours des porcs** : L'agriculteur a notamment arrêté l'entretien de la zone herbacée entre les arbres, afin de laisser la végétation spontanée prendre de l'ampleur. Ainsi, les lots de porcs sont plus isolés les uns des autres.

* **Valorisation par l'élevage ovin** : Les brebis sont présentes sur des zones difficilement valorisables comme une garenne présente sur la ferme.

* **Apiculture** : Une apicultrice a installé des ruches sur la ferme. Grâce à la présence importante d'arbres, elles peuvent y rester toute l'année



Les arbres dans les zones de cultures

Toutes les parcelles de la ferme ont actuellement une surface de 3 à 4 ha et séparées par des haies.

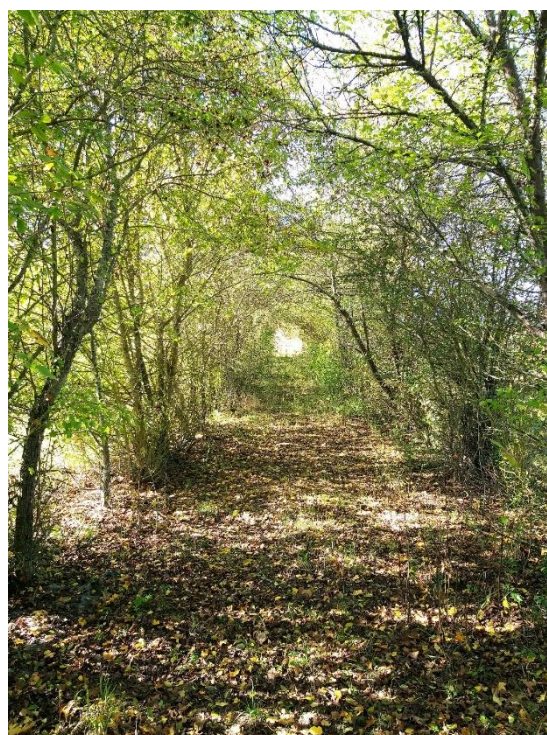
Sur les parcelles en pente, Nicolas PETIT a planté des haies perpendiculaires à la pente pour lutter contre l'érosion liée au ruissellement.

Dans les bas-fonds, fréquemment inondés, où en avril-mai le sol est parfois encore humide, l'agriculteur a planté une double haie afin d'en tirer parti. Des trognons y sont présents afin de produire du BRF. Une troisième ligne d'arbres a été rajoutée cette année. Du foin pourra peut-être être récolté cette campagne.

L'agroforesterie intra parcellaire est présente sur les parcelles en coteaux. Les lignes d'arbres sont séparées de 24 m. L'agriculteur pense que cet écartement est un peu faible. Il s'oriente aujourd'hui plutôt sur la plantation de doubles haies : la biodiversité est plus importante, la production de bois d'œuvre serait à priori plus intéressante (en lien avec la concurrence entre arbres, qui favorise la croissance vers le haut). Les auxiliaires de culture pouvant se déplacer sur des distances de 60 mètres environ, les doubles haies pourraient être séparées de cette distance.



Double haie en bas fond



Une des premières double haie implantée



• **Les BIOS du Gers** •

Le Groupement des Agriculteurs
Biologiques et Biodynamiques

Qui sommes-nous ?



• **BIO OCCITANIE** •

Fédération Régionale
d'Agriculture Biologique

Les Bios du Gers est une association œuvrant pour le développement de l'agriculture biologique dans le Gers. Créée en 1994 par rassemblement des groupements existants, l'association s'appuie avant tout sur une dynamique de producteurs en AB, mais développe également des projets avec et pour les collectivités, consommateurs, transformateurs et distributeurs. Notre mission est d'inscrire et accompagner le Monde Agricole du département du Gers dans une dynamique de résilience pour fonder un socle sociétal visant l'harmonie de l'Humain au sein du Vivant.

Les Bios du Gers – Gabb 32 s'investit aujourd'hui dans diverses activités :

- L'accompagnement technique des agriculteurs biologiques, via la mise en place de formations, de rencontres et des groupes d'échanges,
- La représentation des agriculteurs biologiques, leur promotion, la défense de leurs intérêts,
- La structuration et l'aide au développement de filières locales pérennes et viables,
- La promotion de l'alimentation biologique et l'accès au plus grand nombre à l'alimentation biologique

Soutenez nos actions et nos engagements!

<http://gabb32.org>

Vos contacts aux Bios du Gers – Gabb 32

Claire GEORGES – Grandes cultures

cultureabc@gabb32.org

Cécile BLANGERO - Filières

filières@gabb32.org

Loïc LABIDALLE - Elevage

elevage@gabb32.org

Stéphane TIBOLLA - Direction

direction@abb32.org

Avec le soutien financier de :



Projet cofinancé par le Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural
L'Europe investit dans les zones rurales