



# LURRA ETA AGRONOMIA

**Iparraldeko laborantza  
herrikoiaaren bi oinarri**

## LE SOL ET L'AGRONOMIE

**un socle pour l'Agriculture Paysanne  
au Pays Basque**



**EUSKAL HERRIKO  
LABORANTZA GANBARA**

**N°7 DECEMBRE 2020**

Les cahiers techniques de Euskal Herriko Laborantza Ganbara  
Euskal Herriko Laborantza Ganbararen liburuxkak



Ce cahier technique a été réalisé par l'équipe des salariés et les membres du bureau de Euskal Herriko Laborantza Ganbara, en particulier par Manue Bonus.

---

Euskal Herriko Laborantza Ganbara travaille depuis de nombreuses années sur la question de la durabilité des sols et des fermes au Pays Basque. Le fonctionnement du sol est le pilier central de la viabilité d'une ferme car de la santé du sol dépend la santé des plantes, du troupeau et des humains. Face aux changements climatiques et à l'intensification de l'agriculture, l'agriculture paysanne donne des pistes pour gagner en autonomie mais aussi en durabilité.

Ce livret reprend les principes du fonctionnement du sol ainsi que les techniques agroécologiques qui peuvent être mises en place sur les fermes, sur prairies avec la gestion durable des pâtures ou sur cultures avec l'Agriculture de Conservation des sols.

Ces techniques sont ici abordées dans une logique d'agriculture paysanne, c'est à dire qui respecte les personnes, l'environnement et agit avec une perspective de durabilité sur le long terme. La réduction des intrants, des phytosanitaires et surtout la protection des sols sont des enjeux majeurs pour maintenir des fermes saines, nombreuses et transmissibles aux générations futures.

Ce travail a bénéficié du soutien financier de la région Nouvelle Aquitaine et de l'Agence de l'Eau Adour Garonne



# SOMMAIRE

Euskal Herriko Laborantza Ganbara vous accompagne . . . . .	p. 4
Liste des abréviations utilisées . . . . .	p. 4
Edito / Sar-hitza . . . . .	p. 5
I. Le sol. . . . .	p. 6
Le sol, un milieu vivant . . . . .	p. 6
Les mycorhizes . . . . .	p. 6
Les vers de terre. . . . .	p. 7
Les sols du Pays Basque . . . . .	p. 7
Une majorité de limons fins . . . . .	p. 7
L'importance d'un sol aéré pour limiter les toxicité . . . . .	p. 8
Le sol en constante évolution . . . . .	p. 8
Les stades évolutifs de la végétation . . . . .	p. 8
Les plantes indicatrices nous informent sur l'état du sol. . . . .	p. 9
Nourrir ses sols . . . . .	p. 9
Restituer au sol . . . . .	p. 9
Amendements basiques . . . . .	p. 10
La structure du sol . . . . .	p. 10
L'analyse de sol. . . . .	p. 11
La capacité d'échange cationique (CEC) . . . . .	p. 11
La matière organique (MO) . . . . .	p. 12
Le rapport carbone/azote (C/N). . . . .	p. 12
Le pH du sol. . . . .	p. 12
Le sol en bref . . . . .	p. 14
2. Le sol et l'agriculture de conservation . . . . .	p. 15
L'AC, quels avantages ? . . . . .	p. 15
Les différents types de travail du sol, 1 <sup>er</sup> pilier de l'AC . . . . .	p. 16
Cas spécifique du strip till . . . . .	p. 16
Cas spécifique du semis direct. . . . .	p. 16
Quels coûts en fonction des différents type de travail du sol ? . . . . .	p. 17
Les couverts végétaux, 2 <sup>me</sup> pilier de l'AC. . . . .	p. 17
Les rotations, 3 <sup>me</sup> pilier de l'AC . . . . .	p. 20
Les règles du passage en AC . . . . .	p. 21
Quels sont les points de vigilance? . . . . .	p. 21
L'agriculture de conservation des sols en bref . . . . .	p. 22
3. Le sol et les prairies . . . . .	p. 23
Aération des prairies. . . . .	p. 23
Le sursemis de prairie . . . . .	p. 24
La gestion du pâturage . . . . .	p. 25
Le sol de prairie en bref . . . . .	p. 26
4. Quelques retours de terrain . . . . .	p. 27
Itinéraires techniques de semis direct sous couvert végétal pour les cultures d'été . . . . .	p. 27
Résultats des essais des journées de l'agroécologie 2019 . . . . .	p. 28
Quelques observations sur prairies . . . . .	p. 30
Les principales publications d'Euskal Herriko Laborantza Ganbara . . . . .	p. 31

# EUSKAL HERRIKO LABORANTZA GANBARA VOUS ACCOMPAGNE

L'équipe d'Euskal Herriko Laborantza Ganbara, association pour le développement d'une agriculture paysanne au Pays Basque, a comme mission essentielle d'accompagner les paysan.ne.s au quotidien sur leurs fermes, leurs pratiques, avec comme ligne d'horizon de faire vivre le maximum de fermes au Pays Basque en cohérence avec les principes de l'agriculture paysanne.

Euskal Herriko Laborantza Ganbara est à la disposition de tou.te.s les paysan.ne.s et propose des accompagnements individuels et collectifs en lien avec l'agronomie :

- accompagnement et diagnostic global d'exploitation : autonomie fourragère, réflexion autour d'un changement de système, modification d'assolement, techniques de fertilisation et de désherbage, calculs des coûts/marges, etc.
- accompagnement et conseil dans la gestion des sols et les techniques de passages au non labour et semis direct
- accompagnement concernant la gestion de l'herbe et des estives
- diagnostic individuel des sols, des prairies et de mise en place du pâturage tournant
- mise en place et suivi d'essais plein champ
- accompagnement et conseil aux différents projets d'investissements : équipements de désherbage mécanique, maraîchage, transformation de produits végétaux à la ferme, matériel de montagne...
- formations collectives en lien avec l'agronomie, la conduite des cultures, de l'herbe, des estives
- accompagnement à la déclaration PAC, aides au gardiennage...

Accédez à toutes nos informations :

- ✓ Site internet : [www.ehlgbai.org](http://www.ehlgbai.org)
- ✓ Newsletter : <https://ehlgbai.org/fr/newsletter/>
- ✓ Izar Lorea : <https://ehlgbai.org/fr/izar-lorea/>
- ✓ Actualités Facebook : <https://www.facebook.com/EuskalHerrikoLaborantzaGanbara/>

## LISTE DES ABBREVIATIONS UTILISEES

**AC** : Agriculture de Conservation des sols  
**Al** : Aluminium  
**B** : Bactérie  
**C** : Carbone  
**CEC** : Capacité d'Échange Cationique  
**Fe** : Fer  
**Mg** : Magnésium

**Mn** : Manganèse  
**MO** : Matière Organique  
**SD** : Semis Direct  
**T** : Tonne  
**TCS** : Techniques Culturelles Simplifiées  
**PTD** : Pâturage Tournant Dynamique

## CONNAÎTRE SON SOL ET SES MULTIPLES SERVICES POUR MIEUX LA PRÉSERVER

Près de 80 % de la surface agricole du Pays Basque est couverte de prairies, le reste par les cultures, avec des systèmes de polyculture élevage dominants. Il était donc tout naturel qu'Euskal Herriko Laborantza Ganbara travaille sur la connaissance des sols, son fonctionnement ainsi que les règles à adopter pour assurer sa fertilité et sa productivité de manière durable.

Pour de nombreux paysans et dans la majorité des systèmes de production, la terre est notre support de travail. Elle abrite aussi toute la vie biologique terrestre. Nous nous devons de la respecter, d'avoir un usage adapté et d'exercer le moins de pression néfaste possible, afin de la travailler de façon à ce qu'elle préserve sa fonction première : celle de produire pour nous nourrir. Compte-tenu des enjeux environnementaux (la qualité de l'eau, l'érosion des sols notamment) et du changement climatique qui se fait de plus en plus ressentir, il est de notre responsabilité de réduire autant que possible notre impact sur la nature. Cela passe bien sûr par la réduction de l'usage des intrants chimiques (engrais, pesticides, etc.), par la valorisation des engrais de ferme et par la diminution du travail du sol.

Ce cahier technique, axé sur l'agriculture de conservation des sols, nous explique comment améliorer la qualité d'un sol par des pratiques agroécologiques et des techniques novatrices. Il est une déclinaison de l'agriculture paysanne au niveau de nos fermes tant sur prairies que sur cultures.

Ne l'oublions pas ! La terre est un support vivant. Elle agit de manière différente selon l'usage que nous en faisons. Comprendre son fonctionnement, savoir observer ce qui s'y passe avant toute intervention est tout simplement du bon sens paysan.

Ce livret nous apporte les enseignements sur les bonnes pratiques à tenir et les erreurs à éviter pour maintenir la durabilité des sols. D'autres travaux suivront. D'ici là, bonne lecture à toutes et tous !

*Beñat Molimos*

*paysan et co-président de Euskal Herriko Laborantza Ganbara*

## ZURE LURRA HOBEEKI ZAINTEKO HAREN ZERBITZU ANITZAK EZAGUTU

Ipar Euskal Herriko laborantza lurren % 80a pentzez estalia da, gainerakoa aldiz alorrez, polilaborantza-hazkuntza sistemekin nagusiki. Beraz, normala zen Euskal Herriko Laborantza Ganbarak lurzoruen ezagutza eta ibilmoldea lan ditzan eta lurzoruen emankortasuna eta produktibitatea molde iraunkorrean bermatzeko plantan ezarri behar diren arauak azter ditzan. Laborari frangorentzat eta ekoizpen-sistema gehienetan, lurra lan tresna da. Lurrak bizitza biologikoa gerizatzen du. Errespetatu behar dugu beraz, erabilpen egokia eta ahalik eta presio kaltegarri gutiena ukanez. Bere funtzio nagusia segurtatu ahal izateko gisan landu behar dugu : elikatzeko ekoizten duen lurra.

Ingurumen-erronkak (uraren kalitatea, lurzoruen higadura besteak-beste) eta gero eta gehiago senditzen den klima-aldaketa kondutan hartuz, gure ardura da naturan dugun eragina ahal den neurrian mugatzea. Hortarako, sargai kimikoak (ongailuak, pozoiak, etab.) gutiago erabili behar ditugu, etxaldeko ongarriak balorizatuz eta lurzorua gutiago landuz.

Lurzoruen kalitatea praktika agroekologikoen eta teknika berritzaileen bidez nola hobetzen ahal den azaltzen dugu, lurra kontserbatzeko laborantza (AC) aurkezten daukun kaier tekniko honetan. Laborantza herrikoien deklinabide bat izaiten ahal da, gure etxaldeetako pentze eta alorretan.

Ez dezagula ahantz ! Lurra bizia da. Haren erabiltzeko maneraren arabera desberdinki ihardukiko du. Funtsezkoa da haren funtzionamendua ulertzea eta edozoin interbentzio egin aitzin gertatzen dena behatzen jakitea.

Liburuxka honek, lurraren iraunkortasuna bermatzeko egiteko manera onetaz eta saihestu behar diren hutsetaz irakaspenak ekartzen dauzkigu. Beste lan batzuek segituko dute. Arte hortan, irakurketa on deneri !

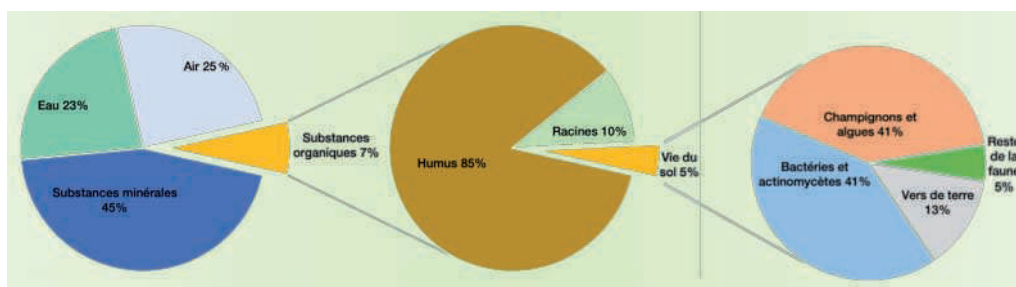
*Beñat Molimos*

*laboraria eta Euskal Herriko Laborantza Ganbarako ko-lehendakaria*

# I. LE SOL

## LE SOL, UN MILIEU VIVANT

Le sol est composé d'eau, d'air, de matières minérales et organiques. La vie biologique ne représente que 5 % du volume du sol pourtant, c'est elle qui fait fonctionner tout le système. Le sol est « vivant » : il renferme de nombreux micro et macro-organismes comme les champignons, les algues, les bactéries, les nématodes ou les mollusques... tous participent à l'équilibre et à la fertilité du sol.



Source : A. Gassler, conférence agroécologie 2019. Ad Heft, Bodenpflege, Düngung, Kompostierung

Les matières organiques (MO) du sol doivent être minéralisées pour être assimilables par les plantes. Cette action de minéralisation est réalisée par les micro-organismes qui, pour se nourrir, dégradent les MO du sol et libèrent des éléments minéraux. Ainsi, plus il y a de vie biologique et plus les éléments sont facilement rendus disponibles pour les racines. Les micro-organismes sont en retour nourris par les exsudats de la plante.

### Les mycorhizes

Certains champignons du sol sont d'une très grande utilité. La majorité des plantes sont capables de développer des associations symbiotiques, appelées mycorhization (du grec myco, « champignon » et rhiza, « racine »). Dans 1 m<sup>2</sup> de sol de prairie, la surface racinaire représente environ 1 m<sup>2</sup> mais la surface du mycélium (filaments de champignons) peut atteindre 90 m<sup>2</sup> ce qui augmente très fortement la surface d'échange et d'utilisation des ressources par la plante<sup>1</sup>. Ainsi, les mycorhizes sont capables de multiplier par 1 000 l'exploration racinaire !



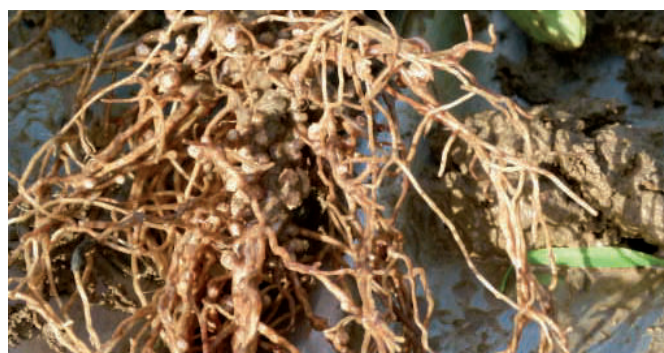
Filaments mycéliens des champignons du sol

Elles jouent aussi un rôle important dans l'utilisation de l'eau stockée dans le sol (réserve utile). En effet, 45 % de la réserve utile en eau du sol est captée par les racines (par la force de succion des végétaux) mais seuls les champignons sont capables d'extraire les 55 % restants.

D'autres intérêts ont aussi été démontrés : fourniture d'hormones de croissance à la plante, protection contre les pathogènes, production de substances « antibiotiques », dissémination rapide de l'information en cas d'attaque extérieure...

Enfin, les mycorhizes participent à la bonne structuration du sol et aident à « tenir » le sol en condition humide, notamment grâce à l'excrétion de glomaline, une glycoprotéine qui agit comme une colle et renforce les agrégats du sol.

Certaines plantes comme les légumineuses (luzerne, trèfle, féverole, pois, soja...) développent un autre type de symbiose avec des bactéries du genre *Rhizobium*. Les bactéries *Rhizobium* sont contenues dans les nodosités présentes sur les racines et sont capables de transformer l'azote de l'air (N<sub>2</sub>) en azote assimilable par la plante.



Les nodosités des racines de féverole



## Les vers de terre

Ils constituent la partie immergée de l'iceberg de la vie du sol, car visibles à l'œil nu. Pourtant, ils ne représentent que 2 à 38 % de la biomasse de la vie biologique d'un sol.<sup>2</sup>

Il en existe 3 types :

- Les vers épigés qui vivent en surface et qui donnent une génération tous les 3 mois. Leur durée de vie varie de 1 à 2 ans ;
- Les vers endogés qui résident dans les premiers centimètres du sol et ne se déplacent que de 50 cm /an horizontalement. Leur durée de vie varie entre 3 à 5 ans et ils peuvent se reproduire en 150 à 210 jours ;
- Les vers anéciques qui se déplacent verticalement et permettent de faire circuler les éléments minéraux et d'aérer le sol. Pouvant vivre jusqu'à 8 ans, ils mettent 2 ans à se reproduire et ne donnent qu'un à 2 œufs par an.

Une prairie contient environ 1000 kg/ha d'anéciques, 200 kg/ha d'endogés et quelques kilos d'épigés seulement, soit 1,2 T/ha de vers de terre, l'équivalent d'un bifteck de 120 g /m<sup>2</sup> ! Leur activité est maximale au printemps et ils brassent le sol en permanence. Chaque année, ce sont 300 T de terres /ha qui passent par le tube digestif des vers de terre (dont 90 % grâce aux vers anéciques)<sup>3</sup>.

Dès que le sol atteint 12 °C, les conditions leur sont favorables et les lombrics deviennent actifs. Ils remuent une quantité d'azote non négligeable : ils absorbent 2,3 T d'azote/ha/jour dont 16 % est assimilé et 83 % déféqué. Les vers de terre excrètent de l'ammoniaque (azote assimilable par les plantes) mais surtout de l'azote organique via le mucus.

Les insecticides, la chaux vive, le travail intensif du sol, l'absence de résidus en surface leur sont néfastes et participent à leur déclin.



## LES SOLS DU PAYS BASQUE

### Une majorité de limons fins

La majorité des roches mères du Pays Basque sont des flyschs qui sont riches en fer et en MO fossiles.<sup>4</sup>

Contrairement aux sols argileux, les sols limoneux du Pays Basque ont une capacité d'auto-structuration très faible et un faible pouvoir de fixation et de rétention des éléments minéraux. C'est l'activité biologique qui permet de structurer les limons et d'éviter qu'ils ne se reprennent en masse. Sur ce type de sol, il faut penser à nourrir cette vie biologique (engrais vert, restitutions des résidus de récoltes, engrais organiques fractionnés) et faire attention au tassement (poids des engins,

nombre d'animaux par hectare et périodes de semis/ récoltes).

Un sol limoneux garde la mémoire du travail qu'il a subi : la possibilité de restructuration naturelle est limitée. Une fois sa structure dégradée, par exemple par une compaction, un sol limoneux peut mettre des années à se réparer. Il faudra alors envisager une intervention mécanique : le « décompactage ». À l'inverse, un sol composé de plus de 25 % d'argile se restructurera naturellement.

2 Source : Torsvick et al. (1994), Hawksworth (2001), Schaefer et Schauer mann (1990)

3 Source : Marcel Bouché, conférence EHLG 2014

4 Source : Y. Herody 2012, cartographie des sols agricoles de Basse Navarre, BLE.

## L'importance d'un sol aéré pour limiter les toxicités

La vie biologique dépend des conditions d'aération du sol, qui dépendent elles-mêmes de la structure du sol. La proportion d'air dans un volume de sol peut ainsi varier de 10 à 30 %.

Dans un sol sans air, une grande partie des bactéries aérobies meurent et un ensemble de réactions chimiques se produisent :

- les bactéries utilisent l'oxygène de la molécule d'eau ( $H_2O$ ), libèrent l'ion  $H^+$  et acidifient ainsi le sol,
- les bactéries utilisent l'oxygène de la molécule de nitrate  $NO_3^-$ , entraînant la production de nitrite (toxique pour les plantes) et une volatilisation en protoxyde d'azote ( $N_2O$ ) ou en diazote ( $N_2$ ),
- les bactéries utilisent l'oxygène du sulfate  $SO_4^{2-}$  et le réduisent en hydrogène sulfureux ( $H_2S$ ),
- plus problématique : les bactéries utilisent l'oxygène contenu dans les particules d'argile (silicate d'alumine hydraté), ce qui libère des ions aluminium  $Al^{3+}$  et du fer ferrique  $Fe^{3+}$ , ce qui entraîne des toxicités sur les plantes. En milieu pauvre en oxygène, le fer passe de l'état oxydé à réduit avec libération d'ions  $Fe^{2+}$ . Bien que ce fer ferreux soit assimilable par les plantes, la très faible activité bactérienne et racinaire qui règne en milieu

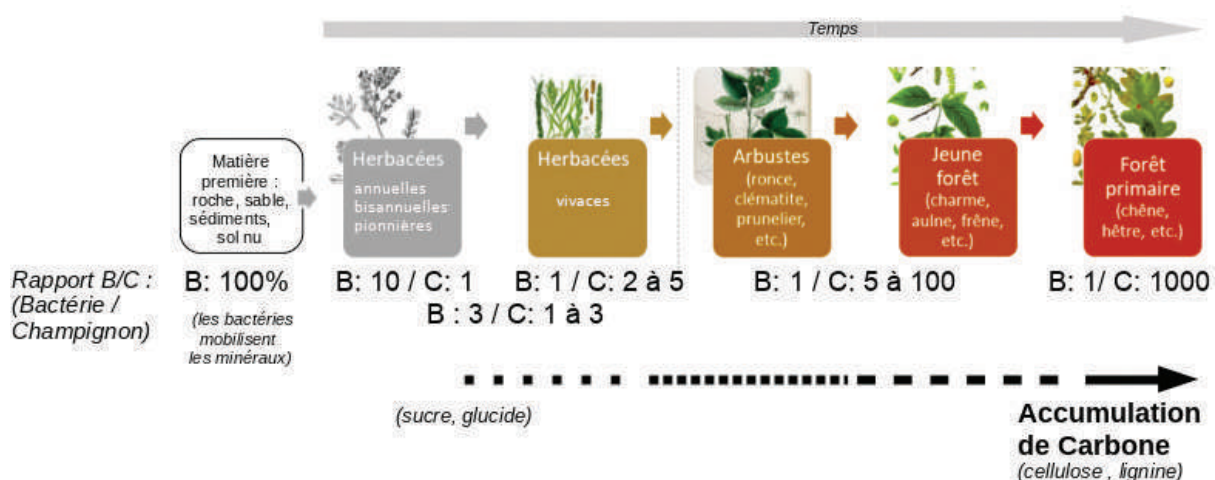
anaérobie entraîne une accumulation de ce fer, au point d'être toxique. Cet excès de fer participe à l'acidification du sol qui favorise la libération de fer : un véritable cercle vicieux. Ce phénomène bloque également l'assimilation d'autres éléments comme le phosphore. Le même mécanisme aboutissant à des toxicités pour les plantes se produit également avec le manganèse et l'aluminium.

Les sols chargés en aluminium et en fer ont également des conséquences sur le troupeau : problèmes de peau, de boiteries, difficultés d'assimilation du zinc, du phosphore...



## LE SOL EN CONSTANTE ÉVOLUTION

### Les stades évolutifs de la végétation



Source : E Ingham, G Ducerf

Sur une parcelle, les plantes et le sol sont en constante évolution : la végétation tend à évoluer vers la forêt en passant par les stades herbacés et arbustifs.

Cette évolution implique de nombreux changements dans le sol, notamment sur le rapport bactéries / champignons.

Dans les stades herbacés, le sol est majoritairement dominé par les bactéries mais ce rapport s'inverse dans les stades plus évolués sous forêt. En effet, compte tenu de l'accumulation de végétaux carbonés au cours du temps, les champignons sont dominants car plus adaptés pour « digérer » la lignine.



## Les plantes indicatrices nous informent sur l'état du sol

Les plantes ne poussent jamais par hasard. Les graines germent quand les conditions sont réunies pour leur levée de dormance. Cela peut dépendre du climat, de la vie biologique du sol, des pratiques humaines... Les plantes nous donnent une indication sur l'état du sol et de son évolution dans le temps. Lorsqu'une ou plusieurs espèces deviennent majoritaires, il faut trouver la cause de l'apparition.

Gérard Ducerf, ancien paysan et botaniste (auteur du livre « Les plantes bio-indicatrices alimentaires et médicinales ») a mis en place une méthode de diagnostic des sols via la connaissance des plantes. Ainsi, la prolifération de menthe à feuilles rondes *Mentha suaveolens* dans les prairies surpâturées du Pays Basque indique une destructuration des limons, une accumulation de carbone et de MO non fonctionnelles, des alternances de périodes sèches et humides.

La présence de *Rumex obtusifolius* se développe localement, son biotope d'origine étant les vasières des estuaires du littoral atlantique. L'abondance de ce rumex indique que nos prairies fonctionnent comme des marécages hydromorphes : l'asphyxie empêche les micro-organismes de dégrader la MO qui s'accumule et l'acidification du sol libère le fer et l'aluminium sous forme métallique.



*Rumex obtusifolius*



*Datura stramonium*

Les sétaires vertes *Setaria viridis* présentes dans les champs de maïs signalent un manque d'air par battance ou par tassement par les machines, ainsi qu'un lessivage des particules fines du sol par manque d'argile ou d'humus. Le maïs est une plante d'origine tropicale qui vit dans le même « biotope » que la sétairie (mais aussi le panic et la digitaire), il n'est pas étonnant de les retrouver associés. Cependant, des techniques agricoles intensives engendrent sur le long terme des proliférations « anarchiques ». D'autres plantes comme le *Datura stramonium*, toxique pour le bétail et les humains, sont encore plus problématiques. Cette plante indique une pollution (excès d'engrais, pesticides) ou un excès d'irrigation avec une vie biologique bloquée. Il est alors urgent de rétablir les équilibres du sol et de modifier ses pratiques. Les risques peuvent sinon être irréversibles.

## NOURRIR SES SOLS

### Restituer au sol

Les engrais azotés de synthèse contribuent à l'alimentation des plantes, mais ils bouleversent aussi les équilibres microbiologiques naturels : inhibition des mycorhizes, réduction de certaines bactéries naturellement présentes comme les azotobactères, bactéries fixatrices d'azote...

Pourtant, il est indispensable de nourrir la vie biologique du sol en lui restituant du carbone, son carburant principal, avec la paille, des engrais verts ou des engrais organiques comme le fumier...

Les quantités à apporter dépendent des objectifs de production, mais il faut autant que possible respecter les capacités de stockage des sols et fractionner les apports. Le sol réagit comme une personne : un athlète se préparant à un marathon n'aura pas les mêmes besoins qu'une personne sédentaire.

#### Quelques équivalences entre apports organiques et production d'humus (T/ha)<sup>5</sup>

- 4 T paille restituées = 0,8 T d'humus
- 10 T cannes maïs restituées = 1,4 T d'humus
- 5 T couvert végétal restitués = 1 T d'humus
- 20 T compost bovin = 2,8 T d'humus
- 20 T fumier bovin = 1,8 T d'humus
- 20 T fientes = 1,3 T d'humus
- 30 m<sup>3</sup> lisier porc/ovin/volaille = 0,1 T d'humus
- 20 T BRF = 5,5 T d'humus

INFO : Le lisier participe peu à la création d'humus et renferme essentiellement des bactéries anaérobies. Le Pays Basque connaît une forte pluviométrie et un contexte d'anaérobiose important. L'apport de lisier peut accentuer le phénomène et être négatif pour la vie du sol.

<sup>5</sup> Source : Agr'eau 2017

## Amendements basiques

La vie microbienne et la croissance des plantes contribuent à augmenter l'acidité des sols. Le chaulage permet de compenser cette acidification naturelle. Les amendements basiques, qui stimulent le développement des micro-organismes du sol, sont à apporter autant que possible hors période hivernale pour éviter leur solubilisation. Dans tous les cas, cet apport doit se faire avant les engrais de ferme.

Plusieurs types d'amendements basiques existent :

- Les chaux (vives et éteintes) : produits cuits à 900°C, très réactifs et très solubles dans l'eau. La chaux vive peut induire des blocages des éléments minéraux, du lessivage et la destruction des micro-organismes du sol (la chaux est utilisée comme produit de désinfection).
- Les calcaires ou carbonates : produits crus très peu solubles dans l'eau.
  - Carbonate de chaux : plus le broyage est grossier, plus l'action est longue. Sous forme de poudre, le calcium réagit avec l'aluminium mobile et peut provoquer des toxicités et bloquer le bore ou le phosphore. Il faut privilégier des carbonates plutôt grossiers.
  - Dolomie : il s'agit d'un calcaire magnésien dont l'usage se justifie sur les sols pauvres en Magnésium (Mg).
  - Calcaires « grossiers » (calibrage de 0-2 mm ou 0-4 mm) : il contient une fraction de poudre efficace en première année et une fraction plus grossière progressivement attaquée en fonction de l'activité microbienne du sol.

Suite à un apport de calcaire grossier, l'aluminium réagit avec le carbonate en créant des oxydes d'aluminium, neutres pour la vie biologique. Pour les sols à forte disponibilité en aluminium, il faut plutôt privilégier des calcaires grossiers et sans magnésium<sup>6</sup>.

- Lithothamme : déchets d'algues marines réputés plus riches en oligoéléments que des carbonates ou calcaires. Il agit un peu plus rapidement qu'un calcaire ordinaire. Son coût est également nettement supérieur.

• Les « scories » : sous-produit de l'industrie métallurgique ayant une forte teneur en silicates et oxydes métalliques.

Les amendements se choisissent en fonction de leur Valeur Neutralisante (VN), c'est à dire la capacité potentielle d'un amendement basique à neutraliser l'acidité d'un sol. De 46 à 54 unités pour 100 kg pour le carbonate de chaux et 95 Unités pour 100 kg pour la chaux vive par exemple. La VN ne permet pas de prédire la rapidité d'action du produit.

La rapidité d'action des produits crus est liée à la finesse et à la réactivité de l'amendement (solubilité carbonique ou dureté). Plus un produit est fin, plus il augmente sa surface de réaction et sa rapidité d'action, mais son action durera moins longtemps.

Pour évaluer ses besoins en base, plusieurs ressources sont disponibles<sup>7</sup>.

## LA STRUCTURE DU SOL

Le profil de sol permet de visualiser la qualité structurale d'un sol : compact, aéré, mottes de terre grumeleuses ou anguleuses...

Avec le temps, un travail du sol intense, un déficit de restitutions organiques et un manque de vie biologique peuvent entraîner la formation d'une zone compacte, appelée « semelle de labour » ou « semelle de travail ». Les racines traversent difficilement cette semelle et l'eau, qui ne peut y circuler, stagne au dessus de cette zone. Les échanges entre la partie profonde et superficielle du sol sont fortement réduits. La porosité diminue peu à peu et les bactéries aérobies se retrouvent pénalisées au profit des anaérobies. La vie biologique se réduit et les problèmes de structure s'accroissent, c'est un cercle vicieux.



Racines horizontales du maïs qui se développent au dessus de la zone compacte sans pouvoir la traverser.

6 Source : Yves Herody 2012

7 Source : « Le chaulage, des bases pour le raisonner » du Comifer et Indice de Positionnement Agronomique de l'UNIFA, [www.ipa-chaulage.info](http://www.ipa-chaulage.info)





Présence d'une zone compacte à environ 20 cm de profondeur qui empêche la circulation des racines, de l'eau, des éléments minéraux.  
Le sol nu, dépourvu de couvert, rendu plus sensible au climat, n'apporte plus de nourriture aux micro-organismes.



Zone meuble et plus travaillée.

Compaction de sol  
Tâches de couleur bleutée, preuve de zones en anaérobie (sans air)

Ancien fond de labour mais les racines parviennent à traverser la zone dure.  
Forte présence de vers de terre.

## L'ANALYSE DE SOL

L'analyse de sol permet d'obtenir des indications intéressantes sur un sol.

L'idéal est de la faire au printemps ou à l'automne, lorsque la vie biologique est en pleine activité. Pour pouvoir comparer des analyses à quelques années d'intervalle, il faut veiller à faire les prélèvements à la même période.

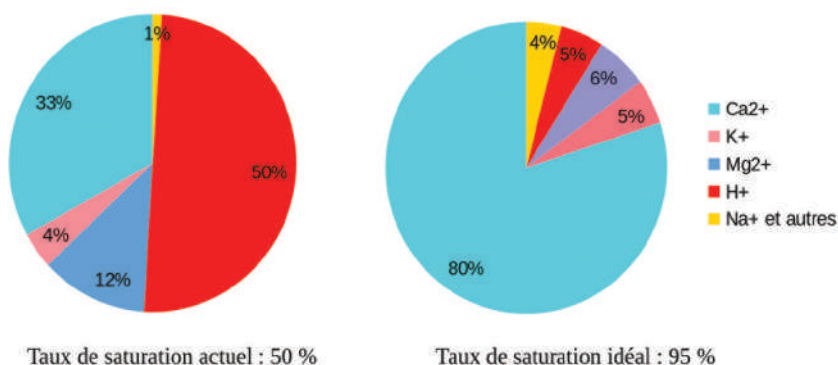
Quatre principaux critères doivent être observés :

### La Capacité d'Échange Cationique (CEC)

La Capacité d'Échange Cationique ou CEC mesure la quantité maximale de cations que le sol est capable de retenir. Cela donne une indication de la taille du « réservoir potentiel » du sol :

CEC petite	CEC moyenne	CEC grande
4-7 (en meq/100g)	8-15 (en meq/100g)	16 -25 (en meq/100g)

Le **taux de saturation** donne une indication sur le remplissage du « réservoir » : proportion de chaque cation ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^{+}$ ,  $\text{Na}^{+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ) sur la CEC.



Les sols majoritairement acides au Pays Basque ont une forte saturation par les protons ( $\text{H}^{+}$ ). Des cations échangeables acides tels que l'aluminium ( $\text{Al}^{3+}$ ) peuvent devenir majoritaires.

## La Matière Organique (MO)

Il s'agit d'un ensemble de substances et de composés carbonés d'origine végétale et animale. Le taux de MO donne une indication sur la « richesse » du sol.

Pour les cultures, voici quelques ordres de grandeur<sup>8</sup> :

MO < 1,4 %	Sol très pauvre en MO
1,4 % < MO < 2 %	Sol pauvre en MO
2 % < MO < 3%	Si le taux d'argile est < 22 %, le sol est bien pourvu en MO
	Si le taux d'argile est >30 %, le sol est pauvre en MO
MO > 4%	Sol bien pourvu en MO

Pour les prairies naturelles, les sols bien pourvus en MO ont des taux compris entre 4 et 8 %.

Les analyses classiques ne permettent pas de distinguer les différentes fractions de la MO (stable, labile ou en cours de transformation) ni de comprendre son évolution dans le temps. Par exemple, certains sols à forte teneur en MO du Pays Basque sont révélateurs d'un mauvais fonctionnement et d'une accumulation de MO stable non utilisable par les micro-organismes (défaut d'oxygénation empêchant une dégradation normale).

## Le rapport Carbone / Azote (C/N)

Le rapport C/N permet d'évaluer le degré d'évolution de la MO. Il indique son aptitude à se décomposer plus ou moins rapidement dans le sol.

Le C/N d'un sol se situe autour de 10.

Un rapport C/N supérieur à 10 indique une décomposition lente de la MO et une accumulation du carbone.

À l'inverse, un sol avec un C/N <10 montre une décomposition rapide et un réservoir d'humus et de carbone plus faible.

À noter : le C/N d'une paille de blé est de 70 à 100. Très ligneuse, avec beaucoup de carbone, elle se décomposera lentement et les micro-organismes du sol devront mobiliser beaucoup d'azote pour la dégrader.

## Le pH du sol

Le pH permet d'estimer la quantité d'ions H<sup>+</sup> présente dans le sol et le taux de saturation de la capacité d'échange cationique (C.E.C.). La valeur du pH varie en fonction des saisons. Elle a tendance à baisser au printemps et en automne et à augmenter en hiver, pour deux raisons principales :

- la production d'acides organiques par l'activité biologique, favorisée par la chaleur et l'humidité du sol
- la dilution des ions H<sup>+</sup> sous l'effet des pluies plus abondantes en hiver

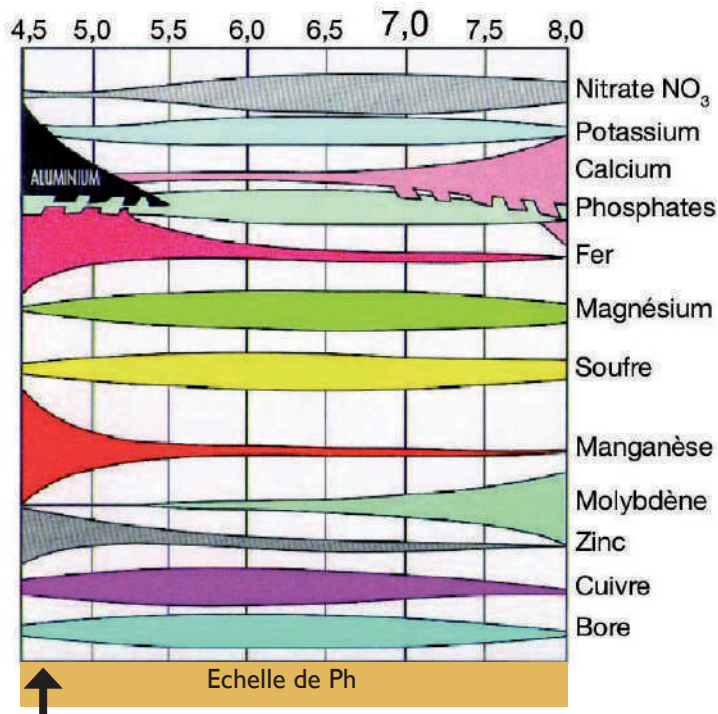
Les analyses donnent deux valeurs : le pH eau et le pH KCl. Ce dernier traduit l'acidité potentielle du complexe absorbant du sol. L'écart habituel entre le pH eau et le pH KCl se situe entre 0 et 1 point. Au delà de 1 point de différence, le sol a tendance à s'acidifier facilement.

pH eau :	5,0	5,5	6,0	6,6	7,4	7,8
	Très acide	Acide	Légèrement acide	Voisin de la neutralité	Légèrement alcalin	Alcalin
	Excès d'Al <sup>+++</sup> possible					
pH KCl :	4,8			5,3		
	Très acide, toxicité en Al, Cu ou Mn possible			Faible, peu de risque de toxicité	Satisfaisant	

8 Source : LANO, Laboratoire Agronomique de Normandie.



Source : Schéma d'assimilabilité des éléments nutritifs par les végétaux en fonction du pH du sol (Mérille, 1998)



En cas de pH bas, on observe :

- une capacité d'infiltration de l'eau plus faible et un risque de battance,
- un effet sur la disponibilité du phosphore (le phosphore se retrouve bloqué par le fer et l'aluminium)
- un risque de toxicité : biodisponibilité forte de manganèse, zinc, fer, aluminium
- des mycorhizes pénalisées

Blocage du Phosphore (P)

Toxicité en Fer (Fe), en Aluminium (Al) et Manganèse (Mn)

Des carences ou des problèmes d'assimilation de certains éléments peuvent être expliqués non par le manque de ces éléments dans le sol, mais par leur blocage par l'effet d'autres éléments.

D'autres paramètres peuvent être analysés : oligoéléments, biomasse microbienne, fractionnement de la MO, aluminium échangeable... L'analyse de l'aluminium échangeable est peu pratiquée, il s'agit pourtant d'un élément important pour le besoin en base dans un sol très acide.

L'analyse chimique du sol ne permet pas d'avoir une vision complète du sol et de son fonctionnement. Elle ne donne pas d'information sur la structure du sol qui peut s'observer via un profil de sol. Pourtant, le tassement et le manque d'air dans les sols sont des causes majeures de perte de vie biologique et donc de réduction de fertilité du sol.



Concrétion de fer et de manganèse

## LE SOL EN BREF

Le sol est composé d'eau, d'air, de matières minérales et organiques. La vie biologique ne représente que 5 % du volume du sol pourtant, c'est elle qui fait fonctionner tout le système. Le sol est vivant : de l'infiniment petit avec les bactéries et champignons jusqu'aux organismes visibles à l'œil nu comme les vers de terre, tous participent à l'équilibre et la fertilité du sol. Les vers de terre ne représentent que 2 à 38 % de la biomasse de la vie biologique d'un sol et ne sont que la partie visible de l'iceberg. Certains champignons du sol sont d'une très grande utilité et la majorité des plantes sont capables de développer des associations symbiotiques, appelées mycorhization avec certains d'entre-eux. Ces mycorhizes, en plus de participer à la bonne structuration du sol, multiplient par 1000 l'exploration racinaire.

La majorité des sols au Pays Basque sont des limons fins, riches en fer et en matières organiques. Ils ont tendance à se compacter et ont un faible pouvoir de fixation et de rétention des éléments minéraux. C'est l'activité biologique qui permet de structurer ces sols et d'éviter qu'ils ne se reprennent en masse. Il faut donc nourrir cette vie biologique en lui restituant du carbone, son carburant principal (paille, engrais verts, engrais organiques) et maintenir une bonne aération des sols (limiter le poids des engins et le nombre d'animaux/ha, limiter les passages par temps humides lors des semis/récoltes...). En effet, le sol « respire » et tout problème de compaction engendre des conséquences négatives.

Une analyse de sol simple en laboratoire permet d'obtenir des indications intéressantes sur la proportion et l'équilibre des éléments minéraux du sol mais elle ne remplace pas la réalisation de profil de sol qui permet de visualiser les problèmes de structure. L'état du sol et son évolution peuvent aussi être analysés par l'observation des plantes bio-indicatrices. Les plantes ne poussent pas par hasard et leur levée de dormance dépend notamment des pratiques agricoles.

Par exemple, la forte présence de *Rumex obtusifolius* dans nos prairies témoigne d'une asphyxie du sol, d'une mauvaise dégradation de la matière organique et d'une libération du fer et de l'aluminium. Il est urgent de rétablir les équilibres du sol et de modifier certaines pratiques pour garantir des sols durables et vivants.

## LURZORUA LABURKI

Lurzorua urez, airez, materia mineralaz eta organikoz osatua da. Bizitza biologikoak lurzoruen bolumenaren % 5-a baizik ez du betetzen, baina sistema osoa funtzionarazten du. Lurzorua bizia da : infinituki ttipiak diren bakterio eta onddoetatik begi hutsez ikus daitezkeen zizareak bezalako organismoetaraino, denek lurzoruen orekan eta emankortasunean parte hartzen dute. Zizareek, lurzoru baten bizitza biologikoaren biomasaren % 2 - % 38-a artean baizik ez dute osatzen. Icebergaren zati ikusgarria besterik ez dira. Lurzoruko onddo batzu biziki baliagarri dira eta landare gehienak mikorrizazioa izeneko elkarte sinbiotikoak garatzeko gai dira onddo horietako batzuekin. Lurzoruen egituraketa onean parte hartzeaz gain, mikorriza horiek erroen esplorazioa 1 000 aldiz biderkatzen dute.

Ipar Euskal Herriko lur gehienak, burdina eta materia organiko anitzeko lur lohitsu finak dira. Trinkotzeko joera dute eta elementu mineralak finkatzeko eta atxikitzeko ahalmen guti dute. Aktibitate biologikoak du lurzoruen egituratzeko eta trinkotzea saihesteko ahal emaiten. Beraz, bizitza biologiko hori elikatu behar da karbonoa itzuliz, haren erregai nagusia baita (lastoa, ongarri berdeak, ongarri organikoak). Lurzoruak untsa aireztaturik atxiki behar dira (tresnen pisuari eta kabala kopuruari/ha kasu egin ; tresnen harat-hunatak mugatu aro umietako ereintza/uzta denboran...). Alabainan, lurzoruak « arnasa hartzen du » eta edozoin trinkotze arazok ondorio negatiboak ditu.

Laborategiko lur analisia sinple batek, luraren elementu mineralen proportzioaz eta orekaz informazio interesgarriak emaiten ahal ditu, baina, egitura arazo batetaz ohartu nahi bada, ez du lurzoruprofila baten egitea ordezkatzen.

Lurzoruen egoera eta bilakaera landare bioadierazleak behatuz ere azter daitezke.

Alabainan, landareak ez dira hor kasualitatez, eta haien hozitzea laborantza praktikeri lotua da partikulazki. Adibidez, ahagoa (*Rumex obtusifolius*) azkarki aurkitzen da gure pentzeetan. Lurzoruen asfixia, materia organikoaren degradazio txarra, aluminioa eta burdinaren libratzea erakusten du. Lurzoruen orekak lehen bai lehen arrabizkortu behar dira eta zenbait praktika aldatu behar dira, lurzoruak iraunkor eta bizirik atxikitzeko.



## 2. LE SOL ET L'AGRICULTURE DE CONSERVATION

L'Agriculture de Conservation des sols (AC) répond à certains objectifs de l'agriculture paysanne, notamment sur les enjeux de fertilité durable des sols.

L'AC est un ensemble de techniques reposant sur 3 piliers :

- **Le travail minimal du sol** : les pratiques de travail du sol peuvent être très variées, depuis un travail du sol superficiel jusqu'au Semis Direct (SD). Toutes ces pratiques appelées Techniques Culturelles Simplifiées (TCS) se distinguent du labour par l'absence de retournement du profil cultural. C'est la profondeur de travail et le niveau de bouleversement du sol qui distinguent ces pratiques.
- **La couverture permanente du sol**, incluant la mise en place d'intercultures, les associations de cultures et/ou les cultures sous couverts
- **L'allongement des rotations**

L'application isolée de ces 3 principes ne permet pas de tenir un système durable.

### L' AC, QUELS AVANTAGES ?

Des milliers de paysans développent ces techniques pour plusieurs raisons :

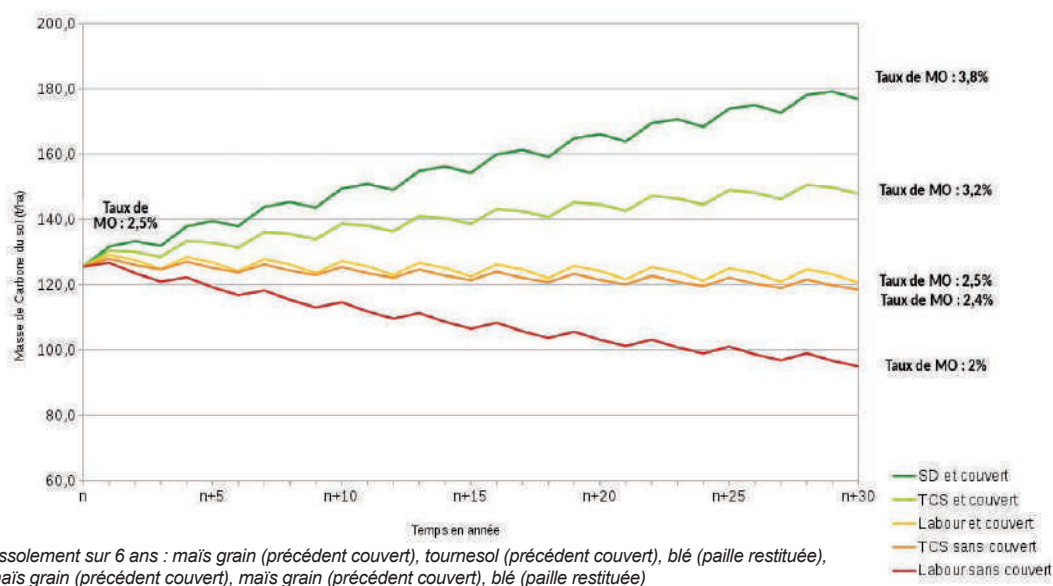
- Amélioration de la structure du sol. La Matière Organique (MO), n'étant plus diluée en profondeur comme lors d'un labour, elle s'accumule dans les couches superficielles ;
- Accroissement de l'activité biologique des sols en terme d'intensité et de biodiversité ;
- Réduction de l'érosion et du lessivage ;
- Amélioration de la portance ;
- Amélioration de la gestion de l'eau (augmentation de la porosité du sol) ;
- Réduction des coûts (carburant et nombre de passage/ha) et du temps de travail.



Ces avantages sont perceptibles dans le cas d'une simplification maximale du travail du sol, voire au stade ultime du non labour, le semis direct. Attention, la seule simplification du travail du sol, sans appliquer les principes des rotations et des couverts permanents, n'est pas une technique permettant de maintenir ou d'augmenter le stock de MO du sol.

Le bilan humique (évolution du taux de MO dans le temps) s'améliore avec les techniques de l'AC.

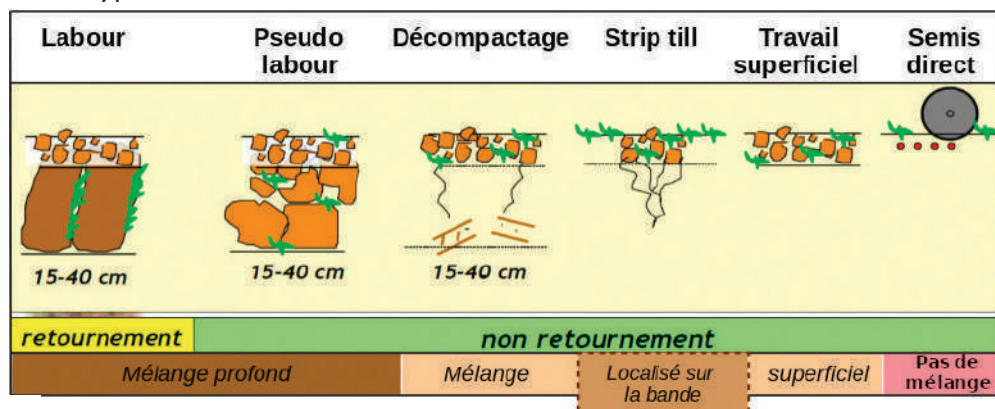
*Évolution du taux de carbone du sol sur 30 cm selon les pratiques réalisées*



Source : Agr'eau

## LES DIFFÉRENTS TYPES DE TRAVAIL DU SOL, I<sup>er</sup> PILIER DE L'AC

Les Techniques Culturelles Simplifiées (TCS) consistent à ne plus labourer les sols. Elles englobent de nombreuses possibilités, allant du travail profond au semis direct, en passant par le travail superficiel. Elles sont réalisables sur pratiquement tous les types de sol.



Source : Arvalis, Institut du végétal

Le labour (et tout travail du sol profond en général) a 3 effets principaux : il permet de maîtriser les mauvaises herbes, il accélère la minéralisation de l'humus et dilue la MO sur la profondeur travaillée. Si les restitutions par les résidus de cultures sont supérieures aux exportations, le labour n'engendre pas systématiquement une baisse du stock de carbone organique du sol, mais il en bouleverse les équilibres biologiques naturels. D'autre part, le labour ne règle pas tous les problèmes de mauvaises herbes : il est inefficace sur les adventices à longue durée de vie (taux annuel de décroissance <30-50 %) telles que les agrostis, amarantes, chénopodes, matricaires, pâturins annuel, renouées persicaires, liserons, daturas, morelles noires, mourons des champs...<sup>9</sup>).

L'absence de labour permet d'améliorer la stabilité structurale par la concentration de la MO en surface. Selon le type de dents, socs ou disques utilisés, le sol sera plus ou moins bouleversé.

### Cas spécifique du strip till

Le strip till consiste à préparer le sol uniquement sur la ligne de semis (sur 20 à 40 cm de large). Le travail en bande permet d'éviter de remettre en germination les adventices sur les zones non travaillées. Le matériel peut être équipé de chasses-débris pour que les résidus végétaux de surface soient chassés de la ligne de semis. Cette technique permet de profiter des intérêts du semis direct, en conservant la sécurité d'un travail sur la ligne pour assurer une bonne levée.

Au Pays Basque, le strip till sur sols limoneux nécessite souvent 2 passages au printemps avant le semis. Le premier passage laisse en effet souvent des mottes trop grossières pour un semis immédiat et un deuxième passage est ainsi conseillé. Celui-ci peut immédiatement succéder au premier si le sol est sec mais généralement, il doit être réalisé après un ressuyage de 1 à 2 semaines. Dans ce cas, il est préférable de se décaler de 5 cm à côté du premier passage pour éviter les phénomènes de creux suite au passage de la dent. Le GPS est alors indispensable pour se repérer dans les couverts.



### Cas spécifique du semis direct

Le semis direct positionne la graine sur la ligne de semis en un seul passage, sans aucun travail de sol. Le matériel de semis direct de culture comporte en général :

- un disque ouvreur qui permet d'ouvrir la ligne de semis et de créer un peu de terre fine,
- un chasse-débris rotatif pour enlever les résidus végétaux de la surface de la ligne de semis,
- un élément semeur avec disques ou dents pour la mise en terre,
- des roue(s) plombeuse(s) pour refermer le sillon afin d'assurer un bon contact sol/graine.



<sup>9</sup> Source : Agrotransfert



L'efficacité du semoir dépend de la présence de résidus sur le sol, mais ce sont surtout les bonnes conditions de semis qui feront la réussite de la levée.  
Voici quelques résultats de semoirs de semis direct dans différentes conditions de travail :

	Semoir à dents	Semoir soc + disque	Semoir disques inclinés	Semoir double disques	Semoir triple disques
Sur sol nu					
Dans chaume					
Dans résidus abondant					
Dans couvert végétal vivant					

Extrait du « Guide technique pour bien choisir son outil de semis direct ». Novembre 2018. CUMA Tarn

Situation favorable au semis.

 Situation idéale pour le semis.

Quels coûts en fonction des différents types de travail du sol ?

La réduction du nombre de passage permet de faire un gain de gazole et de temps de travail.

Outils €/ha (traction comprise)	LABOUR	TCS profond	STRIP TILL	TCS superficiel	SEMIS DIRECT
Broyeur couvert végétal 3 m	28,4	28,4	-	28,4	-
Déchaumeur disque 3 m	15,7	15,7	-	15,7	-
Décompacteur 3 m 4 lames	-	28,6	-	-	-
Charrue 4 corps	47,1	-	-	-	-
Strip till 4 rangs (2 passages)	-	-	76,9	-	-
Herse rotative 3 m	35,35	35,4	-	35,4	-
Semoir pneumatique 4 m monograine	27,2	27,2	27,2	27,2	-
Semoir direct 4 m monograine	-	-	-	-	37,1
Rouleau FACA 3 m	-	-	13,5	-	13,5
TOTAL coût €/ha	150 €/ha	132 €/ha	118 €/ha	104 €/ha	55 €/ha
TOTAL temps de travail h/ha	4 h 55 /ha	3 h 40 /ha	3 h /ha	2 h 50 /ha	1 h 30 /ha

Coûts indicatifs basés sur le barème entraide 2018, avec un tracteur catégorie B 110 chevaux, carburant compris, hors main d'œuvre.

LES COUVERTS VÉGÉTAUX, 2<sup>me</sup> PILIER DE L' AC

Les intercultures, également appelés engrais verts, couverts d'été ou d'hiver, offrent de nombreux intérêts pour les sols. Ils constituent le 2ème pilier de l'AC. Leurs avantages sont multiples :

- ils recyclent les éléments ;
- ils protègent le sol contre l'érosion, la pluie, la sécheresse, les fortes ou faibles températures ;
- ils réduisent le salissement en recouvrant le sol ;
- ils améliorent la structure du sol ;
- ils nourrissent la vie biologique du sol.

Couvert d'hiver	Couvert d'été
<p>Espèces : toutes les céréales d'hiver, pois, féveroles, vesces, crucifères, trèfle incarnat, trèfle de Perse...</p> <p>- Pour une culture de type soja (ou autre légumineuse), miser sur un couvert avec 80 % de graminées/céréales</p> <p>- Pour une culture de type maïs, sorgho... miser sur un couvert avec 80 % de légumineuses</p>	<p>Espèces : sorgho fourrager (peu cher et forte biomasse), moha, millet, crucifères (moutarde noire, colza, radis fourrager, radis chinois, navette), lin, tournesol, vesce, pois fourrager, trèfle d'Alexandrie, soja, sarrasin...</p>

Quantité à semer :

- Il est conseillé de diversifier les espèces (minimum 3 familles) : les graminées structurent finement le sol, les crucifères captent les nitrates et structurent le sol en profondeur, les légumineuses fixent l'azote atmosphérique et le restituent au sol.
- Le mélange permet de coloniser les espaces multiples dans le sol et de créer une compétition/synergie pour l'eau, la lumière et la fertilité, ce qui augmente la quantité de biomasse.

Diviser la quantité à semer en pur par le nombre d'espèces à semer. Exemple avec 4 espèces :

Quantité à semer (kg/ha)	Pois Fourrager	Trèfle Alexandrie	Sorgho Fourrager	Tournesol	
Quantité en pur	60	10	30	30	/4 espèces
Quantité en mélange	15	2	8	8	

Semis et destruction :

Couverts d'hiver	Couverts d'été
<ul style="list-style-type: none"> <li>- semer le couvert tôt, mais attention aux semis de légumineuses trop précoces (risque d'apparition d'anthracnose)</li> <li>- destruction : risque de faim d'azote si trop de graminées. Qu'elle soit mécanique ou chimique, il faut gratter/enfouir en surface ou simplement rouler pour avoir un contact sol/biomasse.</li> <li>- un roulage au stade avancé du couvert (tiges lignifiées et céréales en épis) empêchera une reprise en végétation du couvert une fois couché.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- semer tôt (derrière la batteuse pour garder l'humidité) en augmentant de 10 % les doses</li> <li>- choisir des semences pas trop chères car le risque de sécheresse est important</li> <li>- préférer le semis en direct pour limiter l'assèchement du sol (de préférence un semoir équipé de dents pour l'été). Les semis à la volée dans une céréale à paille avant moisson peuvent aussi fonctionner si la pluviométrie estivale est bonne.</li> </ul>

- Fertiliser le couvert : l'implantation de légumineuses qui captent l'azote de l'air (après 1,5 mois d'implantation, une fois leurs nodosités constituées) est intéressante, mais les graminées ont besoin d'azote après les semis. Dans tous les cas, il est utile de fertiliser un peu le couvert pour optimiser la biomasse, avec 20 unités d'azote/ha au démarrage (engrais minéral, engrais organique type fumier, compost jeune, lisier).
- Restitution des couverts : la vitesse de décomposition et de minéralisation dépend du type d'engrais vert. Ceux avec un C/N faible (légumineuses jeunes et engrais vert jeunes : riche en sucres, amidons et protéines simples) se décomposent plus rapidement que ceux riches en hémicelluloses au C/N élevé (engrais vert lignifié). Ainsi, une féverole broyée ou couchée se dégrade très rapidement mais une fois lignifiée, le processus est plus long.



Rouleau destructeur de couvert végétal



“

La ferme Tocoua à Beyrie sur Joyeuse met en place des couverts hivernaux depuis plusieurs années sur la totalité de ses surfaces. Jean-Marie et Julien Tocoua témoignent :

*Nos sols sont lourds, argilo-limoneux et humides. La technique des couverts nous permet de protéger la structure de nos sols et d'avoir des terres plus faciles à reprendre au printemps. En tant que paysans, la terre est la base de notre métier et les couverts végétaux nous permettent d'avoir des sols vivants et en bonne santé. Les racines descendent parfois à plus d'un mètre de profondeur et elles créent les chemins pour les cultures suivantes. Depuis plusieurs années, nous faisons un achat groupé de semences à base de féverole, pois, vesce, auxquels nous rajoutons triticale, trèfle de Perse, moutarde et lin. Ce mélange est semé dès la récolte de maïs ou de soja. Nous essayons de ne pas semer des maïs trop tardifs parce que nous voulons réussir nos couverts dans de bonnes conditions pour qu'ils soient bien développés et efficaces. Nous les détruisons le plus tard possible et semons une forte densité de légumineuses (80 % au moins dans le mélange avant le semis de maïs) pour limiter la « faim d'azote ».*



Jean-Marie et Julien  
dans un couvert végétal de mélange

L'objectif est d'avoir un sol toujours couvert et nourri. La technique des couverts permanents ou de culture relais (« relay cropping ») se développe aussi au Pays Basque.



Trèfle violet et trèfle d'Alexandrie semés à la volée  
dans le tournesol derrière la bineuse



Levée de sorgho fourrager semé en juin à la volée dans le blé

Depuis 3 ans, Euskal Herriko Laborantza Ganbara réalise des essais de semis à la volée de couverts d'été avant les moissons de blé pour avoir une culture relais. Ces essais montrent un avantage pour le sorgho fourrager semé à 30 kg/ha, un mois avant les moissons de céréale à paille, quand la lumière arrive peu à peu à atteindre le sol. Aussitôt la moisson faite et les pailles récoltées, le sorgho se développe et est capable de produire 8 T MS/ha en 2,5 mois. Ce sorgho peut être ramené au sol pour le nourrir ou encore être fauché ou pâturé.

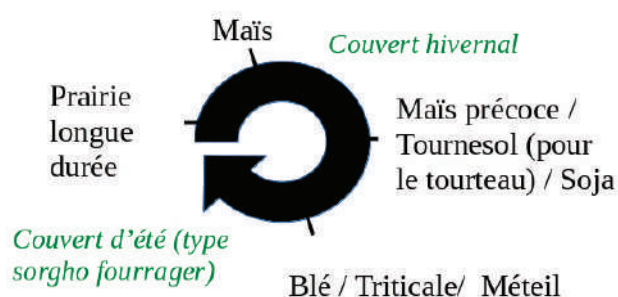
Pour assurer la réussite de la germination, un enrobage manuel des semences est réalisé avec de l'argile collée avec un peu d'huile (tournesol, colza ou autre). La graine déposée au sol est ainsi protégée et sa germination est améliorée. L'humidité de la récolte et les pluies orageuses de l'été permettent d'obtenir un rendement important ; le Pays Basque a cet avantage par rapport à d'autres territoires, il faut savoir en tirer profit.

## LES ROTATIONS, 3<sup>me</sup> PILIER DE L'AC

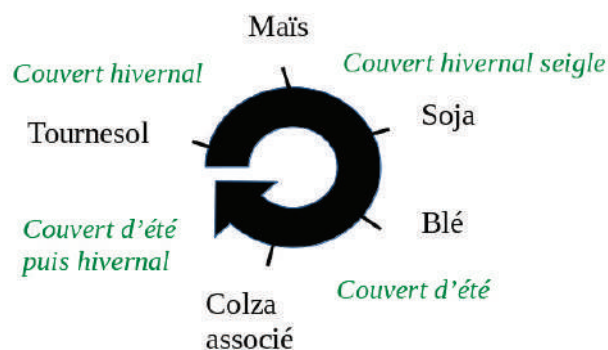
La rotation de cultures constitue le 3<sup>me</sup> pilier de l'AC. Cette technique est indispensable pour garantir la diversité biologique des micro-organismes du sol qui varie selon les cultures choisies. C'est également le levier d'action pour la gestion des adventices et se passer des pesticides. En effet, avec la réduction du travail du sol, la gestion de l'enherbement est un véritable problème car il n'y a plus d'enfouissement des « mauvaises graines ». Pour avoir une réelle diminution de la pression en mauvaises herbes, la rotation devrait être basée sur 5 ans au moins. Les travaux de l'Isara montrent une réduction de 74 % de levée des adventices avec 5 cultures dans la rotation. L'alternance de cultures d'été et d'hiver est aussi un levier important mais la réussite des cultures d'hiver et de céréales à paille au Pays Basque reste assez difficile à cause du climat.

Voici deux exemples de rotation de cultures envisageables pour les éleveurs ou céréaliers :

Exemple de rotation pour les éleveurs :



Exemple de rotation pour les céréaliers :

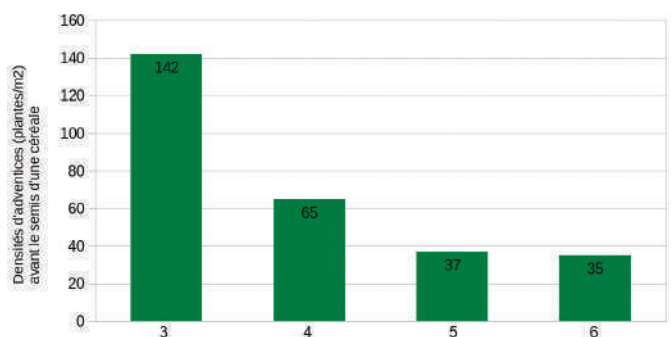


### La question des adventices

Le semis direct par l'absence de bouleversement de la terre et le maintien des résidus en surface réduit fortement la levée des adventices, comme le montrent les photos ci-contre.

En haut, un mois après le semis, l'inter-rang est propre car la surface n'a pas été remuée.

En bas, les mauvaises herbes se développent après passage du déchaumeur et de la herse : chénopodes, amarantes, sétaires...



Source : Isara Lyon, David (2004)



## LES RÈGLES DU PASSAGE EN AC

**Règle n° 1 :** Réduire voire éliminer les contraintes physiques (compactions, ...) sur le sol.

L'observation des sols par des profils culturaux permet de mettre en évidence les principaux défauts de structure et de décider de l'intérêt ou non du décompactage.

Les outils de réparation sont gourmands en puissance (1 CV/dent/cm). Après quelques années de « réparation » du sol, il n'est plus nécessaire de garder un travail profond régulier de type décompactage. Pour restructurer un sol, l'idéal est de combiner 2 actions :

- décompacter avec des outils mécaniques (fissurateur / aérateur) en dessous de la zone dure.
- décompacter par le végétal : couvrir les sols en permanence par les cultures ou intercultures. Un semis de couvert végétal multispèces en même temps que le passage du décompacteur peut être réalisé pour que les racines continuent le travail pré-entamé.

**Règle n°2 :** Corriger les déficiences chimiques : phosphore, potasse, oligoéléments...

**Règle n°3 :** Nourrir la vie du sol : couverts, restitutions organiques, cultures à forte biomasse...

**Règle n°4 :** Détruire les adventices pérennes et vivaces.

**Règle n°5 :** Programmer la rotation et les cultures opportunistes (intercultures courtes ou celles qui peuvent être récoltées si elles sont réussies).

**Règle n° 6 :** Surveiller le poids des engins. Plus les engins sont lourds, plus le tassement est profond ! Favoriser les petits outils et petits tracteurs, éviter les mauvaises conditions (humides) et répartir les poids des outils sur le tracteur.

Les premières années, le principe est d'accumuler un maximum de biomasse (couverts, restitutions organiques, cultures performantes) pour remonter rapidement la fertilité du sol. Il s'agit d'un investissement sur son capital sol à moyen et long terme. Il faut 3 à 5 ans en moyenne pour que l'activité biologique du sol s'améliore. Débuter ces techniques sur un sol non dégradé permet d'obtenir de bons résultats plus rapidement.



Orbis : outil innovant de destruction des mauvaises herbes en semis direct

## LES POINTS DE VIGILANCE

Des difficultés peuvent survenir pendant les premières années de mise en place des techniques de l'AC :

- Risque d'augmentation des populations de limaces et de mulots les premières années.
- Il est primordial de bien choisir des variétés adaptées au semis direct.
- Il est nécessaire de développer son autonomie en semences pour réduire les coûts d'achats d'intercultures.

Mathieu Etchegaray, éleveur à Domezain, témoigne :

*« Mes récoltes de méteil composées d'un mélange de féverole, pois, vesce, triticales, avoine m'ont permis d'être autonome en semences pour les semis d'engrais verts de l'année suivante. J'ai pu réaliser une économie d'au moins 150 €/ha d'achat de semence voir 200 €/ha avec des semences certifiées AB. L'utilisation du trieur collectif investi en Cuma m'a permis d'obtenir une semence propre et prête à ressemer. »*

- Fertilisation : en système de sol travaillé, la minéralisation est plus importante et plus rapide qu'en système de semis direct sous couvert. Le coefficient de minéralisation est ainsi 40 % plus important en labour qu'en semis direct sous couvert.

Des solutions existent :

- Engrais organiques et starters, semences avec une bonne vigueur et implantation de légumineuses qui incorporent l'azote de l'air dans le sol.
- Les dates de semis doivent être avancées à l'automne (les cultures démarrent plus lentement) et retardées au printemps (pour que le sol ait le temps de se réchauffer).
- Les densités de semis sont à augmenter (+10 %) afin de lutter contre un taux de levée plus faible ou des problèmes de prédation.

### Comment réduire l'utilisation des pesticides en AC ?

L'emploi massif de pesticides (notamment les insecticides et fongicides) est néfaste pour certains micro-organismes du sol, en particulier les champignons décomposeurs.

La gestion des adventices et des vivaces passe majoritairement par la rotation mais aussi par la combinaison de différents leviers techniques : couvert développé pour un paillage efficace, stade tardif de destruction des couverts, couvert diversifié, fertilisation dans la ligne de semis de la culture... Ces techniques permettent de réduire l'usage des produits de synthèse voire de ne plus en utiliser.

D'autres pistes de réflexions sont en cours : resserrer les rangs des cultures pour une couverture du sol maximale et éviter la levée des mauvaises herbes, semis très espacé avec une culture intercalaire dans l'inter-rang, nouveaux outils innovants de destruction des mauvaises herbes dans l'inter-rang en semis direct...

Dans tous les cas, les techniques de non labour permettent de réduire la battance et l'érosion des sols et d'augmenter le taux de MO. Ils permettent de limiter les risques de pollution par ruissellement.<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Source : B. Réal, Arvalis - Institut du végétal

## L'AGRICULTURE DE CONSERVATION DES SOLS

L'Agriculture de Conservation des sols (AC) est un ensemble de techniques reposant sur 3 piliers :

- L'absence de labour : les techniques culturales simplifiées (TCS) sont nombreuses, allant du travail du sol profond sans retournement des horizons jusqu'à l'absence totale de travail du sol avec le semis direct. Plus le travail du sol est réduit, plus l'impact positif sur la vie du sol est perceptible.

- La couverture permanente du sol : dans l'idéal, le sol ne doit jamais se retrouver nu. Intercultures ou engrais verts, associations de cultures, cultures sous couverts ou cultures relais... La mise en place de couverts végétaux performants et diversifiés est l'une des clés pour réussir ces techniques et nourrir durablement la vie du sol.

- L'allongement des rotations : indispensable pour garantir la diversité biologique des micro-organismes du sol mais aussi pour la gestion des adventices et se passer des pesticides. Une rotation basée sur cinq ans permet de réduire efficacement la pression en mauvaises herbes. De nouveaux outils innovants de destruction des mauvaises herbes dans l'inter-rang en semis direct commencent à voir le jour afin de tendre vers un objectif de zéro pesticide.

Ces techniques engendrent une amélioration de la structure du sol, un accroissement de l'activité biologique des sols et de la porosité ainsi qu'une réduction de l'érosion et du lessivage. Ce n'est qu'au bout de 3 à 5 ans en moyenne que l'on constate une réelle amélioration du sol. La réduction des passages d'outils permet aussi une diminution des coûts de carburant et du temps de travail : 4h55/ha pour un semis de maïs avec labour contre 1h30/ha de travail en semis direct sous couvert.

Il est important de rappeler que l'application isolée de ces 3 principes ne permet pas de tenir un système durable.

## LURZORUA KONTSERBATZEKO LABORANTZA

Lurra kontserbatzeko laborantza hiru zutabetan oinarritzen den teknika-multzoa da :

- Lur iraultzerik ez : TCS izeneko laborantza-teknika sinplifikatu mota anitz atxemaiten da, izan lur-lantze sakona lur mailak irauli gabe, edo ereite zuzena lurra batere landu gabe. Lurzorua lana zonbat eta ttipiagoa izan, hainbat eta ohargarriago da eragin positiboa lurreko bizitzan.

- Lurzorua estaldura iraunkorra : lurzoruak ez luke sekulan biluzik egon behar eta helburua ahalik eta babes handiena izatea da. Alor desberdinen arteko denborak edo ongarri berdeak, alor-elkartzeak, estalgipeco alorrak edo aldizkako alorrak... Landare-estaldi eraginkorrak eta dibertsifikatuak plantan ezartzea funtsezkoa da teknika horiek kausitzeko eta lurzorua bizitzira iraunkorki elikatzeko.

- Errotazioen luzatzea : ezinbestekoa da lurzoru mikróorganismoen dibertsitate biologikoa bermatzeko, baita ere landare txarrak kudeatzeko eta pozoirik ez erabiltzeko. Belar txarren presentzia menperatu nahi bada, errotazioa 5 urtetan oinarritu behar da. Ereite-zuzenean, tarteko lerroetako belar txarrak suntsitzeko tresna berriak agertzen hasiak dira, belar pozoirik ez gehiago erabiltzea lortzeko.

Teknika horiek lurzorua egitura hobetzen dute, lurzorua aktibitate biologikoa eta porositatea emendatzen dute eta lur-higadura mugatzea kausitzen dute. 3-5 urteren buruan baizik ez da lurzorua hobekuntza ikusten. Tresnen harat-honata mugatuz, erregaiaren eta lan-denboraren kostuak ere mugatzen dira : 4.55 oren/ha lurra irauli eta artoa ereiteko, 1.30 oren/ha ereite-zuzenean estaldi batekin.

Oroitu behar da 3 printzipio horietarik bakar bat baizik ez bada erabiltzen, ez dela sistema iraunkorrik eramaiten ahal.





### 3. LE SOL ET LES PRAIRIES

Le sol de prairie est souvent considéré comme idéal en terme de structure et de vie microbienne car il est toujours couvert et n'est pas retourné. Cette idée peut s'avérer fautive : des phénomènes de blocages chimiques, biologiques et structuraux peuvent s'observer y compris sur des prairies !

Les phénomènes de tassement sur prairie sont très courants au Pays Basque. Ils sont principalement dus à un pâturage répété et un chargement/ha important en période humide. Ces compactations sont accentuées par les fortes pluviométries (1 200 à 1 600 mm/an en moyenne) et la texture des sols très souvent limoneux. Ce tassement se manifeste par des anaérobioses parfois très importantes, avec l'apparition de plantes se développant en condition d'hydromorphie : *Rumex obtusifolius*, rumex crépus, renoncule aigre, renoncule rampante, plantain majeur...

#### AÉRATION DES PRAIRIES

L'aération des sols de prairie pour limiter les problèmes de compaction a de multiples intérêts :

- Favoriser une meilleure circulation de l'air et de l'eau ;
- Réduire le feutrage racinaire en le fractionnant ;
- Favoriser la minéralisation en relançant la dégradation de la MO accumulée sur les premiers centimètres ;
- Décompacter les sols tassés par le passage des animaux ;
- Favoriser le développement des bactéries, champignons et mycorhizes qui augmentent la prospection des racines et facilitent donc l'accès des plantes à l'eau et aux nutriments ;
- Améliorer le réchauffement du sol au printemps et donc la pousse de l'herbe.

Les essais réalisés par la Chambre d'Agriculture Pays de La Loire (2002-2004), l'Idel dans le Massif central (2003-2006) et Arvalis-Institut du végétal en Lorraine (2007-2011) montrent une absence d'amélioration du rendement sauf pour le cas d'une prairie fortement compactée par le pâturage.

Aussi, sur les sols compacts et fortement pâturés du Pays Basque, l'utilisation d'aérateurs de prairie peut avoir une incidence positive.

Attention, ces outils ne servent qu'à réparer les problèmes de compaction à un instant T, ils n'agissent pas sur les causes du compactage.



A-air sol



Jurane



Carré prairial



Herse Ponge



## LE SURSEMIS DE PRAIRIE

La technique du sursemis de prairie est l'homologue de la technique du semis direct en culture. Le sursemis permet de semer des graines sur un couvert déjà présent, sans travailler le sol.

Localement, cette technique est utilisée de plus en plus souvent pour « regarnir » les prairies qui ont été dégradées par le climat, le pâturage ou encore les attaques de ravageurs (cas des chenilles cirphis).

Le coût moyen d'un sursemis étant compris entre 300 à 350 €/ha (frais de semences compris), plusieurs leviers doivent être mis en place pour garantir son efficacité :

- Avoir encore des bonnes espèces prairiales dominantes. La présence d'agrostis stolonifère ou agrostis des chiens ne permet pas une bonne réussite car ces espèces envoient des messages chimiques dans le sol qui détruisent le développement des plantes semées (phénomène d'allélopathie). Sur une prairie fortement dégradée, il est conseillé de la refaire entièrement et de mettre en place au préalable une culture annuelle pendant un an pour « casser » le cycle des espèces fourragères vivaces.

- Avoir une prairie rase pour éviter la concurrence pour la lumière et avoir une zone de vides au sol. Il est conseillé de laisser les animaux pendant 3-4 jours après le sursemis pour qu'ils augmentent le contact entre le sol et les graines semées et qu'ils continuent à consommer la prairie en place, limitant ainsi la concurrence.

- Eviter d'apporter des engrais (organiques ou minéraux) en plein dans les 2 mois suivant le sursemis, au risque que la prairie déjà en place concurrence trop les nouvelles plantules. Une localisation d'engrais sur le rang de semis est par contre conseillée (mélange des graines et de l'engrais dans la caisse du semoir).

- Semer des semences variées dont une partie « agressive » type ray grass (anglais, italien, hybride). Il est possible d'augmenter les doses de semences de 10 % pour augmenter les chances de viabilité. L'ajout de semences de céréales annuelles peut aussi être envisagé pour avoir une première pousse plus rapide.

- Bien rappuyer après le semis et envisager le sursemis si la météo s'annonce humide après.

- Avoir un semoir spécifique. Plusieurs semoirs à disques ou à dents existent localement.

Tout comme les aérateurs de prairies, la technique du sursemis permet de réparer une prairie dégradée. Cependant, si la conduite de la prairie n'est pas améliorée, elle se dégradera à nouveau et les coûts engendrés par ces méthodes de réparation n'auront servi que temporairement.





## LA GESTION DU PÂTURAGE

Le pâturage en période humide ou la surexploitation de l'herbe, sont les ennemis de l'éleveur pour maintenir des prairies diverses et durables. L'herbe est une culture adaptée au climat humide du Pays Basque. Elle ne s'arrête presque pas de pousser (20 jours en fin d'été en général) et les rendements fourragers sont généralement bons : 6 à 8 T MS/ha pour les prairies naturelles et 7 à 9 T MS/ha pour les prairies temporaires. Cet atout climatique semble faire oublier certains principes de base de la pousse et de la durabilité de l'herbe.

En effet, après une période de pâturage, toutes les graminées des prairies ont besoin d'un temps de repos nécessaire pour refaire leur réserve via la photosynthèse et les racines. Laisser les animaux trop longtemps, aboutit à pénaliser les réserves des plantes car les bêtes piétinent et consomment les repousses.

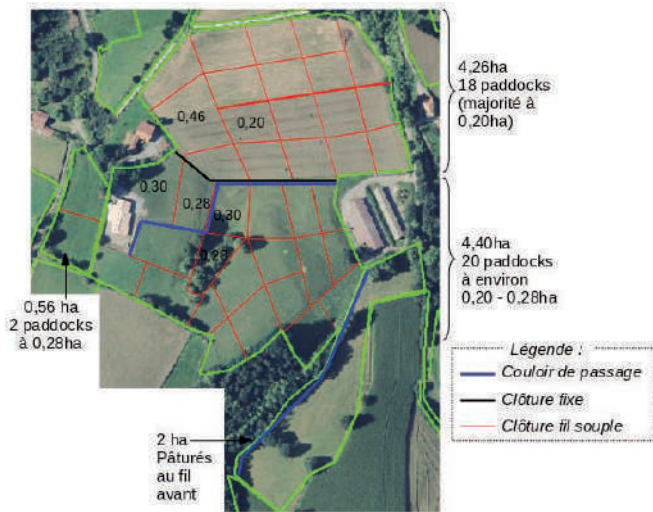
La technique du Pâturage Tournant Dynamique (PTD) allie plusieurs principes pour optimiser qualité et quantité d'herbe : un temps de repos suffisant et un temps de pâturage court (de 12 h à 3 jours). Le temps de repos qui évolue en fonction de la saison doit permettre l'accumulation maximale des réserves, qui est atteint au stade 3 feuilles des graminées. À ce stade, les réserves sont atteintes, un nouveau talle se développe et la valeur alimentaire de l'herbe est équilibrée.

Félix et Xabi Berhau sont installés à Sare en brebis laitières manex tête rousse avec transformation fromagère. La technique du pâturage tournant a été initiée en 2015 et se base sur des paddocks journaliers de 0,20 à 0,30 ha.

« L'objectif était de gagner en autonomie fourragère, de réduire les apports de concentrés et de garantir un produit de qualité aux consommateurs. Une heure de pâture en plus me permet d'économiser l'achat de 200 g/lj/brebis d'un aliment complet à 18 % de protéine, à 310 €/T. Mes brebis sont aussi en meilleure santé puisque mes charges de vétérinaires ont diminué. Augmenter la part de l'herbe de bonne qualité dans l'alimentation des animaux est un vrai plus pour la vente directe ainsi que pour valoriser l'appellation AOP Ossau Iraty. Il faut prendre en compte que c'est une technique qui demande du temps de formation et qui implique la mise en place de paddocks avec des clôtures fixes ou mobiles mais les résultats sont bien réels. Il faut accepter les 2 à 4 ans de tâtonnement pour maîtriser totalement cette pratique », témoigne Félix Berhau.



Stade 3 - 4 feuilles d'une graminée (ray grass)



### Exemple de paddocks à Sare



## LE SOL DE PRAIRIE EN BREF

Le sol de prairie est souvent considéré comme l'idéal en ce qui concerne la structure et la vie microbienne car il est toujours couvert et n'est pas retourné. Pourtant, les phénomènes de tassement sur prairie sont très courants au Pays Basque et sont principalement dus à un pâturage répété et un chargement/ha important en période humide. La bonne gestion du pâturage est la clé pour garantir des prairies de qualité et durable. Le Pâturage Tournant Dynamique (PTD) est une technique qui aide à répondre à cet objectif. Le principe est de pâturer avec un chargement fort sur une période courte (de 12 h à 3 jours) sur des petites surfaces appelés paddocks et de laisser par la suite un temps de repos suffisant à l'herbe pour reconstituer ses réserves.

En parallèle d'une bonne gestion de l'herbe qui est l'élément majeur de la durabilité d'une prairie, la technique d'aération de prairie peut permettre aussi de limiter les compactions. En effet, cela permet de favoriser la circulation de l'air et de l'eau et ainsi de développer les bonnes bactéries, champignons et mycorhizes. Les aérateurs permettent aussi de réduire le feutrage racinaire et de favoriser la minéralisation en relançant la dégradation de la matière organique accumulée sur les premiers centimètres. Enfin, pour éviter la dégradation des prairies au Pays Basque, de nombreux paysans se tournent vers une technique spécifique de regarnissage : le sursemis de prairie, l'homologue de la technique du semis direct en culture. Le coût moyen d'un sursemis étant compris entre 300 à 350 €/ha (frais de semence compris), il doit s'envisager dans certains cas et plusieurs leviers doivent être mis en place pour garantir son efficacité.

## PENTZEKO LURZORUA LABURKI

Usu, pentzeko lurra idealena dela uste da, egitura eta mikrobio-bizitzari dagokionez, beti estalia egoiten baita eta ez baita iraulia. Alta, Ipar Euskal Herriko pentzeak ere tinkatuak dira, alhatze errepikatuarengatik eta kabala kopurua/ha handi batengatik hezealdi garaietan. Alhatzearen kudeaketa ona funtsezkoa da kalitatezko pentze iraunkorrak segurtatzeko.

Alhatze aldizkatze dinamikoa izeneko teknika (PTD) arazo hori konpontzen ahal duen aterabide bat da. Hastapen batean, kabala anitz alhatzen ezarri behar da epe labur batean (12 orenetik 3 egun arte) *paddock* deitzen den eremu ttipietan. Ondotik, pausaldi aski luzea utzi behar zaio belarrari, bere erreserbak berri ditzan.

Belarra ongi kudeatzearekin batera (hori baita pentzearen iraunkortasunaren elementu nagusia), pentzearen aireztatzeak ere trinkotzeak mugatzen ahal ditu. Horri esker, airea eta ura errexxiango kurritzen dira, eta horrela, bakterio, onddo eta mikorriza onak garatzen dira.

Aireagailuek, halaber, erro-feltratua murrizteko eta mineralizazioa errexteko ahala emaiten dute, lehen zentimetroetan metatua den materia organikoaren degradazioa berraktibatuz.

Azkenik, Euskal Herriko pentzeak ez andeatzera uzteko, laborari anitzek berrereite teknika berezi bat erabiltzen dute : pentzeen gainereitea, ereite zuzenaren pareko teknika. Gainereiteak 300 eta 350 €/ha kosta du (haziaren prezioa barne). Kasu batzutan plantan ezar daiteke baina hainbat baldintza kondutan hartzea galdegiten du, eraginkorra izan dadin.

## 4. QUELQUES RETOURS DE TERRAIN

### ITINÉRAIRES TECHNIQUES DE SEMIS DIRECT SOUS COUVERT VÉGÉTAL POUR LES CULTURES D'ÉTÉ

#### - Exemple sur maïs :

COUVERT VÉGÉTAL  
RICHE EN LÉGumineuses

SEMIS DIRECT  
**puis** roulage  
couvert\*

Désherbage post  
semis si besoin

Début  
octobre



Fumier/compost /lisier



Mai (sol chaud)

Starter /lisier



Juin

Urée (sous la pluie)

#### \* Rouler le couvert avant ou après le semis direct de maïs ?

En général, le roulage du couvert est effectué après le semis.

Le roulage avant semis est réalisé si le couvert est très ligneux ou si la culture semée est une dicotylédone.

#### - Exemple sur soja :

COUVERT VÉGÉTAL RICHE EN  
GRAMINÉES (Seigle)

Roulage couvert  
**puis** SEMIS DIRECT

Désherbage  
post semis si  
besoin

Début  
octobre



Fumier/compost /lisier



Mai (sol chaud)

Starter /lisier



RÉSULTATS DES ESSAIS COMPARATIFS DE TRAVAIL DU SOL ONT ÉTÉ RÉALISÉS CHEZ LA FAMILLE CLAVERIE, À BÉHASQUE : DÉCHAUMEUR À DENTS, STRIP-TILL,

En 2019, des essais comparatifs de travail du sol ont été réalisés chez la famille Claverie, à Béhasque : déchaumeur à dents, strip-till, semis direct sous couverts.



Couvert semé le 20/10/2018 après un tourne-sol basé à 90 % de féverole (+10 % moutarde, vesce, avoine).  
Destruction au rouleau le 15/05/2019  
Biomasse créée : 7 T MS/ha  
restitution potentielle d'éléments N/P/K : 145/50/315 unités/ha (méthode Merci)

Semoir semis direct à disques avec chasse débris, le 15/05/2019.  
Puis roulage au rouleau cultipacker du couvert au stade ligneux.  
Aucun désherbage.



Bonne dégradation lente du couvert, pas de relevée de couvert avec une destruction au rouleau simple. Attaques importantes de mulots sur la modalité semis direct.



Estimation des rendements variété DKC 5182 :

	Nbre de pieds / 12,5m	Perte de pied	Humidité %	Estimation du rendement
Semis direct	43 (attaque mulots)	47 %	31	104 Qx / Ha
Strip till	64	20 %	28,1	134 Qx / Ha
TCS	79	1 %	25,7	122 Qx / Ha

BILAN :

- Très bon potentiel en semis direct par rapport au TCS si l'on prend en compte la perte importante de pieds due à l'attaque des mulots.
- La technique de semis influence aussi la date de récolte : le maïs sèche plus vite en TCS qu'en strip-till ou semis direct.
- Avec la modalité semis direct, le temps de travail et le coût à l'hectare sont divisés par deux.

## Témoignage d'Alain Claverie, paysan à Béhasque

L'EARL Atxiki est une ferme de 30 ha située à Béhasque, en polyculture et en élevage naisseur engraisseur de porc basque Kintoa.

Avant 2003, la ferme était conduite en labour et l'assolement était dominé par le maïs irrigué. Les échanges avec des paysans et des formations faites avec Frédéric Thomas sur l'agriculture de conservation ont été un déclic pour le passage en non labour. L'objectif était de gagner en temps de travail, en consommation de fioul et de protéger la structure et la vie biologique du sol. En parallèle de la mise en place du non labour et des couverts végétaux, les cultures ont été diversifiées : introduction du blé Herriko, méteil, colza, soja, tournesol...

“

*Le ressuyage est plus rapide en travail simplifié, j'ai économisé en fioul et en temps de travail. Le sol est aussi plus facile à travailler. En labour, 2 à 3 passages de herse rotative étaient nécessaires auparavant et je devais changer les dents toutes les campagnes. Depuis que je suis en TCS, un seul passage de herse est suffisant et les dents tiennent 2 campagnes.*

*Avec le strip-till, les débuts ont été difficiles, le temps d'optimiser le passage et la localisation d'engrais. De plus, sans GPS RTK (qui permet une précision de passage à 2,5 cm près), il est difficile de visualiser le passage précis de l'outil pour pouvoir semer au bon endroit. Malgré ces difficultés techniques, le strip-till offre des avantages sur le maintien de la terre :*

*En 2016, suite à un gros abat d'eau, le champ de mon voisin travaillé a été complètement érodé tandis que travaillées avec le strip-till, les bandes de terres ont tenu.*

*En 2019, à la journée Agro-écologie, ce qui sautait aux yeux était que la structure du sol était mieux en semis direct, là où aucun outil n'était passé par rapport à la partie travaillée. Quand on est face à ce constat, on ne peut que se remettre en question et essayer de faire évoluer son système.*



*Alain Claverie, dans un couvert végétal*



## QUELQUES OBSERVATIONS SUR PRAIRIES



### **Sol de prairie à St-Jean-le-Vieux**

À droite : sol au centre de la prairie. Sol compact et moins poreux.

À gauche : sol sous la clôture, jamais pâturé, non impacté par le passage des outils, jamais travaillé. Structure idéale, bonne porosité, bon développement racinaire et bonne odeur de sous bois. Prendre une référence permet de visualiser les dégradations liées aux pratiques.



### **Sol de prairie naturelle à Larceveau**

Structure du sol compacte. Les racines de graminées restent superficielles et les plantes qui indiquent une anaérobiose du sol apparaissent notamment le *Rumex obtusifolius* avec sa racine pivotante.



### **Sol de prairie naturelle en Soule**

Bonne structure du sol mais accumulation en surface de racines et de végétaux morts riches en carbone. Un griffage léger et l'exportation de la matière morte éviteraient d'aggraver le phénomène ainsi qu'une gestion du pâturage respectant le temps de repos de l'herbe.

## LES PRINCIPALES PUBLICATIONS D'EUSKAL HERRIKO LABORANTZA GANBARA

**2019** – Cahier technique n°6 / Mémento de l'éleveur ovin lait — Ardi hazlearen liburuxka

**2019** – Cahier technique n°5 / Le feu pastoral en Pays Basque. Une technique du passé ? Une pratique d'avenir ?

**2017** – Cahier technique n°4 / Les données économiques de l'agriculture du Pays Basque nord. Les comptes 2015 de l'agriculture. Référentiel 2016 des exploitations

**2016** – Cahier technique n°3 / L'arrêt de l'ensilage de maïs dans la filière ovin lait AOP Ossau-Iraty— Arto enzilajaren gelditzea Ossau-Irati ardi esne sailan

**2016** – Cahier technique n°2 / Portrait et évolution de l'agriculture du Pays Basque Nord : focus sur la montagne basque (2 tomes) — Ipar Euskal Herriko laborantzaren egoera eta garapena : euskal mendiari begira (2 atal)

**2014** – Diagnostic pastoral du territoire indivis géré par la Commission Syndicale du Pays de Cize – Réalisé avec Euskal Herriko Artzainak, l'AREMIP et le CEN Aquitaine pour la Commission Syndicale du Pays de Cize

**2013** – Étude pour une stratégie climat énergie des secteurs agricole et forestier en Pays Basque – Réalisée avec Solagro pour le Conseil des élus du Pays Basque

**2013** – Document d'objectifs du site Natura 2000 du Massif du Mondarrain et de l'Artzamendi – Réalisé avec le CEN Aquitaine pour le SIVU Mondarrain / Artzamendi

**2012** – L'opportunité d'une filière locale, valorisante et de qualité pour la viande bovine Pays Basque – Réalisé pour le Cluster Uztartu

**2011** – Cahier technique n°1 / 30 fermes du Pays Basque à travers le regard de l'agriculture paysanne et durable – Euskal Herriko 30 etxalde, laborantza herrikoï eta iraunkorraren ildotik

**2009** – Actes de la « Journée de réflexion transfrontalière sur l'agneau de lait des races locales / Lekuko arrazetako esne bildotsari buruzko gogoeta eguna / Jornada de reflexión transfronteriza sobre el cordero lechal de razas locales »

**2008** – Atlas de l'agriculture du Pays Basque

**2006** – Réchauffement climatique, eau et agriculture en territoire Pays Basque – Klima aldaketa, ura eta laborantza Ipar Euskal Herrian

**2005** – Natura 2000 en montagne basque – Constats et perspectives

**Depuis 2005** – Izar Lorea, mensuel d'information d'Euskal Herriko Laborantza Ganbara.

Davantage de documents sur notre site internet [www.ehlgbai.org](http://www.ehlgbai.org)



EUSKAL HERRIKO  
LABORANTZA GANBARA





Euskal Herriko Laborantza Ganbara  
64 220 Ainiza Monjolose  
Tel. 05 59 37 18 82  
[laborantza.ganbara@ehlgbai.org](mailto:laborantza.ganbara@ehlgbai.org)  
[www.ehlgbai.org](http://www.ehlgbai.org)