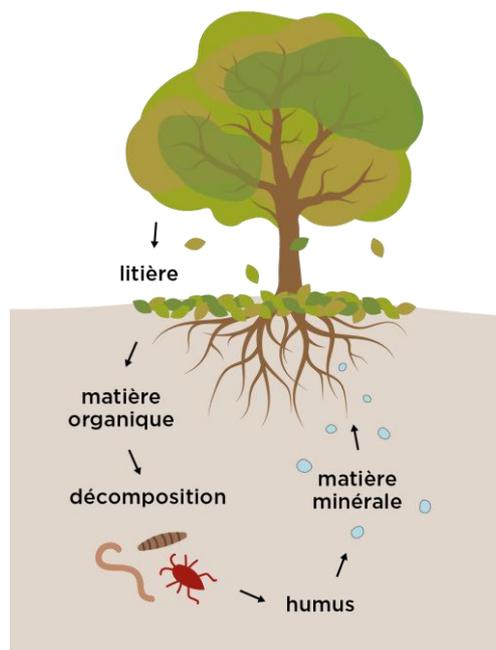


## Comment protéger le sol ?

Le sol est le **milieu** dans lequel les plantes puisent l'**eau** et les **nutriments (N, P, K, Mg, Ca etc.)** dont elles ont besoin. La **matière organique du sol (MO)** (humus) est la terre foncée qui provient de la **décomposition des produits du vivant (feuilles, excréments)**. C'est elle qui est capable de **retenir** puis de **fournir** les nutriments et l'eau à la culture, ceci particulièrement en cas de sol **sableux**. La matière organique prévient également l'**acidité!**



**⚠️ SI LE SOL PERD SA MATIÈRE ORGANIQUE, IL NE POURRA PLUS RETENIR LES NUTRIMENTS NI L'EAU ET LES RENDEMENTS DEVIENDRONT MAUVAIS.**

### Comment se perd la matière organique (MO)?

1. **L'érosion** : l'eau ou le vent emporte le sol et la MO.
2. **La décomposition**: la MO se décompose dans le sol si le sol est exposé à l'air libre.
3. **Les récoltes**: la MO se retrouve dans les récoltes que l'on enlève du sol.

### Que faire?

1. Protéger le sol et sa MO de la pluie: mesures anti-erosives
2. Protéger le sol et sa MO de l'air : limiter retournement du sol
3. Ajouter de la MO pour compenser les pertes : ajout de fumier, de compost, de paillage ou cultiver des engrais verts.

**⚠️ QUOI QUE L'ON FASSE, ON PERDRA DE LA MO, DONC IL EST ESSENTIEL D'EN APPORTER CHAQUE ANNEE !**

## Lutte contre l'érosion

L'**érosion** c'est le fait **de perdre son sol** qui est entraîné par la **pluie, l'eau ruisselante** ou le **vent**. Le sol s'appauvrit car son horizon supérieur contenant la matière organique est enlevé. 1,5 m de sol fertile se forme en moyenne en 10'000 ans, d'où l'importance fondamentale de protéger le sol de l'érosion.

**Comment empêcher l'érosion ?**

- **Associer les cultures** : optimisation de l'utilisation de l'espace donc meilleure couverture du sol
- **Rotation de cultures** : couvrir le sol en tout temps
- **Agroforesterie ou semi-agroforesterie** : culture en strate permet d'intercepter le vent et la pluie
- **Cultiver des engrais verts entre les cultures** : couvrir le sol
- **Le paillage**: couvrir le sol entre les cultures
- **Un travail du sol conservateur**: → Sol ne doit être travaillé que superficiellement et localement à l'endroit où sera planté la culture
- **Haies et ceinturages**: bloquent le ruissellement
- **Les cordons pierreux / trou zaï / demi-lunes / billons / buttes** : bloquent le ruissellement

## La semi-agroforesterie

La **semi-agroforesterie** est l'association de **cultures annuelles** avec des **cultures pérennes à croissance rapide**. Il s'agit d'un système agroforestier **non permanent**. Le système est établi pour **3 à 6 ans**. Pour cela, on choisit des cultures pérennes qui **produisent rapidement** et qui sont facilement **enlevées** : **Papaye, Banane, Plantain, Ananas, Pois Cajan, Moringa**. Ces cultures plantées à un espacement de **4m x 4m** ou **6m x 6m** permettent de **protéger les annuelles et surtout le sol contre l'érosion** (interception de la pluie, du vent et du ruissellement).

Entre les pérennes, des cultures **dangereuses pour le sol** (souvent des tubercules) ou des cultures **apprécient l'ombre** sont plantées. En saison chaude, toute culture pourra bénéficier de l'ombre. Les cultures adaptées à ce système sont par exemple: **igname, manioc, patate douce, pomme de terre, légumes en saison chaude**.

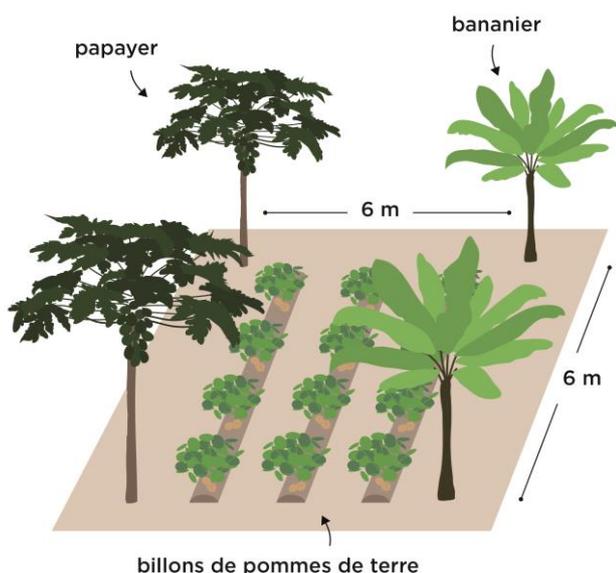


Schéma de semi-agroforesterie avec papayers et bananiers. La pomme de terre est cultivée au pied.

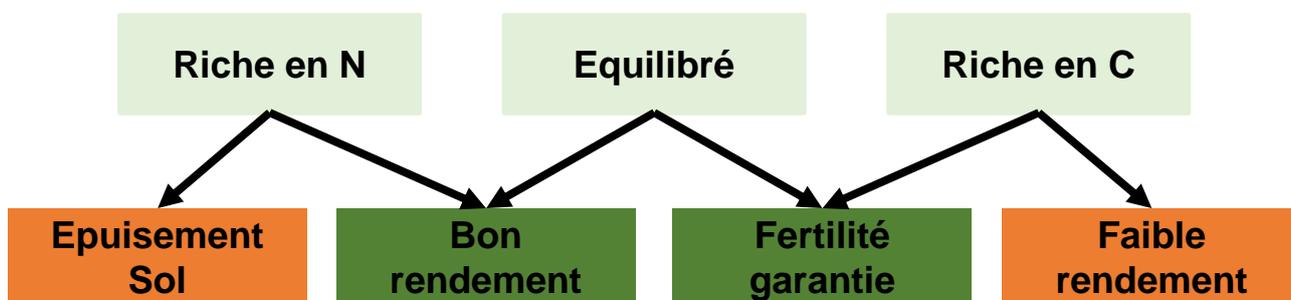


Une parcelle en semi-agroforesterie (banane, papaye, ananas) avant le semis de la culture annuelle.

Planifier sa fertilisation

La **Matière Organique du Sol (MOS)** est essentiel à sa **fertilité** et pour atteindre des bons **rendements**.

- Il est important d'ajouter du **Carbone C** pour créer de la **MOS** et garder la fertilité du sol à long terme. **Si pas assez de carbone dans l'engrais, on épuise le sol.**
- Il est important d'ajouter de l'**Azote N** pour **nourrir la plante** et atteindre un **haut rendement**. **Si pas assez d'azote dans l'engrais, les rendements sont mauvais.**



**Quelques règles pour une fertilisation efficace et durable !**

- **Combiner** des engrais riches en **N** pour le rendement avec des engrais riches en **C** pour la fertilité.
- Appliquer l'engrais riche en C plusieurs **semaines ou mois avant la culture** pour laisser **décomposer**.
- Ne **jamais** appliquer un **engrais minéral seul**.

Catégorie	Engrais
Engrais Minéraux (Uniquement N)	Synthétique: Urée, DAP etc.
	Urine
Engrais riches en N	Fiente poulet décomposée
	Fiente poulet fraîche
	Fumier décomposé sans paille (2-3 mois)
Engrais équilibrés	Fumier frais sans paille
	Fumier décomposé avec paille
	Compost
Engrais riche en C	Fumier frais avec paille
Engrais très riche en C	Paillage vert
	Paillage sec

La bonne gestion du fumier

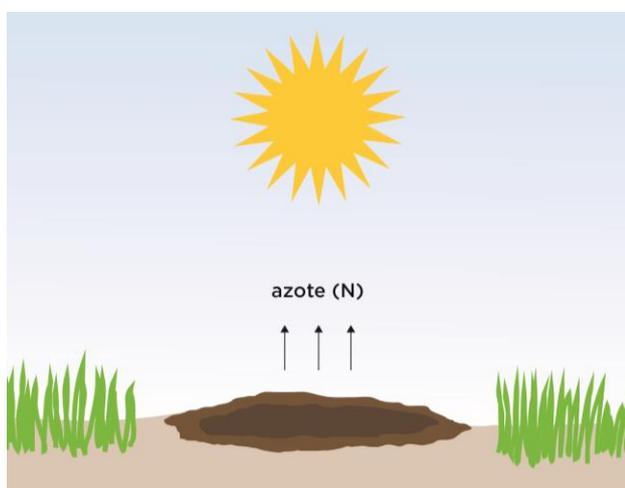
**Le fumier de ruminants**

- Excellent **engrais de fond**
- Application **au début de culture** pousse la croissance et le **rendement**.
- Contient tous les **nutriments** de manière **équilibrées**.
- Riche en **matière organique**: essentiel pour le maintien de la **fertilité du sol**.

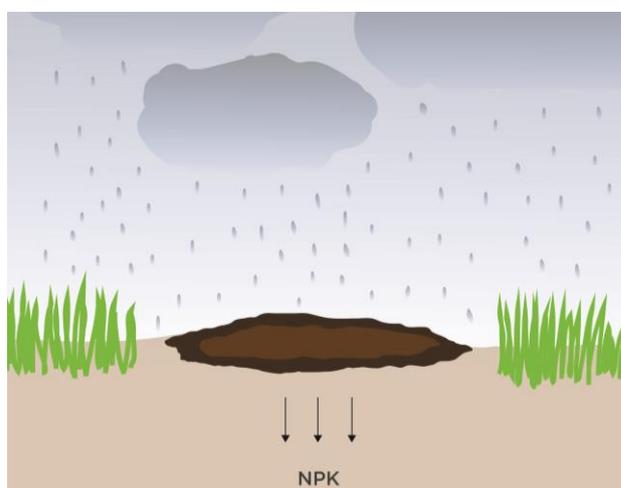
**La fiente de volailles**

- Excellent **engrais à effet très rapide**: appliquer à un moment précis (épiaison, fructification) pour augmenter le **rendement**.
- Riche en **minéraux basiques** (Ca, Mg, K) : Idéal pour légumes et tubercules, Réduit l'**acidité** du sol, **Ne pas surdoser** (max 10 t/ha)!
- **Pauvre en matière organique**, insuffisant au maintien de la fertilité.

- Conserver à **l'abri de la pluie** (fosse, sacs à l'abri)
- **Recouvrir** pour éviter le contact avec l'**air** (bâche, tôle, sac fermé)
- Rassemblez rapidement le fumier pour éviter qu'il **sèche** à l'air libre.
- **Mélanger** immédiatement la terre au fumier lorsqu'il est appliqué.
- Appliquer entre **5 et 12 t/ha** selon les cultures.
- Appliquer le fumier de **ruminant avant le semis** et la **fiente durant la culture**.



⚠ LE FUMIER PERD DE L'AZOTE SI IL EST EN CONTACT AVEC L'AIR ET SI IL SECHE !



⚠ LE FUMIER PERD SES NUTRIMENTS SI IL PLEUT DESSUS (LESSIVAGE)

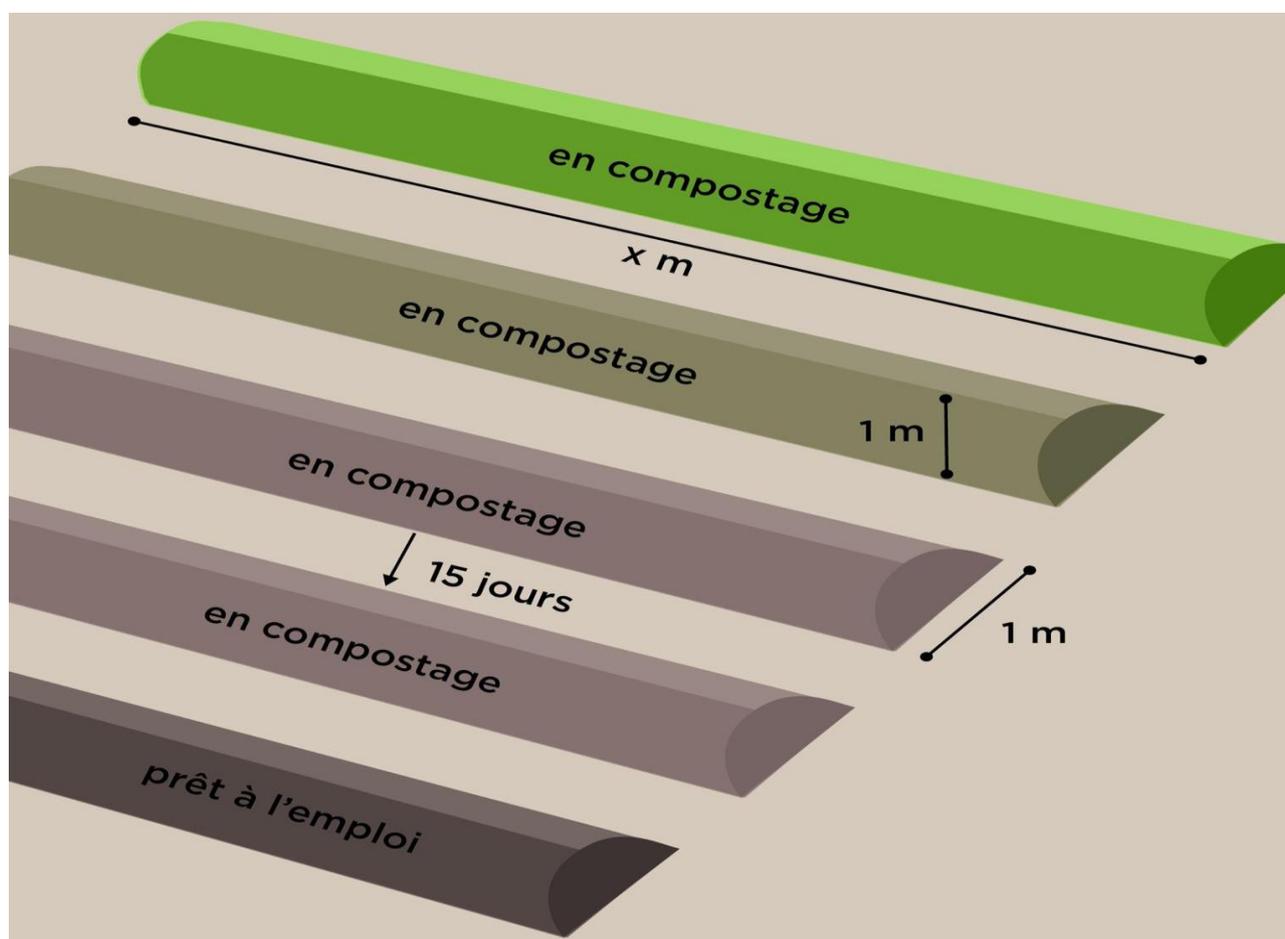
## Compostage en Andain

Le compostage permet de créer un **engrais** à base de **déchets végétaux**.

- **Valorise les déchets** de la ferme
- **Riche en nutriments**, fertilise le sol, nourrit les cultures
- **Produit localement**, pas besoin d'acheter chez un tiers

### Comment faire ?

- Préparer sur le **sol nu**
- **Protéger** contre le **soleil direct** ou la **pluie**
- **1ère couche** (15 cm) de troncs de bananiers hachés en morceaux (5 à 10 cm)
- **2ème couche** (15 cm) de fumier à disposition (moutons, chèvre, vache, cochon, pas de fiente de poule)
- **3ème couche** de coquilles d'oeufs et de cendres, recouvrir toute la surface du billon
- **4ème** (40 cm) de paille sèche
- **5ème** (30 cm) de matière végétale fraîche : déchets de culture, herbe fraîchement défrichée, etc.
- **Retourner** toutes les couches tous les **15 jours**
- Le compost est prêt après **2 mois**



## Les engrais verts

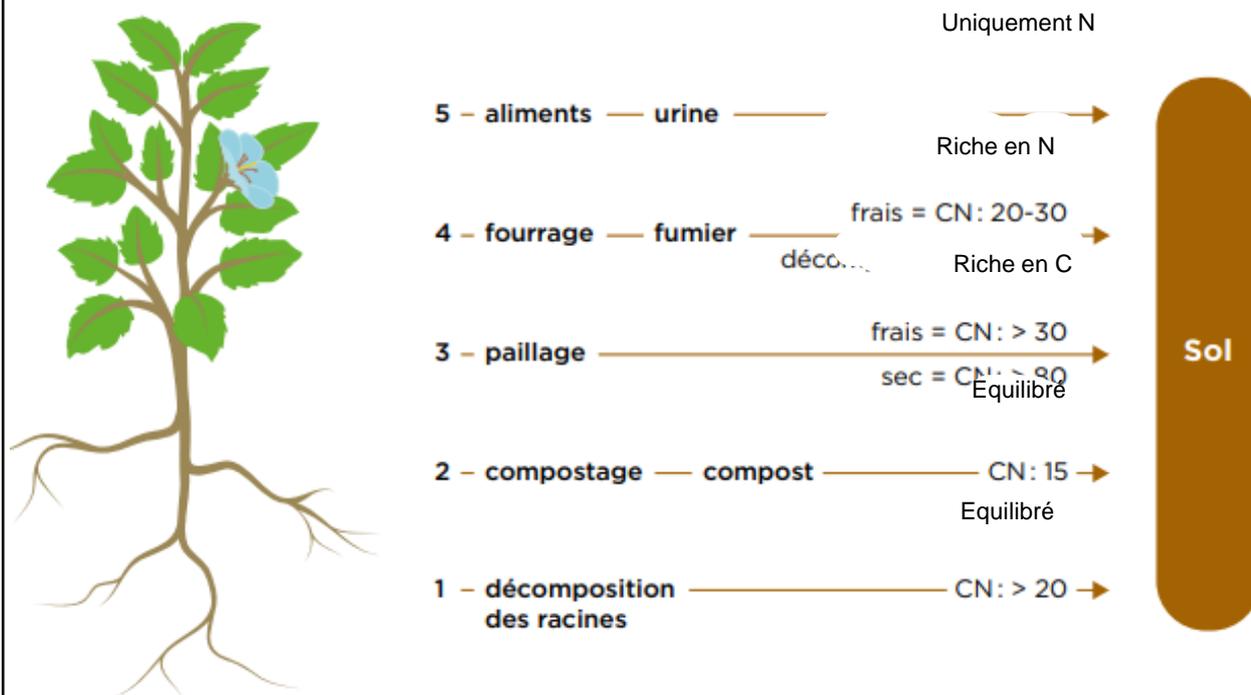
Les **engrais verts** sont des plantes que l'on cultive **avec le but d'améliorer la fertilité du sol.**

- Les **Légumineuses** : elles transfèrent l'**Azote N** de l'air dans le sol.
- Les **Légumineuses à grain** : pareil, produisent en plus des grains comestibles
- Les **Graminées** : Mobilisent les nutriments du sol (**P, Mg, Ca, N**) et créent de la biomasse (**C**).

On cultive l'engrais vert entre les cultures et on utilise le produit pour fabriquer un engrais et fertiliser la culture suivante.

### Comment faire un engrais à partir de ces plantes?

On doit les **décomposer** pour **transférer les nutriments mobilisés** et la **matière organique** au sol et à la culture. Il existe 5 chemins :



Pour **fourrage**

→ utiliser un mélange **légumineuses + graminées**

Les engrais verts : légumineuses

**Les légumineuses** qui ne produisent pas de grain comestible captent de plus **grandes quantités d'azote**, retrouvé dans leur **feuillage abondant**. Elles sont conseillées dans la rotation pour **régénérer le sol**.

- ***Stylosanthes guianensis/hamata***

Pérenne (3 ans)

Semis: 7-12 graines ou bouture/poquet

30 à 40 cm entre les poquets (2-3 kg/ha)

Excellent **fourrage** pour ruminants en **saison sèche**



- ***Mucuna pruriens***

Annuelle rampante

Semis: en poquets espacés de 20-80 cm

Idéal comme couverture entre 2 cultures



- ***Desmodium intortum/uncinatum***

Annuelle

Semis: en lignes espacées de 50 cm, semer 5 kg/ha, faucher tous les 2-3 mois

Contrôle des ravageurs dans les céréales (--> push-pull)

**Excellent fourrage**



Les engrais verts : légumineuses

- ***Cajanus cajan, Pois Cajan***

Pérenne buissonnante

Semis: direct, 35 cm x 35 cm

Le pois cajan peut être cultivé dans des haies ou en association avec d'autres cultures (maïs, manioc)

- **Autres** : Azilicarpus, Luzerne, Arachis pintoï, Lablab, Crotalaria



- **Arbres légumineux :**

Gliricidia, Sesbania, Calliandra, Leucaena, Pois Cajan, Acacia

En **haies autour des cultures** ou en **semi-agroforesterie**.

- **Les légumineuses à grain** : Haricot, Arachide, Niébé, Soja



- Les grains sont consommés.
- Les racines se décomposent et enrichissent le sol.
- Les tiges et feuilles sont utilisées comme engrais vert.

## Les engrais verts : graminées

**Les graminées** ne fixent pas l'azote, mais elles :

- **Restructurent** le sol (décompactage, etc.)
- Produisent beaucoup de **matière organique**
- **Mobilisent des nutriments** du sol (P, Ca, Mg, N)

- ***Pennisetum purpureum***

Pérenne érigée

Semis: en poquets (8-10 graines) ou boutures espacées de 30-40 cm (3 à 7 kg/ha nécessaires, à la volée: 10-20 kg/ha)

Faucher tous les 2-3 mois → fourrage frais, pâturé ou séché et utilisé comme foin

Utiliser pour piéger les ravageurs des céréales, peut être planté comme barrière entre les parcelles.

- ***Brachiaria***

Comme pennisetum mais adapté aux climats secs.

- ***Eleusine coracana***

Eleusine, petit mil: annuelle

Semis à la volée (8-10 kg/ha)

Désherber régulièrement

Grains comestibles

Faucher avant épiaison fourrage

- **Autres : Panicum, Andropogon, Dasho, Avoine**



Barrière de Brachiaria entre 2 parcelles