



Les associations et l'agroforesterie



# Les association de cultures

Polyculture vs monoculture



# Les association de cultures

Polyculture vs monoculture

# Les associations

- Avantages liés au contrôle des ravageurs
  - **Discontinuité des ressources**



# Les associations

- Avantages liés au contrôle des ravageurs
  - Discontinuité des ressources
  - **Plus grande diversité d'insectes, plus d'auxiliaires**



# Les associations

- Avantages liés au contrôle des ravageurs
  - Discontinuité des ressources
  - Plus grande diversité d'insectes, plus d'auxiliaires
  - **Plantes attirants un auxiliaire particulier**



# Les associations

- Avantages liés au contrôle des ravageurs
  - Discontinuité des ressources
  - Plus grande diversité d'insectes, plus d'auxiliaires
  - Plantes attirants un auxiliaire particulier
  - **Plantes pièges: pennisetum, brachiaria**

# Les associations

- Avantages liés au contrôle des ravageurs
  - Discontinuité des ressources
  - Plus grande diversité d'insectes, plus d'auxiliaires
  - Plantes attirants un auxiliaire particulier
  - Plantes pièges: pennisetum, brachiaria
  - **Plantes répulsives généralistes (piment, gingembre, oignon, ail, tagète, capucine).**
  - Plantes répulsives spécifiques: oignon, desmodium
  - En cas de destruction d'une culture par un ravageur, la culture associée pourra compenser cette perte.

# Les associations

- Avantages liés au contrôle des ravageurs
  - Discontinuité des ressources
  - Plus grande diversité d'insectes, plus d'auxiliaires
  - Plantes attirants un auxiliaire particulier
  - Plantes pièges: pennisetum, brachiaria
  - Plantes répulsives généralistes (piment, gingembre, oignon, ail, tagète, capucine).
  - **Plantes répulsives spécifiques: oignon, desmodium**
  - En cas de destruction d'une culture par un ravageur, la culture associée pourra compenser cette perte.

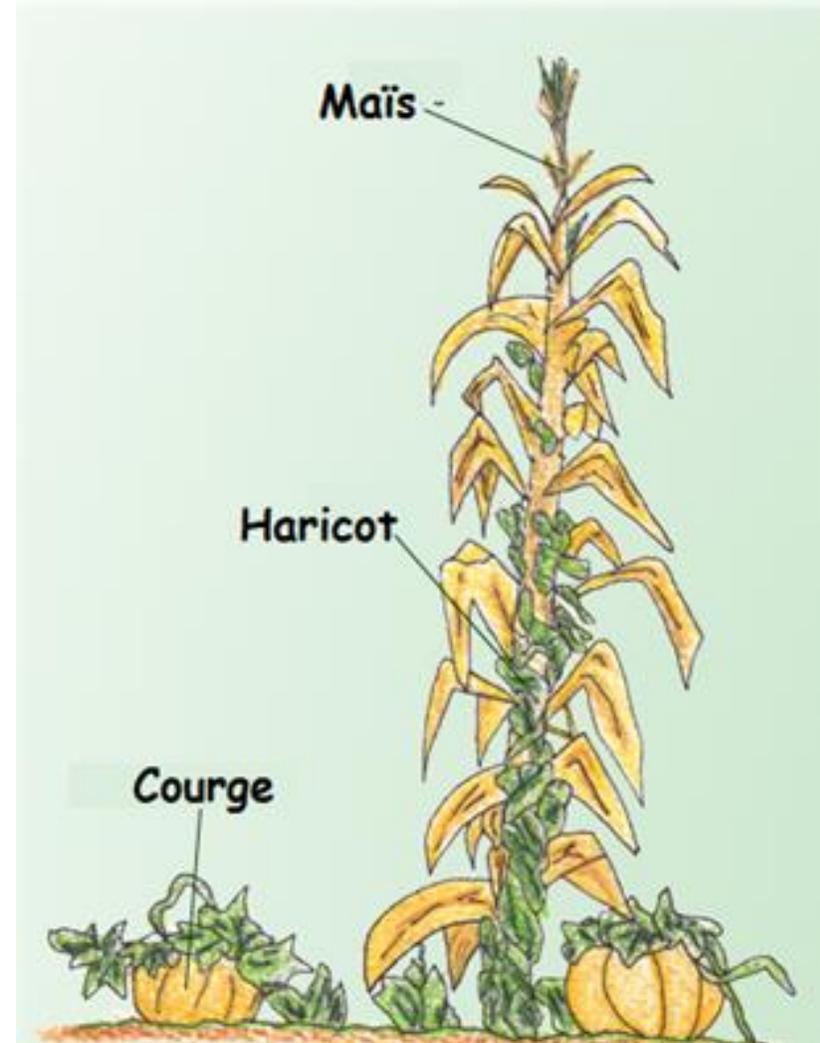


# Les associations

- Avantages liés au contrôle des ravageurs
  - Discontinuité des ressources
  - Plus grande diversité d'insectes, plus d'auxiliaires
  - Plantes attirants un auxiliaire particulier
  - Plantes pièges: pennisetum, brachiaria
  - Plantes répulsives généralistes (piment, gingembre, oignon, ail, tagète, capucine).
  - Plantes répulsives spécifiques: oignon, desmodium
  - **En cas de destruction d'une culture par un ravageur, la culture associée pourra compenser cette perte.**

# Les associations de cultures

- Avantages non-liés au contrôle des ravageurs
  - Meilleure couverture du sol
  - Meilleure utilisation de l'espace
  - Meilleure utilisation des ressources du sol
  - Diversification de la production
  - Récoltes à différents moments
  - Rendement plus élevé qu'une monoculture
- Pour résumer: complémentarité des espèces associées



# association de cultures

Efficacité d'une association

- Mesure prise avec le « *LER* » *Land Equivalent Ratio*

$$LER = \frac{\text{Rendement culture } A_{\text{associée}}}{\text{Rendement culture } A_{\text{monoculture}}} + \frac{\text{Rendement culture } B_{\text{associée}}}{\text{Rendement culture } B_{\text{monoculture}}}$$

$LER > 1$  : L'association de culture est plus productive que la monoculture

$LER = 1$  : Il n'y a pas d'avantage à faire une association de culture par rapport à une monoculture

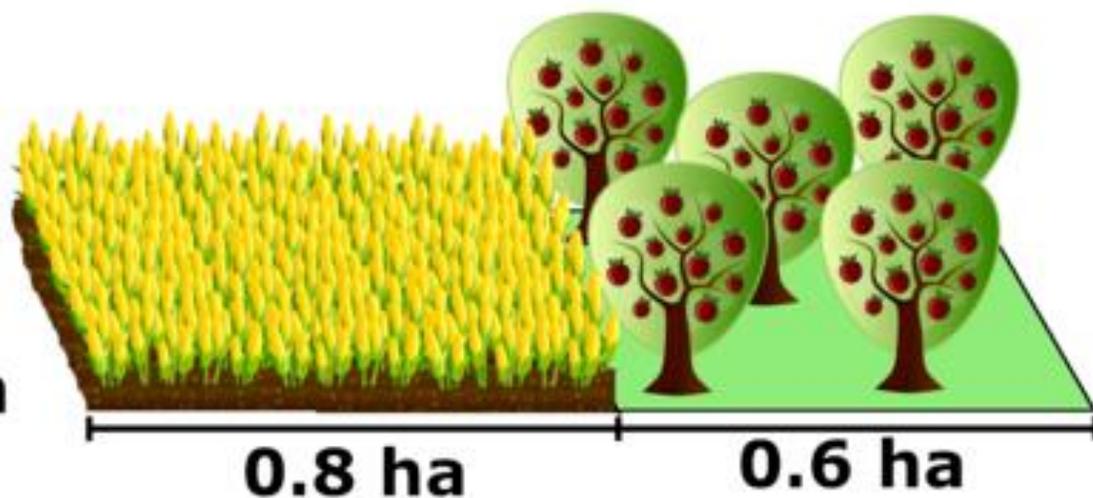
$LER < 1$  : L'association de culture est moins productive que la monoculture

## Example calculation for Land Equivalent Ratio (LER)

**Monoculture:**

**Grain:** 5t/ha

**Fruit:** 15t/ha



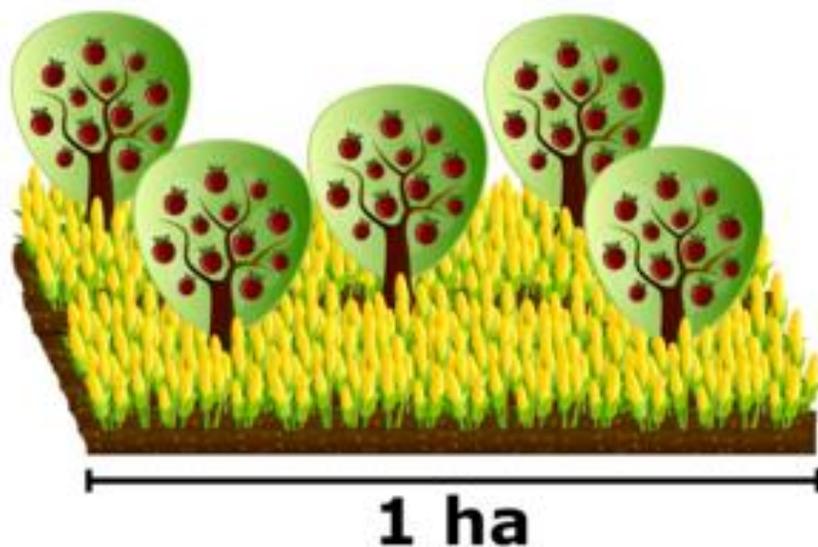
$$5\text{t/ha} \times 0.8\text{ha} \\ = 4\text{t/ha} \times 1\text{ha}$$

$$15\text{t/ha} \times 0.6\text{ha} \\ = 9\text{t/ha} \times 1\text{ha}$$

**Polyculture:**

**Grain:** 4t/ha

**Fruit:** 9t/ha



**1 ha of polyculture produces as much grain and fruit as 1.4 ha of monoculture (LER = 1.4)**

# Associations céréales-légumineuses

- Association connue et pratiquée dans le monde entier depuis des millénaires
- Complémentarité dans:
  - L'espace
    - céréale érigée vs légumineuse buissonnante ou grimpante
  - Les systèmes racinaires
    - système profond et puissant des céréales vs système superficiel des légumineuses
  - L'utilisation de l'azote
    - Forte assimilation du N par les céréales, forcent les légumineuses à promouvoir la fixation biologique
  - L'utilisation du phosphore
    - Capacité des légumineuses à mobiliser du P

# Associations céréales-légumineuses

- Quelques possibilités d'associations céréales-légumineuse...

Céréale	Densité [cm x cm]	Légumineuse	Densité [cm x cm]
Maïs	100 x 40	Soja	100 x 5
	80 x 40	Arachide	80 x 30
	100 x 40	Niébé	100 x 25
	100 x 40	Haricot vert	100 x 20
Sorgo	80 x 20	Arachide/Pois de terre	80 x 30
	100 x 20	Niébé	100 x 25
	100 x 20	Haricot vert	100 x 20
Blé	50 x 3	Pois chiche	50 x 10
Orge	25 x 30	Pois	25 x 3

# ASSOCIATION CÉRÉALES-LÉGUMINEUSES

## LES 3 SŒURS OU MILPA

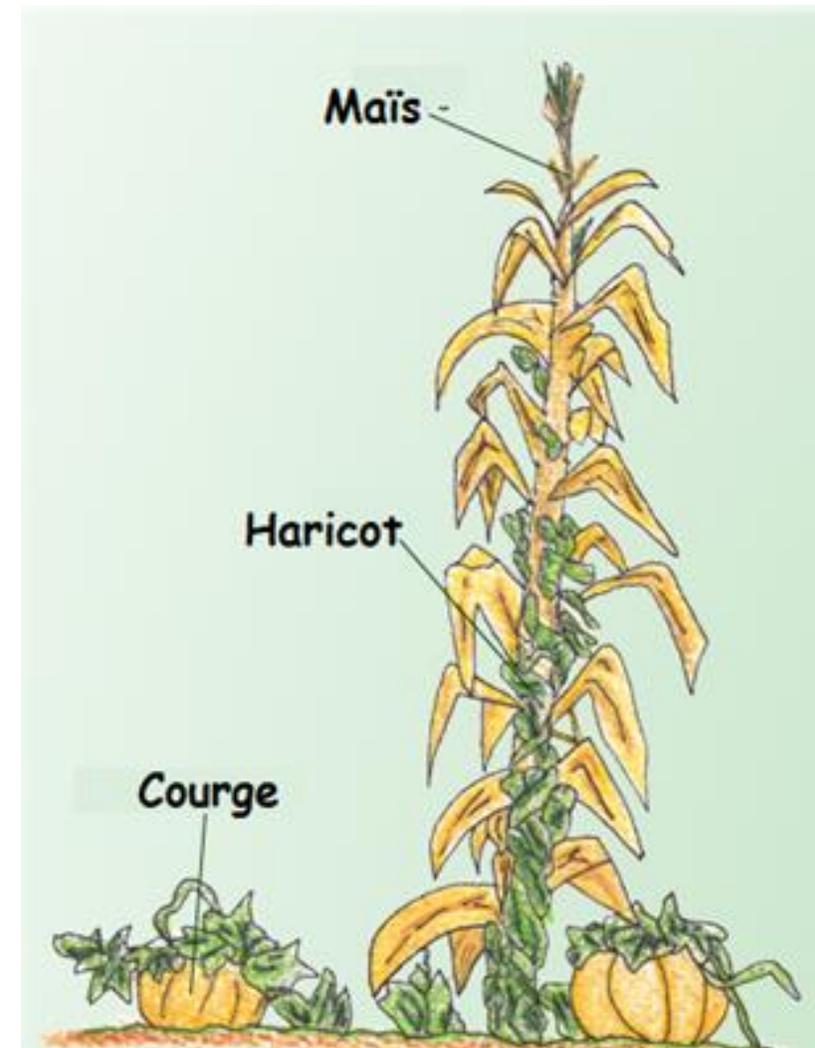
Maïs, haricot grimpant et courge

Association traditionnelle des mayas d'Amérique centrale

Maïs tuteur de l'haricot grimpant

→ Densité d'une culture de maïs égale à une monoculture

Couverture du sol optimisée par la courge



### **Espacement:**

Maïs : 75 x 40 cm

Haricot grimpant : 75 x 20 cm

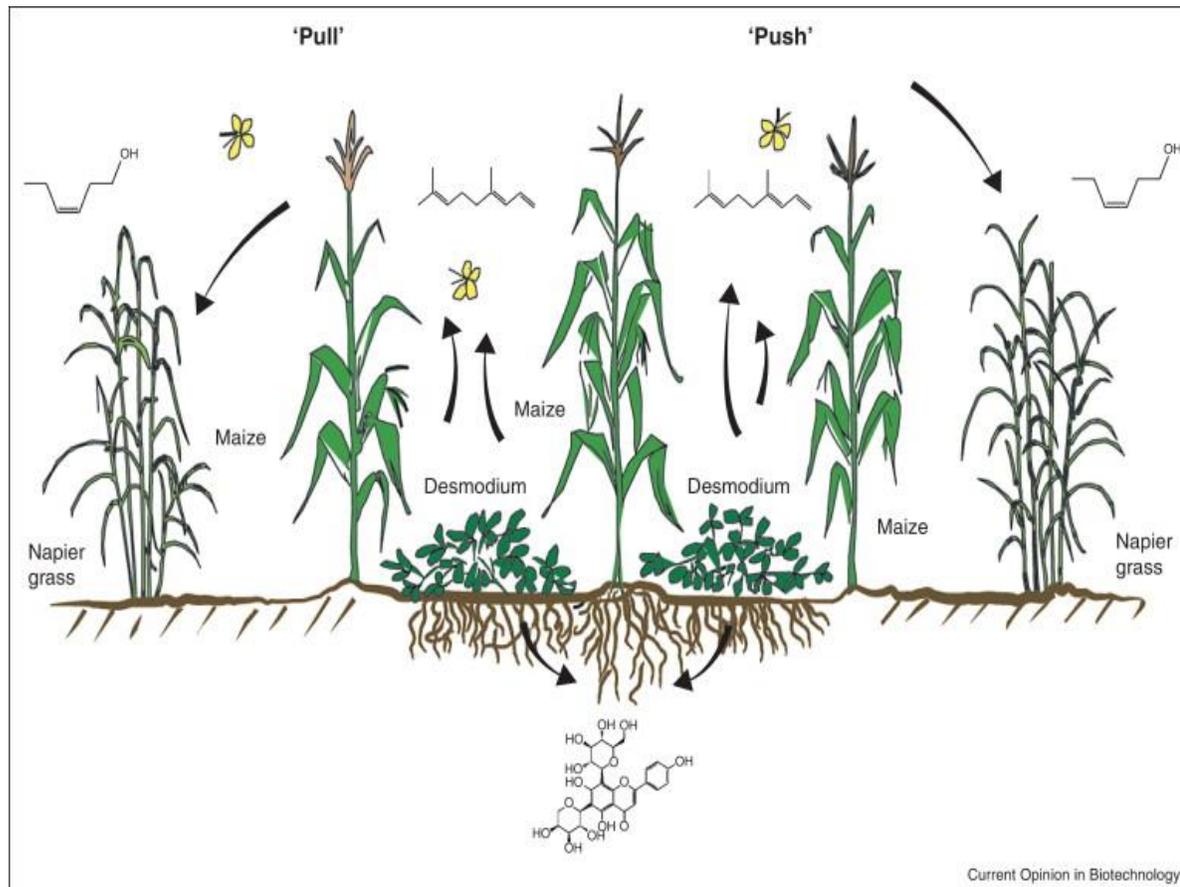
Courge : 75 x 250 cm



# Association céréales-légumineuses

## Push-Pull

Contrôle des ravageurs et du striga dans les céréales



- Desmodium: repousse les foreurs de tige et les chenilles légionnaires. (PUSH)
- Pennisetum/brachiaria: attire et piège ces ravageurs (PULL)
- Desmodium également légumineuse: fixation azote.
- Desmodium contrôle le striga
- Desmodium et pennisetum/brachiaria fourrage de qualité

# ASSOCIATION CÉRÉALES-LÉGUMINEUSES

## RIZ PLUVIAL ET STYLOSANTHES

Permet de cultiver le riz pluvial en milieu aride.

Permet de régénérer le sol tout en produisant du riz et du fourrage.

Association idéale pour:

- Une couverture du sol optimale et permanente
- Une production de fourrage en saison sèche



### **Espacement:**

Riz : double-rangs espacés de 40 cm,  
20 x 20 cm

Stylosanthes : 60 x 30 cm

### **Graines par poquet:**

Riz : 3-5

Stylosanthes : 7-12



# Associations de légumes

Espèces repoussant des ravageurs

- **Oignon, ail et autres alliacées : adapté à de petites cultures peu compétitives**



# Associations de légumes

Espèces repoussant des ravageurs

- **Gingembre, Curcuma**
- **Menthe**
- **Citronnelle**



# Associations de légumes

Espèces repoussant des ravageurs

- **Herbes aromatiques (lamiacées) : basilic, thym, origan, sarriette**



# Associations de légumes

Espèces repoussant des ravageurs

- **Tagète, capucine : repousse les mouches blanches et protège les solanacées.**



# Associations de légumes

## Généralités

- Les alliacées (ail, oignon) protègent les apiacées (carotte, céleri).
- La tagète et la capucine protègent les solanacées et les brassicacées.
- Les herbes aromatiques (lamiacées) protègent presque tous les légumes.

# Associations de légumes

## Généralités

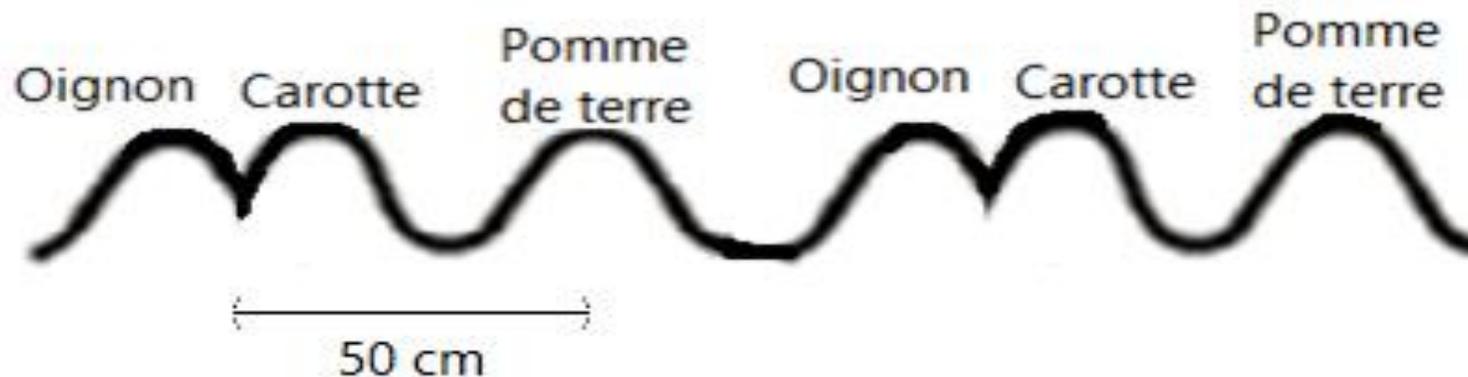
- Les alliacées ont un impact négatif sur les légumineuses.
- Les brassicacées ont un impact négatif sur les rosacées (fraise).
- Les associations solanacées-brassicacées sont souvent défavorables (sauf pomme de terre).
- Les associations au sein de la même famille sont très rarement favorables.

# Associations de légumes

Associations des cultures	Ail	Basilic	Bette	Betterave	Bourrache	Capucine	Carotte	Céleri	Chou	Concombre	Courgette	Echalote	Epinard	Fenouil	Fraisier	Haricot	Laitue	Mâche	Navet	Oignon	Persil	Poireau	Pois	Pomme de terre	Radis	Souci	Tagète	Tomate	
Ail	■								■						■	■							■	■		■			
Basilic		■								■	■				■									■					■
Bette			■				■	■					■			■	■				■								■
Betterave				■					■				■			■	■				■								■
Bourrache					■				■						■										■	■			
Capucine						■					■													■	■				■
Carotte			■	■			■					■					■	■			■		■	■	■	■			■
Céleri			■	■				■				■					■	■			■		■	■	■	■			■
Chou	■				■	■			■			■	■	■	■	■	■	■			■		■	■	■	■	■		■
Concombre		■						■		■							■	■			■			■	■				
Courgette		■				■					■			■							■				■	■			
Echalote							■	■				■					■	■						■	■				
Epinard			■	■					■				■	■	■	■	■			■			■	■	■	■			■
Fenouil		■						■		■			■	■	■	■	■	■			■		■	■	■	■			■
Fraisier	■				■				■						■	■	■	■			■		■	■	■	■	■		■
Haricot	■		■	■			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■		■	■	■	■	■		■
Laitue			■	■					■		■						■	■			■		■	■	■	■			■
Mâche									■						■	■	■	■			■		■	■	■	■			■
Navet													■	■	■	■	■	■			■		■	■	■	■			■
Oignon			■	■					■		■						■	■			■		■	■	■	■	■		■
Persil								■	■								■	■			■		■	■	■	■	■		■
Poireau			■	■				■	■								■	■			■		■	■	■	■	■		■
Pois	■							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■		■	■	■	■	■		■
Pomme de terre	■					■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■		■	■	■	■	■		■
Radis								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■		■	■	■	■	■		■
Souci	■																				■		■	■	■	■	■		■
Tagète																					■		■	■	■	■	■		■
Tomate	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			■		■	■	■	■	■		■

## Pomme de terre, oignon et carotte

- L'oignon repousse la mouche de la carotte *Psilia rosa* efficacement.
- Les billons de carotte-oignon limitent l'expansion des maladies fongiques de la pomme de terre.





# La semi-agroforesterie

Association pluriannuelles avec annuelles

# La semi-agroforesterie

- Système agroforestier provisoire et non permanent : 3-5 ans
- Pluriannuelles : pérennes à croissance et à production rapide
- Fruitiers:
  - Papayer
  - Ananas
  - Bananier
  - Plantain
  - Barbadine
  - Fruit de la passion



# La semi-agroforesterie

- Système agroforestier provisoire et non permanent : 3-5 ans
- Pluriannuelles : pérennes à croissance et à production rapide
- Fruitiers:
  - Papayer
  - Ananas
  - Bananier
  - Plantain
  - Barbadine
  - Fruit de la passion
- **Autres**
  - **Pois cajan**
  - **Moringa**
  - **Aloe Vera**





# La semi-agroforesterie

- Les annuelles:
  - Idéal pour les cultures sous-terraines (igname, manioc, patate etc.) car les pérennes protègent le sol et limitent les dangers d'érosion et de minéralisation causés par ces cultures.
  - L'ombre n'est que partielle, au contraire de l'agroforesterie, et permet donc une bonne croissance des annuelles également.
  - Pérennes peuvent servir de tuteur pour les plantes grimpantes (igname, haricot ou autres).

VIDEO PARCELLE SEMI AGF

# La semi-agroforesterie - avantages

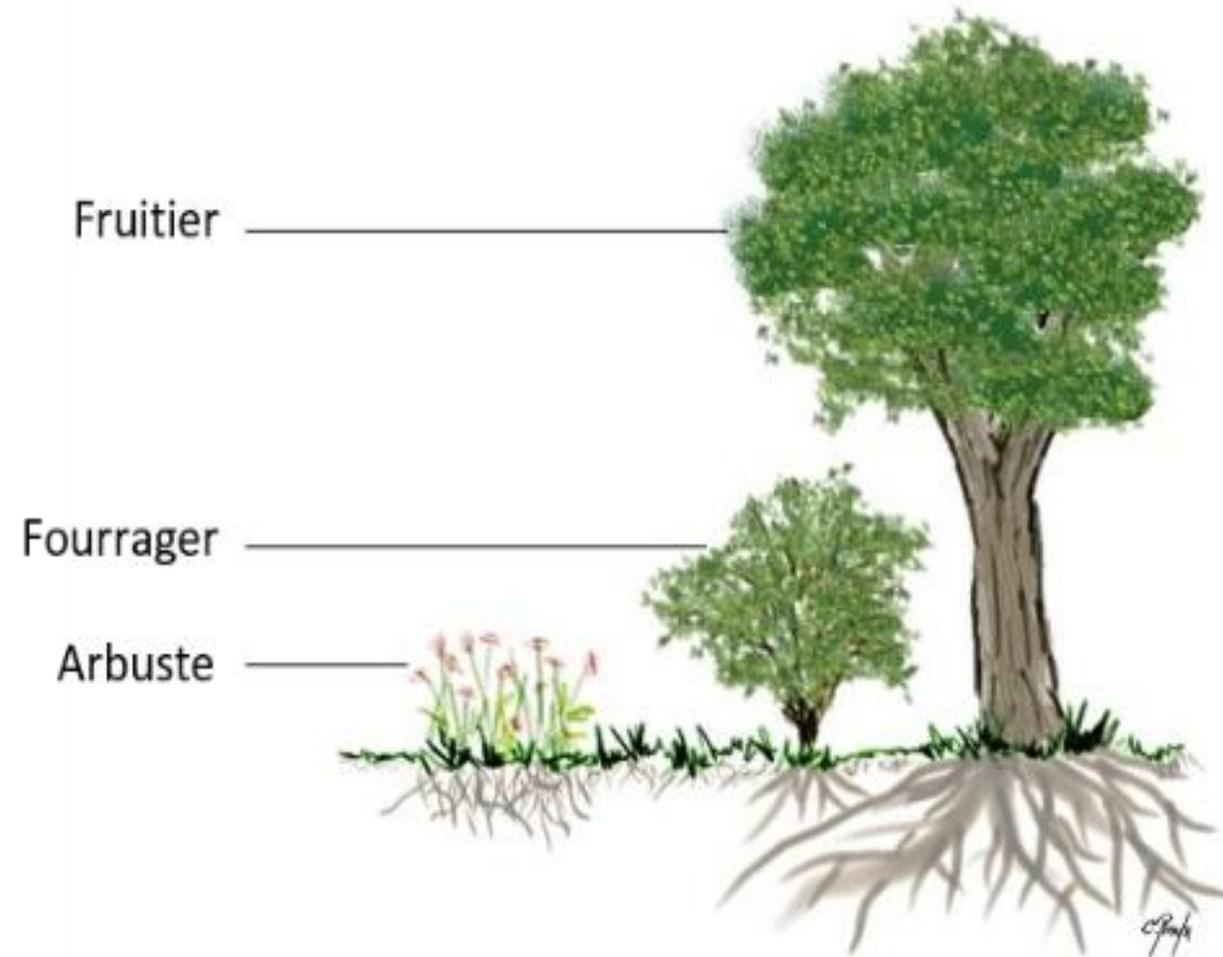
- Utilisation optimale de l'espace.
- Bonne couverture du sol et forte limitation de l'érosion. La culture sur plusieurs strates permet l'interception des gouttes de pluie.
- Protège les cultures du vent et des aléas climatiques.
- Fournit de nombreux refuges pour les auxiliaires.
- Limite l'évaporation.
- Forte productivité des annuelles car l'ombre n'est que partielle. Privilégier tout de même des cultures appréciant ou supportant l'ombre : igname, taro, patate douce, fraise et baies.
- Facile à gérer. La remise en culture annuelle est très rapide, l'installation également.

A photograph of an agroforestry system. The image shows a dense forest of tall, thin trees with light-colored bark, likely a species of tree used in agroforestry. The ground is covered with a thick layer of green coffee plants, arranged in neat rows. A narrow dirt path runs through the center of the coffee plants, leading towards the background. The overall scene is lush and green, indicating a healthy and well-maintained agroforestry system.

# L'agroforesterie

# L'agroforesterie

- Associations de cultures pérennes:
  - Fruitiers avec fourragers avec arbre à bois
  - Systèmes racinaires profonds avec systèmes racinaires superficiels.
  - Arbres à croissance rapide durant l'installation avec arbres plus lents qui prendront le relais.
  - Arbres de différentes tailles : système des strates.



# L'agroforesterie

- Associations avec cultures annuelles:
  - Lors de la phase d'installation
  
- Cultures appréciant l'ombre (taro, macabo etc.)



# L'agroforesterie sylvo-pasteurale



# L'agroforesterie - avantages

- Augmente la fertilité et améliore la structure du sol.
- Limite l'érosion.
- Favorise l'infiltration de l'eau.
- Conserve l'humidité de la parcelle.
- Production diversifiée (fruits, bois, fourrage, produits médicinaux)
- Protège les cultures du vent.
- Sert de refuge aux insectes bénéfiques.
- Interactions positives entre les cultures associées.
- La lumière et l'espace sont utilisés de manière optimale.
- Faible main d'œuvre d'entretien.

# Les haies vives



# Avantages des haies vives

- Protection des cultures contre le vent, les aléas climatiques et les ravageurs
- Refuge d'insectes bénéfiques (Prédateurs auxiliaires & pollinisateurs)
- Production de fourrage de qualité, de fruits, de bois
- Input d'azote dans le système (arbres légumineux)
- Divagation des animaux limitée, peut servir de clôture à long terme.
- Réduction de l'écoulement de l'eau
  - Limite l'érosion
  - Garde l'humidité dans la parcelle

# Haies vives – trois strates

