

Filière SV

Parcours BE ; S6



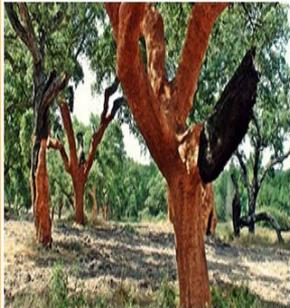
Chapitre 8: Agroécologie (suite)



PRATIQUES AGRAIRES EN AGROECOLOGIE

- 1. Variétés locales (résistance, adaptation)**
- 2. Association de cultures**
- 3. Rotation des cultures**
- 4. Engrais verts**
- 5. Couvert végétal**
- 6. Amendements organiques**
- 7. Réutilisation des restes de plantes**
- 8. Gestion des plantes adventices**
- 9. Lutte biologique contre les ravageurs**
- 10. Haies et végétation naturelle**

Variétés locales (résistance au Bio-agresseur, adaptation)



Utilisation de variétés locales



Citrouille castillane



Courge longue à frire



Piment corne de chèvre



Piment piquant



Poivron à 4 casques

Tomate pourpré



Tomate oeuf de toreau



Maïs rosettier rouge et jaune



Maïs castillien



Tomate

Avantages des variétés locales:

- + Adaptation aux conditions climatiques et/ou édafiques.**
- + Résistance aux maladies**
- + Hétérogénéité génétique (base importante pour la recherche de nouvelles variétés).**
- + Haute qualité organoleptique**
- + Savoirs et savoir-faire paysans associés**

ASSOCIATIONS

TYPES:

A) MULTIPLES (associé dans le temps et l'espace physique) – MÈ
LEGUMINEUSES

(**POLYCULTURE:** (cultiver plusieurs espèces végétales au sein d'une même ferme).

B) INTERCALÉES (associé dans le temps) – BANDES: FRUITIER, OLIVIER - LÉGUMES

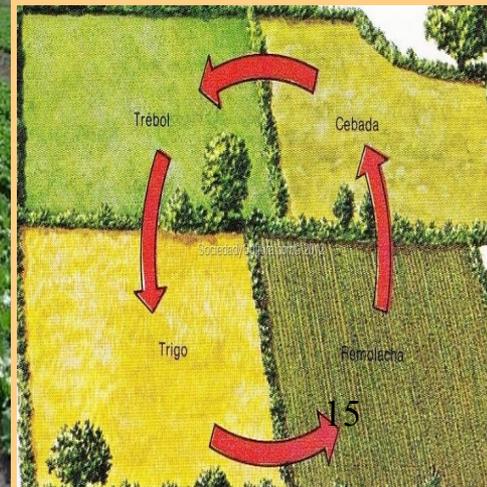
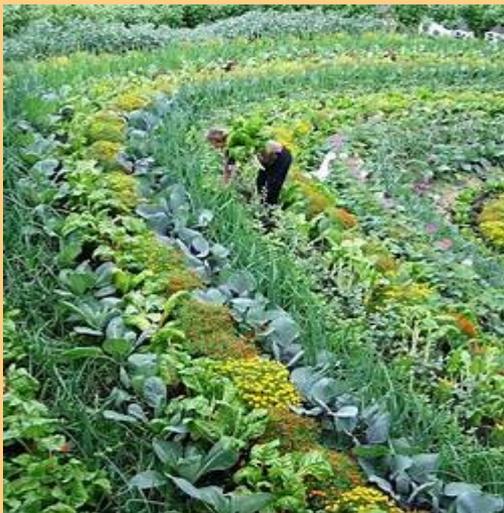
(**POLYCULTURE**).

C) SEQUENTIELLES (associé à l'espace)

Par exemple, céréales, tournesol, légumineuses

(**ROTATION**).

- On peut établir des combinaisons entre eux (espèces pérennes et annuelles).



ASSOCIATIONS

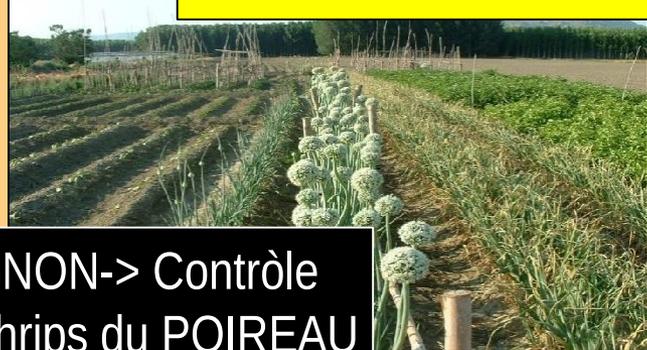


Poivron - basilic

Anti Moustiques

Piège à pucerons.
Insectifuge en général, en particulier les punaises

Poireau-oignon



OIGNON-> Contrôle de thrips du POIREAU

Tomate- chou

TOMATE -> Contrôle du papillon *Plutella xylostella* sur les CHOUX.
L'odeur de la tomate est répulsif

Petit pois ou pomme de terre - ail

AIL -> Répulsif contre les pucerons et autres insectes.

Tomate - maïs



Barrière de brise-vent et d'ombre

Maïs = piège pour *Heliothis* sp. qui attaque le tomate

+ Le basilic permet d'éloigner les moustiques, les mouches mais aussi les pucerons.

+ Les plantes avec lesquelles le basilic s'entend très bien: tomates, les salades, les concombres, les poivrons, les aubergines ...
+ De même, d'autres plantes aromatiques tels que le **thym**, le **laurier** ou encore le persil. L'ensemble de ces plantes peuvent donc être placées sur la même parcelle et combinées entre elles en les intercalant.



Basilic (*Ocimum basilicum*)

+ *Thrips tabaci* (thrips du tabac) constitue en année chaude et sèche l'un des plus redoutables ennemis du poireau. Une invasion non maîtrisée occasionne une sérieuse baisse de rendement en affectant le grossissement du légume. Les piqûres de cet insecte conduisent au dessèchement des feuilles et au dépérissement de la plante.

+ Forte teneur en soufre nous fait pleurer. Certains insectes (mouche et puceron de la carotte) sont sensibles aux odeurs et au goût des Alliacées.



Association carotte
- poireau

Autres exemples d'associations: favorables ou défavorables

✓ ASSOCIATION FAVORABLE

✗ ASSOCIATION DÉFAVORABLE

Ail	✓ tomate, carotte, betterave, laitue, fraisier	✗ haricot, pois, fève
Asperge	✓ poireau, chou, pois, haricot, tomate, persil, basilic, concombre	✗ rhubarbe, betterave
Aubergine	✓ haricot, souci, chanvre	
Carotte	✓ poireau, salades, pois, tomate, oignon, ail, ciboulette, coriandre, tanaïsie, romarin	✗ panais, pomme de terre, aneth, fenouil
Choux	✓ asperge, haricot, pois, céleri, pomme de terre, chanvre, thym, sauge, romarin, menthe	✗ moutarde
Concombre	✓ oignon, pois, salades, haricot, asperge, basilic, origan, capucine	✗ tomate, aubergine, pomme de terre
Courges	✓ laitue, souci, capucine	✗ pomme de terre
Épinard	✓ salade, haricot, pois, poireau, fraisier	✗ oseille, coriandre
Fraisier	✓ laitue, haricot, tomate, épinard, thym	✗ chou-fleur
Haricot	✓ pomme de terre, céleri, poireau, chou, carotte, asperge, salades, épinard, concombre, fraisier, aubergine, sarriette, souci	✗ tomate, ail, oignon, échalote, fenouil
Oignon, échalote	✓ concombre, carotte, tomate, salades	✗ poireau, pois, fève, haricot
Poireau	✓ tomate, carotte, rhubarbe, céleri, salades, oignon	
Pois	✓ carotte, pomme de terre, radis, concombre, courges, navet	✗ ail, oignon, échalote, poireau
Pomme de terre	✓ pois, haricot, chou, céleri, chanvre, ricin, raifort sauvage	✗ tomates, Cucurbitacées, carotte, fraisier, framboisier
Radis	✓ salades, cresson, pois	✗ cerfeuil, haricot
Salades	✓ carotte, chou-fleur, poireau, radis, fraisier, céleri, concombre, courges	✗ laurier, persil
Tomate	✓ asperge, carotte, ail, oignon, persil, aneth, basilic, œillet d'Inde, chanvre, souci	✗ pomme de terre, haricot, fenouil, Cucurbitacées

ASSOCIATIONS

AVANTAGES:

- Aide pour la fertilisation
- Diversification de la production
- Apport en nutriments (fixation biologique de l'azote)
- Promotion de la croissance
- Lutte contre ravageurs et maladies:
 - Appât pour parasites
 - Répulsif pour parasites



La disposition de plusieurs cultures en bandes alternées est une forme de polyculture qui, tout en conservant une bonne partie de ses

04/04/2020

Pr. Zahidi

ROTATIONS

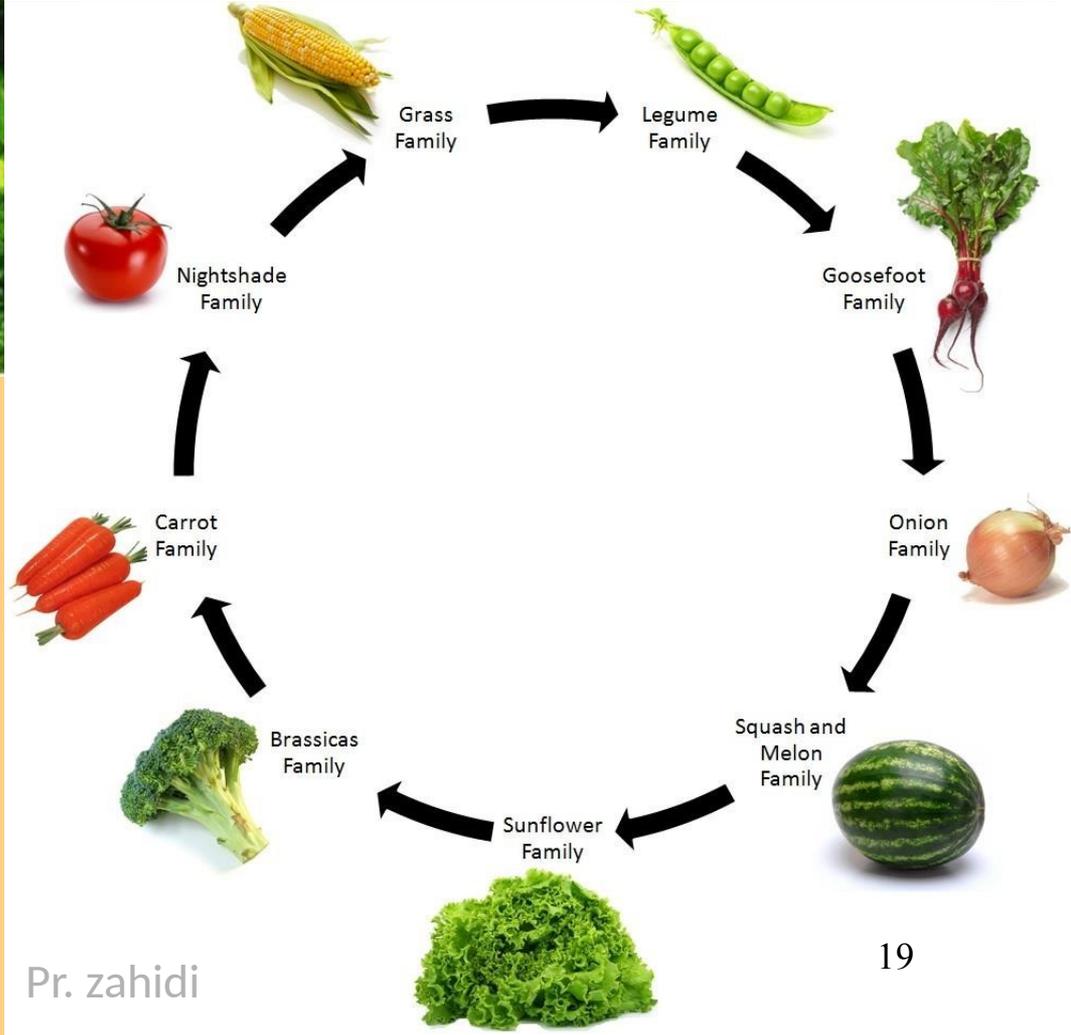
DÉFINITION

La rotation des cultures est l'alternance de cultures dans le temps au même endroit

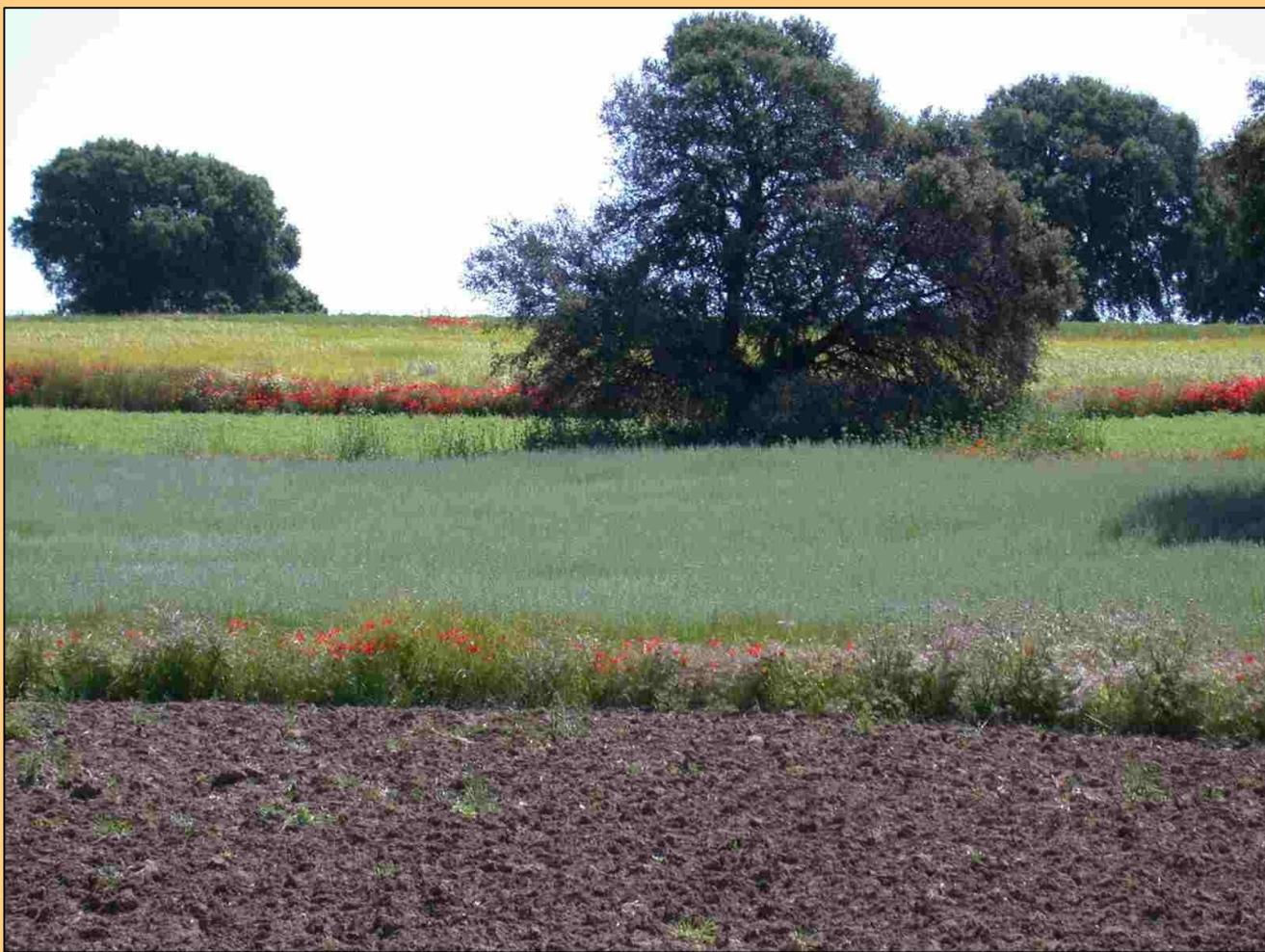
RAISONS:

- Épuisement des nutriments dû à la répétition des cultures
- Utilisation de nutriments à différents niveaux selon la longueur des racines.
- Cultures sensibles aux mauvaises herbes (céréales) et cultures d'espèces "nettoyantes".
- La monoculture implique la colonisation du terrain par d'organismes nuisibles, de parasites et de maladies

ROTATIONS



ROTATIONS



Polyculture scores over monoculture as it promotes food security, self-sufficiency, and economic growth.



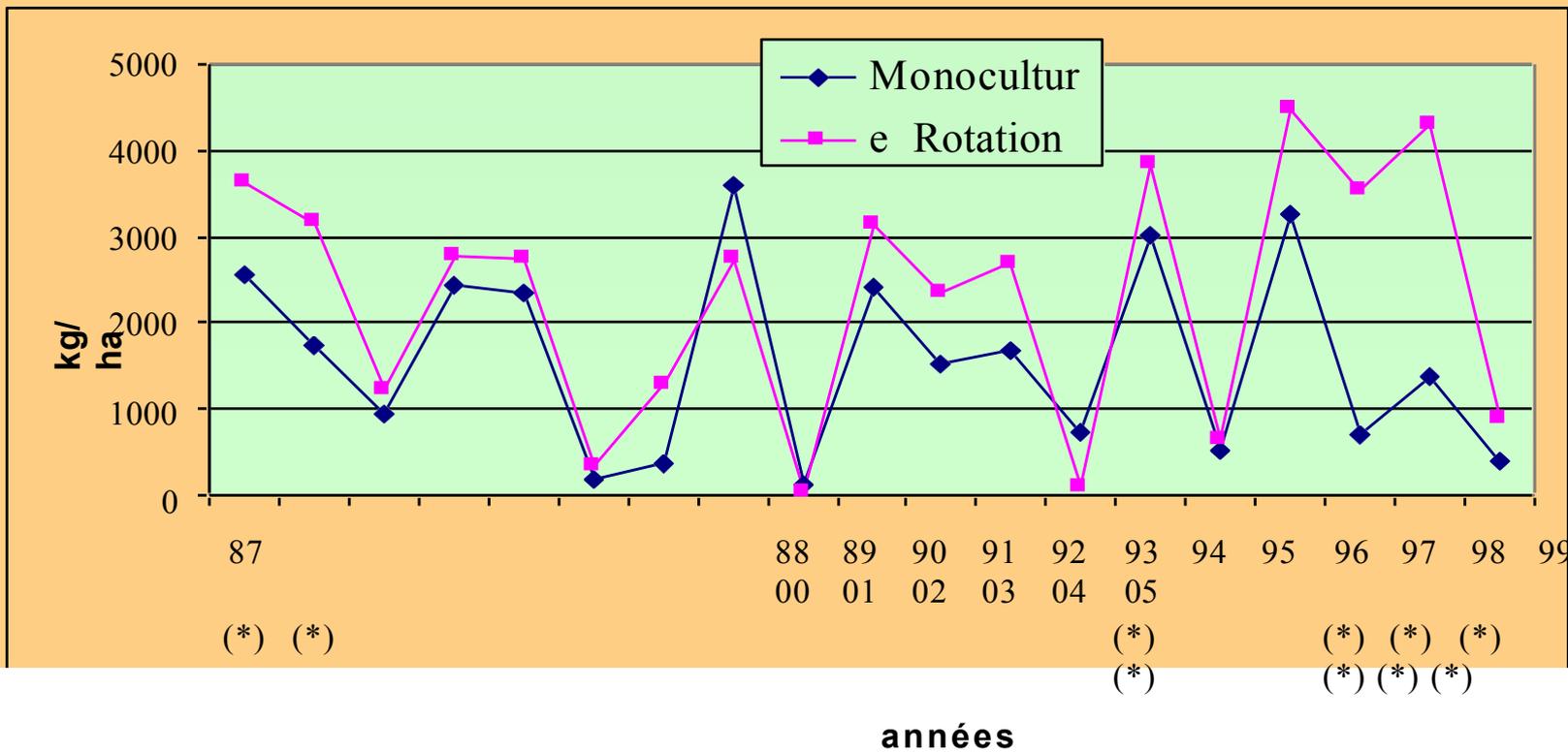
Après plus de 40 ans d'utilisation des **herbicides** au lieu de le résoudre, le problème s'est aggravé. Non seulement le nombre d'espèces a diminué, mais elles sont devenues **résistantes**, ce qui génère continuellement la recherche de **nouvelles molécules** pour les contrôler.

La gestion de la **rotation des cultures** est la meilleure stratégie pour contrôler la **flore adventice** (Lacasta, 2005).



Les rotations augmentent les productions et contrôlent les "mauvaises herbes" (Lacasta, 2005).

ROTATIONS



Evolution de la production d'orge en rotation et en monoculture. (*) indique des différences significatives. En production moyenne de 19 ans, l'orge en rotation rapporte 50% de plus que l'orge semée en monoculture et avec des différences

Culture incorporée verte au sol en tant qu'engrais.

ENGRAIS VERTS

Moment d'incorporation: avant la floraison - fructification



LÉGUMINEUSES

Fixation d'azote

Fournir une matière organique stable



AVANTAGES

- Rétenion de nutriments
- Apport en nutriments (fixation biologique de l'azote)
- Attaque de la roche mère par les acides organiques libérés par la MO
- MO à décomposition rapide
- Stimulation de la rhizosphère
- Amélioration de la structure du sol
- Rétenion d'eau
- Évite l'érosion



Couvertures herbacées

- Très utilisées sous les cultures arborées.
- Semées ou spontanées (banc naturel de semences).
- Espèces: bonne couverture, croissance rapide, cycle végétatif court, fixation de l'azote.
- Besoin de contrôler la croissance au printemps pour éviter la concurrence avec la culture

AVANTAGES:

- Lutte contre l'érosion,
- Améliore la structure du sol.
- Améliore la pénétration d'eau de pluie.
- Incorporation d'éléments nutritifs lors de la tonte.
- Activation de l'activité biologique du sol.
- Contrôle des herbes concurrentes.
- Exploitation du ~~biogaz~~ ^{biogaz}
- Augmente la ^{diversité}



Couvertures herbacées



04/04/2020

Pr. zahidi

Couvertures herbacées

gestion des couvertures herbacées avec du bétail: intégration de l'agriculture et de l'élevage



04/04/2020

Pr. zahidi



Couvertures herbacées



04/04/2020

Pr. zahidi

Fertilisation organique

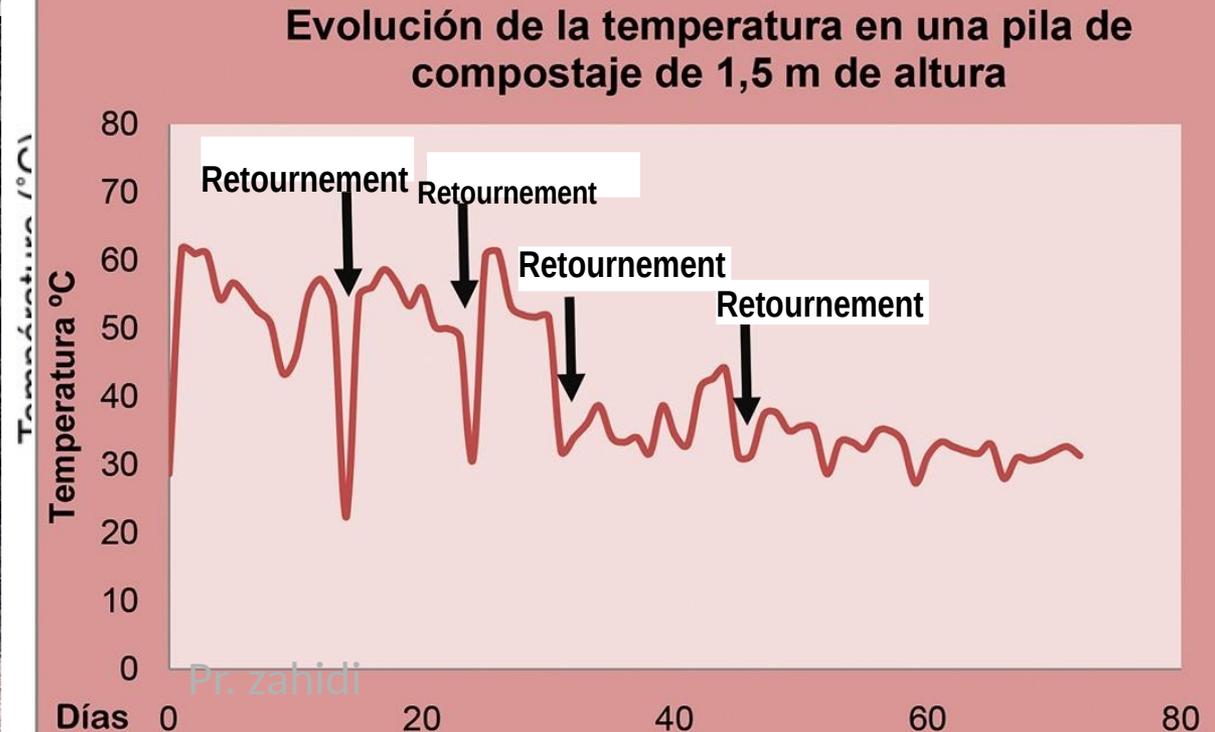
Compostage

Processus biologique de décomposition aérobie de restes organiques avec augmentation de la température, qui rend un produit organique stabilisé et hygiénisé, semblable à un terreau riche en composés humiques et forte activité biologique: LE COMPOST

Conditions:

- Mélange de matières végétales et animales
- Relation C/N au départ 1:30
- Humidité 60%
- Aération régulière

04/04/2020



Féertilisation organique

AVANTAGES:

- Améliore la structure du sol.
- Améliore la capacité au champ.
- Augmente la rétention d'éléments nutritifs.
- Améliore l'aération
- Améliore la cohésion des particules.
- Constitue une source d'énergie pour maintenir un réseau trophique diversifié.
- Confert au sol de la résistance naturelle a des maladies fongiques (suppression).
- Rétention de C dans le sol.
- Économie circulaire.



Incorporation des restes de taille



Incorporation des restes de taille

AVANTAGES:

- Lutte contre l'érosion,
- Améliore la structure du sol.
- Améliore la pénétration d'eau de pluie.
- Incorporation d'éléments nutritifs.
- Activation de l'activité biologique du sol.
- Rétention de C dans le sol.



Respecter la végétation naturelle des bordures, ruisseaux, et zones non productives.

Management des plantes adventices

La présence de haies unit les habitats naturels au sein du paysage agricole. C'est une technique efficace pour augmenter la diversité des arthropodes, des prédateurs et des oiseaux, qui à leur tour contrôlent les ravageurs et les maladies de nos plantes cultivées (Lacasta Dutoit, 2005).



De plus, dans les cultures ligneuses, les haies de végétation indigène jouent un rôle important dans le maintien des habitats naturels, agissant comme le soutien de l'entomofaune auxiliaire.

Management des plantes adventices



~~CONCURRENCE~~

BIODIVÉRSITÉ



LUTTE BIOLOGIQUE

Définition: "l'utilisation d'organismes vivants ou de leurs produits pour prévenir ou réduire les pertes ou les dommages causés par des organismes nuisibles."
OILB, ORGANISATION INTERNATIONALE DE LA LUTTE BIOLOGIQUE



Californie 1888
L'hémiptère ravageur Cochenille australienne, *Icerya purchasi*, qui envahit les plantations d'agrumes, est combattue avec les libérations de la coccinelle *Rodolia cardinalis*, originaire d'Australie

En 1922, *R. cardinalis* est importé des États-Unis en Espagne pour combattre le même fléau

LUTTE BIOLOGIQUE

La reproduction des organismes et sa libération dans la culture, dans laquelle ils s'installent et exercent leur activité prédatrice et parasite, qui contrôle la population d'insectes ravageurs.

PRÉDATEUR S



04/04/2020

PARASITOÏDE S



Pr. zahidi

CHAMPINONS ENTOMOPATHOGÈNES



Lutte intégrée contre certains ravageurs clés des cultures dans le Souss: travaux menés par Pr. Zahidi et ses collaborateurs depuis 2014



Femelle du pou de Californie (*Aonidiella aurantii*)



Cératite (*Ceratitidis capitata*)



Acarien rouge oriental (*E. orientalis*)

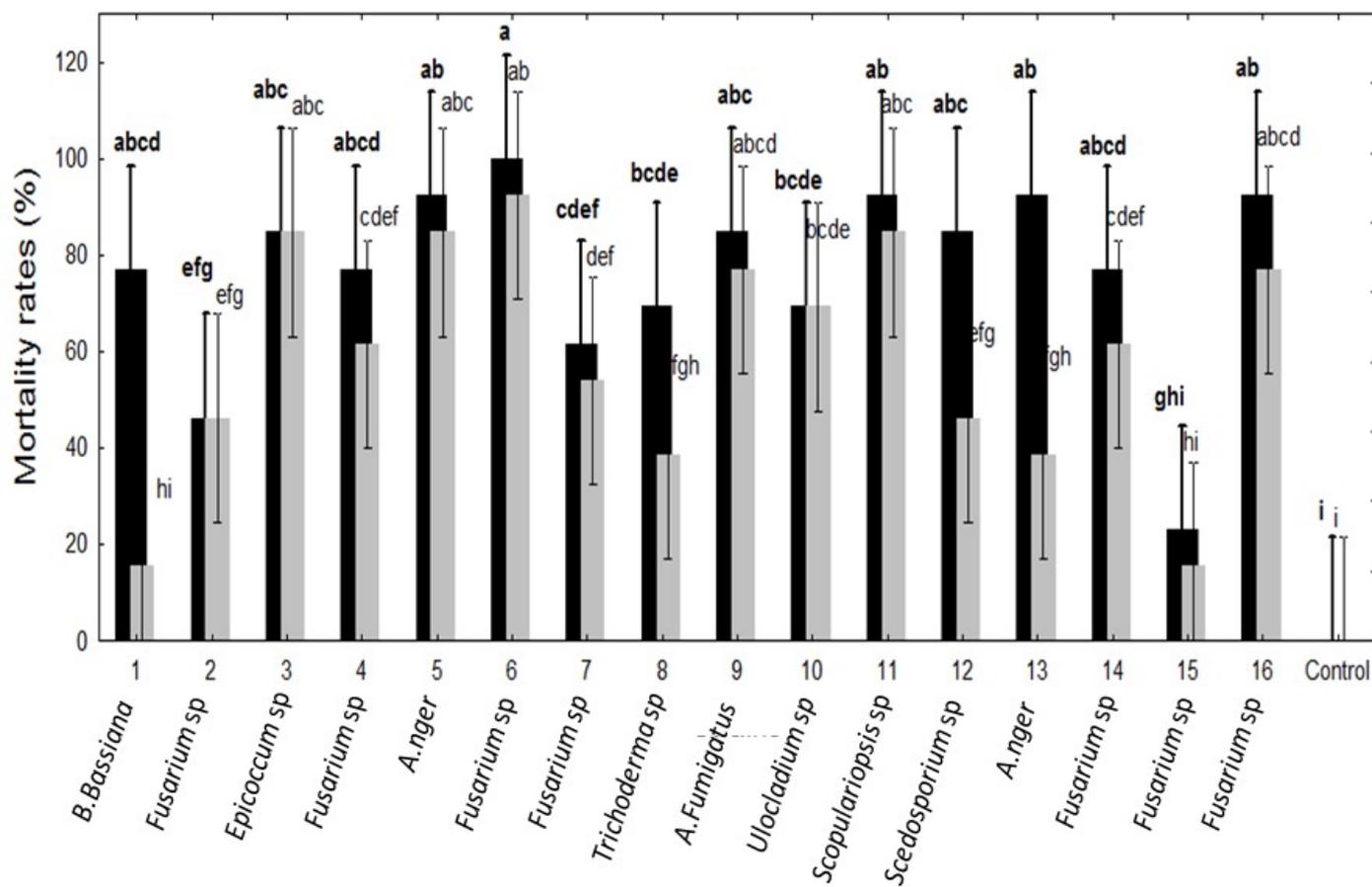


Cochenille farineuse : *Planococcus ficus*



Marbrures dues au Thrips : *Frankliniella occidentalis* chez les Rosacées





10⁶ spores/ml
 10⁵ spores/ml



Mortality rates recorded by tested strains for the two concentrations used.

Different symptoms showed by the infected *Ceratit* *capitata* individuals in different stages of development: larvae (a, c, e), pupae (b, f), adults (g).

A. Hallouti, A. Zahidi, R. Bouharroud, A. El Mousadik, A. Ait Ben Aoumar and H. Boubaker

* En absence de traitement chimique, une réinstallation de la faune auxiliaire au niveau des 'mauvaises herbes' a eu lieu et une nette diminution des populations du ravageur des acariens et des thrips.



* Les larves et adultes de *Stethorus sp.*, sur les feuilles de clémentine et les mauvaises herbes au printemps 2018.



* *Feltiella acarisuga* (larve), sa présence a été notée sur *Withania sp.* et *Convolvulus sp.* au printemps 2018.

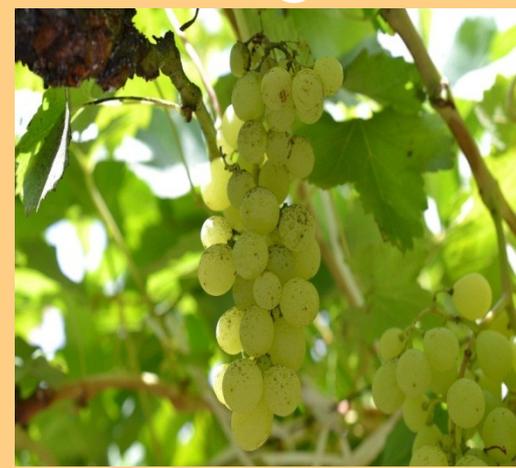


* *Orius majusculus* (Hemiptera – Anthocoridae), une punaise prédatrice qui s'attaque aux thrips et acariens tetranyques. Sa présence a été notée sur *Withania somnifera* (Mai – Juin 2018).



* *Conwentzia sp.* (Neuroptera – Coniopterygidae) est un insecte (chrysope), présence de l'adulte et de la larve sur les feuilles de clémentine entre Mai – Juin 2018.

Quelques dégâts causés par la cochenille sur la vigne



*** La cochenille farineuse est un vecteur du virus de l'enroulement des feuilles (Grapevine Leaf Roll associated Virus)**

La cochenille farineuse est un insecte piqueur-suceur, les nymphes et les femelles adultes sucent la sève de la plante.



Déformation des jeunes rameaux et/ou un jaunissement des feuilles suivis de leur chute

Diminution de la croissance du végétal, ce qui entraîne une baisse de la production

Sécrétion de miellat sur les feuilles et sur les grappes; la formation de fumagine qui nuisent à la qualité des grappes (écarts de triage à la station de conditionnement)

Diminution de la photosynthèse

Exemple de résultats de lutte biologique réalisés à Taroudant

Caractéristiques de *Planococcus ficus*:



Femelle de cochenille farineuse



Mâle de cochenille farineuse

Surveillance des cochenilles



Localiser les ceps infestés par la cochenille farineuse selon un protocole expérimental

- **1^{er} lâcher** : *Leptomastix dactylopii* adulte



- **2^{eme} lâcher** : *Cryptolaemus montrouzieri*





Mettre les larves de *Cryptolaemus* dans les boîtes



Installer les boîtes contenant les larves de *Cryptolaemus* sur les ceps



Installer les boîtes contenant les adultes de *Cryptolaemus* sur les ceps



Adulte



Larve



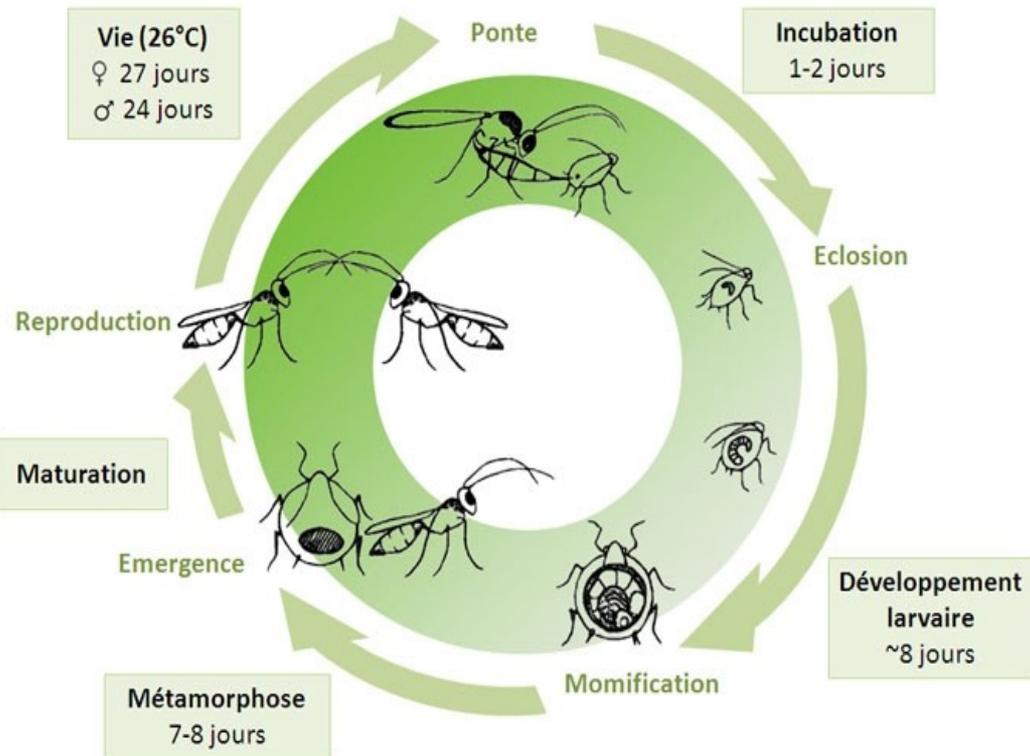
Male



Femelle

Parasitoïdes utilisés

Leptomastix dactylopii : Ordre Hymenoptera ; famille des Encyrtidae



Mâle



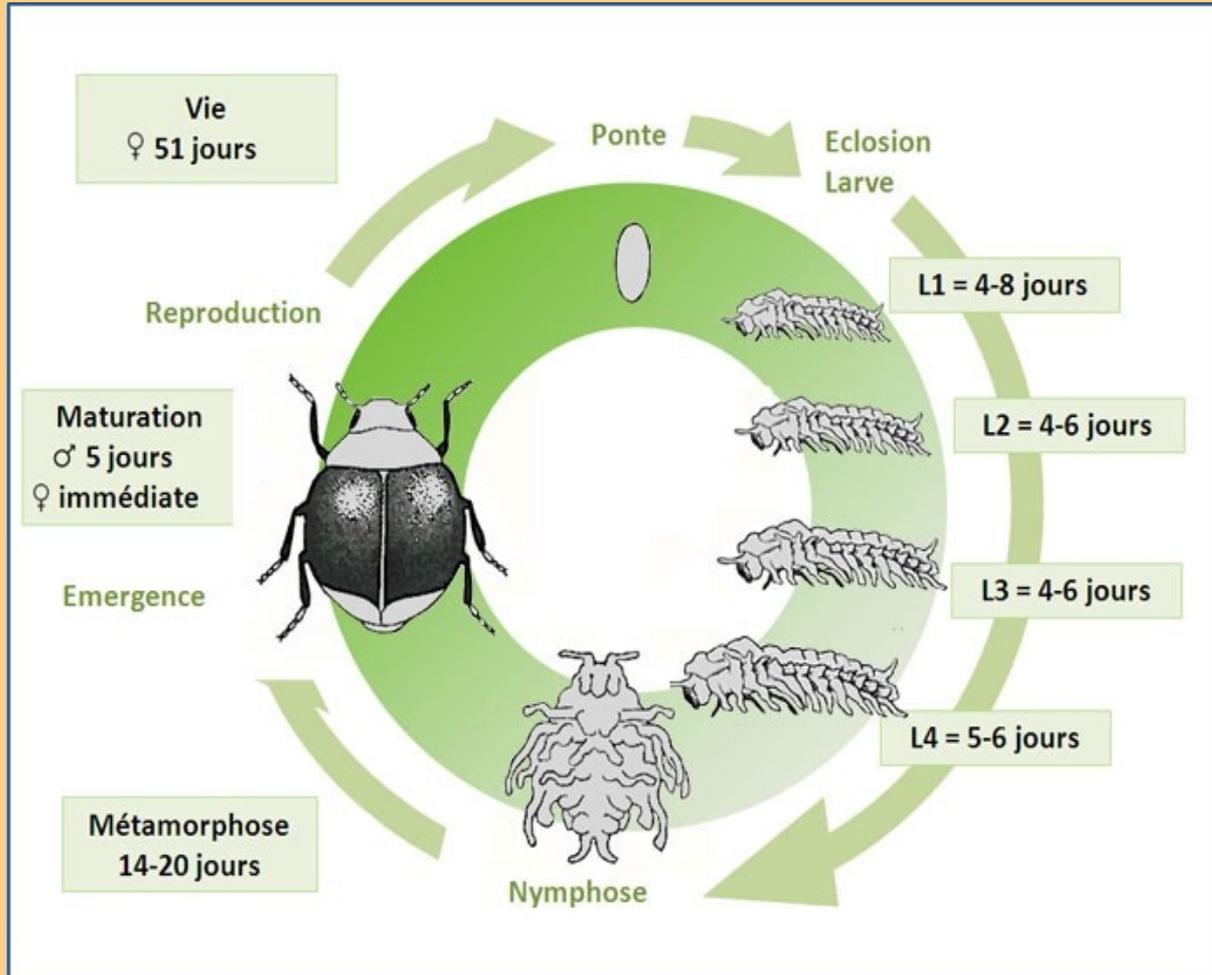
Femelle

**Conditions optimales
d'utilisation : 20-25°C**

Cycle de vie de *Leptomastix dactylopii*

Prédateur utilisé

Cryptolamus montrouzieri: Ordre Coleoptera ; famille des Coccinellidea



Adulte



Larve

Cycle de vie de *Cryptolamus montrouzieri*

SERVICES D'ÉCOSYSTÈME GRATUITS: RÉGULATION DES POPULATIONS D'INSECTES PHYTOPHAGES



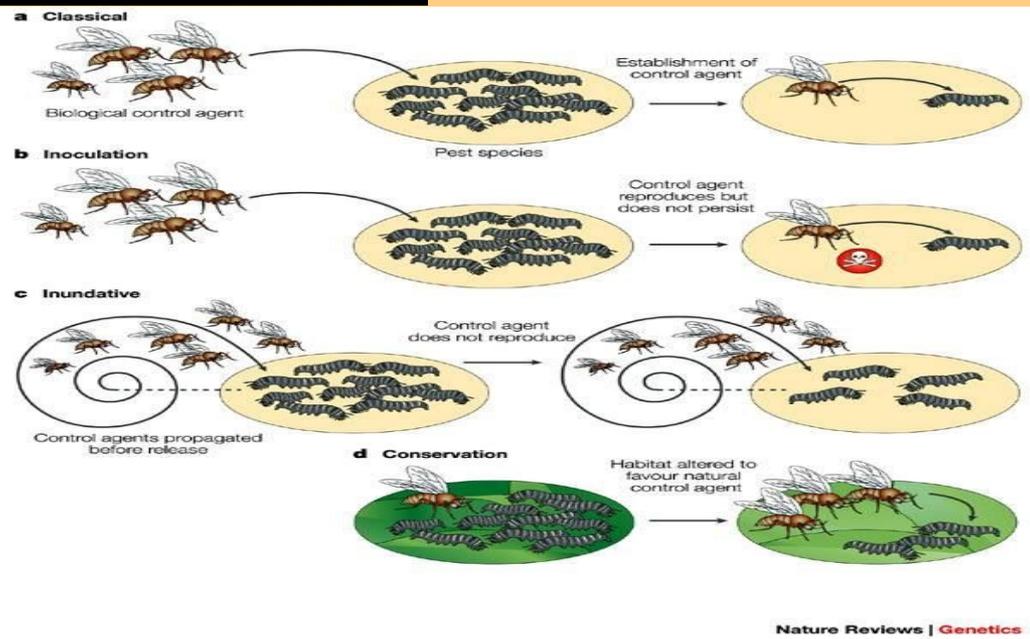
CONTRÔLE BIOLOGIQUE PAR CONSERVATION

→ approche agro-
écologique

La lutte biologique par **conservation des auxiliaires** autochtones vise à faciliter leur multiplication spontanée par un aménagement judicieux de leur environnement: la gestion des habitats naturels tels que des zones refuges, ou la restauration des milieux, habitats, corridors biologiques (ex: bandes enherbées et naturellement fleuries) et structures agro-paysagères accueillant pour les auxiliaires de l'agriculture que sont les ennemis naturels des espèces dites "ravageuses" ou pathogènes



CONTRÔLE BIOLOGIQUE PAR CONSERVATION



04/04/2020

Les haies vivantes sont des formations végétales composées de mélanges d'arbres, d'arbustes et, dans une moindre mesure, d'herbacées, qui remplissent diverses fonctions très précieuses, dont beaucoup sont communes à la flore accidentelle ou aux engrais verts (Domínguez et al., 2002).

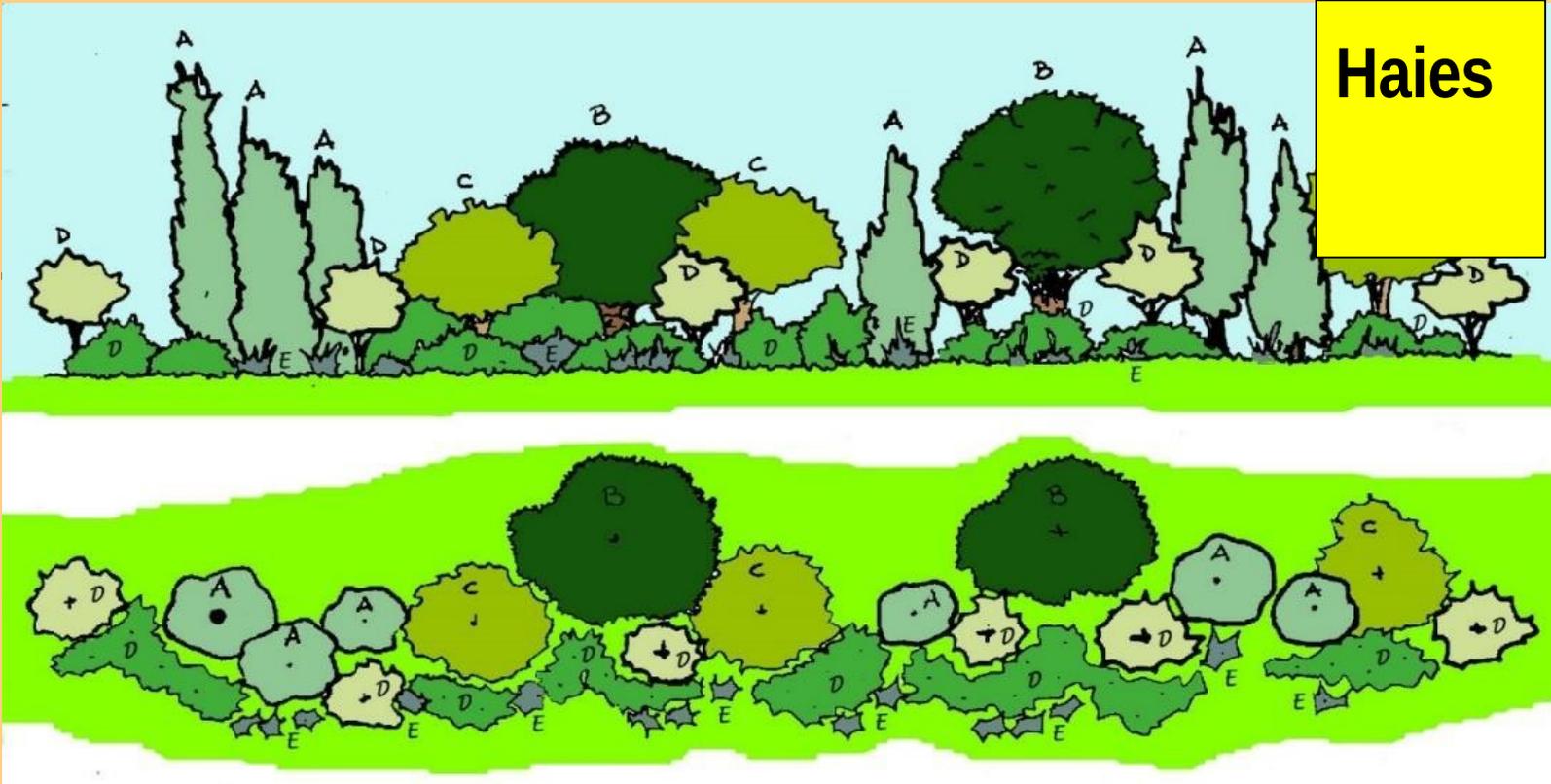
AVANTAGES:

- Barrière physique contre les polluants.
- Offre nourriture et abri à la faune auxiliaire => contrôle biologique => réduit incidence des ravageurs.
- Régulation thermique.
- Protection contre les vents.
- Recyclage des nutriments
- Elles favorisent la pollinisation.
- Production alimentaire.



Haies

Distribution stratigraphique des espèces dans une haie méditerranéenne
La disposition irrégulière, crée différentes rugosités et niches écologiques (Domínguez et al., 2002).



A. Arbres hauts:
peupliers,
frêne,
chênes
rouvre,
oron,
érable.

B. Arbres de taille arrondie:

Haies



04/04/2020

Pr. zahidi

Aspects commerciaux et sociaux de l'agroécologie



- Conditions de travail justes
- Consommation de proximité
- Implication de la communauté: producteurs et consommateurs
- Circuits courts de commercialisation
- Souveraineté et « sécurité »
alimentaires

Aspects commerciaux et sociaux de l'agroécologie



Mon panier bio

Où trouver un panier bio ?

Dénichez votre Amap, panier paysan, fermier de fruit

AMAP
Association pour le
Maintien de
l'Agriculture Paysane

Accueil

Où trouver un panier Bio ?

Mon c

Accueil » Distributeurs » Où trouver un panier bio ? » Région Ile-de-Fr



Consom'Solidaire AMAP Paris 13

Partagez !



Tweeter



J'aime 4

Partager



04/04/2020

Consommateurs visitent la ferme qui produit leur nourriture



Pr. zahidi

PRODUCTION

+ Récoltes abondantes de variétés très productives et haute productivité animale, faisant usage de hauts niveaux d'intrants.

+ Vulnérabilité aux maladies et ravageurs à cause de l'homogénéité génétique des monocultures et du bétail.

+ Besoin croissant de produits agrochimiques pour lutter contre les maladies, les ravageurs et les mauvaises herbes résistantes

+ Récolte stable le long du temps.

+ Contrôle des ravageurs et maladies à travers l'agro-biodiversité.

+ Diversification: résilience face aux menaces climatiques.

+ Basse productivité individuelle mais haute productivité globale.

EFFECTS SUR L'ENVIRONNEMENT

- Une production augmentée qui n'a réussi à réduire la surface cultivée.
- Dégradation et érosion de la terre de labour à cause de la monoculture et la haute mécanisation.
- Emissions de GES (gaz à effet de serre) des systèmes agroalimentaires sont 1/3 des émissions humaines.
- Pollution des eaux à cause de l'excès de nutriments.
- Pollution par libération de poisons chimiques.
- Pauvre teneur en MO des sols requiert quantités croissantes d'eau pour l'irrigation.
- Érosion de la diversité cultivée et élevée.
- Réduction des populations naturelles de pollinisateurs et d'ennemis naturels des ravageurs par intensification et
- Capacité des sols pour retenir du C augmentée.
- Moindre émission de GES (agriculture sans pesticides ni engrais chimiques).
- Gestion plus efficace de l'eau par la MO (matière organique) du sol et la couverture.
- Maintien de la biodiversité locale et utilisation à son faveur de ses services environnementaux.
- Génération de services: populations stables d'insectes, meilleure qualité des eaux et de l'air.
- Plus grande efficacité énergétique.

EFFECTS SOCIOÉCONOMIQUES

- Coût élevé des intrants: moindre marge bénéficiaire, besoin de crédits et de subventions.
 - Moindre utilisation de main-d'œuvre: perte de connaissances paysannes.
 - Orientation exportation: prix soumis aux caprices du commerce global.
Dépendance des échanges commerciaux pour maintenir le système alimentaire.
 - Réduction significative des affamés mais avec beaucoup d'inégalités à niveau mondial.
 - Compétition et spéculation pour la terre, opérations à grande échelle, déséquilibres sociaux locaux.
 - Érosion culturelle: rupture de la relation personnes-nature, éloignement producteurs-consommateurs, perte de connaissances et cultures traditionnelles.
 - **Affaire global**
- Systemes diversifiés permettent une économie circulaire avec un besoin réduit d'intrants et donc de capital.
 - Systemes diversifiés ont besoin de main-d'œuvre intensive le long de l'année et donc créent plus d'emploi stable.
 - Favorise la souveraineté alimentaire.
 - Favorise les interactions économiques locales.
 - Capacité de maintenir cultures et connaissances paysannes traditionnelles.
 - **Affaire local**

NUTRITION ET SANTÉ

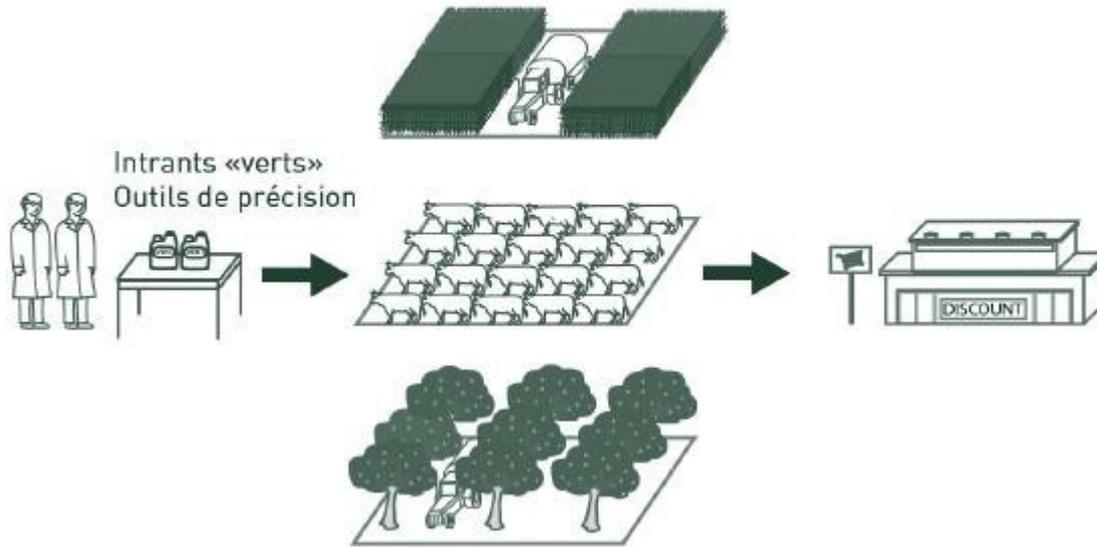
- Inégalité dans l'accès à la diversité diététique. Érosion des régimes locaux traditionnels.
- Variétés commerciales à faible teneur nutritionnelle.
- Restes de produits agrochimiques et de médicaments vétérinaires risquent la santé des consommateurs.
- Maladies zoonotiques et bactéries résistantes aux antibiotiques.
- Accès à régimes diversifiés sans commerce international.
- Réduction de l'exposition aux pesticides et autres produits chimiques nuisibles.
- Plus haute qualité nutritionnelle démontrée de quelques aliments.
- Plus haute qualité organoleptique.

Quelle est la relation entre agriculture biologique et agroécologie?

L'agriculture biologique est une agriculture commerciale basée sur des principes agroécologiques et soumise à un ensemble de règles et à un système de certification

Modèles d'agriculture pour demain

Green business



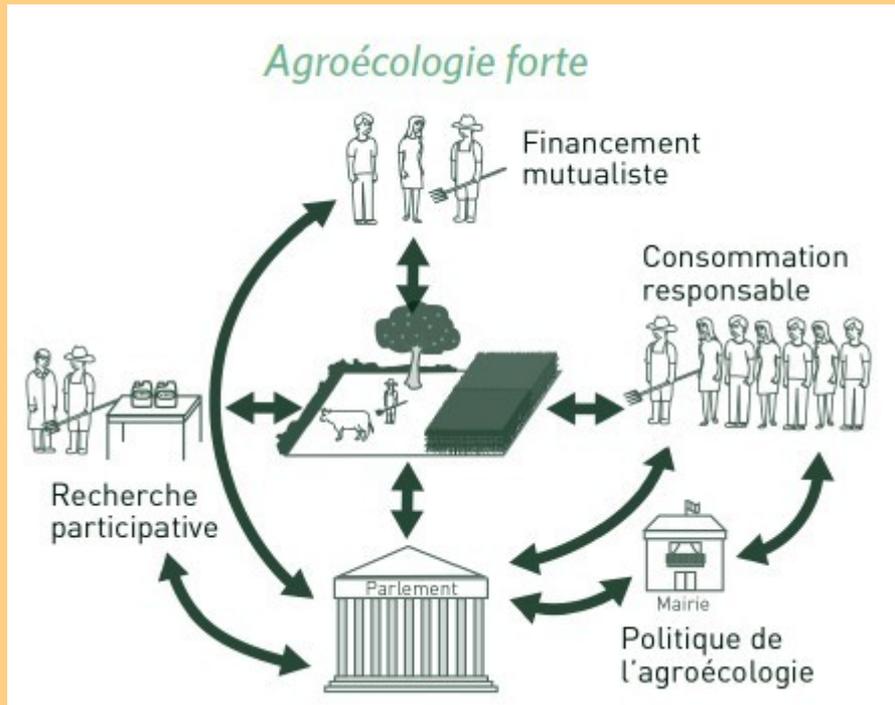
Green business : il se propose de maintenir le modèle de l'agriculture industrielle, mais mise sur l'innovation technique et les outils du marché pour rendre l'agriculture tout à la fois compétitive économiquement et vertueuse écologiquement.

Agroécologie faible



Agroécologie faible : elle reconnaît la nécessité de réformer en profondeur l'agriculture industrielle, notamment en rétablissant au niveau des fermes des agrosystèmes utilisant les bouclages des cycles biologiques (carbone, azote) pour réduire l'importation de pesticides. Cependant, ce modèle n'interpelle ni l'organisation de la recherche ni l'organisation du marché.

Modèles d'agriculture pour demain

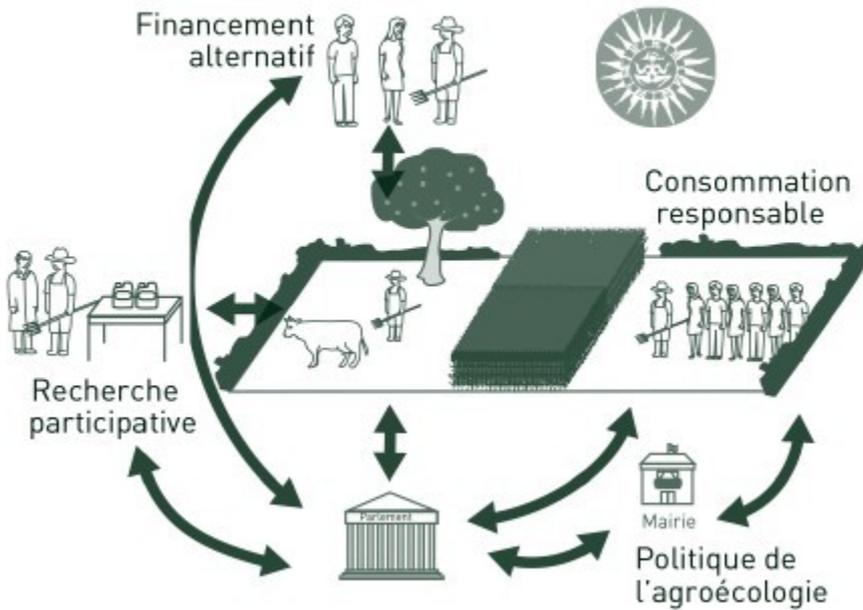


Agroécologie forte : elle partage avec l'agroécologie faible la nécessité de reconstituer des agrosystèmes équilibrés. Cependant elle la dépasse en appelant à une réforme générale du système alimentaire

pour le rendre plus durable car elle considère que cette réforme est la condition de réussite des changements de pratique agronomique. Elle promeut notamment : une recherche participative, la figure du consommateur responsable – le consomm'acteurs –, un financement mutualiste de l'agriculture associant les consomm'acteurs, des politiques publiques de l'agriculture renouvelée, notamment en termes de fiscalité, des régulations des marchés d'autonomie

Modèles d'agriculture pour demain

Agroécologie spirituelle



Agroécologie spirituelle : sans écarter aucune des réformes de l'agroécologie forte, elle insiste sur le fait que celles-ci ne peuvent se développer qu'accompagnées d'un changement culturel profond de nature spirituelle appelant les individus à réformer leur rapport à la nature, à la communauté et en dernier ressort à eux-mêmes.



Quel avenir pour l'agriculture verte au Maroc et en Afrique ?

Merci de votre attention