

Agroécologie Appliquée



Dr Karima DJOUADI

Université Mohamed Khider –Biskra-

Faculté des sciences exactes et des sciences de la
nature et de la vie

Département d'agronomie

E-mail : karima.djouadi@uni-biskra.dz

Table des matières

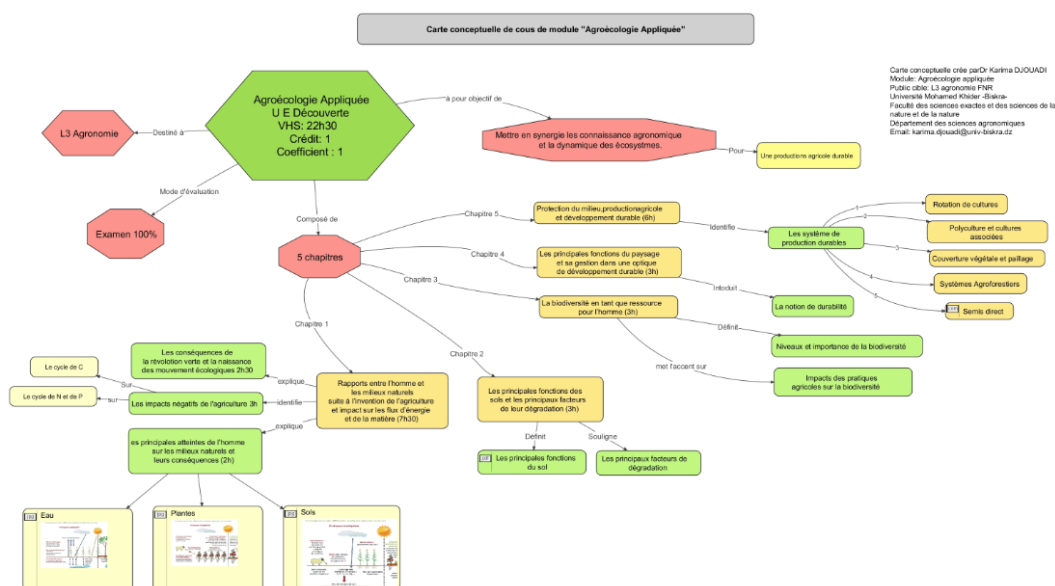


I - Objectifs du cours	3
II -	
Chapitre 1 : Impact de l'agriculture sur l'environnement et sur les flux d'énergie et de la matière	4
1. Objectifs du chapitre	4
2. Rapports entre l'homme et les milieux naturels suite à l'invention de l'agriculture.	4
3. Les principales atteintes de l'homme sur les milieux naturels et leurs conséquences	7
4. Impact de l'agriculture sur les flux d'énergie et les flux de matière	8
4.1. <i>Origine d'énergie et formation de la matière</i>	8
4.2. <i>Impacts de l'agriculture sur les cycles d'énergie et de la matière</i>	10
5. Exercice	10
6. Exercice : Je relie chaque pratique à ces conséquences environnementales.	11
Solutions des exercices	12
Glossaire	14
Abréviations	15
Bibliographie	16

Objectifs du cours

I

1. **Identifier** la relation entre le développement de l'agriculture et la dégradation des écosystèmes.
2. **Comprendre** les principes de l'agroécologie,
3. **Évaluer** les impacts des pratiques agricoles sur l'eau, les sols, ainsi que sur la biodiversité.
4. **Comprendre** les concepts de durabilité.
5. **Identifier** des systèmes agricoles durables



Carte conceptuelle du cours d'agroécologie appliquée.

Chapitre 1 : Impact de l'agriculture sur l'environnement et sur les flux d'énergie et de la matière

II

1. Objectifs du chapitre

1. **Analyser** les conséquences de l'agriculture sur l'environnement.
2. **Évaluer** les impacts des pratiques agricoles sur les cycles biogéochimiques du carbone, d'azote et du phosphore.
3. **Cerner** les principes de base de l'agroécologie.
4. **Examiner** les effets des pratiques agricoles sur l'eau, le sol et la biodiversité.

2. Rapports entre l'homme et les milieux naturels suite à l'invention de l'agriculture.

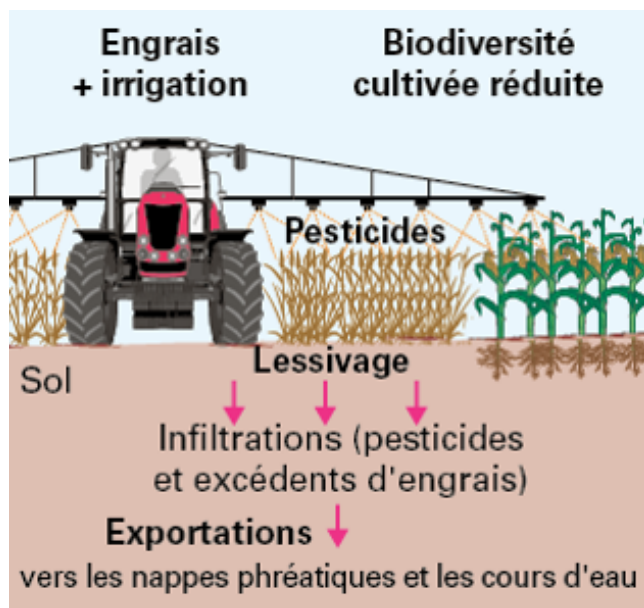
Rappel

L'invention de l'agriculture a eu un impact majeur sur les rapports entre l'homme et son environnement. Avant l'agriculture, les communautés humaines étaient souvent nomades, suivant les troupeaux d'animaux ou les saisons de cueillette. L'agriculture a permis aux gens de s'installer de manière permanente, car ils pouvaient désormais cultiver leurs propres aliments. L'agriculture a entraîné la modification des paysages naturels pour créer des champs cultivés. Les forêts ont été défrichées, les terres ont été labourées, et des systèmes d'irrigation ont été mis en place pour favoriser la croissance des cultures.

Entre le début des années 1950 et aujourd'hui, le monde a été témoin d'une augmentation spectaculaire de la production alimentaire assurant un triplement de la population mondiale pour seulement 10 % d'augmentation de la surface agricole totale sur la même période

*. Ceci est rendu possible grâce à l'apparition après la deuxième guerre mondiale d'une nouvelle agriculture dite « **intensive** » ou « **productiviste** », basée sur une utilisation accrue d'engrais industriels et de machines, associée à une augmentation de la consommation d'eau et de pesticides, à l'amélioration de pratiques agricoles et à la sélection culturale, le tout se traduisant par un investissement important d'énergies fossiles dans l'agriculture. Cependant L'intensification de l'agriculture ou ce qui est connu par la suite sous le nom de la **révolution verte** a engendré des impacts négatifs conséquents sur l'environnement :

- Émissions de gaz à effet de serre,
- Pertes de biodiversité, à cause de système de monoculture et l'emploi exclusif des variétés améliorées,
- Pollution de l'air, des sols et des eaux de surface et souterraines suite à un usage massif d'agents polluants.
- Perturbation des grands cycles biogéochimiques



Impacts de la révolution verte sur l'environnement.

Complément

En réaction à la révolution verte et à la suite des graves dégradations infligées aux ressources naturelles renouvelables, à cause de leur surexploitation, une prise de conscience de l'ampleur des impacts occasionnés par l'Homme sur le milieu naturel a conduit à la naissance dans les années 60 et 70 des **mouvements écologiques** revendiquant une **agriculture respectueuse de l'environnement**.

Parallèlement, dans les années 80 apparaît l'**agroécologie** en tant qu'ensemble de pratiques agricoles **durables, économes en ressources et respectueux de l'environnement**.

Définition

Plusieurs auteurs ont défini ce qu'est l'agroécologie. Chacune d'entre eux en a une définition différente, mais les principes abordés vont dans le même sens.

Altieri 1989 : l'agroécologie une approche scientifique utilisée pour étudier, diagnostiquer et proposer un mode de gestion alternatif de l'agroécosystème avec de faibles intrants.

*

S e l o n

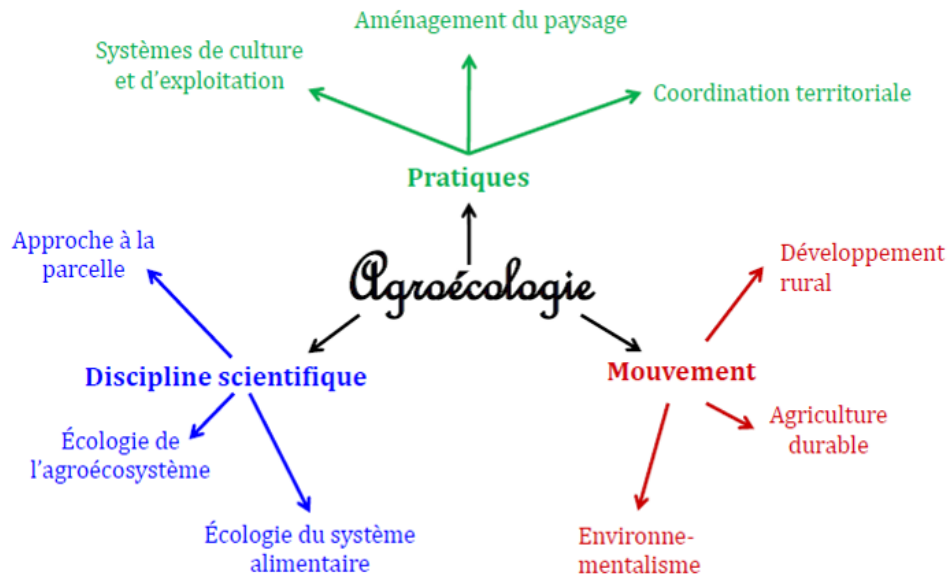
Gliessman 1998 : l'agroécologie est l'application de concepts et principes écologiques pour concevoir et gérer des agro-écosystèmes durables.

E n f i n ,

s e l o n

Francis et al., 2003 : l'agroécologie est l'étude intégrée de l'écologie du système alimentaire, prenant en compte les dimensions **écologique, économique et sociale.**

*



Modifié d'après Wezel *et al.*, 2009

Définition de l'agroécologie

Fondamental : Les principes fondamentaux de l'agroécologie

Les 5 principes initiaux de l'agroécologie (Altieri, d'après Reintjes *et al.*, 1987^{*}) sont :

1. Permettre le recyclage de la biomasse (recyclage des sous-produits de l'exploitation tels que les fumiers, les déchets de culture, les déchets ménagers...ect, comme principale source d'intrants) ;
2. Garantir les conditions de fonctionnement du sol (amélioration de la structure naturelle des sols et leur protection de l'érosion hydrique et éolienne) ;
3. Minimiser les pertes de ressources non renouvelables, réduire l'usage d'intrants externes ;
4. Favoriser la diversification (la diversification des cultures au sein d'une même parcelle et l'association agriculture-élevage ; ainsi que privilégier l'usage de variétés et de races locales) ;
5. Permettre les interactions biologiques (lutte intégrée, et l'épandage de micro-organismes indispensables à la vie dans le sol).

[cf. Principes de l'agroécologie]

Exemple

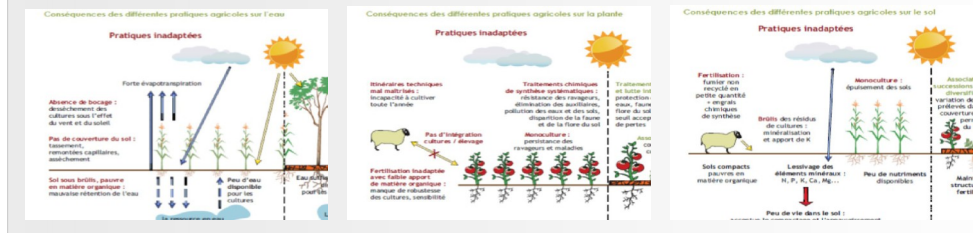
Exemple d'une ferme agroécologique.

3. Les principales atteintes de l'homme sur les milieux naturels et leurs conséquences

Fondamental

Les pratiques culturales telle qu'elles sont appliqué actuellement ont un impact négatif sur les ressources naturelles telles que l'eau, le sol et la biodiversité, les schémas ci-après montre l'impact des mauvaises pratiques agricoles sur ces ressources et mettent en avant les pratiques égroécologiques susceptibles de les remplacer pour des systèmes de culture plus durables :

Impacts des pratiques agricoles conventionnelles sur les ressources naturelles (eau, sol, biodiversité)

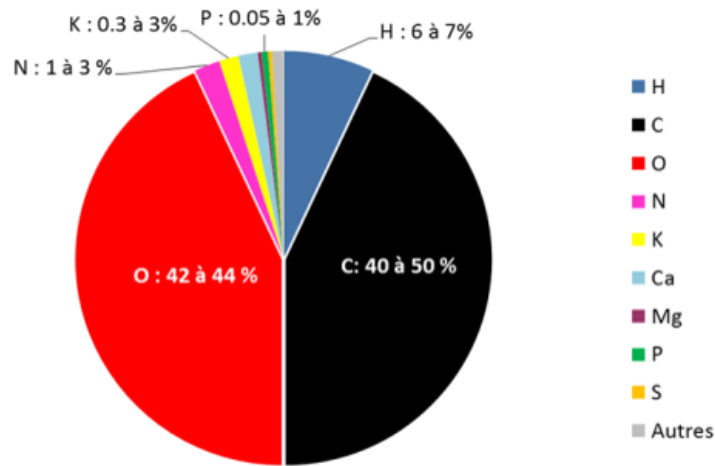


4. Impact de l'agriculture sur les flux d'énergie et les flux de matière

4.1. Origine d'énergie et formation de la matière

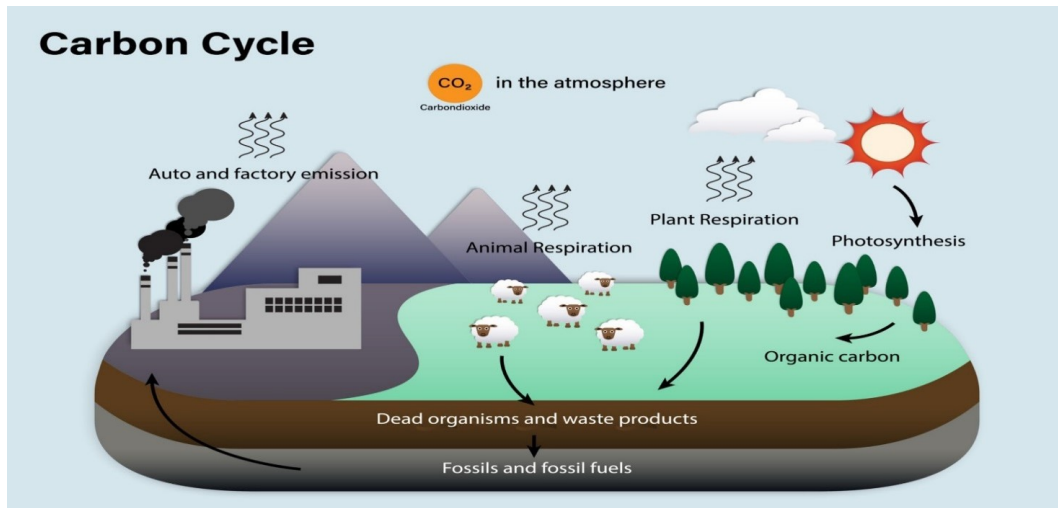
Rappel

Quels sont les éléments chimiques très présents dans la biomasse végétale qui ne sont pas absorbés dans le sol ?



Éléments chimiques présents dans la biomasse végétale

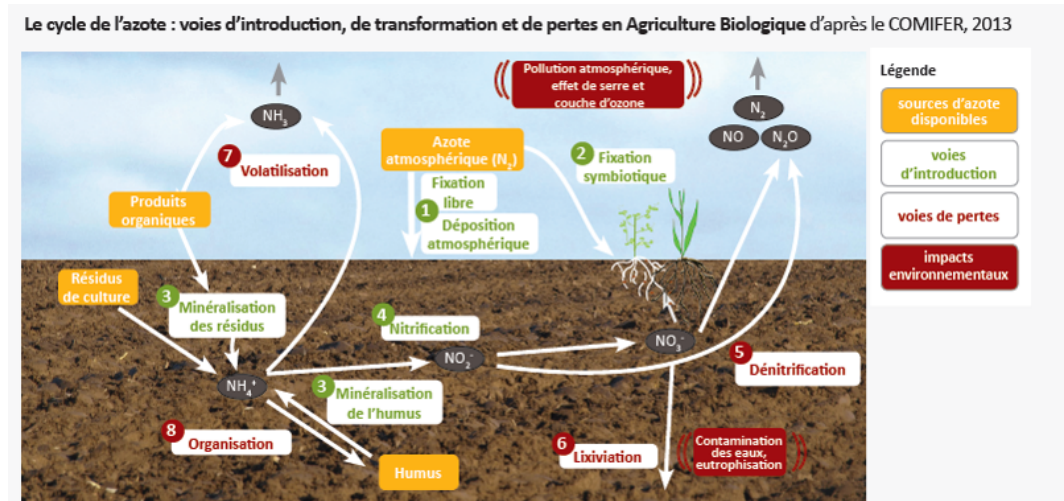
Lors de la formation de biomasse, les plantes agricoles captent du carbone dans l'atmosphère. Les plantes fixent le CO_2 atmosphérique grâce à la **photosynthèse**. Environ 50% de ce carbone (C) retourne à l'**atmosphère** par le biais de la **respiration cellulaire** des diverses parties des plantes (feuilles, tiges et racines). L'autre moitié est incorporée dans la biomasse végétale et, à long terme, retourne au sol.



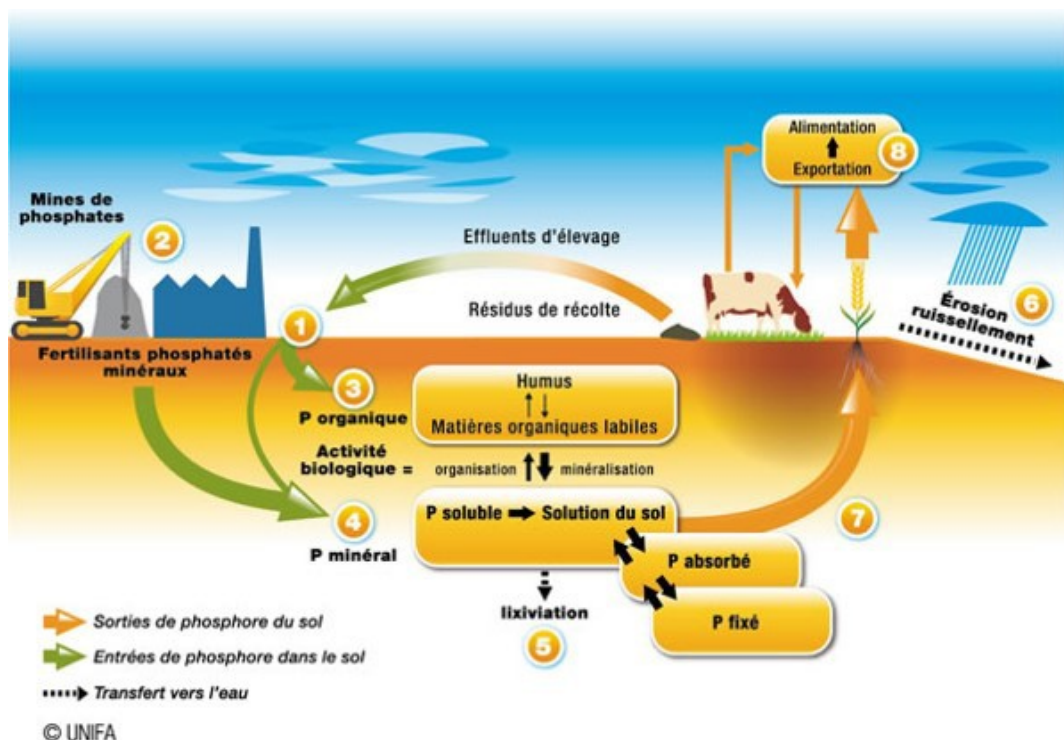
Cycle biogéochimique de Carbone.

Complément

Une partie de la biomasse végétale est formée à travers d'éléments qui se trouvent le sol : azote (constitution des protéines, des acides nucléiques, de la chlorophylle), phosphore (nucléotides, métabolites divers), soufre (protéines, coenzymes), etc. En conséquence, au moment de la récolte, l'agriculteur en sortant la biomasse de l'agrosystème (pour la vendre ou la consommer) exporte une partie de la matière que la plante a prélevée dans le sol.



Cycle biogéochimique de l'azote.



Cycle biogéochimique du Phosphore.

1. **La combustion de la biomasse** : la déforestation (les feux de forêts), ainsi que certaines mauvaises pratiques agricoles (combustion des résidus de culture) dégagent de grandes quantités de gaz carbonique (CO_2), ce qui fait de l'agriculture une source importante d'émissions de GES*.
2. **L'intensification de l'élevage** : souvent associé à l'agriculture, peut contribuer aux émissions de méthane (CH_4), un autre gaz à effet de serre qui influe sur le cycle du carbone.
3. **L'utilisation des engrais** : l'utilisation des engrais industriels azotés et phosphatés à grande échelle a fait de l'agriculture la principale cause de perturbation des cycles biogéochimiques de ces éléments. Les pertes d'azote engendrent une série d'impacts environnementaux comme :
 - Dégradation de la qualité des eaux (pollution des eaux de surface et des eaux souterraines par les NO_3 excédentaires non prélevés par les plantes),
 - L'eutrophisation*,
 - La pollution atmosphérique (émissions des NO_2 et NO) avec des effets négatifs sur la santé humaine, la biodiversité et les écosystèmes.
4. **Les apports en eau et des produits phytosanitaires** contribuent également aux changements dans les flux de la matière.

[solution n°1 p.12]

Formuler une définition de système de culture intensif.

La révolution verte et l'intensification de l'agriculture ont engendré une :

- ☐ Réduction des émissions de gaz à effet de serre.
- ☐ Augmentation de la production agricole.
- ☐ Apparition de système de polyculture.
- ☐ Pollution de l'air, des sols et des eaux de surface et souterraines.
- ☐ Perturbation des grands cycles biogéochimiques.

Dans une ferme où les arbres et plantes herbacées sont associés et sont fertilisé par un fumier ovin, les principes de l'agroécologie sont peu respectés.

- ☐ Vrai
- ☐ Faux

· Pollution de l'eau et du sol.

Eutrophication

Pratique de la monoculture

Solutions des exercices



> Solution n°1

Exercice p. 10

Exercice

Formuler une définition de système de culture intensif.

c'est un système basé sur : l'utilisation accrue des engrais chimiques, des machines, d'eau et de pesticides, ainsi qu'à l'emploi d'une espèce unique, voir d'une variété unique dans de vastes étendus (monoculture).

le système intensif est un système de culture dont on emploie souvent beaucoup d'intrants pour maximiser le rendement par une unité de surface, appelé intensif car dans ce système les densités de plantation sont très fortes.

Exercice

La révolution verte et l'intensification de l'agriculture ont engendré une :

- ☐ Réduction des émissions de gaz à effet de serre.
- ☒ Augmentation de la production agricole.
- ☐ Apparition de système de polyculture.
- ☒ Pollution de l'air, des sols et des eaux de surface et souterraines.
- ☒ Perturbation des grands cycles biogéochimiques.

Exercice

Dans une ferme où les arbres et plantes herbacées sont associés et sont fertilisé par un fumier ovin, les principes de l'agroécologie sont peu respectés.

- ☐ Vrai
- ☒ Faux

> **Solution n°2**

Exercice p. 11

Combustion des résidus de récolte	Fertilisation chimique non raisonnée.	Travail intensif du sol.	Pratique de la monoculture
Émission des gazes à effet de serre.	Eutrophisation	Érosion hydrique et éolienne	Érosion génétique et perte de la biodiversité.
Perturbation de cycle de C.	Pollution de l'eau et du sol.	Perte de la biodiversité microbienne du sol.	

Glossaire



Eutrophisation

Apport excessif d'éléments nutritifs dans les eaux, entraînant une prolifération végétale, un appauvrissement en oxygène et un déséquilibre de l'écosystème.

Abréviations

GES : Gazes à effet de serre

Bibliographie



Harchaoui S. Modélisation des transitions en agriculture : énergie, azote, et capacité nourricière de la France dans la longue durée (1882-2016) et prémices pour une généralisation à l'échelle mondiale. Géographie. Université Paris Cité, 2019.

Altieri M.A., 1989. Agroecology: A new research and development paradigm for world agriculture. Agriculture, Ecosystems & Environment, 27 : 37-46

Gliessman, (1998). Agroecology: ecological Processes in Sustainable Agriculture. Chelsea, MI : Ann Arbor Press.

Francis C., Lieblein G., Gliessman S., Breland T. A., Creamer N., Harwood, Salomonsson L., Helenius J., Rickerl D., Salvador R., Wiedenhoef M., Simmons S., Allen P., Altieri M., Flora C. Poincelot R., 2003. Agroecology: The Ecology of Food Systems, Journal of Sustainable Agriculture, 22 (3) : 99-118.