

Assolement maraîchage/héliciculture au Sud Bénin

Françoise Assogba* & M. Ehouinsou*

Keywords: Vegetable crops — Fertilization — Organic manure — Snail faeces — Trashes — Mineral manure NPK — Ferrallitic soil

Résumé

Dans un système d'assolement cultures maraîchères/élevage d'escargots, l'effet de la fumure à base de déjections d'escargots sur la productivité de la laitue a été étudié au sud du Bénin, caractérisé par un climat de type guinéen et un sol ferrallitique dégradé communément appelé "terre de barre".

L'assolement expérimenté est de type biennal alterné où trois formes de fumure ont été utilisées:

- fumure minérale ($N_{15}P_{15}K_{15}$);
- fumure organique (déjection d'escargots + ou gadoue);
- Combinaison fumure organique/fumure minérale, c'est-à-dire déjection d'escargots + ($N_{15}P_{15}K_{15}$).

Cinq traitements ont été testés, correspondant au mode de fumure qui est soit la fumure organique complétée avec la fumure minérale appliquée à trois niveaux: 0 g, 125 g, 250 g/planche de 7,2 m².

Les résultats obtenus ont montré un assez bon développement des plants pour tous les traitements sauf pour les parcelles ayant reçu uniquement la gadoue. Le rendement le plus élevé en feuilles de laitue (150 kg/100 m² de planche) a été obtenu sur la sole ayant abrité en année 1. l'élevage d'escargots et reçu en année 2. une dose moyenne de fumure minérale (125 g de $N_{15}P_{15}K_{15}$). On peut conclure provisoirement que les déjections d'escargots combinées à une dose peu élevée d'engrais chimique permettent d'assurer une bonne production de laitue.

Summary

In a system rotating vegetable crops/snail rearing, the effect of manure based on snail faeces on the productivity of lettuce has been studied in southern Benin, characterized by a guinea type climate and a degraded ferrallitic soil commonly named as [alfisoil] "Terre de barre".

The tested rotation system is an alternate biannual type where three forms of manure have been utilized:

- mineral manure ($N_{15}P_{15}K_{15}$);
- organic manure (snail faeces or trashes);
- combination of organic manure/mineral manure, that is snail faeces and $N_{15}P_{15}K_{15}$.

Five treatments were tested corresponding to the mode of manure which is either organic manure alone, or organic manure added with mineral manure applied at three levels: 0 g, 125 g, 250 g per plot of 7.2 m².

The results obtained showed a quite good plant development for all treatments except on plots where only trashes were used.

The highest yield in green salad (150 kg/100 m² per plot on the average) has been obtained on the plot where snails were reared in year 1 and where in year 2 an average dosage of mineral manure (125 g of $N_{15}P_{15}K_{15}$) was applied.

We can temporarily conclude that snail faeces, combined with an average dosage of chemical fertilizer would insure a good production of lettuce.

1. Introduction

L'escargot géant africain est un mollusque dont la chair est très appréciée dans beaucoup de pays tropicaux notamment dans certaines régions d'Afrique Sub-Saharienne humide ou sub-humide (4). Il peut aussi servir comme aliment riche en protéine animale pour nourrir les monogastriques (1-6).

Le souci croissant d'une exploitation durable de ressources naturelles renouvelables explique aussi l'intérêt croissant pour la mise en valeur du mini-élevage: aulacodes (7), cri-cétomes (8), vers de terreau (9), escargots géants (10), termites (11)...

Les escargots élevés ou ramassés pour la consommation humaine sont des herbivores et à ce titre, ils transforment une phytomasse aisément produite en une viande fort appréciée.

Cette valorisation libère évidemment des déchets sous la forme des excréments susceptibles d'utilisation agricole. La technique italienne d'héliciculture à l'air libre en permanence repose sur ce système (12). Il était tentant d'examiner ces relations dans le contexte béninois, dans le cadre plus vaste des recherches sur les cultures maraîchères et sur l'élevage d'escargots africains.

*BP 884, Tél.: 30-02-64, fax (229) 30-07-36 - Cotonou - Bénin
Reçu le 26.10.93 et accepté pour publication le 05.01.94.

Une expérimentation a été mise en place pour évaluer l'effet sur la production de légume-feuille, de l'introduction d'une sole consacrée à l'élevage d'escargots comme précédent cultural.

2. Matériel et méthodes

2.1 Matériel

2.1.1 Milieu physique

L'expérience est conduite à Agonkanmey, localité située à 15 km au Nord de Cotonou au Bénin, dans une région caractérisée par un climat de type guinéen avec deux saisons des pluies (mi-mars à mi-juillet; mi-septembre à mi-novembre) et deux saisons sèches (mi-novembre à mi-mars; mi-juillet à mi-septembre).

La pluviométrie moyenne annuelle dans la zone est de 1200 mm avec une température moyenne de 26,7°C (maximum 28,5°C, minimum 24,9°C).

Les essais ont été installés sur un sol ferrallitique dégradé communément appelé "terre de barre".

2.1.2 Enclos

Les enclos pour abriter les escargots et les planches de cultures maraîchères ont une longueur de 6 m et une largeur de 1,2 m.

Ces enclos sont bordés de chaque côté par un muret en ciment de 40 cm environ de hauteur et sont recouverts par des cadres grillagés, complétés de branchage pour empêcher les rayons solaires d'y pénétrer directement en maintenant ainsi l'intérieur toujours humide.

2.1.3 Escargots

Les escargots utilisés proviennent de l'élevage expérimental, constitué à partir des animaux achetés au marché de Ouagbo à environ 80 km de Cotonou où ils sont vendus pour la consommation. Il s'agit de *Archachatina marginata* classé parmi les escargots géants africains.

Ils étaient au stade jeune au début de l'expérimentation. Leur répartition a été faite en juin 1991 dans les enclos des systèmes 4 et 5 à raison de 150 à 200 escargots par enclos. Après un an de séjour dans ces enclos ils ont été retirés en juin 1992.

2.1.4 Aliments

L'alimentation des escargots est surtout constituée de feuilles de papayer (*Carica papaya*) et de papayes non mûres auxquelles de temps en temps sont ajoutées des feuilles de *Talinum triangularis*, de *Tridax procumbens* et de *Leucaena leucocephala*.

2.1.5 Cultures maraîchères

La culture testée est la laitue (*Lactuca sativa*) variété madrilène.

2.2 Méthodes

2.2.1 Durée et époque

La recherche a été mise en place pour une durée de 4 ans. Elle a débuté en juin 1991.

2.2.2 Assolement

L'assolement expérimenté est du type biennal et alterne: une année d'élevage d'escargots (ES) avec une année de culture maraîchère (CM). Il est comparé à la pratique habituelle de culture maraîchère continue, c'est-à-dire à l'absence de rotation. Deux cultures de laitue se sont succédées chaque année sur toutes les soles maraîchères.

2.2.3 Installation des cultures maraîchères

Préalablement à l'installation des pieds de laitue dans les parcelles une pépinière de 21 jours est faite. Ensuite les jeunes plants sont repiqués dans les enclos et les planches à 30 cm en tous sens. La parcelle utile est constituée par les deux lignes centrales. Deux cultures se sont succédées sur la même parcelle. Le semis et le repiquage des essais de la 2ème année ont eu lieu respectivement le 28 juin et le 19 juillet 1992 pour le 1er essai, le 21 août et le 11 septembre 1992 pour le second essai.

2.2.4 Systèmes

Le système a été défini comme l'ensemble des rotations et fumures pratiquées sur une sole (planche ou enclos) sur une période (cycle) de deux ans. Dans le cas de cette étude, deux types de rotations (rotation annuelle et biennale) et deux formes de fumure (fumure minérale et fumure organique) ont été utilisées.

Pour la fumure minérale, trois niveaux ont été appliqués (0 g, 125 g, 250 g/ 7,2 m²).

La fumure organique est constituée soit de déjection d'escargots, soit de gadoue.

La combinaison de tous ces éléments a permis d'identifier cinq systèmes pour les essais (Tableau 1).

TABLEAU 1:
Schéma expérimental

Rotation	Systèmes	Précédent cultural	Culture et fumure testées
A annuelle	1	CM G 000	CM G 000
	2	CM G 125	CM G 125
	3	CM G 250	CM G 250
B	4	ES D 000	CM D 000
	5	ES D 000	CM D 125

CM: Culture maraîchère

G: Gadoue = 50 kg/7,2 m²

D: Déjection d'escargots

000; 125; 250: dose d'engrais NPK (15-15-15) par planche de 7,2 m²

2.2.5 Traitements

Le traitement est représenté par le mode de fumure. Les cinq traitements testés sont:

- Gadoue sans fumure minérale (G000);
- Gadoue + 125 g de fumure minérale par planche de 7,2m² (G125);
- Gadoue + 250 g de fumure minérale par planche de 7,2m² (G250);

- Déjection d'escargots sans fumure minérale D(000)
- Déjection d'escargots + 125 g de fumure minérale par planche de 7,2 m² D(125);

La gadoue est constituée par des ordures ménagères triées mais non-compostées. Elle est apportée à raison de 50 kg par planche.

La comparaison porte sur la valeur fertilisante des déjections d'escargots et restes de fourrage laissés sur place et remplaçant l'apport de gadoue et/ou d'engrais chimique. La fertilisation chimique n'est appliquée qu'à la culture maraîchère; elle est fournie comme fumure de fond au début de chaque culture.

2.2.6 Dispositif expérimental

Bloc de Fisher avec 5 traitements et 3 répétitions.

2.2.7 Schéma expérimental

Le schéma expérimental représente les rotations et fumures appliquées pour chaque système testé avec les précédents culturaux (Tableau n° 1).

2.2.8 Mesures

A la récolte les plants des deux lignes centrales sont pesés. Trois paramètres sont suivis:

- Le développement des plants en relation avec le cycle végétatif,
- La pression parasitaire appréciée à l'oeil nu selon le degré d'attaque,
- Le rendement est estimé par la pesée des plants des deux lignes centrales.

2.2.9 Analyse statistique

Le test t. a été utilisé pour comparer les rendements moyens obtenus suivant les traitements.

3. Résultats

3.1 Comportement des plants

Les plants de laitue qui n'ont reçu aucune fumure en dehors de la gadoue (ni fumure minérale, ni déjection d'escargots) ne se sont pas bien développés (Tableau 2). Ceux qui ont reçu, en plus de la gadoue, exclusivement de la fumure minérale, sont moyennement pommés. Partout où l'élevage d'escargots a précédé les cultures maraîchères, les plants de laitue sont bien pommés.

Quelques recroquevillements de feuilles au niveau du coeur des plants ont été observés dans les traitements qui ont reçu une autre fumure que la gadoue (Tableau 2), mais davantage pour la dose élevée de NPK (traitement G250) et pour les traitements qui ont reçu des déjections d'escargots (traitements D 000 et D 125).

La pression parasitaire apparente (observable à l'oeil nu) était pratiquement inexistante partout, à l'exception du traitement à dose élevée de fumure minérale (G 250) où quelques chenilles ont été observées.

3.2 Rendements

Les rendements en laitue (Tableau 3) montrent des différences entre les traitements:

TABLEAU 2:
Observations sur le comportement pour les différents systèmes

Système	Précédent cultural	Culture et fumure testées	Développement des plants	Aspect des feuilles	Pression parasitaire
1	CM G 000	CM G 000	Chétifs	Petites et jaunes	nulle
2	CM G 125	CM G 125	Moyennement pommés	Larges et très peu recroquevillées	nulle
3	CM G 250	CM G 250	Moyennement pommés	Larges et certaines (3 à 4) recroquevillées au milieu de la pomme	quelques rares chenilles
4	ES D 000	CM D 000	Bien pommés	Larges et certaines (3 à 4) recroquevillées	nulle
5	ES D 000	CM D 125	Très bien pommés	Larges et certaines (3 à 4) recroquevillées	nulle

TABLEAU 3:
Rendement de laitue (kg/100 m² de planche) en Année 1 et Année 2 des première et deuxième cultures

Système	Précédent cultural	Culture et fumure testées	Année I		Année II	
			première culture	deuxième culture	première culture	deuxième culture
1	CM G 000	CM G 000	53,74	40,21	57,50	38,01 a
2	CM G 125	CM G 125	109,65	101,61	103,31	103,80 bc
3	CM G 250	CM G 250	110,53	147,66	71,15	130,60 c
4	ES D 000	CM D 000	-	-	101,36	70,66 ab
5	ES D 000	CM D 125	-	-	147,66	154,97 c
					CV: 30,3	CV: 27,5 ppds (5%): 57,74 ppds (1%): 57,74

* Les valeurs affectées de lettres différentes dans la même colonne sont significativement différentes.

Les rendements les plus faibles ont toujours été obtenus sur le traitement (G 000) fumé exclusivement avec la gadoue (Système 1).

Les rendements du traitement (G 125) fumé avec la gadoue et une dose moyenne de NPK (125 g/planche de 7,2 m²) sont demeurés pratiquement similaires d'une année ou d'une culture à l'autre (Système 2).

Les rendements de la 2^{ème} culture sur les plants fumés avec la gadoue et la dose élevée de NPK (G 250: Système 3) ont toujours été supérieurs à ceux de la 1^{ère}.

Les enclos qui ont abrité en année 1 un élevage d'escargots et reçu en année 2 une dose moyenne de fumure NPK (traitement D 125 et Système 5) ont fait les meilleurs rendements de laitue en année 2 pour la première et la deuxième culture, avec en deuxième culture des différences très significatives ($P < 0,01$) par rapport au traitement sans fumure minérale ni déjection d'escargots (traitement G 000, système 1), et par rapport au traitement fumé uniquement avec la déjection d'escargots (traitement D 000, système 4).

L'utilisation de la gadoue avec la dose élevée de NPK (traitement G 250, système 3) a permis d'obtenir en année 2 pour la deuxième culture un rendement de laitue nettement supérieur ($P < 0,01$) à celui du traitement sans fumure minérale ni déjection d'escargots (traitement G 000), et significativement supérieur ($P < 0,05$) à celui du traitement fumé uniquement avec la déjection d'escargots (traitement D 000).

Les rendements de laitue des enclos fumés exclusivement avec les déjections d'escargots (traitement D 000 système 4) sont en première et deuxième cultures de l'année 2 supérieurs à ceux des planches fumées exclusivement avec la gadoue (traitement G 000 systèmes 1), mais les différences de rendement entre les deux traitements ne sont pas significatives.

4. Discussions

Les résultats obtenus font apparaître une chute de production de la première à la deuxième culture sur la sole fumée uniquement avec la gadoue (Système 1) et sur la sole fumée uniquement avec les déjections d'escargots (Système 4). Cela peut s'expliquer par un épuisement progressif du sol en éléments nutritifs dans ces deux systèmes, les quantités de gadoue apportées ou de déjections d'escargots disponibles n'étant peut-être pas suffisantes pour compenser les exportations d'éléments minéraux par la laitue.

La stabilité des rendements obtenus avec la dose moyenne de fumure NPK (traitement G 125: Système 2) pourrait signifier que l'apport de 125 g d'engrais NPK (15-15-15) par planche de 7,2 m² en complément de la gadoue suffirait pour garantir sur les sols d'Agonkanmey (le milieu de l'étude) une production stable de laitue.

La supériorité des rendements de la deuxième culture sur ceux de la première dans le cas du traitement recevant la dose élevée de fumure minérale (traitement G 250: Système 3), ou du traitement fumé avec les déjections d'escargots complétées par une dose moyenne d'engrais NPK (traitement D 125: Système 5) s'explique peut-être par des arrière-effets de la fumure appliquée pour la première culture.

Les faibles rendements obtenus en première culture de l'année 2 sur le traitement à dose élevée de fumure NPK (traitement G 250) par rapport aux rendements du traitement à dose moyenne d'engrais NPK (traitement G 125 ou à ceux du traitement fumé exclusivement avec des déjections d'escargots (traitement D 000) sont difficilement explicables.

La supériorité du traitement fumé avec des déjections d'escargots et une dose moyenne d'engrais NPK en complément (traitement D 125) nous amène à conclure provisoirement que les déjections d'escargots permettent, dans le cas des cultures de laitue, d'économiser de l'engrais minéral tout en assurant une bonne production. Cette amélioration de la productivité du sol est peut-être due à l'effet bénéfique des matières organiques des déjections d'escargots et aux éléments nutritifs qu'elles contiennent.

Il est cependant prématuré de tirer des conclusions définitives à partir de la première année d'observations utiles basées sur un précédent héliicole. Néanmoins, ces indications préliminaires ont semblé suffisamment originales pour être communiquées, avec les réserves d'usage. L'expérimentation se poursuit.

5. Conclusions

Les déjections d'escargots semblent constituer, comme on le supposait, une source de fumure organique excellente pour la laitue. Utilisées en combinaison avec des doses peu élevées d'engrais minéral, elles assurent une bonne production de laitue.

L'escargot, en plus de sa grande richesse en éléments nutritifs pour l'homme et les monogastriques peut, grâce à la valeur agronomique de ses déjections, contribuer au développement d'une production économique de laitue pour la consommation humaine.

Ce travail a été réalisé dans le cadre d'une collaboration scientifique entre la Direction de la Recherche Agronomique, Ministère du Développement Rural du Bénin et le Service de Production Animale Tropicale, Institut de Médecine Tropicale Prince Léopold d'Anvers, Belgique, grâce à un financement de la Commission des Communautés Européennes, Direction Générale XII de la Recherche pour le projet TS2 "Microlivestock as food and feed in semi-urban farming Systems".

Françoise Assogba, béninoise, Ingénieur agronome, Spécialité Sciences du Sol, Responsable Programme Cultures maraîchères.

M. Ehouinsou, béninois, Docteur Ingénieur agronome, Spécialité Nutrition et Alimentation animale, Directeur Unité de Recherche Zootechnique et Vétérinaire, Cotonou - Bénin.