

**AGRICULTURE BIOLOGIQUE
2011**

**Rotation et durabilité en maraîchage biologique
plein champ : Résultats 2011 -2012**

Auteur : Rémy MARQUES (LCA-CA45)

I OBJECTIFS

Évaluer l'influence de pratiques de rupture (engrais vert, plante de rupture) au sein de rotations en culture de plein champ sur :

- Teneur du sol en éléments nutritifs
- Concentration des parasites et pathogènes
- Profondeurs d'enracinement
- Développement des mauvaises herbes.

II MATERIEL ET METHODE

II.1 / Modalités testées

- **R1** rotation de référence avec retour fréquent de la salade (légume feuille), entrecoupée par d'autres légumes (fruits et racines).
- **R2** rotation de référence entrecoupée par des engrais verts.
- **R3** rotation de rupture par rapport à la rotation de référence : alternance des types de légumes, introduction de légumes de ruptures (fenouil, épinard).

Culture de référence commune aux 3 rotations :

L'ensemble des modalités a débuté en 2009 par une même espèce sur un même créneau pour établir une base de départ commune. Cette espèce reviendra systématiquement sur l'ensemble de l'essai tous les 2 ans soit en 2011 et 2013. En plein champ, l'espèce de référence est la laitue (présente sur l'ensemble des exploitations).

Cultures 2009-2010-2011 et prévisions 2012

	R1	R2	R3
2009 printemps	Laitue	Laitue	Laitue
2009 été	Courgette	Courgette	Poireau
2009 automne hiver	Sol nu	Engrais vert	Poireau (suite)
2010 printemps	Laitue	Laitue	Epinard
2010 été	Navet	Navet	Courgette
2010 automne hiver	Laitue	Engrais vert	Sol nu
2011 printemps	Laitue	Laitue	Laitue
2011 été	Chou pommé	Fenouil	Fenouil
2011 automne hiver	Sol nu	Engrais vert	Sol nu
2012 printemps	Céleri-rave	Chou pommé	Fève
2012 été	Céleri-rave (suite)	Chou pommé (suite)	Chou Bruxelles
2012 automne hiver	Sol nu	Engrais vert	Chou Bruxelles (suite)

II.2 / Dispositif et conditions de réalisation

Essai blocs à 2 répétitions (I et II). Parcelle sur la station LCA de Tour-en-Sologne.
En conversion en 2009 et 2010. Certifiée AB depuis mai 2011.

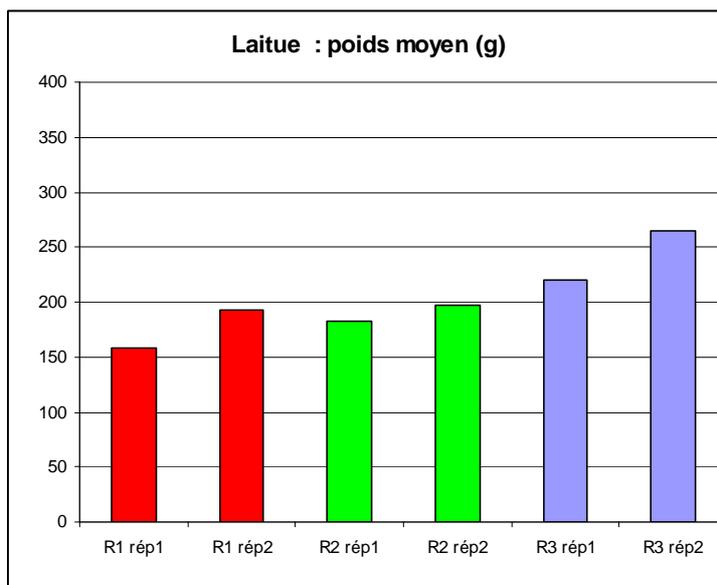
III RESULTATS SUR PLANTES

III.1 / Laitue : printemps 2011 sur R1-R2-R3

Batavia . Laitue pommée . Feuille de chêne verte . Feuille de chêne rouge .

Plantation les 14 et 27 avril 2011 sur paillage noir biodégradable. Plant produit par Benoit Vauxion.

- 2 février : Fumier 33t/ha
- N-P-K-Mg 40-16-334-138
 - Récolte le 14 juin
 - Poids moyen 203g, soit bien en dessous de l'objectif commercial de 400g. Seulement 10% des laitues sont commercialisables. Cela est principalement dû à un manque d'eau à la reprise.
- **La modalité R3 (2° laitue depuis 2009) obtient un poids significativement supérieur aux modalités R2 (3°laitue depuis 2009) et R1 (4°laitue depuis 2009). Il y a donc eu un effet des plantes introduites dans la rotation pour R3, mais pas d'effet de l'engrais vert pour R2.**



III.2 / Fenouil : été 2011 sur R2-R3

Variété : Rondo

Plantation le 28 juin 2011 sur paillage noir biodégradable. Plant produit par Benoit Vauxion.

Densité de plantation 89 300 plantes/ha.

- N-P-K-Mg 120-32-182-40
 - Récolte le 7 septembre.
 - Montaison : quelques montaisons externes, montaison interne fréquente (52% de montaison dans R2, 63% dans R3)
 - Poids moyen légèrement en dessous de l'objectif de 250g : 223g pour R2, 207g pour R3.
 - Il n'y a **aucune différence significative** entre les deux modalités ayant porté du fenouil, en terme de poids, maladies, montaison et profondeur d'enracinement.

III.3 / Chou pomme : été-automne 2011 sur R1

Variétés : chou blanc : Impala. Frisé de Milan : Cantasa, Wirosa. Rouge : Buscaro

Plantation le 29 juin 2011. Suite à d'importants dégâts de pigeons, replantation sur la majeure partie de la surface le 26 juillet.

Plant produit par Benoit Vauxion. Densité de plantation 23 400plantes/ha.

- N-P-K-Mg 200-100-250-58
 - Récolte le 22 novembre.
 - Poids moyen d'une pomme : 310g. Peu de problèmes sanitaires en novembre (quelques teignes, quelques adventices). Racines saines, pas de maladies sur feuillage.

- Pour une vente en panier, l'objectif de poids est de 750g à 1,4kg/pièce. On est donc loin de l'objectif commercial.
- Ce manque de poids est probablement lié à un mauvais fonctionnement du sol en raison d'un manque de matière organique fraîche et d'une toxicité de l'aluminium (voir résultats sol) qui entraîne une perturbation du cycle azoté.

III.4 / Engrais vert : automne-hiver 2011/2012 sur R2

- Semis le 9 septembre 2011
- Avoine de consommation + phacélie "Stala"
- Enfouissement le 12 mars 2012 (disques)
- En novembre 2011 on constate un jaunissement de l'engrais vert, probablement dû comme en chou à un manque de matière organique fraîche et une toxicité de l'aluminium (voir résultats sol)

III.5 / Fève : printemps 2012 sur R3

Variété : Witkiem (Enza / Vitalis) Semis le 30 mars 2012

Densité de semis : 2 graines par poquet, 166 700 graines/ha

III.6 / Chou pomme : printemps 2012 sur R2

Variété : Farao Plantation le 12 avril 2012

Densité de plantation 23 400 plantes/ha. Plant produit par Benoit Vauxion.

IV/ RESULTATS SUR SOL

IV.1 / Sol : Analyses chimiques classiques

2012		pH (eau)	MO %	CEC Még /100 g	CaO g/kg	P2O5 (Olsen) g/kg	K2O g/kg	MgO g/kg	Fer EDTA g/kg
I	R1	7,81	1,30	2,8	0,800	0,061	0,118	0,133	66
II	R1	7,67	0,92	3,2	0,814	0,072	0,097	0,124	74
I	R2	7,74	1,20	2,8	0,819	0,072	0,142	0,126	76
II	R2	7,68	1,06	3,0	0,841	0,071	0,132	0,133	78
I	R3	7,94	1,12	2,9	0,729	0,066	0,116	0,111	58
II	R3	7,74	0,94	2,6	0,704	0,071	0,157	0,141	71

Comparaison 2012 / 2009 :

- le pH augmente, suite aux apports de calcaire
- le %Matière Organique augmente suite aux apports de fumier et de tourbe (mottes des plants de laitue, fenouil, chou). La tourbe est de la MO inerte en terme de fertilité.
- le taux de CaO augmente suite aux apports de calcaire. La valeur élevée de 2009 sur R1 est homogénéisée (ou il s'agit d'un problème d'analyse en 2009 !).
- P K Mg Fe : en augmentation suite aux apports, valeurs satisfaisantes en 2012 pour un sable de Sologne.

Globalement, le sol s'est enrichi depuis 2009.

IV.2 - Sol : Analyses BRDA (méthode Hérody)

Les particules minérales actives :

Le coefficient de fixation reste très faible. Il s'agit de caractéristiques intrinsèques du sol, qui ne peuvent pas évoluer à l'échelle humaine.

Les bases stabilisantes

Carbo → 0 sur tous les échantillons

Le chaulage a eu un effet positif sur les Alcalino-terreux. On pourra maintenant se contenter d'apports d'entretien en 2012-2013.

Les formes de fer liant la MO et les fines

Le Fer amorphe est faible mais permet cependant de former des complexes. Un apport de scories est à envisager pour 2012-2013.

Les formes de la matière organique

Ces résultats sont peu satisfaisants : il n'y a pas de matière organique fraîche stable dans le sol. Les apports profitent aux NiNi ou à la 3^{ème} F, c'est-à-dire les formes d'accumulation. La modalité R2 avec engrais vert est dans le même cas que les deux autres.

Manganèse et Aluminium

Le Manganèse a disparu de R2 (engrais vert). Un apport sera nécessaire.

L'aluminium a baissé d'une classe : moins d'espèces seront affectées, mais c'est toujours un problème. C'est peut être la cause du jaunissement de l'engrais vert 2011.

L'aluminium bloque la formation de complexe organo-minéral (com). De plus, il interfère dans le cycle azotée et peut provoquer une dénitrification.

Le potentiel de fertilité minérale

On a globalement un enrichissement en PKMg suite aux apports.

IV CONCLUSIONS

Les cultures conduites en 2009 et 2010 n'ont pas présenté de problèmes sanitaires majeurs hormis l'enherbement sur cultures semées. La productivité a été variable selon les cultures et les années. Les cultures conduites en 2011 ont manqué de volume de production.

Dans ce contexte l'introduction de plante de rupture (R3) a apporté un avantage sur la laitue de printemps mais pas sur le fenouil d'été. L'introduction d'engrais vert (R2) n'a pas présenté d'avantage, l'engrais vert lui-même souffrant d'un manque de fertilité du sol.

Le sol a été bien amélioré entre 2009 et 2012, mais peine encore pour des cultures à cycle long (chou, poireau). Cet essai sera poursuivi en 2012 et 2013.

Année de mise en place : 2011

N° de fiche action : *22.2009.08

Renseignements complémentaires auprès de :

Rémy Marquès Le riou 41250 Tour-en-Sologne,
tél 02.54.46.50.04 fax 02.54.46.50.05 remy.marques@loiret.chambagri.fr

Mots clés : rotations, agrobiologie

Diffusion publique totale (internet) ○