

# L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE en Pays de la Loire



## résultats de recherche

Juin 2014 • VITICULTURE • 4 pages n°127

### Les avantages de l'agriculture biodynamique sur l'agriculture biologique : focus en viticulture

Synthèse réalisée par Bérengère PASQUIER (stagiaire ATV49) et Anne DUVAL-CHABOUSSOU (Conseillère viticulture biologique).

Diffusion de l'information coordonnée par la Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire



*L'agriculture biodynamique est un système de production agricole dont les fondements ont été posés par Rudolf Steiner dans les années 20 « afin de guérir la terre malade et d'améliorer les propriétés des produits agricoles » (Steiner, 1924).*

*Ce mode de production considère le domaine agricole comme un écosystème vivant, équilibré et autonome régi par les rythmes terrestres, lunaires et planétaires. Cette méthode d'agriculture biologique spécifique utilise des préparations à base de plantes ou d'extraits d'animaux visant à stimuler la vie ou bien à l'organiser via les forces planétaires (Bal, 2009).*

*Cependant, la question des réelles différences entre l'agriculture biologique et l'agriculture biodynamique se pose. Ce document est la synthèse de différents articles scientifiques publiés ou non répondant à cette question. Ici, l'accent est mis sur les divers avantages de l'agriculture biodynamique sur l'agriculture biologique.*

#### L'INFLUENCE DE LA BIODYNAMIE SUR LA VIE DU SOL

Un des premiers avantages de l'agriculture biodynamique (BD) sur l'agriculture biologique (BIO) se matérialise au niveau du sol : biodiversité, caractéristiques physico-chimiques, fertilisation, ... Concernant les caractéristiques physico-chimiques (tableau I ci-après), plusieurs auteurs ont constaté **un taux de matière organique significativement plus élevé** en conduite BD qu'en conduite BIO (Turineck et al., 2009 - Goldstein et al., 2004 - Reganold, 1995). Fliessbach et al., (2001), dans l'essai DOC observe 17g de **Carbone Organique** par kg de terre en conduite BD contre 15 en conduite BIO.

Cet auteur explique cette différence par «une plus grande proportion de molécules organiques stables, représentées par la classe des humines » en BD.

La matière organique lie les particules du sol et lui confère une bonne structure» d'où **une plus faible tendance à la battance** des sols conduits en BD et

une différence de structure (Fliessbach et al., 2001). Beery (2005) observe également ces différences de structures : le tassement des mottes dans les horizons du sol est moins important en BD expliquant un **meilleur ressuyage**.

Concernant les différents éléments présents dans le sol, Maeder et al., (2002) observent **un flux de phosphore entre la matrice et la solution du sol plus important** en BD qu'en BIO mais aucune différence concernant leurs teneurs.

Dans l'essai DOC (Fliessbach et al., 2001), **un surplus de calcium** est constaté en BD (95kg/ha/an contre 50 en BIO) ainsi **qu'une augmentation du pH** (6,7 en BD contre 6,5 en BIO). Une étude aux USA (Reganold, 1995) observe de **l'azote total en plus grande quantité** (statistiquement significatif) en BD qu'en BIO. Pourtant, **certaines études contredisent ces observations**. C'est le cas de Bourguignon et Gabucci (2000) et de Berry (2005) qui ne trouvent aucune différence biologique et chimique significative entre les sols conduits en BD ou en BIO.

**Tableau I : Résumé des avantages de l'agriculture biodynamique sur l'agriculture biologique concernant les caractéristiques physico-chimique et la fertilité du sol**

Critères	Caractéristiques	Auteurs
Flux de phosphore entre matrice et solution du sol	BD > BIO	Maeder et al., 2005
1. Calcium 2. pH 3. Carbone organique 4. Battance	1. BD (95kg/ha/an) > BIO (50 kg/ha/an) 2. BD (6,7) > BIO (6,5) 3. BD (17g C <sub>org</sub> /kg de terre) > BIO (15 C <sub>org</sub> /kg de terre) 4. BD < BIO	Fliessbach et al., 2001
Matière organique	BD > BIO	Turineck et al., 2009 Goldstein et al., 2004 Reganold, 1995
Ressuyage	BD > BIO	Berry, 2005
Azote total	BD > BIO	Reganold, 1995

Turineck et al., (2009) avancent que « les effets des pratiques agricoles BIO et BD sont difficiles à différencier en termes de diversité de la macro-faune et flore ». Cependant, l'essai DOC montre **une fréquence de carabidés et de staphylinidés plus importante** en BD qu'en BIO (210 % de carabidés en BD contre 180 % en BIO et 170 % de Staphylinides en BD contre 160 % en BIO) (Fliessbach et al., 2001). Meissner (2013) de son côté observe dans ce mode de conduite (BD) **une quantité et une diversité de vers de terre plus importante** (confirmé par Pfiffner et Mäder, 1997 - Zaller et Köpke, 2004 - Reeve et al., 2005 ).

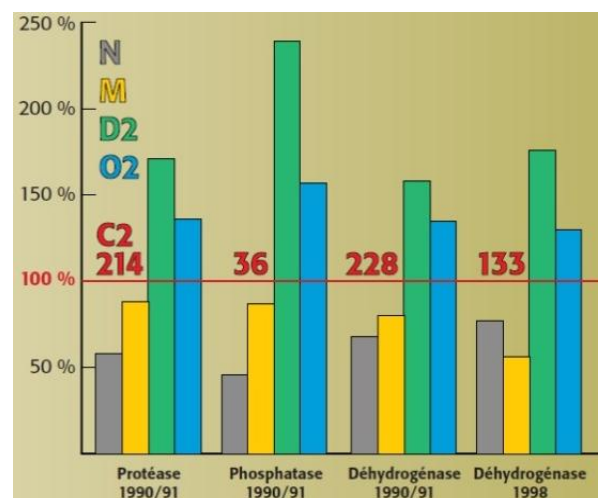
Concernant les micro-organismes, Fliessbach et al., (2001) et Maeder et al.,(2002) ont observé dans l'essai DOC « un fort accroissement significatif de la diversité microbienne » pour les deux modes de conduite. Mais il apparait clairement que **la diversité microbienne est plus importante** en BD qu'en BIO ainsi que la biomasse : en 1990, 150 % mg Cmic/kg de terre en BD contre 115 % en BIO.

Ceci est confirmé par Goldstein et al., (1986). Maeder et al.,(2002) et Turineck et al., (2009) associent la biomasse microbienne avec **une diminution dans le quotient métabolique** (qCO<sub>2</sub> : bon indicateur de l'utilisation microbienne du carbone) indiquant que ces organismes utilisent les substances organiques pour leur croissance. Une étroite relation a pu être mise en évidence par Fliessbach et al., (2001) entre la biomasse microbienne et l'activité enzymatique.

Ainsi, dans l'essai DOC, l'activité globale des micro-organismes a été mesurée via les enzymes présentes dans leurs cellules : activité déshydrogénase (= métabolisme respiratoire), protéases (= dissocient les protéines) et phosphatases (= dissocient molécules organiques phosphatées).

Il a été trouvé que **l'activité enzymatique est plus importante** en conduite BD qu'en conduite BIO (150 % contre 140 % pour la protéase, 240 % contre 160 % pour la phosphatase et 160 % contre 140 % pour la déshydrogénase) (figure 1). Concernant l'activité déshydrogénase, une étude américaine confirme les observations de l'essai DOC (Reganold, 1995).

Néanmoins, **certaines études contredisent ces observations**. C'est le cas de Reeve et al., (2005) qui ne trouvent aucune différence significative dans l'efficacité microbienne mesurée par quotients biologiques (qCO<sub>2</sub>) (confirmé par l'étude de Goldstein et al., 2004). Berry (2005) dans son étude comparative ne trouve aucune différence significative entre BIO et BD concernant la biomasse microbienne et l'activité biologique (=capacité de la biomasse microbienne à minéraliser le carbone et l'azote) (confirmé par Goldstein et al., 2004).



**Figure 1** : activité enzymatique des micro-organismes du sol (Fliessbach et al., 2001)  
O = conduite biologique, D = Conduite biodynamique, C et M = conduites conventionnelles et N = non fertilisé.

## L'INFLUENCE DE LA BIODYNAMIE SUR LES CULTURES

Le deuxième avantage de la BD sur le BIO concerne les cultures proprement dites : au niveau de la croissance et du développement de la plante, du rendement

Plusieurs essais comparatifs ont mis en évidence une **différence de rendements entre BD et BIO et ce en faveur de la BD**. Ainsi, Goldstein et *al.*, (2004) mettent en évidence qu'une culture de blé conduite en BD présente 403 à 605 kg/ha de grain en plus qu'une culture en BIO. Il en est de même pour une culture de maïs. Les résultats de Raupp et König (1996) vont dans le même sens concernant des cultures de céréales, de carottes, de betteraves et de pomme de terre: **gain de rendement en conduite BD** par rapport à la conduite BIO. Pourtant, **certaines études contredisent ces observations**. C'est le cas de Berry (2005) qui ne trouve aucune différence significative entre les rendements de cultures de carotte conduites en BIO et en BD. Mais il observe une **meilleure qualité de présentation** des carottes conduites en BD : plus de racines fourchues mais moins de déchets. Goldstein et *al.*, (2004) observent également des **racines plus saines** en BD qu'en BIO. Ces racines de maïs sont plus longues et présentent un poids 69 à 75 % supérieur aux racines de maïs conduit en BIO.

## L'INFLUENCE DE LA BIODYNAMIE SUR LA VIGNE

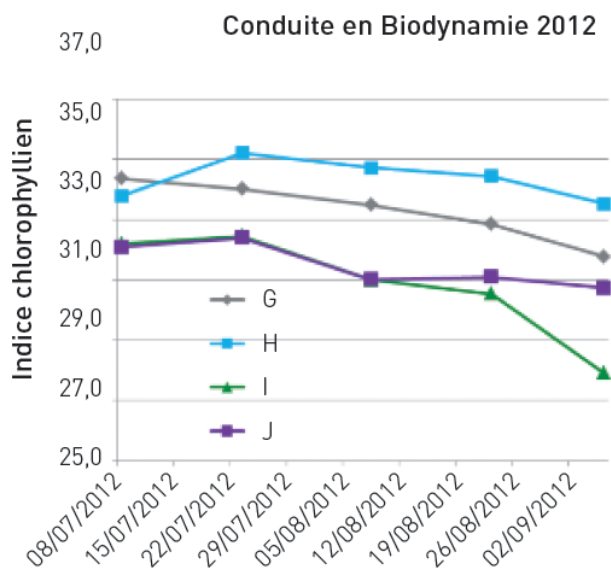
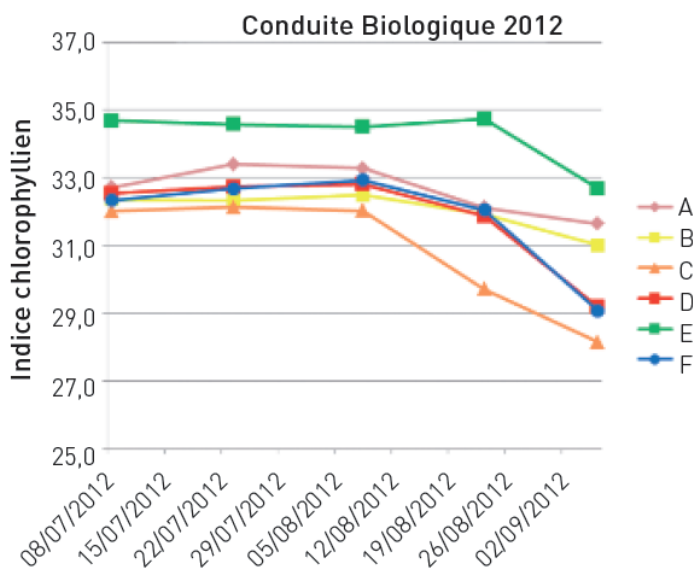
Comparé aux autres cultures (céréales, carottes, pomme de terre et betteraves), Reeve et *al.*, (2005) n'ont trouvé **aucune différence significative de rendements, de poids des baies et des bois de taille** entre de la vigne conduite en BD ou en BIO.

Mais malgré cela, les auteurs ont démontré (valable pour une seule année d'étude : 2003) que **les baies de raisins issues de la BD contenaient plus de sucres (25,88 brix contre 25,55), de phénols totaux (3 529 mg/kg contre 3 440) et d'anthocyanes totaux (1 337 mg/kg contre 1272)** que les baies conduites en BIO. Meunier et *al.* (2013) de leur côté constatent un **effet positif de la BD (silice) sur les indices de chlorophylle** (figure 2).

Lors de sa conférence au Congrès « *l'approche biodynamique de la vigne : connaissances, recherches et pratiques* » à Bordeaux et de sa conférence au SIVAL 2014 « *Quels résultats scientifiques pour la viticulture biodynamique* », G. Meissner a fait part des premiers résultats de son essai comparant la viticulture BIO, BD et conventionnelle. Il observe des **vignes plus aérées avec des différences significatives dans la longueur des sarments (BD<BIO) et dans la densité foliaire (BD<BIO) ce qui entraîne une meilleure exposition au soleil des grappes en BD**.

Par ailleurs, il remarque sur son essai que la biodynamie diminue la vigueur des vignes avec des rendements légèrement inférieurs en BD par rapport à la BIO (sans cependant de différences significatives) et un degré de compacité des grappes significativement inférieur en BD/BIO. Concernant la qualité des vins, un panel de dégustateur français a analysé **les vins en BD comme étant moins amers, plus complexes et plus harmonieux que les vins en BIO**.

La publication prochaine de l'ensemble des résultats de l'essai de Geisenheim apportera plus de précisions sur ces différences. De plus, 2 autres essais de longue durée, l'un mené en Suisse par le FIBL et l'autre par l'ATV 49 devraient également apporter des résultats prochainement.



## BIBLIOGRAPHIE

**Bal, F.** (2009). *Rudolf Steiner : le fondateur de la biodynamie*. La Vigne, 83.

**Berry, D.** (2005). *Préparations Biodynamiques : bilan de 6 années d'applications*. SERAIL - Chambre d'Agriculture de Rhône-Alpes.

**Bourguignon, C., & Gabucci, L.** (2000). *Comparisons of Chemical Analysis and Biological Activity of Soils Cultivated by Organic and Biodynamic Methods*. Proceedings 6th International Congress On Organic Viticulture (pp. 92-99). FIBL.

**Fliessbach, A., Mäder, P., Pfiffner, L., Dubois, D., & Gunst, L.** (2001). *Le bio améliore la fertilité du sol et la biodiversité*. Frick, Zürich: IRAB/FIBL.

**Goldstein, W., Barber, W., Carpenter-Boggs, L., Dalsoren, D., & Koopmans, C.** (2004). *Comparisons of Conventional, Organic, and Biodynamic Methods*. East Troy: Michael Fields Agricultural Institute.

**Goldstein, W.-A.** (1986). *Alternative crops, rotations and management systems for the Palouse*. Washington State Univ., Pullman: Dept. of Agronomy and Soils.

**Maeder, P., Fliessbach, A., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P., & Niggli, U.** (2002). *Fertilité du sol et biodiversité en agriculture biologique*. Science, Volume 296, N°5573, 1694.

**Meissner, G.** (2013). *Résultats de Recherches sur Différentes Modalités de Biodynamie*. Approche Biodynamique de la Vigne : Connaissances, Recherches et Pratiques. Colloque MABD - Bordeaux, fév2013.

**Meunier, M.** (2013). *Etude du Mode d'Action de la Silice sur la Physiologie de la Vigne : Impact sur la Qualité du Raisin et du Vin*. La recherche vous parle (pp. 23-26). TechniLoire.

**Pfiffner, L., & Mäder, P.** (1997). *Effects of biodynamic, organic and conventional production systems on earthworm populations*. Biological Agriculture and Horticulture, 3-10.

**Raupp, J., & König, U. J.** (1996). *Biodynamic Preparations Cause Opposite Yield Effects Depending Upon Yield Levels*. Biological Agriculture & Horticulture : An International Journal for Sustainable Production Systems - Vol 13, Issue 2, pp. 175-188.

**Reeve, J. R., Carpenter-Boggs, L., Reganold, J. P., York, A. L., McGourty, G., & McCloskey, L. P.** (2005). *Soil and Winegrape Quality in Biodynamically and Organically Managed Vineyards*. Am. J. Enol. Vitic. 56:4, 367-376.

**Reganold, J. P.** (1995). *Soil Quality & Profitability of Biodynamic & Conventional Farming Systems*. Organic Farming & Biodynamic Agriculture TRaining resource book, 64-75.

**Steiner, R.** (1924). *Le cours aux agriculteurs*. Montesson: Novalis.

**Turinek, S., Grobelnik-Mlakar, M., Bavec, M., & Bavec, F.** (2009). *Biodynamic Agriculture research progress and priorities*. Renewable Agriculture and Food Systems, 146-154.

**Zaller, J., & Köpke, U.** (2004). *Effects of traditional and biodynamic farmyard manure amendment on yields, soil chemical, biochemical and biological properties in a longterm field experiment*. Biology and Fertility of Soils, 222-229.



Pour de plus amples renseignements, contactez vos interlocuteurs

Anne DUVAL-CHABOUSSOU – chargée de mission viticulture biologique – TEL 02 49 18 78 15

Mail [anne.duval-chaboussou@pl.chambagri.fr](mailto:anne.duval-chaboussou@pl.chambagri.fr)

Programme financé par :



Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale «développement agricole et rural»

Programme de recherche réalisé par :



Résultats diffusés par :

