HAL open science

Variations de la composition en éléments majeurs de variétés de blé conduites en modes biologique et conventionnel : premiers résultats

Agnès Piquet, Stéphane Sauvat, Gérard Branlard

To cite this version:

Agnès Piquet, Stéphane Sauvat, Gérard Branlard. Variations de la composition en éléments majeurs de variétés de blé conduites en modes biologique et conventionnel : premiers résultats. Innovations Agronomiques, 2009, 4, pp.197-201. 10.17180/vby7-6c33 . hal-00964440

HAL Id: hal-00964440

https://hal.science/hal-00964440v1

Submitted on 30 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Innovations Agronomiques (2009) 4, 197-201

Variations de la composition en éléments majeurs de variétés de blé conduites en modes biologique et conventionnel : premiers résultats.

A. Piquet[1,2], S. Sauvat[1], G. Branlard[2]

[1] : ENITA Clermont, 63370 Lempdes

[2] : UMR INRA GDEC-UBP, 234 av. du Brézet, 63100 Clermont Ferrand

Correspondance : piquet@enitac.fr

Dans un contexte de carences nutritives multiples, la maîtrise de la densité nutritionnelle des produits céréaliers, source majeure de l'alimentation, est recherchée. Face à un grand nombre de facteurs de variation de la qualité nutritionnelle des céréales produites, une étude a été initiée en 2006 à partir d'essais variétaux conduits en mode biologique (présentée ici). Elle s'inscrit dans un programme de recherche des déterminants agro-physiologiques de la variabilité de la qualité nutritionnelle de céréales cultivées selon deux axes, l'un orienté composants minéraux et l'autre métabolites secondaires.

Résumé

L'étude conduite chaque année sur la caractérisation de variétés destinées à la panification en mode biologique a été complétée par une analyse nutritionnelle en 2005-2006. Le dispositif expérimental comprenait trois variétés de blés améliorants et de force (Atrium, Ataro et Renan) et trois densités différentes (200, 400, 600 grains/m^2) conduits sur deux types de sol représentatifs des conditions de culture biologiques (BIO) et conventionnelles (CONV) de la région Auvergne. Les caractéristiques mesurées sont la productivité, les aptitudes technologiques et la valeur nutritionnelle (présentée ici par les éléments majeurs N, P, K, Ca, Mg). Les rendements obtenus sont faibles, particulièrement en BIO (23q/ha) suite aux conditions climatiques défavorables. Malgré les rendements faibles, les teneurs dans les grains, en certains éléments rentrant dans la valeur nutritionnelle comme Mg et P, restent normales en conduite biologique. Le faible poids de mille grains et la précocité de la variété Atrium n'ont pas permis d'augmenter la densité nutritionnelle des grains en 2006. Ces résultats devront être confortés pour, à terme, permettre de proposer une typologie de variétés intégrant un ensemble de métabolites nutritionnellement intéressants en adéquation avec les pratiques culturales et le milieu. Cette typologie servira à l'obtention de pains à bénéfices santé.

Mots clés : blé, composition du grain, valeur nutritionnelle, mode de production.

Abstract: Variations in the composition of the major elements of wheat varieties in industrial and organic farming systems: initial results

A nutritional analysis was added to the study of the characterization of wheat varieties in organic and industrial farming systems for the year 2005-2006. The experimental design consisted of three wheat varieties (Atrium, Ataro and Renan) and three densities (200, 400 and 600 grains/m^2) on two soils representative of the Auvergne region. The parameters studied were productivity, technological suitability and nutritional value (N, P, K, Ca, Mg). The yield was particularly low for organic farming (23 q/ha), following unfavorable climatic conditions. In spite of the low yield under organic farming conditions, the Mg and P contents in the grains were normal. The low thousand-grain weight and the early maturity of Atrium did not make it possible to increase the nutritional density of the grains in 2006. These results must be confirmed so that we can propose a typology of varieties with high nutritional density linked to cropping practices and the environment. This typology will be used to make breads that are beneficial to our health.

Keywords: wheat, grain composition; nutritional value; farming system.

Introduction

La qualité technologique exigée pour la fabrication de pain est régulièrement suivie dans le système biologique afin de choisir les variétés de blé les mieux adaptées en termes de productivité et de qualité boulangère pour un lieu de production donné (Fontaine et Bernicot, 2006). Au-delà de ces critères agronomiques et technologiques à la base de la sélection variétale, le blé offre de multiples intérêts nutritionnels en apportant des glucides complexes, des minéraux, des fibres et des composés secondaires. Avec une consommation de pains biologiques complets ou bis, la filière blé-pain biologique n'est toutefois pas représentative de la large consommation de pains conventionnels à base de farines de type 55 ou 65 dépourvues de fibres, minéraux et vitamines. Dans une optique d'amélioration des connaissances sur les potentialités nutritionnelles des différentes variétés sélectionnées, les suivis variétaux conduits en Auvergne depuis plusieurs années relatifs à la qualité technologique en mode biologique ont été complétés par une analyse nutritionnelle à partir de 2006. L'objectif de l'étude est dans un premier temps de caractériser, en utilisant les critères nutritionnels, les variétés conduites en mode biologique et destinées à la panification. Dans un deuxième temps, il s'agira d'identifier les déterminants majeurs de la densité nutritionnelle élevée d'une variété.

1. Matériel et méthodes

Le dispositif expérimental comprenait trois variétés de blés améliorants et de force (BAF) conduits sur deux types de sol représentatifs des conditions de culture biologiques (BIO1) et conventionnelles (CONV1 et CONV2) de la région. Les sols des deux sites diffèrent par la texture (site 1 : limono-argileux ; site 2 : argilo-calcaire) par le pH (site 1 : pH 6.5 ; site 2 : pH 8) et la capacité d'échange cationique (site 1 : 13-19% ; site 2 : 36%).

Comparées aux normales, les conditions climatiques de la campagne 2005-2006 ont été plus froides et sèches de décembre à février et plus chaudes à partir d'avril 2006.

Les trois variétés BAF (Ataro (Atar), Atrium (Atr) et Renan (Ren)) ont été choisies pour leur différence en poids pour mille grains (PMG) et de précocité à maturité. Atrium (Atr) est la variété la plus précoce et présentant le PMG le plus faible des trois.

L'essai en bloc randomisé fut conduit avec trois densités de semis différentes (200, 400, 600 grains/m^2) dans le but de moduler l'établissement des composantes de rendement dans le temps et, en conséquence, les transferts vers les grains des éléments.

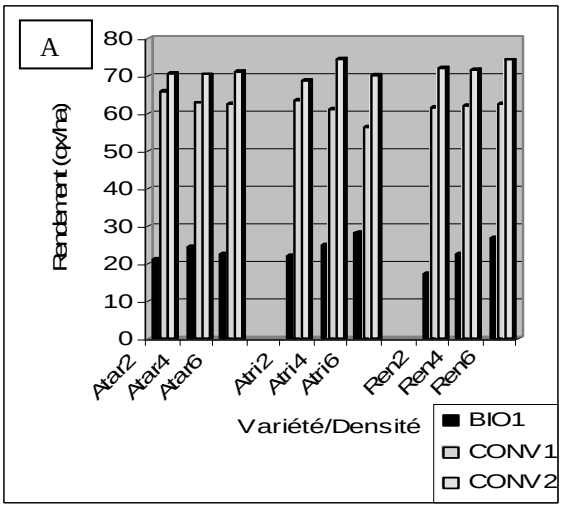
Les caractéristiques mesurées sont la productivité, les aptitudes technologiques et la valeur nutritionnelle (présentée ici par les éléments majeurs N, P, K, Ca, Mg).

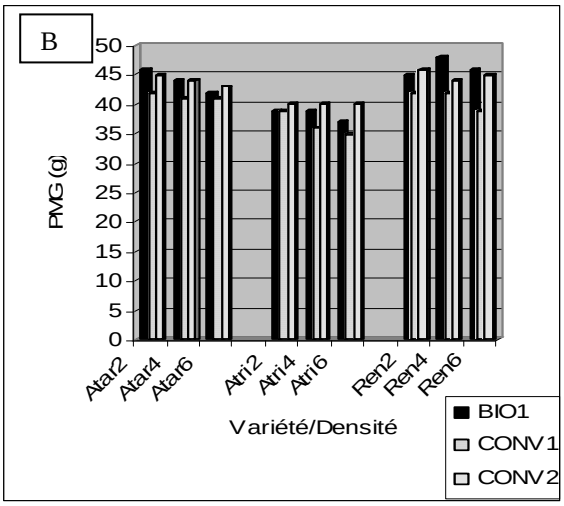
2. Résultats et discussion

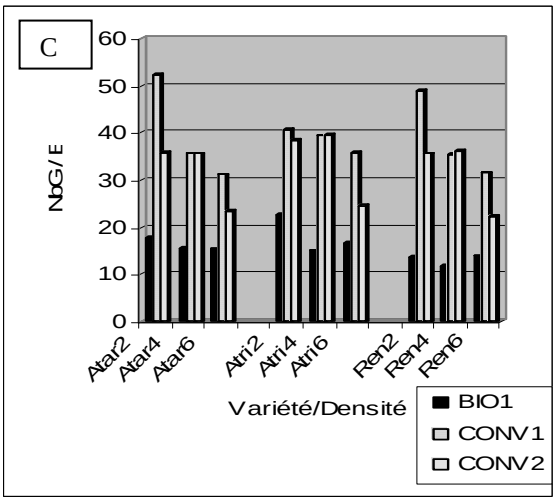
2.1. Productivité et aptitudes technologiques

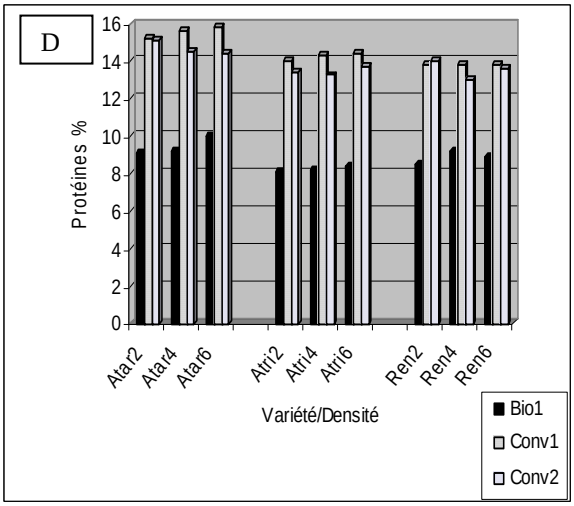
Les résultats obtenus pour la campagne 2005-2006 sont ceux d'une année atypique conduisant à des rendements faibles, particulièrement en biologique (23 q/ha), par rapport aux autres années, causés par des conditions hivernales froides et longues et des conditions de remplissage chaudes et sèches. En conventionnel, les rendements moyens de l'année ont été de 62 q/ha pour CONV1 et de 71.5 q/ha pour

CONV2 (Figure 1A).









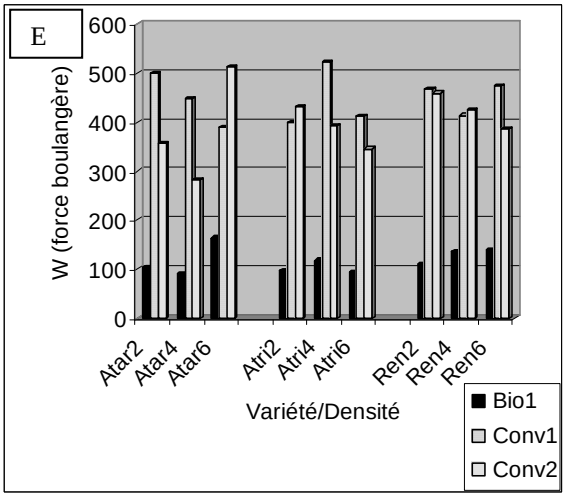


Figure 1 : Caractéristiques agronomiques et technologiques des trois variétés de blé. A : Rendement (q/ha) ; B : Poids de Mille Grains (g) ; C : Nombre de Grains/épi ; D : Protéines (%MS) ; E : Force boulangère.

L'effet des densités de peuplement sur le rendement apparaît moins net que l'incidence des conduites et de la nature du sol avec toutefois une augmentation du rendement avec celle de la densité particulièrement en biologique. De plus, il interagit avec la nature de la variété ; ainsi, Renan valoriserait les fortes densités en biologique et conventionnel alors que pour les deux autres variétés, l'effet de la

densité sur le rendement apparaît contrasté selon la conduite. Le PMG (Figure 1B) est fonction de la variété et de la densité et fluctue entre 35 et 45 g. Le nombre de grains par épi NG/E (Figure 1C) dépend du mode de culture, le nombre variant plus nettement en conventionnel qu'en biologique (20 à 50 NG/E contre 10 à 20 NG/E) selon la nature des sols.

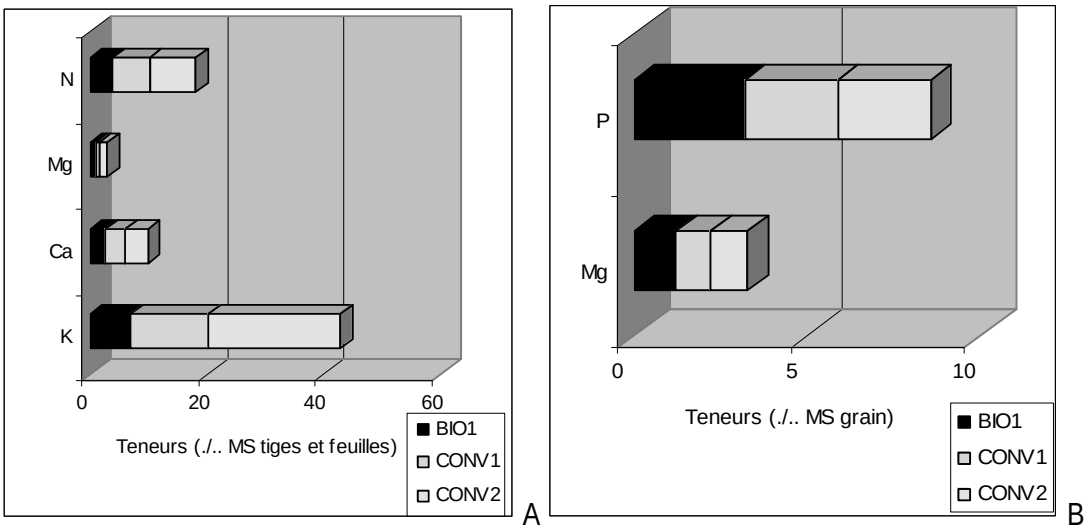
Les taux moyens de protéines obtenus en mode biologique (BIO1 : 8.82%) sont largement plus faibles qu'en mode conventionnel (CONV1 : 14.5%; CONV2 : 13.9%) (Figure 1D). Les résultats relatifs à la valeur de la force boulangère (W) (Figure 1E) suivent la même tendance. La force boulangère est faible en mode biologique (W=117) comparée à celles obtenues en mode conventionnel (CONV1 : W=447 ; CONV2 : W=399). L'appréciation des caractéristiques technologiques montre que l'aptitude à la panification d'une variété en mode BIO reste difficile à prévoir à partir des résultats obtenus en mode CONV.

2.2. Valeur nutritionnelle

Les premiers résultats des blés conduits en mode CONV montrent des teneurs en N, K, Ca, Mg des parties aériennes supérieures à celles des blés BIO quelle que soit la densité du peuplement végétal (Figure 2A). Ils sont dépendants de la nature du sol (site 2 plus favorable). Par contre, dans les grains des blés BIO, les teneurs en Mg ne sont pas significativement différentes de celles du mode conventionnel, voire augmentées pour l'élément P quels que soient le sol et la densité (Figure 2B). D'après Oury *et al.* (2006), l'élément Mg est très dépendant de la génétique et peu de l'environnement contrairement à d'autres éléments (Zn, Fe). Les teneurs en N des grains issus du mode biologique (BIO1 : 1.4 %MS) sont inférieures à celles du mode conventionnel (CONV1 : 2.2 % ; CONV2 : 2.1 %). La variété Atrium, plus précoce et à PMG le plus faible, présente une des plus faibles teneurs en éléments (Figure 2C). Il est intéressant de constater que malgré des rendements faibles obtenus en conduite biologique, les teneurs dans les grains, en certains éléments rentrant dans la valeur nutritionnelle, comme Mg et P, restent normales.

Conclusion

Les résultats relatifs au fonctionnement du peuplement de trois variétés de blé confirment les effets marqués du mode de culture (biologique et conventionnel) et de la nature du sol sur le rendement et particulièrement le nombre de grains par épi ainsi que sur les teneurs en azote des parties aériennes et des grains, en protéines et la force boulangère. La densité de peuplement et le type de variétés ont eu moins d'incidence sur ces paramètres. Les premiers résultats sur la valeur nutritionnelle des blés ont confirmé l'importance du mode de culture et de la nature du sol. Comparés à l'azote, les autres éléments majeurs dans les blés ne semblent pas suivre la même évolution. Ces résultats vont être approfondis à l'avenir afin de définir les déterminants majeurs des transferts des éléments. A moyen terme, une typologie de variétés sera proposée intégrant un ensemble de métabolites nutritionnellement intéressants en adéquation avec les pratiques culturales et le milieu. Cette typologie servira à l'obtention de pains à bénéfices santé.



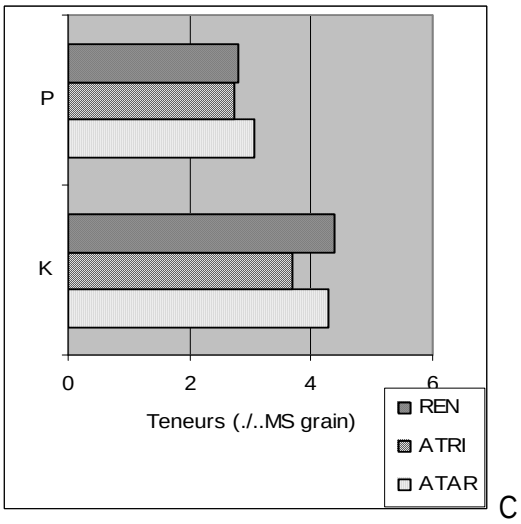


Figure 2 : Teneurs en macro-éléments des blés (°/°° MS). A) et B) : variation induite par le mode de culture C) variation induite par la variété pour K et P.

Références bibliographiques

Fontaine L., Bernicot M., 2006. Agriculture Biologique. Guide 2006 des variétés de céréales (blé tendre, triticale. Synthèse des résultats 2006, synthèse pluriannuelle). ITAB, Paris, 30p.

Oury F.X., Leenhardt F., Remesy C., Chanliaud E., Duperrier B., Balfourier F., Charmet G., 2006. Genetic variability and stability of grain magnesium, zinc and iron concentrations in bread wheat. European Journal of Agronomy 25, 177-185.