



HAL
open science

Sélection du blé tendre pour l'agriculture biologique

Francois-Xavier Oury, Emmanuel E. Heumez, Bernard Rolland

► **To cite this version:**

Francois-Xavier Oury, Emmanuel E. Heumez, Bernard Rolland. Sélection du blé tendre pour l'agriculture biologique. Carrère P, Doreau M, Lesage V, Piquet A. L'agriculture entre plaine et montagne; d'hier à aujourd'hui, 627-628, Alliance universitaire d'auvergne, revue d'Auvergne, 2018. hal-03157304

HAL Id: hal-03157304

<https://hal.inrae.fr/hal-03157304v1>

Submitted on 13 Apr 2021

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.

Sélection du blé tendre pour l'agriculture biologique

François-Xavier Oury¹, Emmanuel Heumez², Bernard Rolland³

¹ INRA, UMR 1095 GDEC, 5 Chemin de Beaulieu, 63000 Clermont-Ferrand.

² INRA, UE 972 GCIE, 2 Chaussée Brunehaut, 80200 Estrées-Mons.

³ INRA, UMR 1349 IGEPP, Domaine de la Motte 35653 Le Rheu.

Résumé

Face à une demande croissante des consommateurs pour des produits issus de l'agriculture biologique, l'INRA, organisme de recherche publique, contribue par ses travaux au développement de la filière. Cet article relate ce qu'a initié l'Institut en matière de sélection de variétés de blé tendre adaptées aux caractéristiques très particulières de ce mode de culture.

Abstract

Breeding for bread wheat cultivars adapted to organic farming.

The demand for organic farming products is increasing in France, and hence, the public research has to work to help the development of this type of agricultural production. This article relates how the INRA bread wheat breeding program has been partially devoted to the selection of cultivars adapted to the agronomic constraints of organic farming.

Introduction

Longtemps marginale en France, l'agriculture biologique (AB) est actuellement en plein développement, en raison d'une demande des consommateurs fortement orientée à la hausse. En 2017, il y avait 1 800 000 ha cultivés en AB en France, soit 6,7% de la SAU et 8% des fermes, et une proportion importante des installations d'agriculteurs s'est faite en AB (par exemple, 30% des installations aidées en Bretagne ; 50% des projets d'installation dans les Deux-Sèvres). En termes de nombre de producteurs bio (5380) et de superficie (232 595 ha certifiés et en conversion), la région Auvergne-Rhône-Alpes se classe au 2^{ème} rang des régions françaises (DRAAF AuRA, 2017), mais seulement au 12^{ème} rang pour la part de la SAU bio dans la SAU bio nationale (13,1%).

Ce mouvement devrait être renforcé par le plan « Ambition Bio », issu des États Généraux de l'Alimentation début 2018, et dont les objectifs sont :

- le passage à 15% de la SAU en AB en 2022, puis à 30% en 2030.
- la résorption des disparités entre filières, car malgré des vagues de conversion importantes chez les céréaliers ces dernières années, il y a actuellement seulement 2,5% des céréales qui sont cultivées en AB. Pour le blé tendre, cela représente de l'ordre de 80 000 ha (à comparer aux 5 millions d'ha de blé tendre semés chaque année), auxquels il faut ajouter 45 000 ha d'associations céréales-légumineuses. Actuellement, les rendements des céréales d'hiver cultivées en AB sont approximativement divisés par deux par rapport à la moyenne française, mais cela est plus que compensé par un écart de prix très en faveur du blé bio (en 2018, 350 à 450 € par tonne en AB, contre 130-150 € en conventionnel). Cependant, l'augmentation de la production française de blé tendre en AB ne suffit pas à couvrir la demande croissante de farines bios pour l'alimentation humaine, et les importations de blés bios restent importantes (environ 30 à 40% des quantités utilisées chaque année – France Agrimer 2018).

1. Mise en place d'un programme de sélection du blé tendre pour l'AB à l'INRA

Face à une production de blé bio trop faible pour satisfaire les besoins de la filière, l'augmentation des rendements en AB apparaît vraiment nécessaire (Lammerts Van Bueren et al., 2011). Cet accroissement de la productivité est de plus en plus attendu par une majorité d'agriculteurs dont le revenu est conditionné par la quantité de grains récoltée à l'hectare (seuls certains agriculteurs, travaillant en circuit court et tirant l'essentiel de leurs revenus de la vente de leurs produits transformés, peuvent éventuellement se satisfaire des rendements actuels).

Or on atteint actuellement les limites des progrès possibles par la voie agronomique, car :

- l'essentiel du travail d'optimisation des rotations a déjà été réalisé.
- les gains de production à attendre de la fertilisation organique apparaissent coûteux et aléatoires (Raynal & Nicolardot, 2006 ; Prieur & Justes, 2006). En effet, les températures des sols généralement basses en début de printemps limitent souvent la minéralisation de l'azote organique, à un moment (la montaison) où les besoins de la plante sont très importants.

Par conséquent, l'amélioration variétale semble être le levier le plus prometteur pour accroître le rendement par hectare en AB. En effet :

- une grande partie des variétés actuellement cultivées en AB sont des variétés étrangères (Europe Centrale, Amérique du Nord) ou des vieilles variétés Françaises, dont les performances sont très inférieures à celles des variétés modernes (en termes de productivité, mais aussi de résistance à la verse et aux maladies), sauf dans les milieux où le potentiel de rendement est très faible.
- les variétés modernes, quant à elles, ont été sélectionnées pour les modes de culture conventionnels, c'est-à-dire dans le cadre d'itinéraires techniques caractérisés par une fertilisation azotée minérale abondante et l'usage d'herbicides pour lutter contre les adventices. Ceci a conduit à l'obtention de variétés à paille courte résistantes à la verse (mais de ce fait peu compétitives vis-à-vis des mauvaises herbes), et qui souffrent lorsque les disponibilités en azote sont faibles. Ces variétés ne sont donc pas non plus optimales pour l'AB, dont le cahier des charges interdit le recours aux intrants de synthèse (Figure 1).

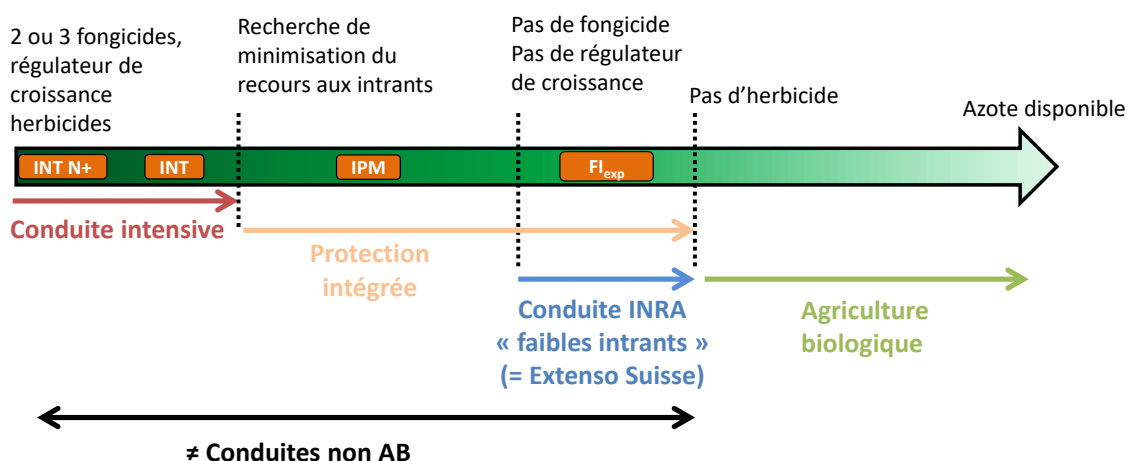


Figure 1: Continuum des modes de culture du blé tendre (la flèche verte va de très fortes disponibilités en azote pour les conduites intensives, à de faibles disponibilités pour l'AB).

Le programme de création variétale de l'INRA pour le blé tendre, qui était à l'origine orienté vers la production de variétés adaptées aux conduites intensives, s'est tourné, à partir des années 80, vers l'obtention de variétés à la fois productives et plus résistantes aux maladies. A la fin des années 90, un pas supplémentaire a été franchi en adoptant des conduites à intrants réduits, pour sélectionner des variétés pouvant supporter à la fois une suppression des raccourcisseurs, une réduction des fongicides

et une baisse de la fertilisation azotée. Les variétés Koréli (inscrite en 2006), Barok (2009) et Lyrik (2011), qui ont été des références en terme de rusticité au moment de leur inscription, sont les exemples récents des sorties de ce travail de sélection de l'INRA. Enfin, pour tenter de répondre aux demandes de plus en plus pressantes du secteur de l'AB vis-à-vis de la recherche publique, et compte-tenu du fait que le marché de la semence bio était trop petit pour intéresser les sélectionneurs privés, le groupe « innovation variétale » du département de Génétique et d'Amélioration des Plantes de l'INRA a mis en place, au début des années 2000, une sélection dans les conditions de l'agriculture biologique.

2. Le schéma et les critères de sélection mis en oeuvre

Le schéma de sélection qui a été retenu correspond à une sélection généalogique, c'est-à-dire un schéma dans lequel sélection créatrice (pour obtenir des lignées améliorées) et sélection fixatrice (pour obtenir du matériel fixé, c'est-à-dire 100% homozygote¹) sont menées en parallèle tout au long du processus (Bonjean et Picard, 1990). Ce schéma conduit à l'obtention de variétés lignées pures. Dans les premières étapes (F1 à F6), le matériel est sélectionné en conduite à intrants réduits, et c'est seulement à partir de la F7 que les lignées restantes sont évaluées en conduite AB (Figure 2). Le travail sur les jeunes générations (F1 à F6) est réalisé dans 4 régions (Auvergne, Bassin Parisien, Bretagne et Picardie). Les essais en AB (à partir de la F7), sont conduits sur des exploitations certifiées en AB, d'abord dans le Bassin Parisien et en Bretagne, puis avec 2 sites supplémentaires en Bourgogne et Normandie à partir de la F9,

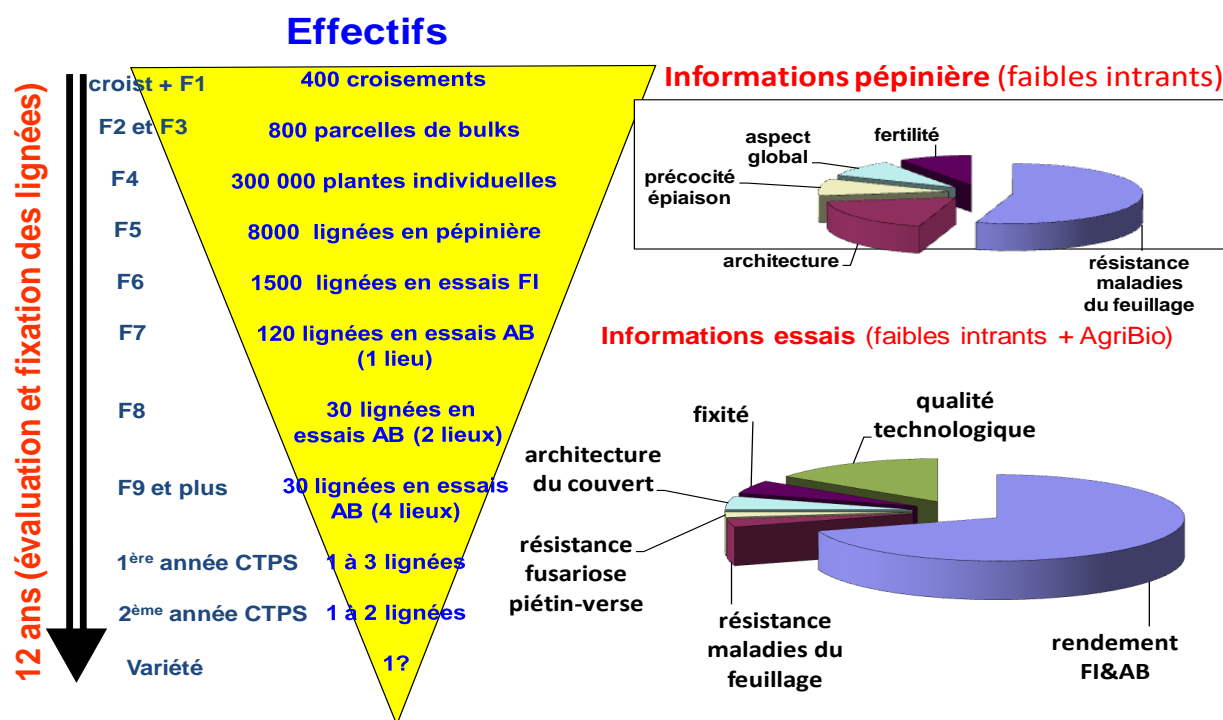


Figure 2 : Schéma de sélection généalogique pour le blé tendre d'hiver destiné à l'AB.

La conduite en AB va permettre de sélectionner les lignées qui supporteront le mieux les principales contraintes dues à ce mode de culture, à savoir :

- un stress azoté au moment de la montaison, qui est préjudiciable pour le rendement, mais également pour la qualité boulangère via les faibles teneurs en protéines qu'il induit.

¹ Se dit d'un individu dont les allèles (gènes de même fonction, situés au même niveau et portés sur les chromosomes d'une même paire) sont identiques.

- la compétition avec les adventices, car la gestion des adventices par le désherbage mécanique, ou par des méthodes plus agronomiques comme la mise en place de rotations « nettoyantes », ne sont jamais totalement efficaces. La sélection en conduite AB va favoriser les variétés à fort pouvoir couvrant, généralement caractérisées par leur hauteur élevée et leur port étalé, comme illustré Figure 3, où l'on voit la variété Caphorn (à faible pouvoir couvrant) bien plus envahie par le ray-grass que la variété Ehogold (à fort pouvoir couvrant).
- la présence des maladies fongiques foliaires (septoriose, rouille brune, rouille jaune, etc...). On peut cependant remarquer que l'impact de ces maladies est souvent moindre en AB qu'en conventionnel, car les peuplements faibles et souvent carencés en azote de l'AB sont généralement moins favorables au développement des champignons. Il y a néanmoins des maladies spécifiques de l'AB, comme la carie (qui se développe du fait de l'absence de traitement sur les semences), et qu'il faut absolument prendre en compte.
- la présence de ravageurs qui, en cas de prolifération, peuvent parfois occasionner de gros dégâts (par exemple, les taupins sur jeunes plantes, ou les pucerons sur épis).

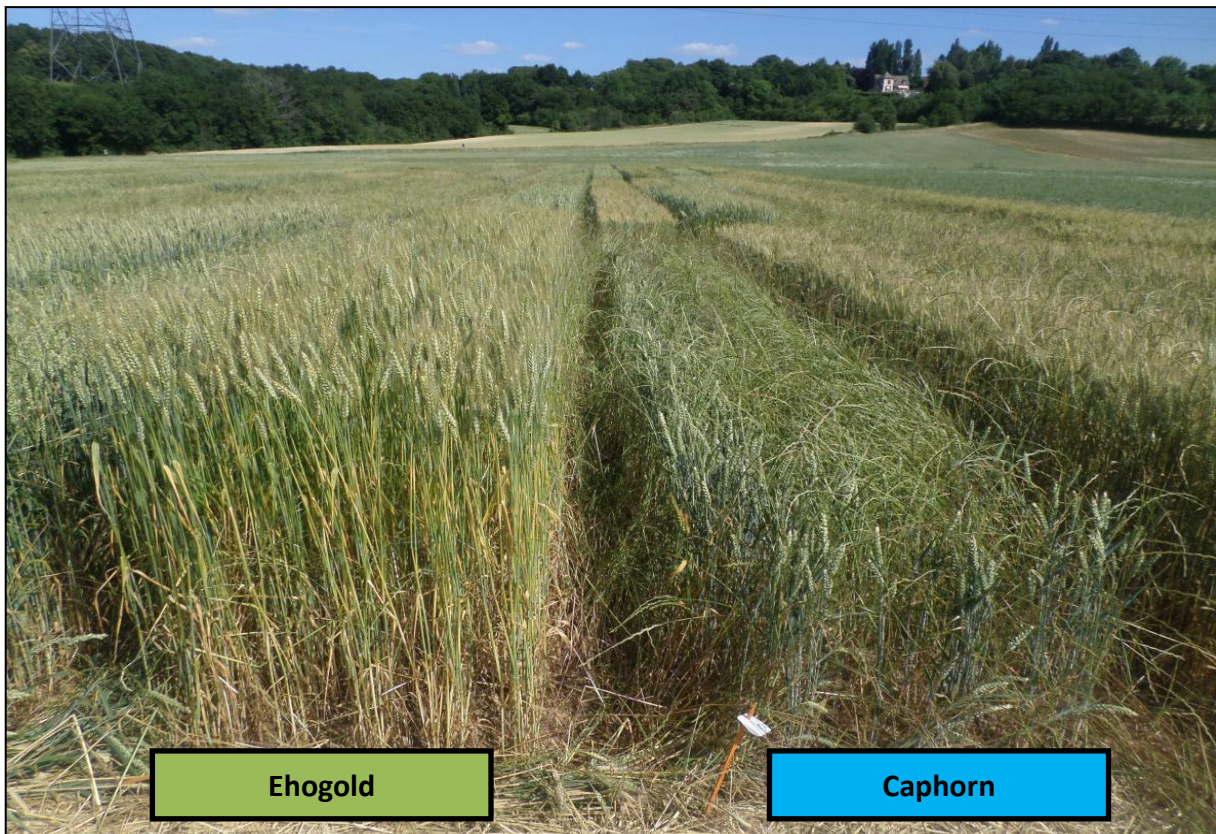


Figure 3 : Aptitude à la compétition de Ehogold (très compétitif) et de Caphorn (peu compétitif), dans le cas d'un essai rendement en AB infesté par le ray-grass.

3. Les résultats du programme de création variétale « blé tendre » de l'INRA pour l'AB

Une fois le schéma de sélection en conduite AB opérationnel, il fallait pouvoir aller jusqu'à l'inscription des meilleures lignées issues du dispositif. L'INRA, en collaboration avec l'ITAB (Institut Technique pour l'Agriculture Biologique) et le GEVES (Groupement d'Etude des Variétés Et Semences), l'organisme chargé de l'inscription des variétés au catalogue pour le compte du CTPS

(Comité Technique Permanent de la Sélection), a donc mis en place une expérimentation spéciale en AB. Celle-ci se rajoute aux épreuves classiques de VATE (Valeur Agronomique, Technologique et Environnementale) que subissent toutes les lignées candidates à l'inscription au catalogue. L'ensemble de ces épreuves (qu'il s'agisse de la VATE classique, ou de la VATE en AB) se déroule sur 2 ans, et les lignées candidates ne sont inscrites que si au final elles apportent un progrès par rapport aux variétés existantes.

L'expérimentation spéciale AB a été activée pour la première fois en 2010-2011, et a permis l'inscription au catalogue de 2 BPS (Blé Panifiable Supérieur) adaptés à l'AB, les variétés Hendrix et Skerzco, correspondant respectivement aux lignées INRA RE04073 et CF99102.

Elle a été activée à nouveau en 2017-2018, ce qui a permis l'inscription, à l'automne 2018, de 3 nouvelles variétés adaptées à l'AB :

- Geny (lignée INRA CF11007), un BPS précoce qui va pouvoir être cultivé beaucoup plus au sud que Skerzco et Hendrix, qui étaient des variétés plutôt tardives.
- Grafik (lignée INRA RE12037), un BPS très tardif.
- Gwastell (lignée INRA RE13093), qui est la première variété BB (Blé Biscuitier) adaptée à l'agriculture biologique inscrite au catalogue français, ce qui vient combler un manque important au niveau de la filière AB.

De plus, le processus d'inscription pour l'AB semble maintenant bien enclenché puisqu'en 2019 la lignée INRA RE14060 sera en 2^{ème} année d'épreuves CTPS, et qu'il y aura 5 lignées candidates en 1^{ère} année d'expérimentation spéciale AB (1 lignée INRA, 2 lignées de la sélection publique Suisse et, pour la 1^{ère} fois 2 lignées provenant d'un sélectionneur privé). On devrait donc s'acheminer vers un flux régulier d'inscriptions dans les conditions agronomiques de l'agriculture biologique.

Conclusion

La sélection et l'inscription au catalogue des cinq variétés issues du programme de sélection en AB de l'INRA, constituent une avancée pour l'agriculture biologique. Elles ouvrent la voie à de nouvelles variétés, qui pourront sortir également des programmes des sélectionneurs privés, et qui concrétiseront un idéotype² complet associant valorisation de l'azote, résistance aux maladies et à la verse, compétitivité vis-à-vis des adventices, productivité et différents types de qualité technologique.

De plus, dans un contexte où l'agriculture intensive est remise en cause, en raison de sa contribution au réchauffement climatique et de ses méfaits pour l'environnement (fuites de nitrates, résidus de pesticides, etc...), tout progrès enregistré au niveau de l'AB facilitera le passage à une agriculture plus respectueuse de l'environnement et donc plus durable.

Bibliographie

- Bonjean A., Picard E., 1990. Les céréales à pailles : Origines, Histoire, Economie, Sélection. Softword. 205 p.
- DRAAF AuRA, 2017. <http://draaf.auvergne-rhone-alpes.agriculture.gouv.fr/Agriculture-biologique>
- France Agrimer, 2018. Variétés et rendement des céréales biologiques – Récoltes 2017 et 2018.
- Lammerts van Bueren E.T., Jones S.S., Tamm L., Murphy K.M., Myers J.R., Leifert C., Messmer M.M., 2011. The need to breed crop varieties suitable for organic farming using wheat, tomato and broccoli as examples: A review. NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences 58, 193-205.

² Modèle nouveau de plante qui, en conditions de culture (communauté de plantes), utilise mieux que les types actuellement connus les ressources du milieu (lumière, eau, éléments minéraux) et en supporte mieux les aléas (adversités climatiques, parasitisme).

- Prieur L., Justes E., 2006. Disponibilité en azote issue de l'effet du précédent légumineuse, de culture intermédiaire et d'engrais organique. *Alter Agri* n°80, 13-17.
- Raynal C., Nicolardot B., 2006. Une meilleure connaissance des engrais et amendements organiques utilisés en Bio. *Alter Agri* n° 79, 14-17.