



**HAL**  
open science

## Changement climatique et cultures de blé et de colza : l'essentiel des impacts

Marie-Odile Bancal, Nadine Brisson, P. Gate

► **To cite this version:**

Marie-Odile Bancal, Nadine Brisson, P. Gate. Changement climatique et cultures de blé et de colza : l'essentiel des impacts. *Climator* 2010, Jun 2010, Versailles, France. hal-01192253

**HAL Id: hal-01192253**

**<https://hal.science/hal-01192253>**

Submitted on 4 Jun 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.

# Changement climatique et cultures de blé et de colza : l'essentiel des impacts

M.O.Bancal<sup>1</sup>, N. Brisson<sup>2</sup>, P. Gate<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UMR AgroParisTech - INRA Environnement et Grandes Cultures, Thiverval-Grignon, France

<sup>2</sup>INRA Agroclim, Avignon, France

<sup>3</sup>Arvalis Institut du Végétal, Guyancourt, France

## Introduction

En France, le blé est la première production végétale (plus de 17% de la SAU) avec des rendements moyens de 7 t ha<sup>-1</sup> et la moitié de ses surfaces se situent dans le Centre Nord. La culture du colza arrive au 4<sup>ème</sup> rang après le blé, pour une même aire de culture, et a des rendements moyens de 3 t ha<sup>-1</sup>.

Dans leur contexte de production actuelle, ce sont deux cultures majeures dans les rotations de grandes cultures. Toutes deux de cycle long et libérant le sol tôt dans l'été, elles ont en commun des débouchés se partageant entre alimentation humaine, alimentation animale et débouchés industriels (biocarburants) ; dans le cas du colza, le débouché biocarburants utilise environ 60% des surfaces en 2008 et tend à concurrencer la part alimentaire. Enfin, leur cycle long permet une forte croissance et les rend exigeantes en intrants, mais aussi vulnérables à de nombreuses contraintes biotiques. En contrepartie, le positionnement calendaire de leur cycle (hiver-printemps) leur permet d'éviter les stress hydriques estivaux.

## Méthodes et protocole de simulation

La culture de blé tendre a été étudiée dans le cadre d'une monoculture avec les 3 modèles de culture CERES, STICS et PANORAMIX et de plusieurs systèmes de cultures avec le modèle STICS dont un système à base de céréales irriguées (MBCB) et deux systèmes à bas intrants (TBSB et BIO). Le colza est simulé par STICS dans le cadre de la rotation MBCB. Des variétés à cycle court (Colza=Olphi et Blé=Soissons) et cycle long (Colza=Pollen et Blé=Arminda) ont été semées le 28/08 et 10/09 pour le colza et le blé respectivement sur l'ensemble des 12 sites avec plusieurs sol (RU= 104, 193 et 218 mm, ce dernier étant hydromorphe) Les résultats présentés dans ce papier sont issus du modèle ARPEGE (scénario SRES A1B) régionalisé par plusieurs méthodes qui génère l'essentiel de l'incertitude climatique.

## Impacts sur la productivité

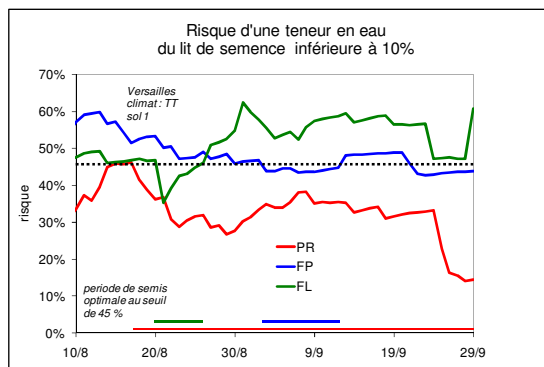
En moyenne, la production de blé d'hiver est appelée à augmenter légèrement. Cette augmentation est de l'ordre de 0.7 et 1.2 t ha<sup>-1</sup> dans le futur proche (FP) et le futur lointain (FL) en moyenne pour la variété précoce. Elle concerne essentiellement la partie Est du pays et ne touche pas le site du Sud Est (Avignon) et peu ceux de la façade atlantique (Rennes, Lusignan, Bordeaux). On retrouve la même tendance mais atténuée dans la cas de la variété tardive. Cette amélioration des rendements est liée, généralement, à une augmentation du nombre de grains par m<sup>2</sup> qui compense la dégradation des conditions de remplissage du grain. Pour le colza, on retrouve cette même tendance à l'augmentation des rendements, de 0.5 et 0.8 t ha<sup>-1</sup> pour le FP et FL respectivement, principalement observée sur la façade Est comme dans le cas du Blé. Pour ces deux cultures, la diminution des gels hivernaux dans les aires de culture à hivers froids est la principale cause de l'augmentation observée des rendements ; à l'inverse, les zones traditionnelles de ces cultures voient leurs rendements en blé et colza stagner.

## Impacts sur la phénologie

L'augmentation des températures provoque une anticipation importante de la floraison, comparable pour les deux cultures de l'ordre de 6 à 10 jours dans le FP et de 12 à 20 jours dans le FL selon les sites et les méthodes de régionalisation climatique. Si ces tendances sont les mêmes pour tous les sites, les décalages sont généralement plus importants pour les sites nord que pour les sites sud. Notons que pour les cultures d'hiver, comme le blé et le colza, l'effet « anticipation » est plus important que l'effet « raccourcissement du remplissage », ce qui modère la pénalisation du rendement. Dans le cas du blé, la diminution de la phase de montaison s'accompagne d'une amélioration des conditions de croissance : plus de rayonnement est intercepté et conduit à l'amélioration du NG m<sup>-2</sup> ; par contre, malgré l'anticipation des stades, la période de remplissage des grains se déroule dans des conditions d'augmentation de stress thermique (augmentation de l'échaudage physiologique des grains) et hydrique.

Dans le cas du colza, des retards importants de levées sont prévues dans le FP et le FL, en raison de l'assèchement anticipé du lit de semence avec le changement climatique. Ces mauvaises conditions d'implantation et de croissance végétative, qui se trouve raccourcie, pourraient conduire à des baisses importantes d'absorption d'azote jouant sur la qualité des récoltes.

## Impacts sur le confort hydrique du blé et du colza



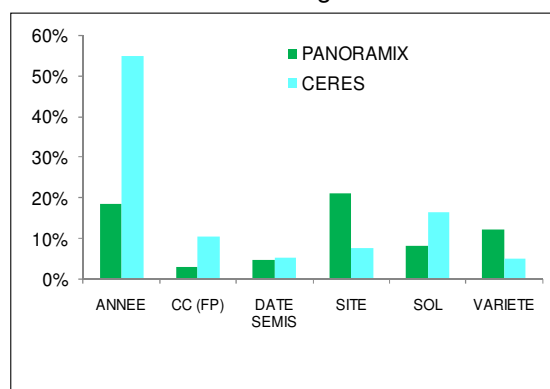
**Figure 1:** Risque de sécheresse du lit de semence (10 premiers cm) par période sur la base d'un seuil de 10% de teneur en eau pondérale.

pendant le remplissage des grains mais aussi la montaison. Cependant, la dégradation du confort hydrique et thermique du blé dans le FP et FL est largement compensée par l'augmentation des teneurs en CO<sub>2</sub> de l'air, évitant la diminution des rendements..

## Adaptations envisageables

Dans le cas du blé comme dans celui du colza, les variétés précoces ou à cycle sont mieux adaptées au changement climatique. L'anticipation de leur cycle leur permet de limiter les risques de stress tardifs (échaudage en particulier) apparaissant en cours de remplissage pour les variétés à cycle long ou tardives. Pour le blé, ces différences restent néanmoins faibles, de 5 à 10% pour l'ensemble des sites. Dans les deux cas, les semis précoces permettent d'esquiver les conditions défavorables de la montaison ou de la fin du cycle. Chez le blé, les semis précoces (20 Septembre) permettent un gain de rendement de 5 à 25% selon les sites par rapport aux semis les plus tardifs (1<sup>er</sup> décembre) : on constate en particulier un risque croissant de déficit hydrique pendant la montaison avec les semis plus tardifs, jouant sur le nombre de grains. Pour le colza, les semis précoces s'accompagnent d'un risque croissant de mauvaise implantation et pourra nécessiter dans le FL des irrigations au semis.

Dans le cas du blé, le poids de ces adaptations possibles a été confronté aux effets du changement climatique sur le rendement (Fig. 2) en utilisant deux modèles. D'une part on constate que l'incertitude liée au modèle choisi reste importante : cela souligne la nécessité d'approfondir les déterminants écophysologiques de la réponse du blé aux stress pour mieux en rendre compte dans les modèles. D'autre part, les effets des pratiques (variété, date de semis, sol et site) sont du même ordre de grandeur que celui du changement climatique, ce qui suggère que seule une combinaison de ces pratiques pourra limiter les risques induits par le changement climatique.



**Figure 2 :** Proportion de la variance du rendement du blé attribuée à diverses sources de variabilité selon le modèle