



■ RAYONNEMENT

Le poids spécifique est tributaire de l'énergie emmagasinée par la plante au début du remplissage du grain.

■ STADE SENSIBLE

Le début du remplissage, ainsi que les derniers jours entre la maturité physiologique et la récolte, sont déterminants pour la qualité des blés.

■ AZOTE

Faute de pouvoir agir sur l'ensoleillement, la fertilisation azotée est un levier pour maîtriser la teneur en huile des oléagineux.

QUALITÉ & CLIMAT



Les bassins de production ont connu en 2016 à la fois un cumul de rayonnement historiquement faible et un cumul de pluie historiquement élevé.

© N. Corme - ARVALIS - Institut du végétal

BLÉ TENDRE ET BLÉ DUR

LA QUALITÉ CONFRONTÉE aux excès du climat

Défaut de rayonnement et pluies très excédentaires ont eu des conséquences directes et parfois dramatiques sur les rendements des blés comme sur leurs caractéristiques technologiques. Décryptage d'un scénario 2016 inédit.

La situation 2016 encore plus que 2014 nous rappelle l'enjeu des facteurs climatiques sur la construction des paramètres de qualité. À la sortie de l'hiver, ARVALIS - Institut du végétal a observé dans ses essais une densité de talle élevée mais pas extrême et une bonne montée d'épi, de bon augure. Fin mai, la situation était favorable à la production, avec de bons états de nutrition des plantes grâce à des apports d'azote bien valorisés. À partir de la fin mai, la moitié nord de la France a connu un épisode de pluie exceptionnel tant sur la quantité que sur la durée, alors que le sud du pays est resté relativement épargné. Dans la région Centre et le Bassin Parisien, les précipitations au moment de la floraison puis du remplissage des

grains ont atteint régulièrement les 10 mm par jour, voire 30 mm dans certains cas.

Sur la même période, la France a rencontré un déficit de rayonnement important (*figure 1*). Les zones les plus touchées, notamment le Centre et le Bassin Parisien, ont cumulé la double difficulté.

Les poids spécifiques très impactés par le faible rayonnement

Il est aujourd'hui bien identifié que la mise en place du potentiel de poids spécifique (PS) maximal est fortement tributaire de l'énergie emmagasinée par la plante au début du remplissage du grain. Or, en 2016, le cumul de rayonnement a atteint un niveau bas jamais rencontré depuis l'enregistrement de cet indicateur, avec des conséquences immédiates

DÉVELOPPEMENT DES BLÉS : quelques semaines auront suffi pour tout anéantir

Source des données

METEO FRANCE

ARVALIS
Institut de l'élevage

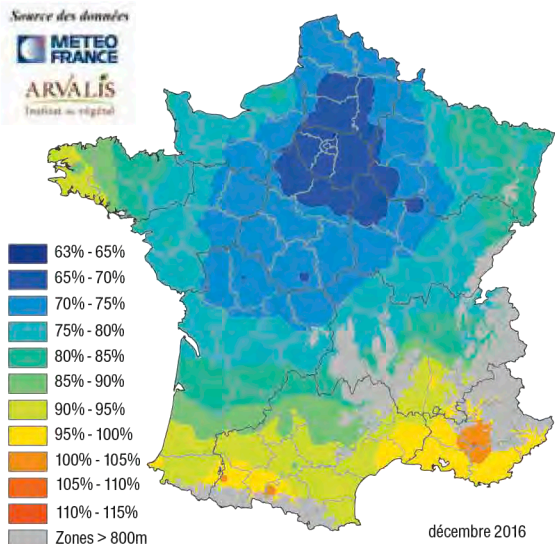


Figure 1 : Pourcentage de rayonnement mesuré du 20 mai au 20 juin 2016 par rapport à la moyenne sur la période 1996-2016.

et irréversibles sur le PS final. Pour le blé tendre, à l'échelle nationale, à peine un quart de la collecte atteignait le seuil commercial de 76 kg/hl, et près de 40 % étaient inférieurs à 72 kg/hl (FranceAgriMer, Enquêtes collecteurs 2016).

Le remplissage du grain se faisant par nouvelle synthèse, remobilisation et transfert d'assimilats des parties végétatives vers le grain - des processus très consommateurs en énergie -, ce déficit de rayonnement a donc altéré le remplissage. Ceci s'est traduit directement par une forte dégradation de la masse des grains, estimée par le poids de mille grains (PMG).

Deux conséquences immédiates en découlent : la première, déjà largement discutée, concerne la chute du rendement agricole. La seconde concerne la valeur d'utilisation du grain à travers son rendement en farine. En effet, particulièrement dans le contexte 2016 où les niveaux de PMG sont excessivement bas, avec des morphologies de grains très hétérogènes au sein d'un lot, le rapport entre l'albumen du grain, qui renferme la farine, et son enveloppe, éliminée au cours de la mouture, est très hétérogène et globalement plus faible qu'à l'ordinaire. La proportion de farine extraite à partir d'une masse de grain définie a été diminuée de 3 à 5 % d'après les industriels. Selon les situations, le nombre de grains par épi a été plus ou moins touché, mais le PMG a été presque systématiquement pénalisé (figure 2). La combinaison du manque de grains par épi et des faibles PMG a conduit à des

Une étroite fenêtre de temps

Alors que le rendement en grain s'élabore sur l'ensemble du cycle, la qualité technologique des céréales à paille se détermine entre la fécondation (floraison) et peu après la maturité physiologique; pendant cette courte période, l'effet de l'environnement est crucial. Le début du remplissage conditionne surtout la valeur maximale du PS, atteignable s'il n'y a pas de dégradation par la pluie, et la capacité de la plante à continuer d'accumuler des sucres et de l'azote. Au fil du remplissage, la teneur en protéines se finalise et le niveau de dormance de l'embryon s'établit. Après maturité physiologique, même si le grain a fini sa croissance, la qualité technologique finale peut évoluer: les protéines finalisent leur polymérisation (ce qui confère au grain des propriétés propres, indépendamment de la teneur en protéines), et les critères PS, germination sur pied et Temps de Chute de Hagberg peuvent se dégrader sous l'action de pluies tardives et de récoltes retardées. Par suite, la quantité récoltée et la qualité d'un lot sont décorrélées, de même que les différents critères technologiques.

rendements historiquement bas cette année pour le blé tendre (53,6 q/ha) et le blé dur (42,8 q/ha). Ces faibles rendements s'accompagnent mécaniquement de hautes teneurs en protéines.

Des qualités boulangères en recul

Heureusement, les pluies se sont interrompues juste avant la maturité, préservant l'indice de chute de Hagberg⁽¹⁾, très sensible aux conditions pluvieuses entre maturité physiologique et récolte. En lien avec les hautes teneurs en protéines, la

ÉLABORATION DU RENDEMENT : le remplissage des grains a été très médiocre en 2016

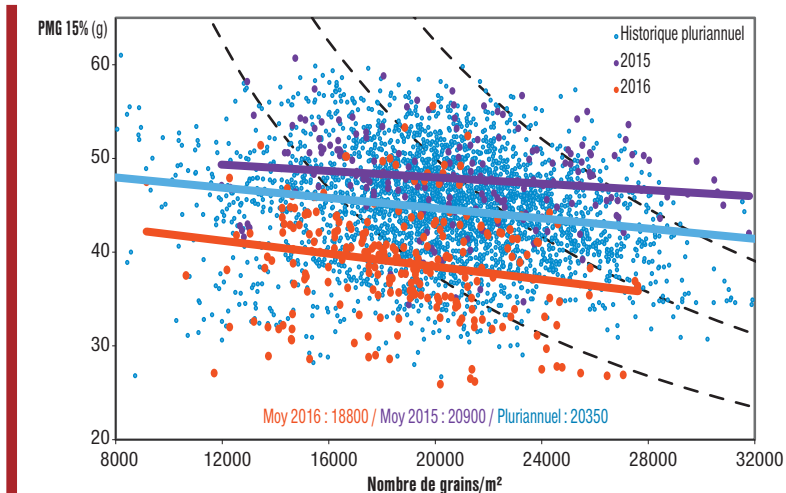
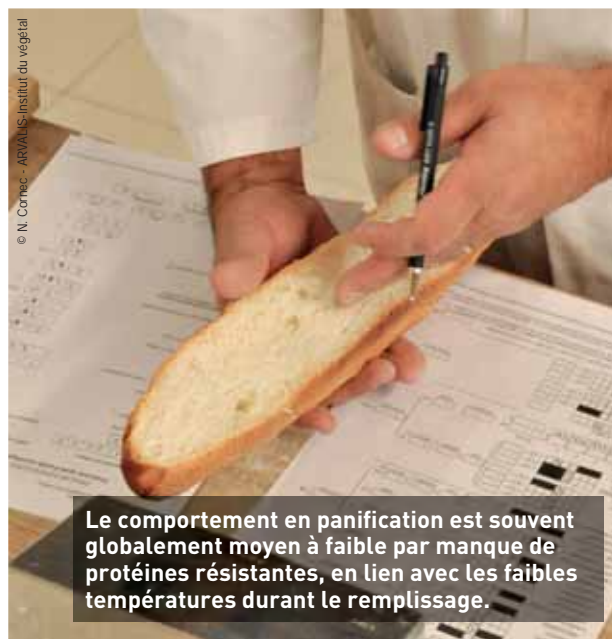


Figure 2 : Poids de mille grains (PMG) en fonction de la densité de grains au m².

Les blés 2016 ont de faibles poids de mille grains, et le nombre de grains au m² a été légèrement inférieur à la moyenne. PMG moyen 2016 : 38,7 / 2015 : 47,8 / Pluriannuel : 44,7.



force boulangère (W) des blés tendres est élevée, avec près de 92 % des blés supérieurs à 170 (FranceAgriMer, enquêtes collecteurs 2016).

En dépit des teneurs en protéines élevées et des bons niveaux de force boulangère, le comportement en panification est globalement moyen à faible dans un grand nombre de situations, ce qui suggère des défaillances dans la qualité des protéines. Des analyses sur les protéines insolubles du grain, les gluténines et les gliadines qui sont technologiquement responsables de l'aptitude à la

« Les teneurs en protéines et la force boulangère sont élevées, mais le comportement en panification est globalement moyen à faible. »

panification, indiquent que les gluténines de haut poids moléculaire, qui confèrent la résistance aux différentes contraintes imposées à la pâte (mécanisation, froid...), ont été bien moins synthétisées qu'en 2015.

Ainsi, lorsque le remplissage du grain s'effectue en situation de déficit thermique, l'élaboration des protéines s'en trouve pénalisée par une réduction de la phase de polymérisation. La synthèse protéique va dans ce cas plus en faveur des agrégats de petite masse, au détriment des gluténines de haut poids moléculaire. De ce fait, les pâtes sont à tendance extensible au façonnage et peuvent relâcher à l'enfournement. S'il fallait le rappeler, quantité n'est pas synonyme de qualité !

3 à 5

% de farine en moins
extraite d'une masse de
grain définie, en 2016.

QUALITÉ & CLIMAT

LE DOSSIER

Un blé dur de qualité normale dans le Sud

Côté blé dur, le mitadinage^[2], tributaire de la teneur en protéines des grains et de la pluviométrie en fin de cycle, est diversement présent sur le territoire. Il peut dépasser 20 % dans certaines zones du Sud-Ouest contre 10 % dans l'Ouest, et se situe à un niveau intermédiaire dans le Sud-Est.

La moucheture, qui est influencée par les faibles températures et la pluie après floraison, est observée selon un même gradient croissant Sud-Ouest / Nord-Est. Elle est inférieure à 5 % dans le Sud-Ouest, et même inférieure à 2 % dans le Sud-Est. Au sein du bassin Ouest-Océan, la situation est plus contrastée : la moyenne s'établit à 11 %, incluant des lots à teneur très variable en moucheture.

Dans les bassins où les conditions climatiques ont été favorables, les variétés ont pu exprimer leur potentiel de couleur avec des indices de jaune supérieurs à 40 et des indices de brun proches de 36. En revanche, le paramètre couleur a été dégradé dans les bassins qui ont subi de faibles températures de fin de cycle.



Le manque de rayonnement au moment du remplissage des grains a été très préjudiciable aux rendements mais aussi aux poids spécifiques et au PMG.

(1) L'indice de chute de Hagberg détermine l'aptitude d'un blé à être utilisé dans les industries de cuisson.

(2) Le mitadinage est un accident physiologique de l'albumen du grain de blé dur qui, de dur et vitreux, devient plus opaque et plus farineux, ce qui nuit à la qualité des pâtes.

Adeline Streiff - a.streiff@arvalisinstitutduvegetal.fr

Benoît Méléard - b.meleard@arvalisinstitutduvegetal.fr

Jean-Charles Deswarte - jc.deswarte@arvalisinstitutduvegetal.fr

ARVALIS - Institut du végétal