

## Qualité technologique

### 3 « Les variétés expriment régulièrement plus ou moins d'instabilité inter-site ou inter-annuelle »

Choisir une variété sur sa classe technologique ne suffit pas toujours à assurer la valeur boulangère d'une récolte de blé tendre compte tenu de l'influence sur la qualité des conditions pédo-climatiques et de la conduite de culture. Les équipes d'ARVALIS-Institut du végétal ont tenté de chiffrer les interactions entre variétés et milieux et travaillent à comprendre les phénomènes en jeu. Une tâche complexe. Explications avec Benoît Méléard, responsable du pôle qualité technologique au sein de l'institut.

**Perspectives Agricoles :** Si elle ne fait pas de doute au niveau international, la qualité des blés français peut néanmoins fluctuer d'une année à l'autre. Est-elle soumise à une forte variabilité ?

**Benoît Méléard :** À l'échelle globale, la qualité des blés français est plutôt reconnue pour garantir une certaine stabilité. L'année 2011, extrêmement atypique, en est l'exemple le plus récent. Mais si l'on descend à l'échelle de la région ou de la parcelle, on constate que la valeur technologique peut fluctuer. La variabilité est également liée à la variété et au lieu. Des essais simples menés une année donnée avec plusieurs variétés sur un même site ou des séries de variétés implantées dans des lieux différents mettent en évidence ce phénomène. Ce type d'essais montre que le classement des variétés peut parfois varier d'un site à l'autre voire d'une année à l'autre : c'est ce que l'on appelle les interactions génotypes-environnements.

**P.A. :** Avez-vous une idée du poids des différents facteurs à l'origine de la variabilité de la qualité d'un blé ?

**B.M. :** Nous avons quantifié l'impact de différents facteurs sur la qualité technologique. Une estimation a ainsi été faite à l'aide d'un modèle sta-

L'effet variété plus important que les interactions génotype-environnement

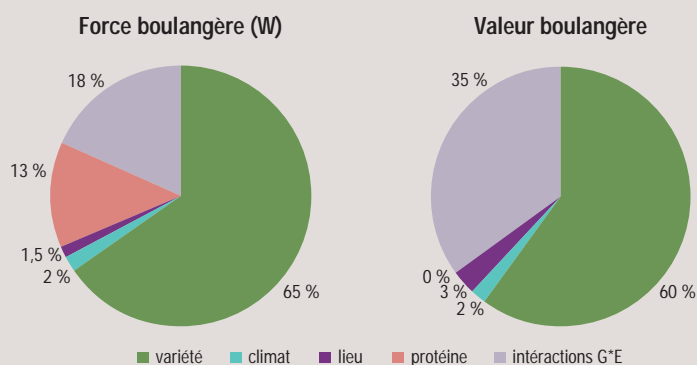


Figure 1 : Estimation obtenue à partir d'un modèle statistique de type fixe et d'une base de données de 1 200 références sur 7 ans (2003 à 2010) issues des essais de post-inscription.

Dans ces résultats, les interactions génotype-environnement sont caractérisées par des différences dans le classement des variétés d'un lieu à l'autre et d'une année à l'autre. L'effet lieu ou l'effet climat sont compris comme ayant une influence sur les résultats qualitatifs de la variété, sans engendrer pour autant un changement dans l'ordre de classement des variétés les unes par rapport aux autres.

tistique appliqué sur la base de 1 200 tests de panification réalisés sur des échantillons prélevés au cours de sept années d'expérimentation. Elle confirme que la variété reste le facteur prépondérant de variation des critères de qualité technologiques comme le poids spécifique, l'indice de Zélény, la force boulangère (W) ou la valeur boulangère (figure 1). Elle montre aussi que la teneur en protéines a beaucoup de poids, mais que les interactions entre la variété (géno-

type) et l'environnement (le lieu et le climat) sont significatives. Par exemple, notre étude laisse penser que ces interactions expliqueraient environ 20 % de la variabilité observée du W et plus de 30 % en ce qui concerne la panification.

**P.A. :** Ces interactions entre le génotype et l'environnement sont-elles plus visibles aujourd'hui qu'hier ?

**B.M. :** Difficile à dire. Nous avons toujours constaté pour une variété

Benoît Méléard est responsable du pôle qualité technologique au sein d'ARVALIS-Institut du végétal.



donnée des effets lieux, années et conduites de culture. Les variétés expriment régulièrement plus ou moins d'instabilité inter-site ou inter-annuelle. Il est probable que cette variabilité était déjà le fait de l'impact du climat et des conduites de culture sur l'expression de la qualité de certains blés, plus sensibles que d'autres à certaines conditions. Ces interactions génotype-environnement font en tout cas plus parler aujourd'hui qu'hier, car les écarts de comportement d'un lieu à un autre ou d'une année à une autre semblent plus marqués.

**P.A. :** Les variétés sont-elles moins stables ou bien les conditions climatiques plus extrêmes ont-elles davantage d'impact sur la qualité ?

**B.M. :** Nous ne pouvons pas le dire. Pour tenter de répondre à cette question, nous augmentons et diversifions nos lieux de production d'échantillons afin de définir les valeurs potentielles et piéger la variabilité des comportements. Le poids de la teneur en protéines dans l'expression de critères tels que l'indice de Zélény ou la force boulangère fait que nous maintenons des dispositifs spécifiques d'effet des doses-fractionnement de l'azote.

**P.A. :** Sait-on expliquer l'origine des interactions entre le génotype et l'environnement ?

**B.M. :** Après les avoir constatées et quantifiées, nous nous attelons à les comprendre. La qualité technologique est un caractère composite constitué de multiples variables (physiques et chimiques) dont chacune a son déterminisme. C'est un caractère tout aussi complexe que les critères agronomiques tels que le rendement qui eux aussi sont soumis à des interactions sous l'effet de conditions de culture (températures, satisfaction des besoins en eau, date de semis, niveau de protection des parcelles...) et des variétés (précocité, résistance aux maladies, au froid, à la verse...). Une même note de panification recouvre des propriétés variables, telles que l'extensibilité ou la ténacité, par exemple, qui elles-mêmes ne s'extériorisent

**W, rapport P/L, hydratation de la pâte, volume, coup de lame et valeur boulangère font partie des principaux critères à l'origine de la qualité technologique d'un blé.**



© N. Cornes

## Six grands critères de qualité

La qualité technologique se caractérise au travers de six grands critères : le W, le rapport P/L, l'hydratation, le volume, le coup de lame et la valeur boulangère.

- **W :** c'est la force boulangère. Elle se mesure à l'aide de l'alvéographe de Chopin. Une pâte est d'autant plus résistante à la déformation que son W est élevé.
- **P/L :** c'est le rapport entre ténacité et extensibilité de la pâte. Il est mesuré à l'aide de l'alvéographe de Chopin. En panification française, un équilibre de 0,7-0,8 est recherché.
- **Hydratation :** c'est la capacité de la pâte à absorber l'eau au cours de la phase de pétrissage à l'essai de panification. Le meunier recherche les variétés à hydratation élevée.
- **Volume :** le meunier privilégie les variétés qui apportent les volumes les plus élevés.
- **Développement du coup de lame (ou développement du pain) :** il s'agit de l'ouverture pratiquée par le boulanger sur la pâte avant cuisson. Un bon développement du coup de lame témoigne d'une bonne expansion des gaz dans le pain au cours de la cuisson.
- **Note totale de panification ou valeur boulangère :** elle résulte de la notation de 300 points lors de l'essai de panification au laboratoire.

pas de la même façon selon les trajectoires d'élaboration du rendement, du remplissage du grain en amidon et protéines. Depuis trois ans, nous observons notamment que certains blés, en particulier ceux dont les protéines confèrent des propriétés d'extensibilité aux pâtes, semblent plus sensibles que d'autres. Mais il ne s'agit là que de tendances et de nombreux contre-exemples nous empêchent de tirer des conclusions indiscutables. Par ailleurs nous n'avons pas ou peu d'éléments explicatifs.

**P.A. :** Comment allez-vous procéder pour préciser les causes ?

**B.M. :** Nous explorons plusieurs pistes. Les outils de biologie moléculaire pourraient nous permettre de voir s'il est possible de rapprocher des comportements de caractères qui interviennent dans la qualité de panification avec des types d'allèles protéiques. Des marqueurs sont aujourd'hui disponibles pour caractériser les allèles de gluténines, par exemple. Mais nous devrons également développer des approches plus fondamentales, parce qu'il va falloir que nous soyons capables de faire des liens de cause à effet entre la conduite culturale, l'environnement pédo-climatique et la qualité. Nous devons parvenir à modéliser les différents effets. Pour ce faire, nous avons lancé des collaborations avec l'INRA notamment, afin de comprendre pourquoi le potentiel génétique d'une variété s'exprime dans certaines conditions et pas dans d'autres.

Propos recueillis par Valérie Noël  
v.noel@perspectives-agricoles.com