



Influence de la variété de blé sur le goût du pain

C. BRABANT, D. FOSSATI et G. KLEIJER, Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, CP 1012, 1260 Nyon 1
V. VINCENT, Groupe Minoteries S.A., 1523 Granges-Marnand
Ch. JACQUES, Ecole professionnelle de boulangerie de Richemont, 1009 Pully

@ E-mail: cecile.brabant@acw.admin.ch
Tél. (+41) 22 36 34 727.

Résumé

Le goût du pain est depuis de nombreuses années pris en compte dans la sélection du blé à la Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW. Des notes gustatives et olfactives sont octroyées à chaque variété par l'Ecole professionnelle de boulangerie de Richemont lors des tests de panification des essais officiels. Pour mieux connaître l'influence de la variété sur le goût du pain et promouvoir celles qui posséderaient un goût particulièrement agréable, un projet a été développé par ACW et le laboratoire d'analyses sensorielles EMOSENS du Groupe Minoteries SA, avec le soutien financier de Delley Semences et Plants. Deux approches d'analyses sensorielles ont été mises en place entre 2003 et 2005, avec un panel d'experts du laboratoire EMOSENS et un panel de consommateurs non formés. Les différences de notes gustatives et olfactives se sont révélées faibles entre les variétés. Le classement se conforme en général à la qualité boulangère: plus celle-ci est haute, plus le goût et l'odeur sont jugés bons. Les pains possédant une mie aérée et moelleuse de classe 1 ou top sont plus appréciés que les pains des variétés de classe 2 avec une mie compacte.



Fig. 1. Pains façonnés par l'Ecole boulangère de Richemont à Pully à partir de farines des lignées et variétés des tests officiels.

Introduction

Une variété de blé doit répondre aux attentes de tous les utilisateurs de la filière: de l'agriculteur au consommateur, en passant par le meunier et le boulanger. Le consommateur cherche bien sûr à satisfaire ses besoins nutritionnels mais aussi le plaisir de consommer des pains sains et savoureux. Les très nombreux composés volatils intervenant dans le goût et l'odeur du pain sont formés tout au long des processus de la panification et varient quantitativement selon le type de celle-ci. Ils ont été analysés par chro-

matographie en phase gazeuse par Richard-Molard *et al.* (1978) et cela a permis de montrer que l'arôme caractéristique de la mie résulte de la combinaison d'une vingtaine de composants volatils différents. En France, l'Institut national de la boulangerie pâtisserie (2003) a démontré l'influence des différentes étapes de panification sur le goût et l'arôme par l'implication d'un groupe d'experts entraîné à l'évaluation sensorielle du pain (tabl.1). L'évaluation sensorielle peut être définie comme la technique de détermination, au moyen des sens, des propriétés organoleptiques (aspect, cou-

leur, texture, goût, arôme) d'un produit (Lacroix, 2001).

Le choix et la proportion des matières premières (farines, levures et sel) contribuent fortement à la formation de l'arôme et du goût du pain. Une dose de levure supérieure à 3% ou de sel de plus de 2,2% est discernable dans le pain et peut masquer son goût naturel. De plus, le sel incorporé au début du pétrissage empêche l'oxydation de la pâte, lui évitant de devenir blanche (oxydation des caroténoïdes) et de générer de l'hexanal, composé responsable de l'altération du goût du pain.

Tableau 1. Influence de différents facteurs de panification sur la texture, l'odeur et le goût du pain (I.N.B.P., 2003; Drapon, 1971).

	Matières premières			Mouture		Mode de pétrissage		Mode de fermentation		Temps de pointage		Façonnage		Apprêt	Température de cuisson
	sel (< 2,2%)	levure (< 3%)	type de farine (extraction > 83%)	meule de pierre	cylindre	intensif (4 min à 40 tr/min et 18 min à 80 tr/min)	lent (15 min à 40 tr/min)	levure	levain	lent (10h à 4 °C)	court (1h)	manuel	mécanique		
Texture et couleur de la mie	+	•	+	•	•	-	++	-	+	++	+	+	-	•	•
Odeur du pain	•	+	+	•	•	-	+	-	+	++	+	•	-	•	•
Goût du pain	++	++	+	+	-	-	++	-	++	++	+	+	-	•	+

• : pas d'influence; - : influence négative; + : influence positive; ++ : influence très positive.

Le pétrissage est l'étape jugée la plus importante par de nombreux auteurs (Drapon *et al.*, 1974; Institut national de la boulangerie pâtisserie, 2003). Il favorise, par l'action de la lipoxygénase, les premiers éléments volatils responsables de l'arôme et du goût du pain. Un pétrissage intensif a des conséquences néfastes sur le goût de la mie par rapport à un pétrissage lent. L'importante incorporation d'air qui résulte d'un pétrissage intensif favorise les oxydations, celles-ci améliorant la qualité plastique de la pâte et le volume du pain tout en donnant une couleur plus blanche à la mie, mais au détriment de l'odeur et du goût.

Le temps de pointage influence lui aussi de façon importante les qualités organoleptiques du pain. Le pointage est la première fermentation qui produit du maltose et du CO₂, en milieu anaérobie, grâce à l'action de la levure sur l'amidon. Plus il est long, plus le goût et l'arôme du pain peuvent s'exprimer.

Le façonnage manuel joue un rôle positif sur le goût et la texture du pain par rapport au façonnage mécanique: il donne une mie souple et élastique avec des alvéoles plus grosses et plus régulières.

Enfin, une température de cuisson modérée contribue à bien former le goût de la croûte par la réaction de Maillard, mais aussi celui de la mie par une bonne estérification des alcools et acides formés lors de la fermentation et de la décomposition des acides aminés soufrés de la levure (Drapon, 1971). Les étapes de cette réaction ont été décrites pour la première fois par Hodge (1953); elles retracent la transformation de sucres et d'acides aminés en de nombreuses molécules aromatiques et colorantes qui donnent à la croûte son goût et sa couleur très prononcés.

Jusqu'à maintenant, l'influence de la variété sur le goût du pain a été peu considérée. Bien qu'en règle générale, les variétés soient utilisées en mélange pour obtenir les différents types de fari-

ne, il pourrait être intéressant de promouvoir des variétés présentant un goût typé ou particulièrement agréable et, bien sûr, de pouvoir écarter celles qui ont un goût désagréable. Le programme de sélection suisse a toujours été orienté vers la meilleure qualité boulangère possible, la résistance aux maladies et le rendement économique (Brabant *et al.*, 2006; Fossati et Brabant, 2003). Pour mieux caractériser la qualité boulangère, de nombreux tests qualitatifs sont effectués tous les ans en laboratoire à ACW (Kleijer, 2002). De plus, une appréciation des caractères gustatifs et olfactifs des variétés issues des tests officiels est faite lors des panifications réalisées par l'Ecole professionnelle de Richemont. Ces notes sont peu valorisées à ce jour car elles sont intégrées dans une note globale. Cet article les commente plus spécifiquement dans sa première partie. Avant de pouvoir choi-

sir des variétés pour leur goût, il faut répondre aux questions suivantes:

- Existe-t-il des différences variétales portant sur le goût du pain lors des panifications le plus couramment utilisées (farine 550)?
- Sont-elles suffisamment marquées pour être valorisées?
- Quelle est l'influence de l'environnement (année, lieux, méthode culturale) sur ces qualités organoleptiques?

Dans une deuxième partie, les propriétés organoleptiques de différentes variétés sont étudiées par évaluation sensorielle.

Matériels et méthodes

Evaluations sensorielles actuelles

Les aspects olfactifs et gustatifs des variétés ont depuis plusieurs années été pris en compte par l'Ecole professionnelle de bou-

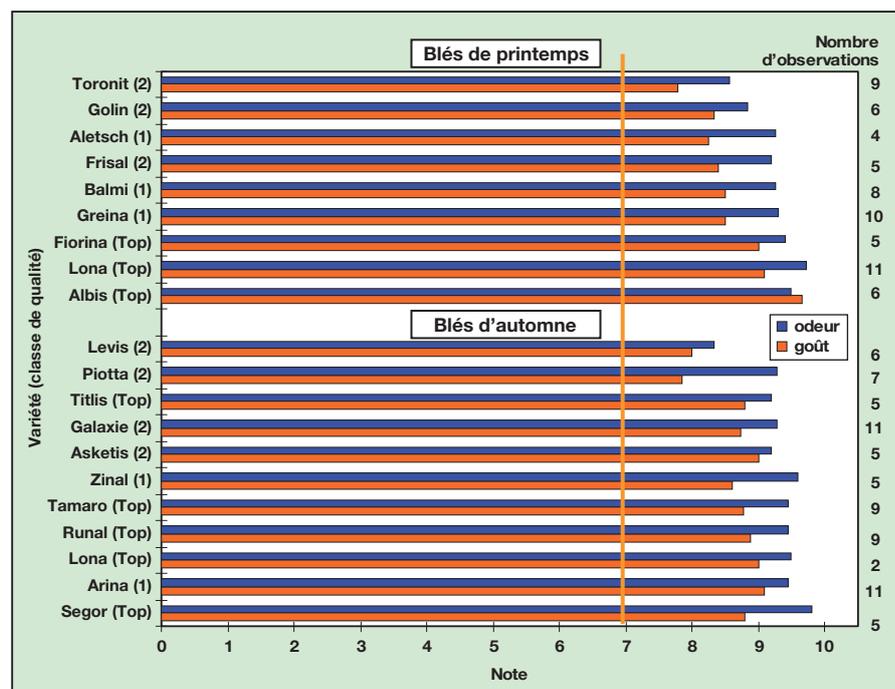


Fig. 2. Evaluation du goût et de l'odeur du pain lors des essais de panification de l'Ecole de Richemont de 1994 à 2004.

langerie de Richemont à Pully dans les tests de panification des essais officiels (Kleijer, 2002; voir encadré).

En récapitulant les notes d'odeur et de goût octroyées durant ces onze dernières années, les différences des notes entre variétés apparaissent comme faibles et leurs valeurs sont toutes comprises entre 7 et 10 (fig. 2). Le classement tend en général à suivre la qualité boulangère: plus elle est haute, plus le goût et l'odeur sont bons. En effet, les variétés de blés de printemps de classe top comme Lona, Fiorina et Albis ont de meilleures notes de goût et d'odeur que les variétés de classes 1 et 2; les variétés de blés d'automne de classe top et 1 telles que Segor, Arina, Runal, Tamaro et Zinal sont aussi mieux appréciées.

Evaluations sensorielles approfondies

Afin d'améliorer et de mieux valoriser la description des aspects goût et odeur des variétés, deux approches sensorielles ont été développées.

Panel «expert»

La première approche s'appuie sur des dégustations réalisées par un panel de dégustateurs professionnels entraînés (panel «expert») et sur une méthode utilisée par le laboratoire EMOSENS du Groupe Minoteries SA pour décrire plus en détail le goût et l'odeur (voir encadré).

Les analyses sensorielles ont été effectuées par un groupe de neuf experts formés et qualifiés, sur des pains sortis du four deux heures avant (fig. 3), afin que le pain soit riche en arômes sans être trop intense.

Après avoir coupé lui-même le pain, le dégustateur va quantifier les aspects olfactifs et gustatifs selon les six descripteurs sensoriels typiques de la famille des pains clairs. Une note de 1 à 4 est mise pour chaque descripteur sur le plan olfactif et gustatif. Puis une note de satisfaction de 1 à 6 est rajoutée à la fin de la dégustation. Enfin, une discussion du groupe a lieu pour mieux définir les odeurs et les goûts ressentis au cours de la dégustation. Seule la mie est dégustée, car c'est là que l'on observe les modifications les plus nettes des constituants volatils (Calvel, 1974). Bien conduite, la cuisson, à l'origine de l'arôme spécifique de la croûte, est une étape qui varie relativement peu en panification courante; elle est également moins susceptible d'entraîner des variations importantes de l'odeur et du goût dans la mie. De plus, l'odeur et le goût de la croûte dus à la réaction de Maillard sont très pro-



Fig. 3. Pains façonnés par le laboratoire Emosens du Groupe Minoteries SA.

Tests de panification «en grand» par l'Ecole de boulangerie de Richemont à Pully

Richemont

Les diverses variétés de blé des essais d'homologation et des essais en condition biologique sont testées de manière complète et scientifique par ACW. Les données comme le taux d'humidité, le temps de chute et les valeurs du farinogramme sont transmises au centre professionnel de l'Ecole de Richemont afin de pouvoir réaliser un essai de panification sur 5000 g de farine.

Ces tests de panification en grand sont donc une étape importante de l'examen que subissent les variétés de céréales. Ces essais se déroulent selon les exigences d'une boulangerie artisanale (fabrication de pains d'une livre).

Processus

Pesage de 5 kg de farine 550 (hydratation en fonction des résultats communiqués), adjonction de 2,5% de levure et de 2,3% de sel. Pétrissage de 4 min à vitesse lente et 8 min à vitesse rapide. Contrôle de la température des pâtes, pointage de 150 min à 22 °C. Pesage des pâtons, façonnage (machine et manuel), apprêt de 45 min, cuisson de 45 min à 225 °C dans un four électrique à étages.

Contrôle du poids des pains cuits (perte à la cuisson), refroidissement sur grille (minimum 12 heures). Mesure du volume du pain à l'aide d'un «volumomètre» à graines (colza). Estimation de la qualité à l'aide du schéma de taxation Richemont (tabl. 3). Dix positions représentent chacune 10%. Evaluation des valeurs extérieures du pain: couleur de la croûte, forme et aspect, déchirure et coupe, volume (vision du consommateur) et croûte (consistance), ainsi que des valeurs intérieures: couleur de la mie, porosité, consistance de la mie, odeur et goût. Pour les agriculteurs, les meuniers et les boulangers, il est primordial de connaître les aptitudes boulangères des variétés pour fournir aux consommateurs les meilleures matières premières possibles (assurance de la qualité).

Tableau 3. Grille de taxation de l'Ecole de Richemont avec les notes d'odeur et de goût.

Observations		Taxation (note 1 à 10)
Etat extérieur du pain	Couleur de la croûte	x
	Forme et aspect	x
	Déchirure et coupe	x
	Volume	x
	Croûte	x
Etat intérieur du pain	Couleur de la mie	x
	Porosité	x
	Mie	x
	Odeur	x
	Goût	x
Note finale de 10 à 100		_____

Environ 60 variétés et lignées de sélection sont panifiées chaque année dans les installations de Pully. Ces tests sont toujours suivis d'une réunion qui regroupe tous les sélectionneurs et obtenteurs de la filière blé afin de comparer, découvrir ou confirmer les informations dont chacun a besoin.

L'Ecole Richemont, en tant que laboratoire neutre, est très heureuse de pouvoir participer activement à l'élaboration de ces résultats qui assurent ou non l'avenir des variétés et apportent ainsi à nos artisans, la sécurité et la qualité nécessaires.

Groupe Minoteries SA (GMSA)



Le Groupe Minoteries a été constitué en 2002. Il est le résultat de la reprise de Bruggmühle Goldach (Saint-Gall) par les Minoteries de Plainpalais SA. Il est, par ailleurs, le seul groupe meunier en Suisse à être coté en Bourse. En 2004, GMSA a pris une participation dans le moulin Intermill AG à Schöffland (Argovie). Près de 85% du chiffre d'affaires du groupe provient de la fabrication de farines à base de blé tendre. Son chiffre d'affaires de 120 millions de francs est généré pour environ 60% par la vente de farine à des clients industriels et pour 40% à des boulangeries artisanales. Avec une quantité de mouture de près de 110 000 tonnes (2006), GMSA détient 24% de la part du marché suisse. 95% du blé transformé provient de la production nationale. Avec ses quatre sites de production situés à Goldach, Granges-Marnand, Sion et Schöffland, GMSA est en mesure de distribuer ses farines sur tout le territoire suisse.

EMOSENS



Le laboratoire d'analyse sensorielle du GMSA «EMOSENS» a été créé en 2000, juste avant que les Minoteries de Plainpalais SA reprennent Bruggmühle Goldach. Installé avec l'aide d'Eurogerm (firme française spécialisée en améliorants de panification et ingrédients céréaliers), il se base sur le manuel méthodologique d'évaluation sensorielle (Société scientifique d'hygiène alimentaire, 2003). Il s'agit d'un outil novateur dans le domaine de la meunerie utilisé en recherche et développement, en contrôle de qualité et en marketing.

Différents types d'analyses peuvent être effectuées en fonction des objectifs. Si des différences sont recherchées, on choisira une épreuve discriminative ou une épreuve descriptive. Si c'est une préférence, l'épreuve sera de type hédonique. Lors de ce projet, des épreuves descriptives ont été utilisées. Elles ont permis d'établir des profils sensoriels olfactifs et gustatifs pour chaque variété de blé testée. Cette méthode a l'avantage de situer précisément où se trouvent les différences. Les profils sensoriels sont établis à partir de l'intensité de chaque descripteur. Les descripteurs utilisés lors de ce test sont «beurre-noisette», «levure», «fruité-fermenté», «acide» et «grillé-torréfié». Ces descripteurs sensoriels sont spécifiques de la famille des pains clairs, ils ont été élaborés par EMOSENS avec le soutien d'Eurogerm.

Le panel «expert» est composé de collaborateurs du GMSA qui forment le jury EMOSENS. Pour sélectionner et entraîner son jury, le Groupe Minoteries a suivi la méthodologie reconnue et validée par l'Association française de normalisation (1988).

noncés et masqueraient ceux de la mie. Les dégustations ont lieu en cabines d'évaluation sensorielle sous une lumière blanche (fig. 4). Neuf dégustations par test sont réalisées à l'aveugle: trois variétés sont goûtées trois fois de suite dans un ordre différent. Cinq séries de tests sensoriels composées de trois variétés ont été réalisées en trois ans (2003 à 2005); au total, 15 échantillons des variétés Runal, Galaxie, Levis, Rigi, Piotta, Apache, Batis et Magdalena ont été testés. Certaines de ces variétés ont été testées plusieurs années de suite en provenance de différents lieux, afin de constater l'influence de l'environnement sur leur odeur et leur goût. De plus, ces variétés ont été choisies pour leur qualité boulangère différente.

Cette méthode est pratiquée depuis plusieurs années pour évaluer des produits de panification, mais elle n'avait jamais été utilisée pour décrire des pains similaires fabriqués chacun avec la farine d'une différente variété.

Panel «consommateur»

La deuxième approche reposait sur un panel de consommateurs, avec pour unique but de décrire des préférences. Les dégustations ont été réalisées avec des pains en moules (fig. 5) élaborés pour les essais officiels de 2003 par le laboratoire de qualité boulangère d'Agroscope Changins-Wädenswil ACW (Kleijer, 2002). La quantité de pains en moule façonnés pour chaque variété reste très limitée, ce qui a restreint le nombre de consommateurs à vingt collaborateurs d'ACW. Selon les normes définies par l'Association française de normalisation AFNOR (1988) et l'Association de coordination technique pour l'industrie alimentaire (Aron et Broussard, 1999), le nombre de dégustateurs «idéal» pour des tests «de type consommateurs» devrait être au moins de soixante personnes pour obtenir des résultats significatifs et fiables.

Les dégustations ont permis de comparer des blés d'automne provenant de deux réseaux différant par leurs lieux et leurs méthodes culturelles «extenso» et «bio» (Schwärzel *et al.*, 2006), ainsi que des blés de printemps du réseau «extenso». De plus, deux temps d'apprentis différents (45 min ou 75 min) ont été testés pour huit variétés. Le tableau 2 compare les deux méthodes de panification utilisées pour les tests panel «expert» et «consommateur». Les pains sont façonnés à partir de la farine 550 dans les deux méthodes. Ce type de farine a été choisi pour la fabrication des pains, car il s'agit de la farine la plus utilisée en Suisse. La plus grande différence entre ces deux méthodes de panification est dans le temps de pointage, de 60 minutes pour le test panel «expert» et de 120 minutes pour le panel «consommateur». Selon de nombreux auteurs (Drapon, 1971; Calvel, 1997; Institut national de boulangerie pâtisserie, 2003), le temps de pointage a une forte influence sur l'odeur et le goût du pain: plus il est long, plus les arômes ont le temps de se développer.

Chaque pain en moule est ensuite découpé en tranches, une série de six échantillons d'une demi-tranche sont dégustés par séance (fig. 6). A chaque dégustation, deux échantillons parmi les six testés sont constitués



Fig. 4. Dégustations par le panel «expert» en cabines sensorielles sous lumière blanche.



Fig. 5. Pains en moule façonnés à ACW Changins.



Fig. 6. Chaque échantillon est constitué d'une demi-tranche par variété.

Tableau 2. Comparaison des trois méthodes de panification utilisées par l'Ecole professionnelle de boulangerie de Richemont, par le panel «expert» et par le panel «consommateur».

	Méthode de panification en grand à Pully par l'Ecole professionnelle de boulangerie de Richemont	Méthode de panification BE-DIT-800 Groupe Minoteriers panel «expert»	Méthode de panification pain en moule ACW panel «consommateur»
Type de farine	550	550	550
Quantité de farine (kg)	5	3	1
Quantité de sel (g)	150	70	20
Quantité de levure (g)	125	100	30
Durée de pétrissage (min)	4 min + 6 min	10	selon résistance au pétrissage par farinographe
Durée de pointage (min)	150	60	120
Façonnage de patons (g)	500	630	400
Durée d'apprêt (min)	45	45	45 ou 75
Durée de cuisson (min)	45	45	30
Température du four (°C)	225	250 à 200	250

de la même variété et permettent de tester la constance des dégustateurs et d'éliminer de la synthèse ceux donnant des notes trop différentes. Les dégustations se sont déroulées en cabines de dégustation sous lumière blanche. Trois notes de préférence de 1 à 5 ont été attribuées respectivement pour le goût, l'odeur et la texture en bouche aux 54 variétés testées. L'addition des trois notes a donné la note globale.

Résultats et discussion

Panel «expert»

Un test préliminaire avec des temps de pointage plus ou moins longs (60 min, 150 min ou fermentation longue de 18 h à 5 °C) nous a conduits à choisir une fermentation courte de 60 min, afin qu'elle n'altère pas trop les différents descripteurs (fig. 7). En effet, la fermentation de 150 min donne trop d'importance au descripteur «fruité-fermenté» et la fermentation de 18 h au descripteur «acide». L'ensemble des dégustations a permis de tirer les conclusions suivantes:

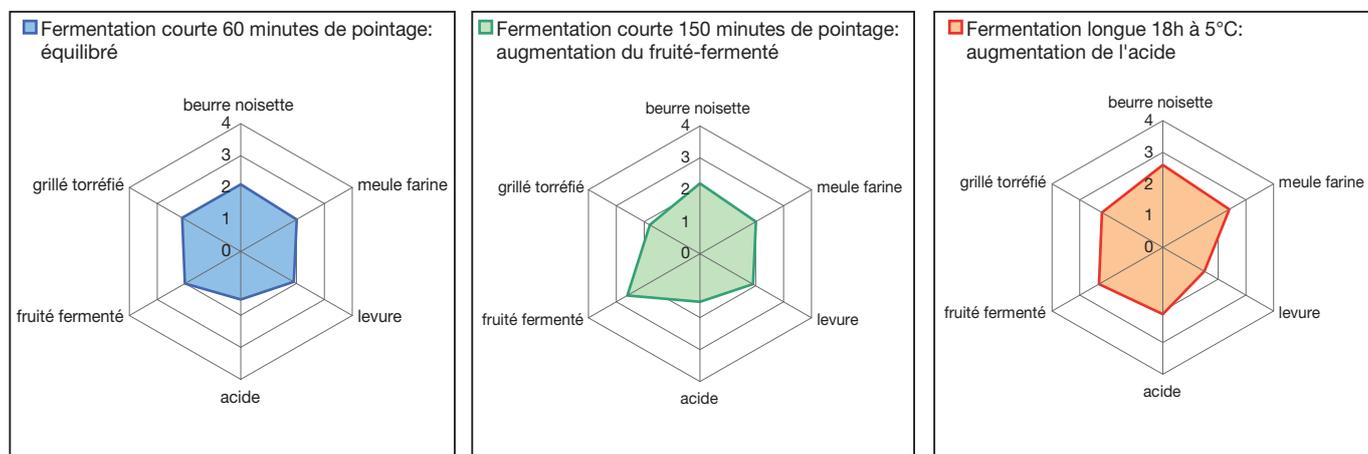


Fig. 7. Résultats du test préliminaire comparant différents temps de pointage.

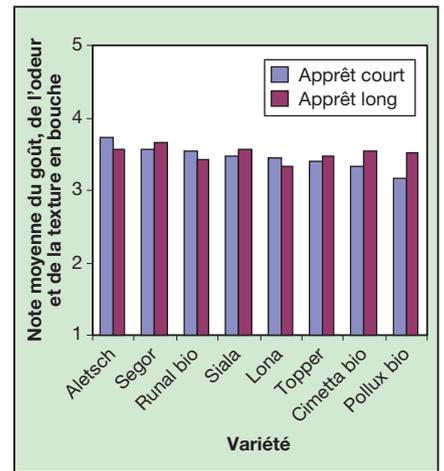
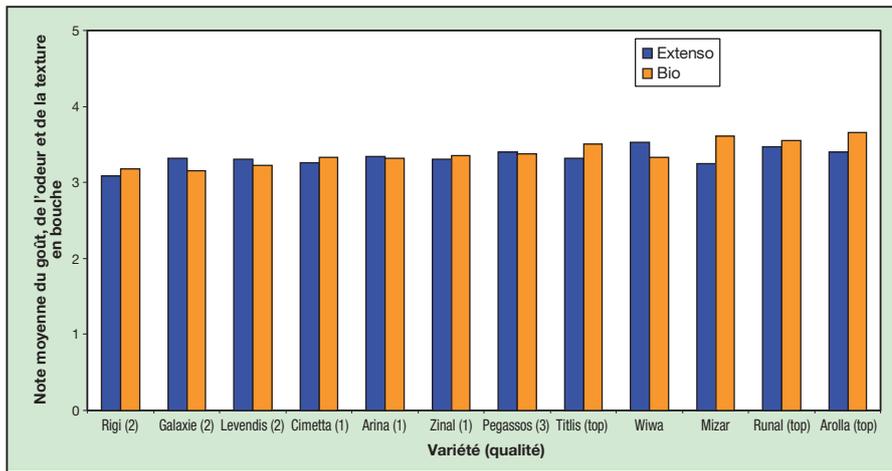


Fig. 8. Résultats du panel «consommateur»: seules de faibles différences de goût, d'odeur et de texture ont été enregistrées entre les réseaux «bio» et «extenso».

Fig. 9. Résultats du panel «consommateur»: seules de faibles différences de goût, d'odeur et de texture ont été enregistrées entre le temps d'apprêt court (45 min) ou long (75 min).

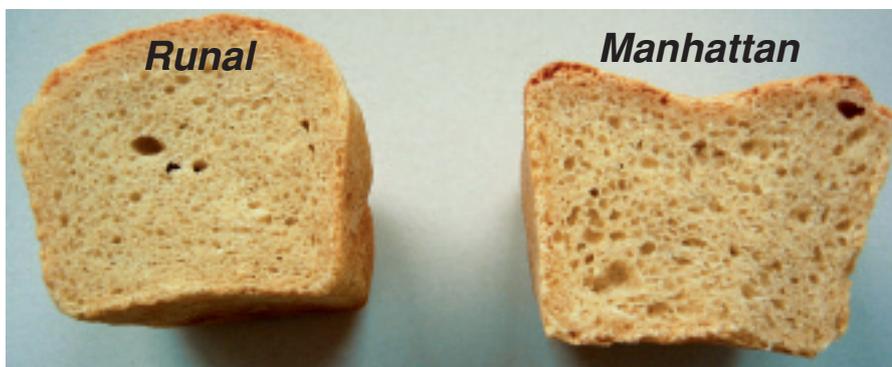
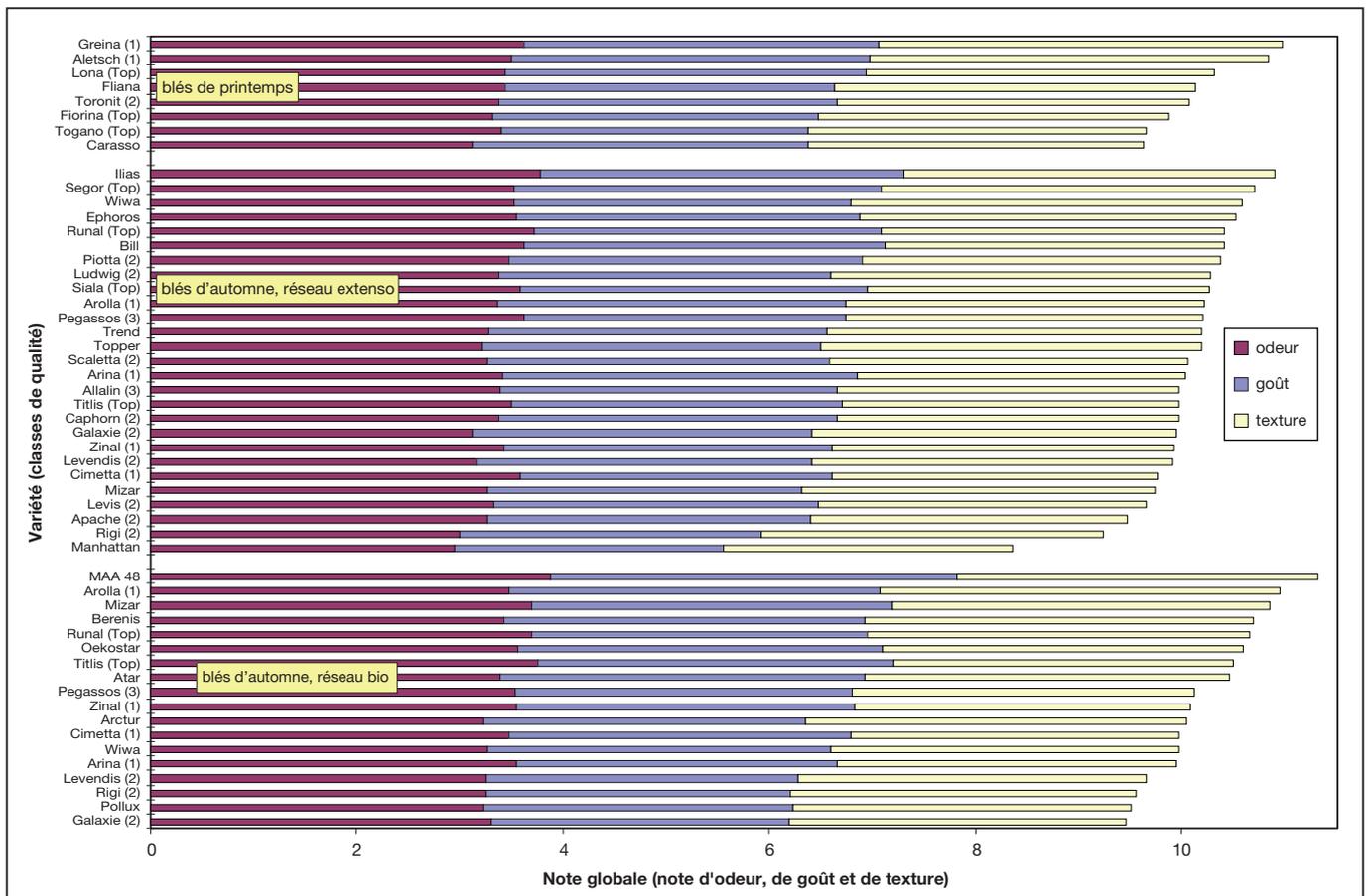


Fig. 10. Le pain de la variété de type biscuit Manhattan se distingue des autres variétés par son plus faible volume et une mie plus compacte.

Fig. 11. Notes d'odeur, de goût et de texture attribuées aux 54 variétés testées par le panel de consommateurs.



- de manière générale, les différences n'ont jamais été très prononcées entre les variétés. Cependant, pour quelques variétés, ces légères différences se marquaient plus au niveau gustatif qu'olfactif. La variété Rigi, par exemple, avait un goût plus «levure» et «fruité-fermenté» que les variétés Piotta et Apache;
- d'une année à l'autre ou d'un lieu à l'autre, les mêmes variétés n'ont pas donné les mêmes résultats. Par exemple, la variété Levis avait un goût plus «beurre-noisette» et «meule-farine», et elle a été globalement mieux appréciée en 2004 qu'en 2005. La variété Runal a obtenu un profil sensoriel différent selon le lieu d'où elle provenait. Ces cas ont démontré l'influence de l'environnement sur les variétés;
- de légères variations sont apparues lors des dégustations de farines de la même variété ou d'un même lot mais aucune différence significative n'a pu être mise en évidence;
- il est toujours possible, même avec un panel «expert», que des variations soient induites par les dégustateurs ou par la séance de dégustation dans l'analyse sensorielle. Il est donc important de les écarter par un traitement statistique des résultats.

Panel «consommateur»

Les douze mêmes variétés, issues du réseau «bio» et «extenso» (méthodes culturales et lieux différents), ne se différenciaient que très peu (moins d'un demi-point), sans qu'une tendance en faveur d'un réseau ou de l'autre soit mise en évidence (fig. 8). Certaines variétés comme Mizar ou Arolla ont obtenu de meilleures notes en milieu bio, alors que Wiwa ou Galaxie étaient plus appréciées en milieu extenso. Ces résultats instables sont dus soit à une faible influence de l'environnement ou de la variété sur le goût du pain, soit à une interaction génotype-environnement. L'appréciation des pains issus d'apprêts plus ou moins longs n'a pas montré de tendance en faveur d'un procédé particulier (fig. 9). Les composés volatils se sont déjà formés auparavant au cours du pétrissage et du pointage et le temps d'apprêt influence peu l'odeur et le goût du pain. Ces résultats sont confirmés par Drapon (1971). A l'exception de la variété Manhattan de type biscuit (fig. 10) dont le pain est peu volumineux et présente une mie compacte, toutes les autres variétés dépassaient la note globale de 9 (fig. 11) et ne se sont pas différenciées significativement.

Conclusions

- ❑ L'évaluation sensorielle comparative de pains mono-variétaux s'est avérée difficile. Parmi les variétés testées à partir de panifications courantes, les différences de goût se sont révélées faibles. Il est donc difficile d'envisager une sélection spécifique pour le goût qui permettrait de promouvoir nos variétés.
- ❑ Pour obtenir des résultats plus clairs et plus reproductibles, les méthodes de panification courantes devraient être adaptées. Il serait notamment intéressant de vérifier si l'utilisation de différentes quantités de levures et de sel, de méthode de pétrissage (intensif ou lent) ou de façonnage (manuel ou mécanique) permettraient une meilleure différenciation du goût et de l'arôme des variétés.
- ❑ Dans le cas où certaines méthodes de panification permettraient l'expression de différences variétales, il serait alors possible de les compléter par des analyses sensorielles faisant intervenir un panel d'experts décrivant plus en détail le goût ou l'arôme de ces variétés. Ces résultats permettraient alors de choisir les variétés en fonction des méthodes de panification.

Remerciements

Nous remercions tous les participants aux tests d'analyses sensorielles pour leur disponibilité et leur motivation lors des dégustations, ainsi que les différents boulangers pour le façonnage des pains. Nos remerciements sont également adressés à Delley Semences et Plants pour leur soutien financier.

Zusammenfassung

Einfluss der Weizensorte auf den Geschmack des Brotes

Die Agroscope Changins-Wädenswil ACW berücksichtigt in ihren Züchtungen von Weizen nun schon seit vielen Jahren den Geschmack des Brotes. An Hand von offiziellen Backversuchen gibt die RICHMONT Fachschule für Bäckerei für jede Sorte eine Note für den Geschmack und eine Note für den Geruch. Um unsere Kenntnis vom Sorteinfluss auf den Brotgeschmack zu vertiefen und die Sorte, die einen besonders angenehmen Geschmack besitzt zu fördern, ist ein Projekt zwischen ACW und EMOSENS, dem Labor für sensorische Analysen der Gruppe Minoteries SA, mit der Finanzhilfe von Delley Semences et Plants, gestartet worden. Ein Konzept von zwei sensorischen Analysen ist zwischen 2003 und 2005 eingeführt worden. Analysen, die ein Panel von Experten (EMOSENS) und ein Gremium nicht ausgebildeter Konsumenten durchführten.

Wir haben festgestellt, dass die Geruchs- und Geschmacksunterschiede zwischen den Sorten klein sind. Die Klassierung neigt im generellen dazu, dem Niveau der Backqualität zu folgen. Je höher sie ist, umso mehr werden Geruch und Geschmack als gut befunden. Die Brote aus Sorten der Klasse 1 oder Top, welche eine luftige weiche Krume besitzen, wurden mehr geschätzt als die Brote aus Sorten der Klasse 2, welche eine sättigere Krume haben.

Bibliographie

- Aron L. & Broussard C., 1999. Association de coordination technique pour l'industrie agro-alimentaire (ACTIA). Evaluation sensorielle: guide de bonnes pratiques, 128 p.
- Association française de normalisation (AFNOR), 1988. Contrôle de la qualité des produits alimentaires et analyse sensorielle: recueil de normes françaises. 6^e édition, AFNOR.
- Brabant C., Fossati D. & Kleijer G., 2006. La sélection du blé de printemps en Suisse. *Revue suisse Agric.* **38** (2), 73-80.
- Calvel R., 1974. Les techniques modernes de panification au service de la qualité. *Bulletin des anciens élèves de l'ENSMIC* **259**, 46-55.
- Calvel R., 1997. Le goût du pain. Jérôme Villette, 124 p.
- Depled F. & Le Magnen J., 2003. Société scientifique d'hygiène alimentaire (SSHA). Evaluation sensorielle, manuel méthodologique. 2^e édition, Lavoisier TEC&DOC, 353 p.
- Drapon R., 1971. Le goût du pain. *Bulletin des anciens élèves de l'Ecole française de Meunerie* **244**, 127-132.
- Drapon R., Beaux Y., Cormier M., Geffroy J. & Adrian J., 1974. Répercussion de l'action de la lipoxigénase en panification. Destruction des acides gras essentiels à l'état libre, des caroténoïdes et des tocophérols. Altération du goût du pain. *Ann. Technol. Agric.* **23** (3), 353-365.
- Fossati D. & Brabant C., 2003. La sélection du blé en Suisse. *Revue suisse Agric.* **35** (4), 169-180.
- Hodge J. E., 1953. Chemistry of browning reactions in model systems. *J. Agric. Food Chem.* **1**, 928-943.
- Institut national de la boulangerie pâtisserie, 2003. Le goût du pain. *Les Nouvelles de la Boulangerie Pâtisserie*, supplément technique I.N.P.B. **83**, 15 p.
- Kleijer G., 2002. Sélection des variétés de blés pour la qualité boulangère. *Revue suisse Agric.* **34** (6), 243-250.
- Lacroix S., 2001. Vers une mesure du goût en panification. *Industries des céréales* **123**, 24-28.
- Richard-Molard D., Nago M. C. & Drapon R., 1978. Rôle de la fermentation, influence du mode de panification sur la composition en constituants volatils de la mie du pain. *Bulletin des anciens élèves de l'Ecole française de Meunerie* **288**, 285-292.
- Schwärzel R., Levy L., Menzi M., Anders M., Winzeler H. & Dörnte J., 2006. Comparaison de deux réseaux d'essais variétaux de blé d'automne en culture biologique et extensive. *Revue suisse Agric.* **38** (1), 35-40.

Summary

Influence of the wheat variety on the bread flavour

For years the flavour of the bread is included in the wheat breeding at Agroscope Changins-Wädenswil ACW Research Station. Flavour and aroma notes are given for each variety by the bakery school of Richemont at the bread baking official tests. A project was initiated by ACW and the sensory analysis laboratory EMOSENS of the Minoteries Group SA, with the financial support of Delley Semences et Plants, to get more details about the varieties influence on the bread flavour and to promote those which would have a particular flavour. Two approaches of sensory analyses were set up between 2003 and 2005 with either an experts panel of the laboratory EMOSENS or a non-trained consumers panel. Differences of flavour and aroma notes between the varieties were small and classification tended to follow the level of baking quality: the higher it is, the better the flavour and the aroma are appreciated. Breads with a soft crumb issued from class 1 or top varieties were more appreciated than those with a compact crumb from the class 2 varieties.

Key words: sensory analyses, flavour, aroma, bread, wheat varieties, breeding.

Riassunto

Influenza della varietà di grano sul sapore del pane

Da molti anni il sapore del pane è preso in considerazione nella selezione del grano a Agroscope Changins-Wädenswil ACW. La scuola professionale di panetteria di Richemont attribuisce voti gustativi e olfattivi ad ogni varietà durante i test di panificazione delle prove ufficiali. Allo scopo di approfondire la nostra conoscenza dell'influenza varietale sul sapore del pane e di promuovere le varietà che possiedono un sapore particolarmente gradevole, è stato iniziato un progetto tra ACW e il laboratorio di analisi sensoriali EMOSENS del Groupe Minoteries SA con il sostegno finanziario di Delley Semences et Plants. Due approcci di analisi sensoriali sono stati allestiti tra 2003 e 2005: l'uno facendo intervenire un panel di esperti del laboratorio EMOSENS e l'altro un panel di consumatori non specializzati.

Abbiamo constatato che le differenze dei voti gustativi e olfattivi tra le diverse varietà sono deboli. La classifica tende generalmente a seguire il livello della qualità di panetteria. Più è alta, più il sapore e l'odore sono giudicati buoni. I pani di classe 1 o top che possiedono una mollica aerata e morbida sono più apprezzati dei pani aventi una mollica compatta e che provengono dalle varietà di classe 2.