



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

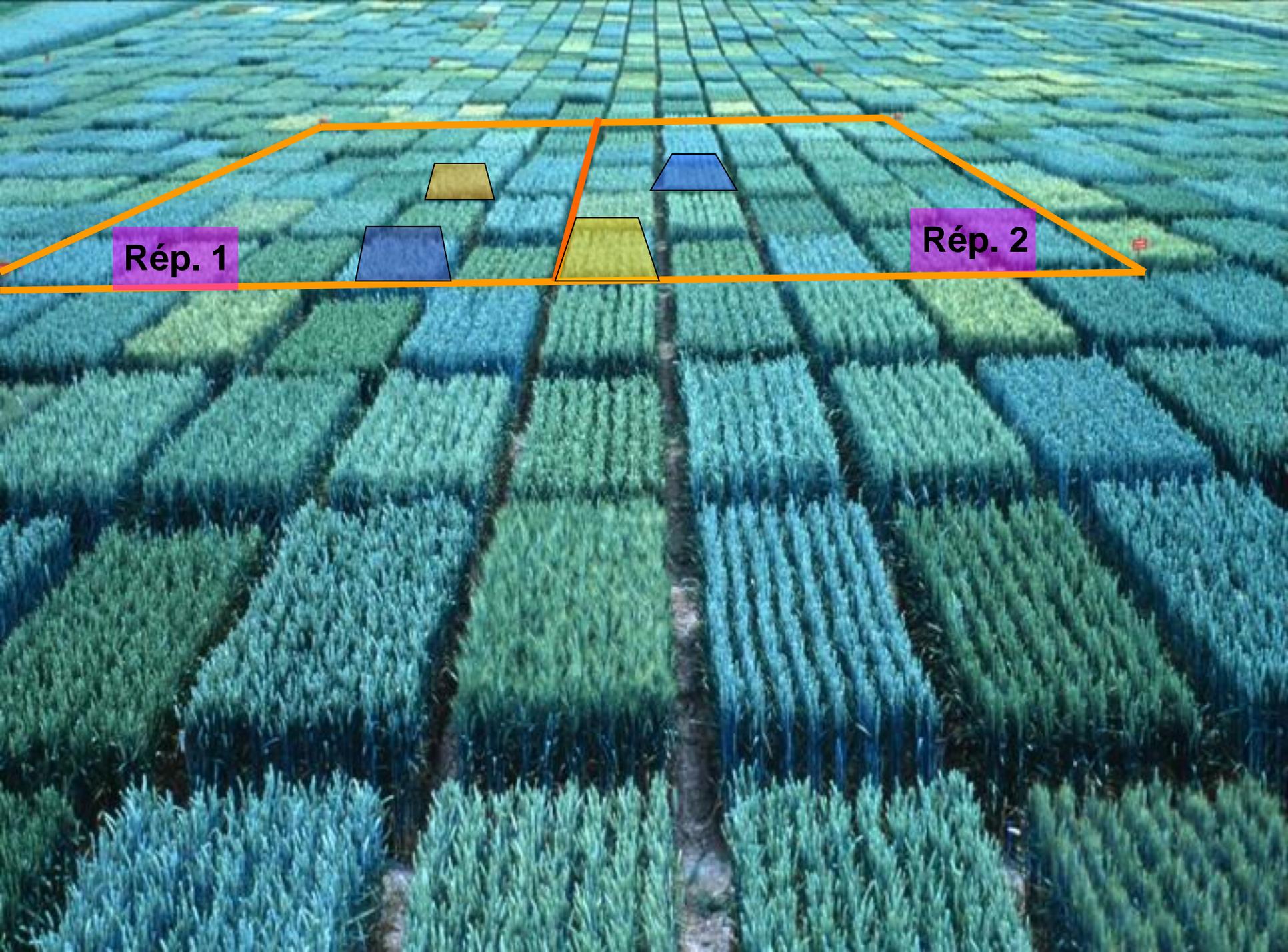
Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche DEFR
Agroscope IPV Changins
Amélioration des plantes – Ressources génétiques

Influence de la variété et du milieu sur la qualité boulangère du blé et de ses ancêtres

Cécile Brabant et Fabio Mascher

Foire Agricole, le 7.5.2016





Rép. 1

Rép. 2

La sélection blé à Agroscope

- Sélection de blé d'automne et de printemps
- Sélection de soja.
- Conservation des anciennes variétés dans la banque de gènes nationale
- Laboratoires de recherche pour
 - les maladies des plantes,
 - la qualité boulangère
 - la sélection assistée par marqueurs.



- ✧ Variétés adaptées aux conditions climatiques suisses.
- ✧ Qualité boulangère qui répond bien aux exigences des utilisateurs et des consommateurs.
- ✧ Résistance aux maladies pour la santé des consommateurs et de l'environnement.

Des variétés pour tous ces produits





La résistance aux maladies

- Variétés pour la culture sans fongicides.

Production extenso et bio (environ 40% de de part de marché en bio).



Anciens blés



Influence de la variété et du milieu sur la qualité boulangère du blé et de ses ancêtres

Cécile Brabant et Fabio Mascher, 07.05.2016

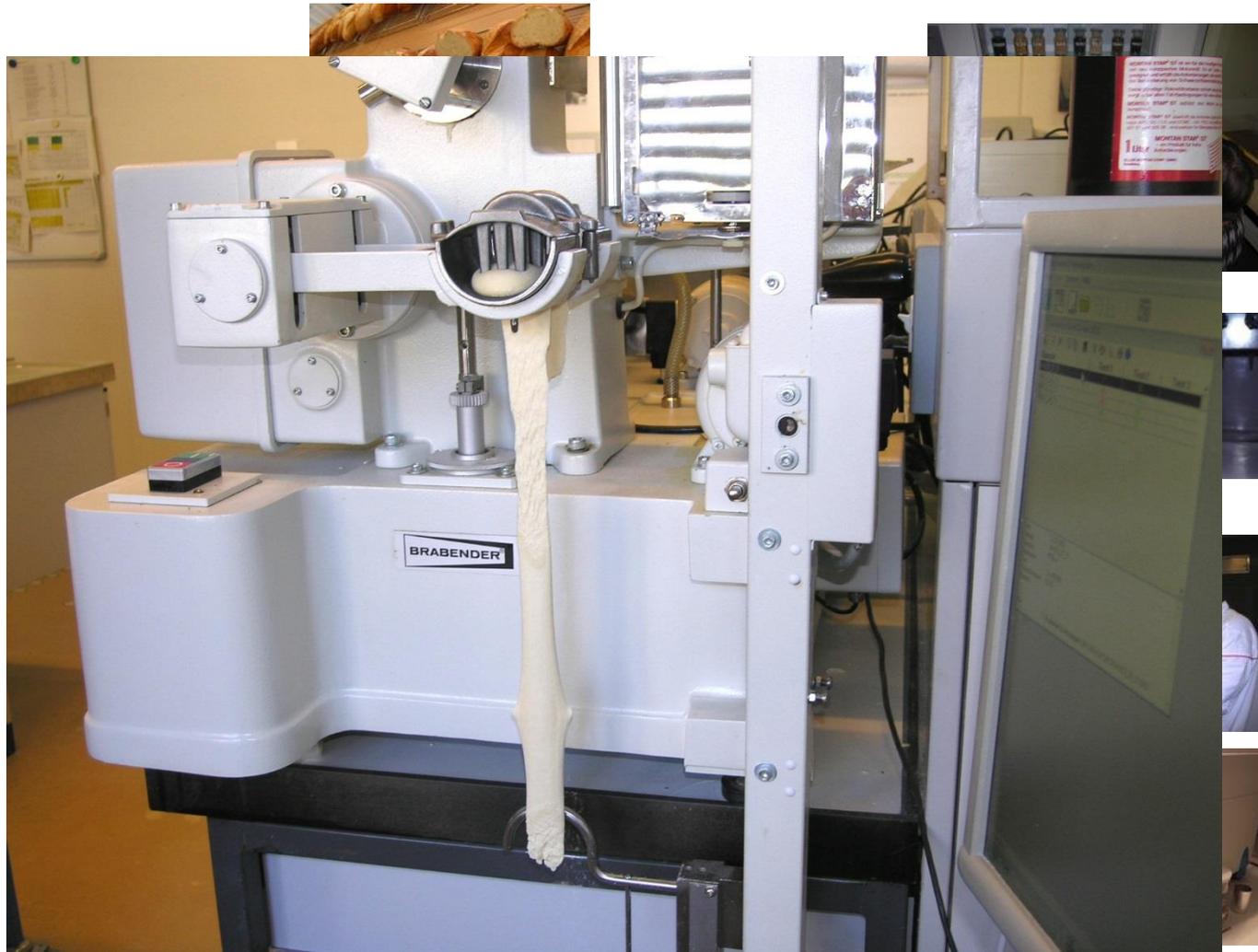
Les travaux en cours pour la qualité

- De décrire précisément la qualité des lignées en sélection, des géniteurs et des variétés lors des tests variétaux
- D'étudier quelles protéines sont les plus favorables à la qualité et sa stabilité
- Etudier les valeurs organoleptiques et nutritionnelles de nos variétés: fibres, antioxydants (grains pourpres) et lutéines (farine jaune)





Appréciation de la qualité boulangère



Influence de la variété et du milieu sur la qualité boulangère du blé et de ses ancêtres

Cécile Brabant et Fabio Mascher, 07.05.2016



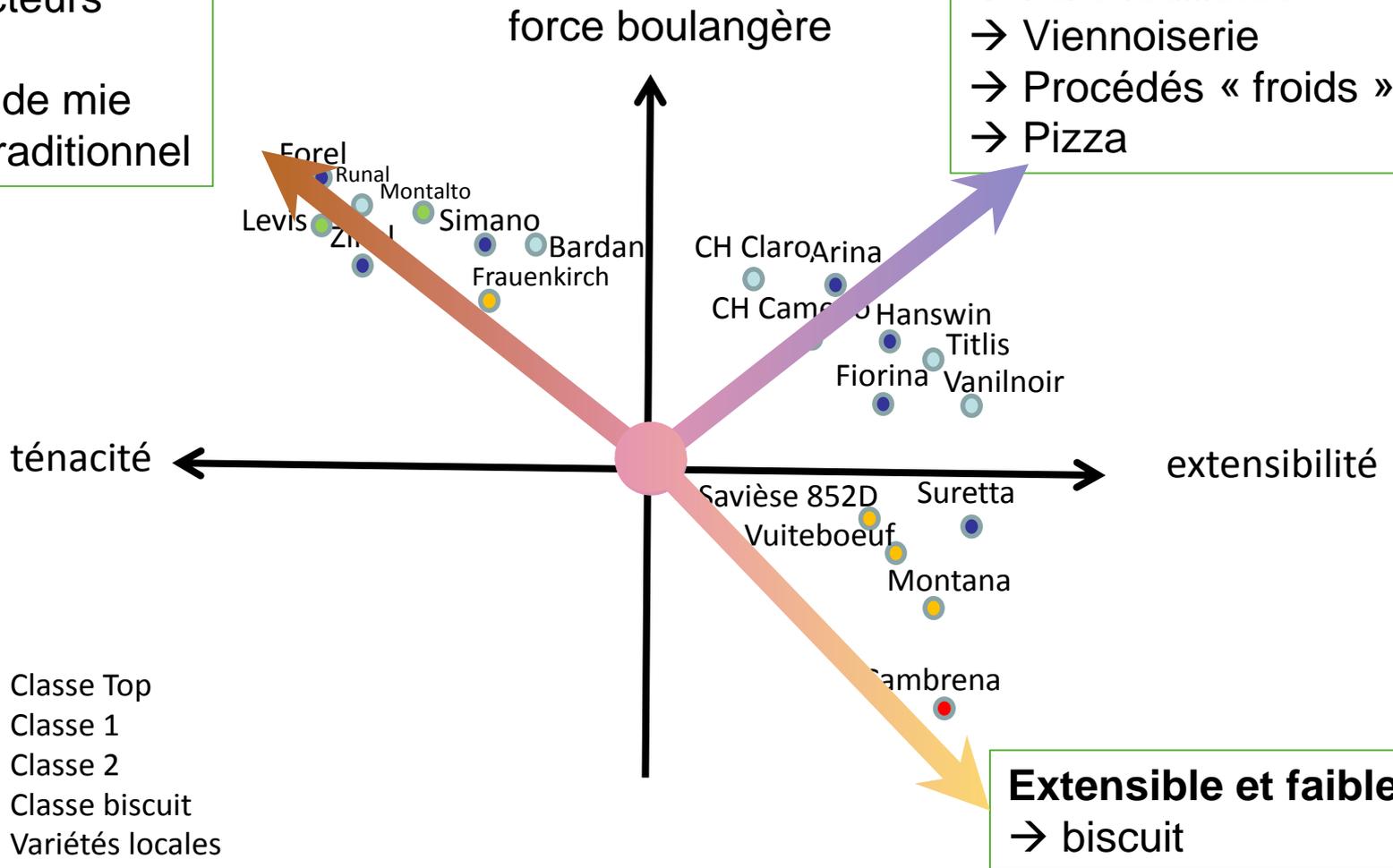
Impact qualitatif des variétés sur le produit fini

Tenace et fort

- correcteurs
- buns
- pains de mie
- pain traditionnel

Extensible et fort

- Pâte feuilletée
- Viennoiserie
- Procédés « froids »
- Pizza

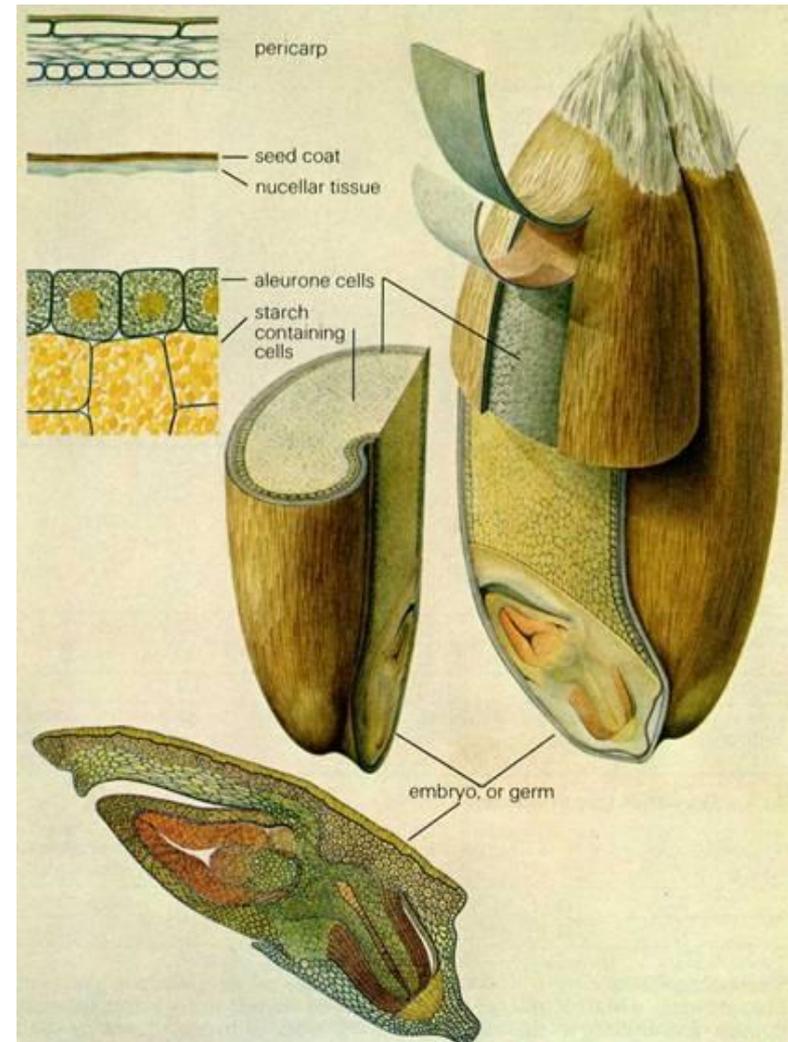




Les protéines du blé

Les protéines du blé, bien que ne représentant que de **8 à 18%** du grain de blé, jouent un rôle primordiale dans la qualité boulangère.

En pratique, les taux de protéines sont plutôt compris entre 10 et 15%, mais entre ces 5 %, on trouve de grandes différences de qualité: du blé fourrager au blé de force !





Protéines de la farine

Classification selon le degré de polymérisation et la teneur en acides aminés sulfurés des protéines insolubles (Shewry)

Protéines cytoplasmiques
(15 à 20%)

Protéines de réserve (80 à 85%) ou prolamines

gliadines
(30 à 40%)

gluténines
(40 à 50%)

protéines monomériques

protéines agrégées

ω -gliadines

β - gliadines

sous-unités

sous-unités

α - gliadines

à
FPM

à
HPM

γ - gliadines

albumines

globulines

pauvres en soufre

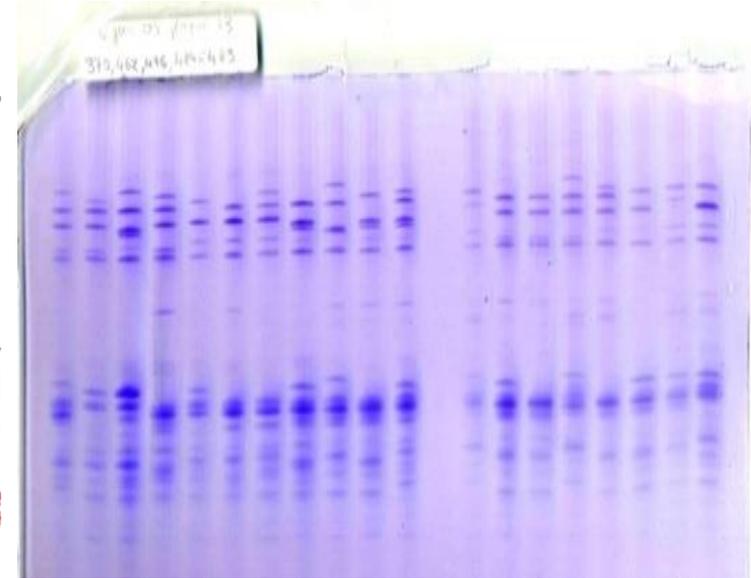
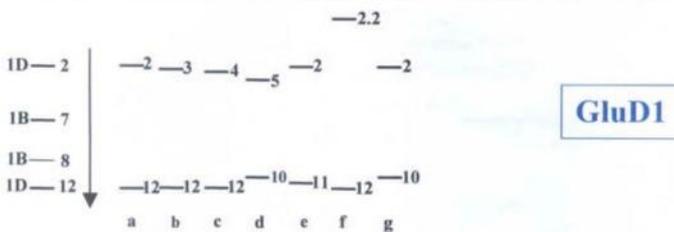
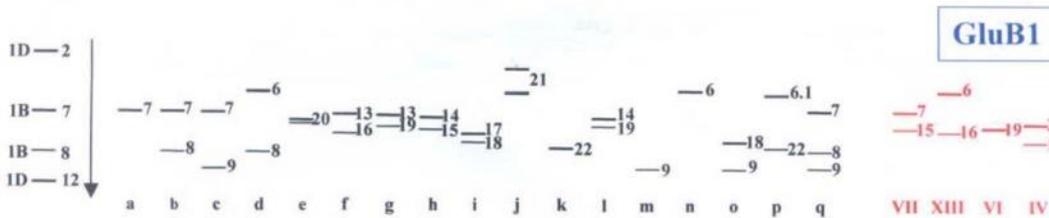
riches en soufre

HPM

protéines fonctionnelles

protéines du gluten

Identification des gluténines par électrophorèse SDS-PAGE



- Sur les géniteurs suisses blé d'automne et blé de printemps
- Sur les variétés locales suisses



Composition allélique des variétés suisses

Blé de printemps

Cultivar Name	Year of registration	HMW-GS			Quality score
		<i>Glu-A1</i>	<i>Glu-B1</i>	<i>Glu-D1</i>	
HURON	1927	1	7 8	5 10	63
HINAL	1963	1	7 9	5 10	65
TANO	1972	nul	7 8	5 10	48
CALANDA	1979	2*	7 9	5 10	80
BESSO	1982	1	7 9	5 10	65
DADORA	1984	nul	7 8	5 10	48
REMA	1986	2*	7 9	5 10	80
FRISAL	1987	nul	7 9	5 10	50
LONA	1991	1	14 15	2 12	42
BALMI	1994	1	7 9	5 10	65
GREINA	1994	2*	7 9	5 10	80
GOLIN	1995	1	7 9	5 10	65
TORONIT	1996	2*	7 9	5 10	80
PIZOL	1997	1	7	5 10	53
MOLERA	1997	nul	7 8	5 10	48
FIORINA	2001	1	14 15	5 10	65
TIRONE	2002	2*	7 9	5 10	80
NADRO	2002	1	7 8	5 10	63
TODGANO	2004	nul	7 9	5 10	50
BRUSINO	2004	nul	14 15	2 12	27
QUARNA	2004	1	7 8	5 10	63
CARASSO	2005	1	7 9	5 10	65
CASANA	2006	1	14 15	2 12	42
SCALIN	2006	2*	7 9	5 10	80
CH CAMPALA	2007	nul	7 9	5 10	50
CH RUBLI	2007	nul	7 8	2 12	25
SELLA	2007	2*	7 9	5 10	80
TROVAT	2008	nul	14 15	2 12	27
CH MATRO	2009	1	7 8	5 10	63
SERTORI	2009	2*	7 8	5 10	78
CAMPANIN	2010	1	7 9	5 10	65
SOLIAT	2010	1	7 9	2 12	42
TERRI	2010	2*	7 9	5 10	80
CERVINO	2011	nul	13 16	5 10	62
PROSA	2011	2*	7 9	5 10	80
DIGANA	2011	2*	7 9	5 10	80
CHASSERAL	2012	1	7 9	5 10	65
CORBETTA	2012	nul	7 9	5 10	50
VULLY	2012	1	7 9	5 10	65
CIAVENA	2013	2*	7 9	5 10	80
LAMBRO	2013	1	7 9	5 10	65
CARAL	2014	2*	7 9	5 10	80

Blé d'automne

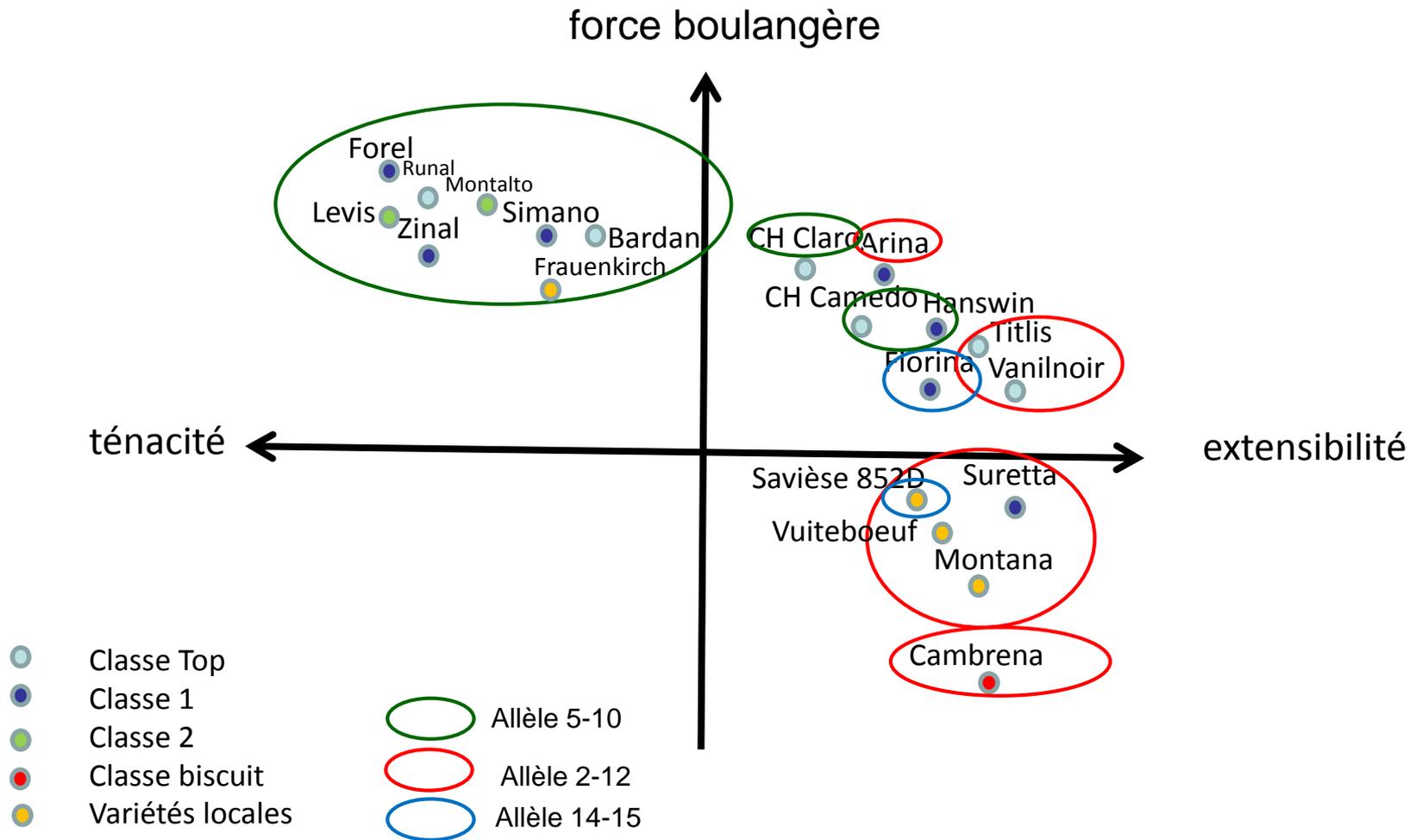
Cultivar Name	Year of registration	HMW-GS			Quality score
		<i>Glu-A1</i>	<i>Glu-B1</i>	<i>Glu-D1</i>	
MC XXII	1913	nul	6 8	2 12	9
MC 245	1926	nul	7	2 12	15
MC 268	1926	1	6 8	2 12	24
PROBUS	1948	1	6 8	2 12	24
ZENITH	1969	nul	7 9	3 12	29
ZENTA	1979	nul	7 9	4 12	25
EIGER	1980	2*	7 9	4 12	55
SARDONNA	1980	2*	7 9	5 10	80
ARINA	1981	nul	7 8	2 12	22
BERNINA #	1983	nul	7 8	5 10	27
FORNO	1986	nul	7 9	5 10	50
GARMIL	1987	nul	7 8	2 12	22
RAMOSA	1989	1	7 8	5 10	38
BOVAL	1990	nul	6 8	2 12	9
TAMARO	1992	1	7 9	5 10	65
CAMINO	1993	2*	7	2 12	45
ARBOLA #	1994	nul	6 8	2 12	5
RUNAL	1995	1	7 9	5 10	65
TITLIS	1996	1	7 9	2 12	42
TERZA	1996	1	7 8	2 12	40
LEVIS	1997	1	7 8	5 10	63
SEGOR	2003	2*	7 8	5 10	78
AROLLA	2003	nul	7 8	2 12	22
MUVERAN #	2004	1	7 8	2 12	40
RIGI	2004	nul	7 8	5 10	45
ZINAL	2004	nul	7 8	5 10	45
SIALA	2005	1	7 8	5 10	63
FLUELA	2006	nul	7 8	5 10	45
ORZIVAL	2006	nul	7 8	2 12	22
CIMETTA	2007	2*	7 8	5 10	78
MURETTO	2007	1	7 9	5 10	65
COMBIN	2007	2*	7 8	5 10	78
LOGIA	2007	2*	7 8	5 10	78
FOREL	2007	1	7 9	5 10	65
MAYEN	2007	2*	7 9	2 12	57
CH CAMEDO	2007	1	7 9	5 10	65
DELLORO	2007	nul	6 8	2 12	9
CH NARA	2008	1	7	5 10	53
SURETTA	2008	nul	7 8	2 12	22
DUFOUR	2008	nul	7 9	5 10	50
CAMBRENA #	2009	nul	7 8	2 12	22
MOLINERA	2010	1	7 8	5 10	63
MAGNO	2011	1	6 8	5 10	47
SIMANO	2011	nul	7 8	5 10	45
LORENZO	2011	1	7 8	2 12	40
CAMPIONI	2011	1	7 9	5 10	65
TANELIN	2011	nul	6 8	5 10	32
CHAUMONT	2012	1	14 15	5 10	65
HANSWIN	2013	1	7 9	5 10	65
MOIRY	2013	1	7 9	5 10	65
BARDAN	2014	2*	7 8	5 10	78
MONTALTO	2014	nul	7 9	5 10	50
VANILNOIR	2014	2*	7	2 12	30

for biscuit

Variétés locales blé d'automne

Local cultivar Name	Year of registration	HMW-GS			Quality score
		<i>Glu-A1</i>	<i>Glu-B1</i>	<i>Glu-D1</i>	
Ausserberg 7D	1	7 8	2 12	40	
Birgisch	1	7 8	2 12	40	
Birgisch 80D	nul	7 8	2 12	22	
Bruson	nul	7 8	2 12	22	
Casut	1	13 16	2 12	62	
Chermignon	1	7 8	2 12	40	
Chermignon 906D	nul	14 15	4 12	52	
Chermignon 910A	1	7 8	2 12	40	
Chermignon 911A	1	17 18	2 12	40	
Erschmatt	1	7 9	5 10	65	
Frauenkirch	1	7 9	5 10	65	
Genève gros	1	6 8	2 12	14	
Guttet	1	17 18	2 12	40	
Iserables 1145A	nul	7	2 12	15	
Iserables 1145G	1	7 8	2 12	40	
Iserables 1147A	nul	7 8	2 12	22	
Iserables 1147D	1	7 9	5 10	65	
Iserables 1147I	nul	7 9	2 12	27	
Iserables 77C	1	14 15	2 12	57	
La Punt	nul	6 8	2 12	9	
Lens	1	7 9	2 12	42	
Lens	1	14 15	2 12	57	
Lens 891F	1	7 8 et 7 9	2 12	41	
Lens 892D	nul	7	2 12	15	
Lens 892F	1	6 8	2 12	24	
Lens 898B	nul	7	2 12	15	
Lens 899c	1	7 8	2 12	40	
Lens 899d	1	13 16	2 12	62	
Liddes	nul	7 8	2 12	22	
Montana	1	6 8	2 12	24	
Muertertal	1	7 8	3 12	42	
Mund	1	17 18	2 12	40	
Orsières	1	6 8	2 12	24	
Orsières	2*	6 8	2 12	39	
Orsières	1	7 8	2 12	40	
Plantahof	1	6 8	2 12	24	
Sarrayer	nul	6 8	2 12	9	
Sarrayer	nul	6 8	2 12	9	
Sarrayer	1	6 8	2 12	24	
Sarrayer	1	7 8	2 12	40	
Saviese	1	7 9	2 12	42	
Saviese 847B	1	7	2 12	30	
Saviese 852D	1	14 15	2 12	57	
Saviese 853A	nul	7 8	5 10	45	
Saviese 860C	1	7 8	2 12	40	
Schmitten	nul	6 8	2 12	9	
Schmitten	nul	6 8	5 10	32	
Surava	1	7 9	5 10	65	
Törbel	1	18 9	2 12	?	
Unter engadin	1	6 8	5 10	47	
Visperminen 639D	1	6 8	2 12	24	
Visperminen 647BD	1	7 9	2 12	42	
Visperterminen	1	7 8	2 12	40	
Vuiteboeuf	1	6 8	2 12	24	

Relation entre la qualité et les HPM





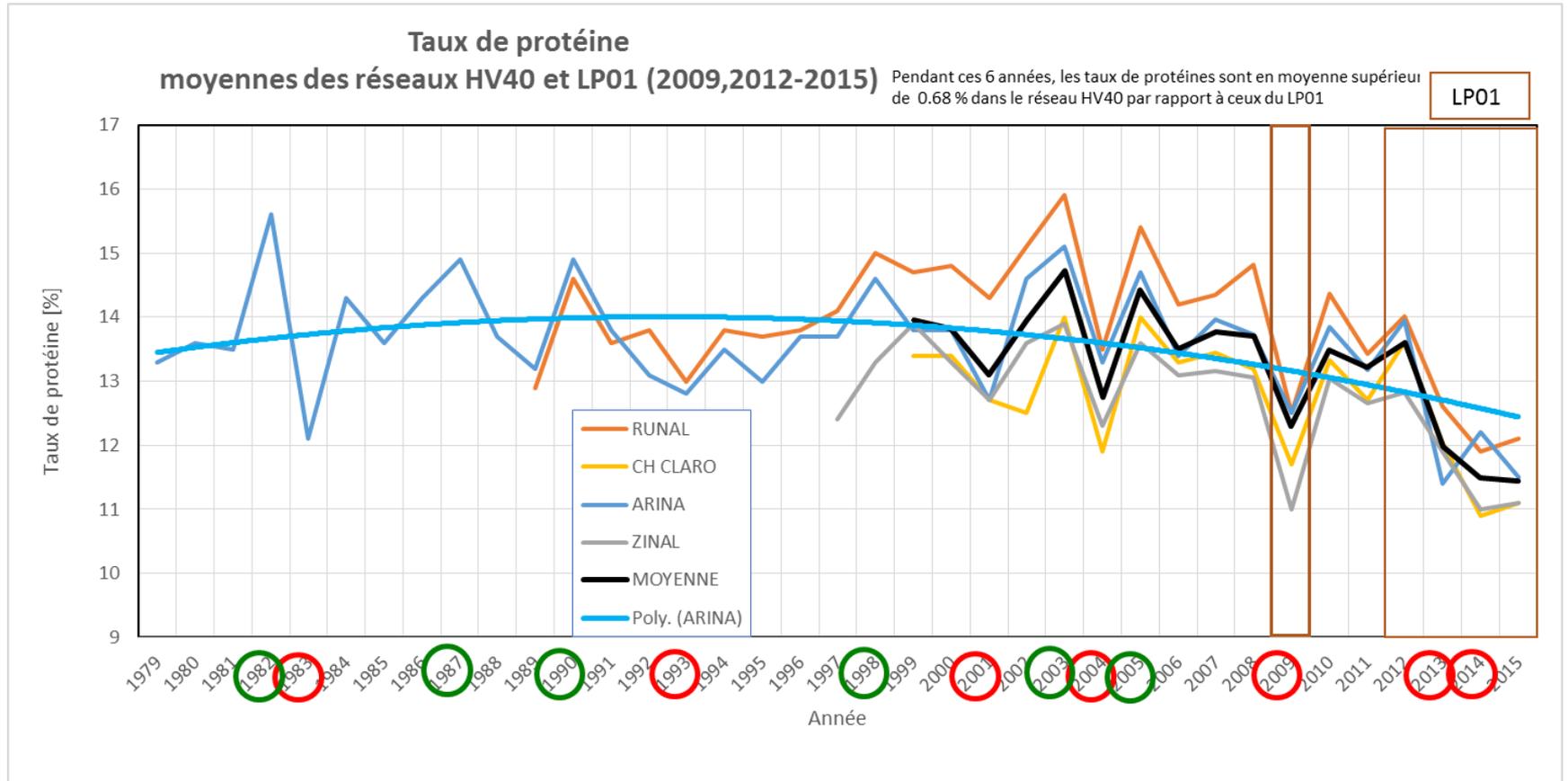
Impact du taux de protéine sur la qualité boulangère

Coefficient de corrélation entre protéine / Zeleny et les différents critères de panification sur la base des essais officiels et préliminaires (1987 – 2010) conduits en extenso

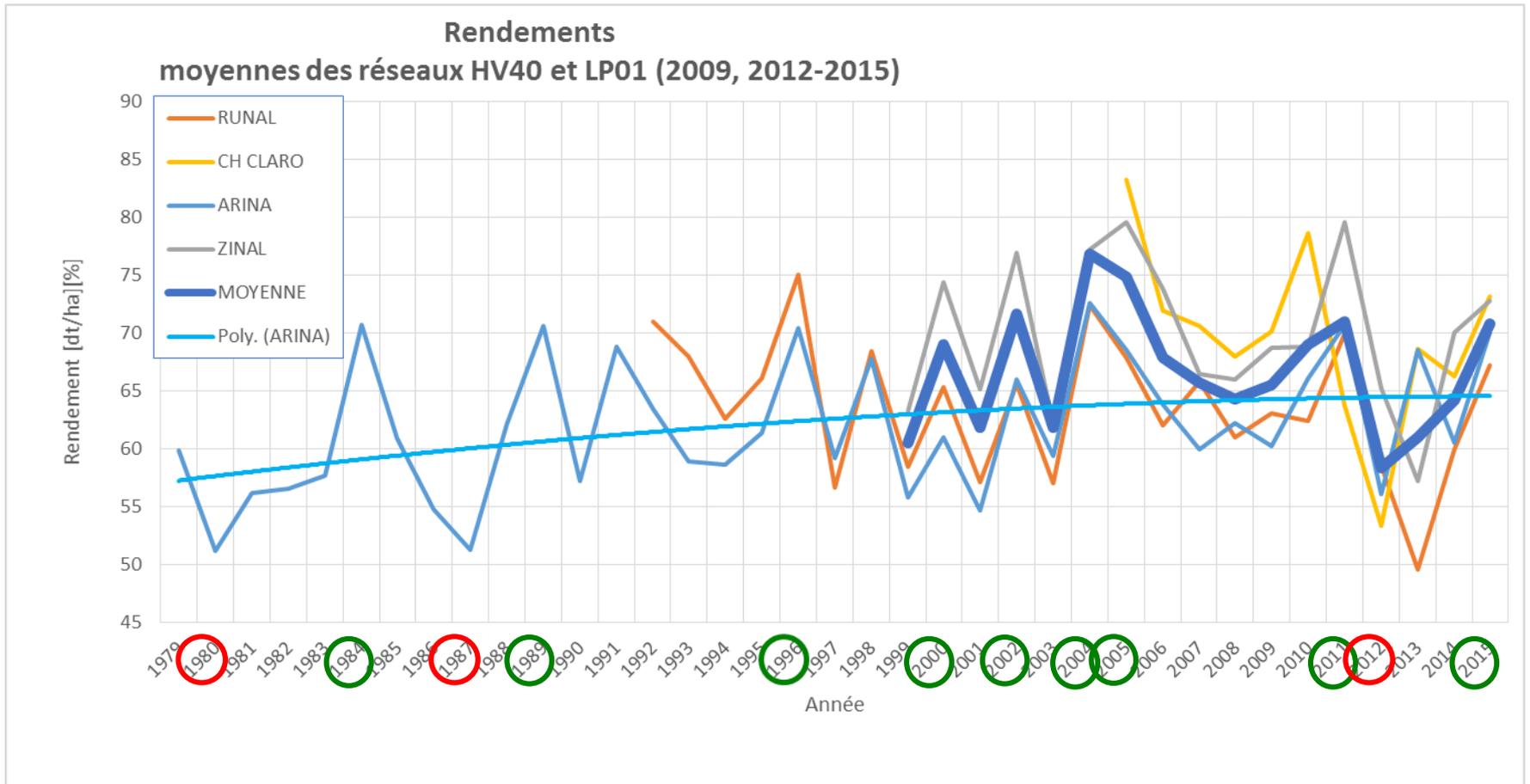
	Protéine [%]	Zeleny [ml]	r	Nombre d'observations
				(Protéine/Zeleny)
Zeleny [ml]	0.44	1	**	9580
Rendement en grain [dt/ha]	-0.60	-0.23	**	9580/9629
Gluten humide [%]	0.71	0.32	**	368
Farinograph : absorption en eau [%]	0.40	0.43	**	2048
Farinograph : Stabilité de la pâte [min]	0.62	0.47	**	2048
Farinograph : Perte de résistance [BU]	-0.31	-0.60	**	2051
Extensograph: DL/AL [index]	0.28	0.45	**	2046
Petits pains (RMT), volume [ml]	0.54	0.14	**	1900
Pain en moule, volume [ml]	0.39	0.46	**	288
Panification en grand (500g), volume [ml]	0.69	0.36	**	274
Tests de laboratoire, "schéma 90" [points]	0.49	0.86	**	317
Tests de panification, "schéma 90" [points]	0.47	0.51	**	280
Evaluation finale, "schéma 90" [points]	0.53	0.75	**	280



Influence du milieu sur le taux de protéine en Suisse



Influence du milieu sur le rendement en Suisse



Le changement climatique, climat plus variable et événements plus intenses

- Plus changeant **entre années** ?
 - Hiver plus froid (2012) ou plus doux (2016)
 - Journées caniculaires plus nombreuses (2003)
 - Été plus sec et plus chaud (2015) ou plus humide (2014)
- Plus **d'extrêmes**
 - Orages
 - Vent
 - Grêle (2013)
 - Stress de luminosité (2013)



Le changement climatique, plus chaud

- +1.8°C en hiver, +2.7°C en été par rapport à 1990 !
- plus de précipitations en hiver et moins en été, ~-5% sur l'année, -75mm au nord et -120mm au sud



istockphoto



Conditions climatiques expliquant rendement et taux de protéine des dernières années

Bon rendement

- Automne doux et hiver frais: bon enracinement et bon tallage
- Bon rayonnement et température supérieure à 4°C pendant méiose: bonne fertilité d'épis
- Précipitation pendant montaison valorisant bien le 2^{ème} apport azoté
- Pas de température échaudante pendant le remplissage du grain en juin. Le trop chaud vient souvent en fin de maturité et n'est pas néfaste au rendement

Taux de protéine bas:

- Dilution du taux de protéine due à des rendement élevés
- Manque de précipitations (<15 mm) après le dernier apport azoté



Autres influences, le climat mais pas que...

Diagnostic général 1990-2012 ("Ferme" France)

dt/ha

Climat (température, eau)

-2.4 à -6

Conduite culturale

- Effet des précédents ~ -1.0 à -4.0
- Azote ~ -1.5
- TCS ~ -1.0
- Protection fongique ~ -1.5
- Autres, optimum économique ? ..?..

mais

- **Progrès génétiques ~ +10-12**

Source: Roger-Estrade (2013); Brisson (2010)

<http://www.gis-recherche-agronomique.fr/Autres-journees/Seminaire-ESPERA> 21

Cécile Brabant et Fabio Mascher, 07.05.2016

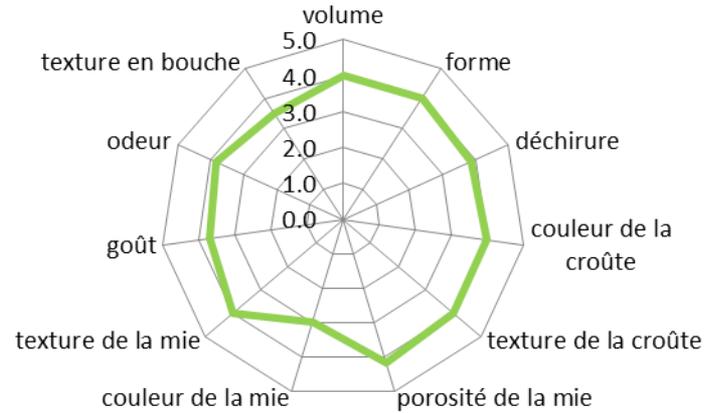
Travaux sur la qualité de l'engrain et de l'amidonnier

Essai comprenant:

- 11 variétés d'amidonnier.
- 5 variétés d'engrain



Panification et analyses sensorielles sur les variétés amidonnier et engrain

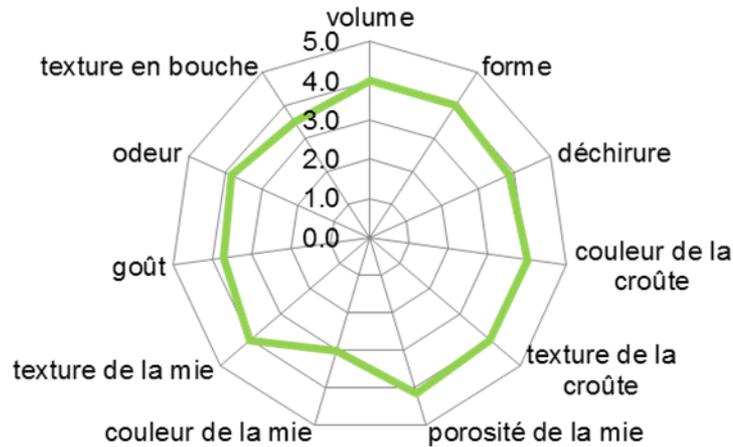


Influence de la variété et du milieu sur la qualité boulangère
Cécile Brabant et Fabio Mascher, 07.05.2016



Panification de l'amidonnier

Amidonnier A

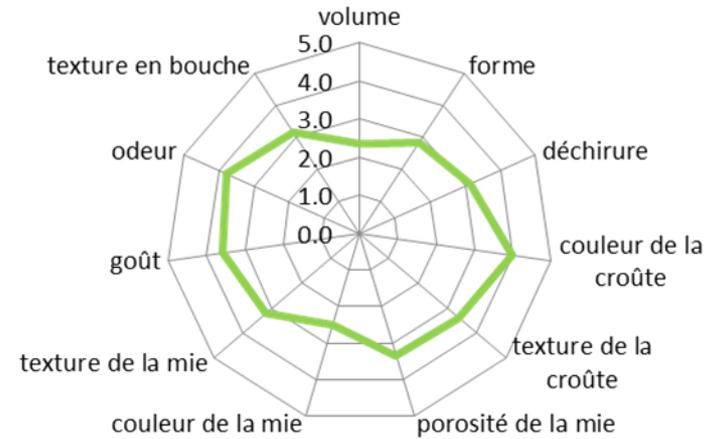


Volume: 1770 ml

Appréciation générale

Bel aspect extérieur, très bon volume de pain (le meilleur !), belle déchirure, bonne porosité. Forme étalée. Bon goût « noisette et acidulé » et bonne odeur. A été très apprécié par les consommateurs.

Amidonnier F



Volume: 1315 ml

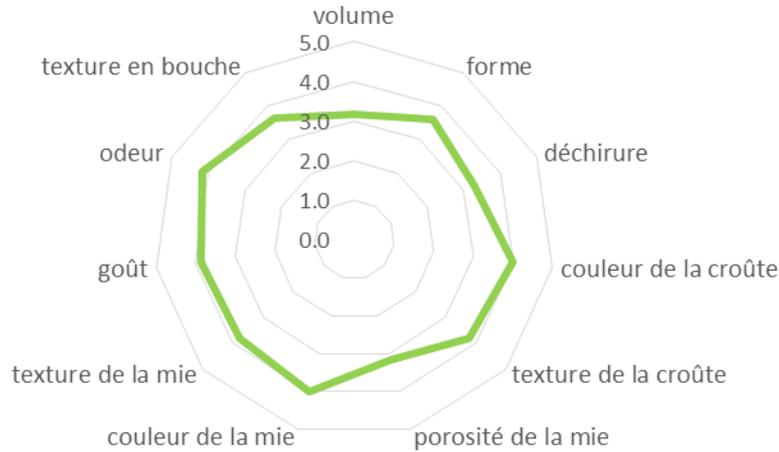
Appréciation générale

Petit volume (le plus faible), forme irrégulière, faible déchirure..Texture molle en bouche et collante.



Panification de l'engrain

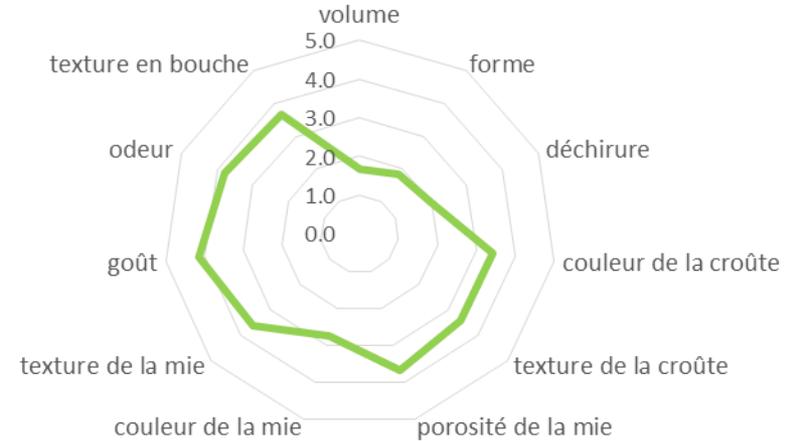
Engrain O



Appréciation générale

Bel aspect extérieur. Bon volume de pain. Belle couleur de mie jaune. Bonne odeur et goût. Bien apprécié

Engrain P



Appréciation générale

Petit volume (le plus faible), peu apprécié au niveau de la texture en bouche et de son aspect extérieur.



Merci pour votre attention

Agroscope une bonne alimentation,
un environnement sain

