



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche DEFR

Agroscope

Culture d'acidification pour la fabrication du Vacherin Fribourgeois AOP

Nicolas Fehér

Grangeneuve le 26 et 31 janvier 2023



Décision de l'OFAG (2011)

- Les cultures doivent être spécifiques à l'aire géographique
- Délai de mise en œuvre :10 ans



Ferments des 12 fromages AOP

Berner Alpkäse AOP et Berner Hobelkäse AOP

Bloder-Sauerkäse AOP

Emmentaler AOP

Formaggio d'Alpe Ticinese AOP

Glarner Alpkäse AOP

Gruyère AOP

L'Etivaz AOP

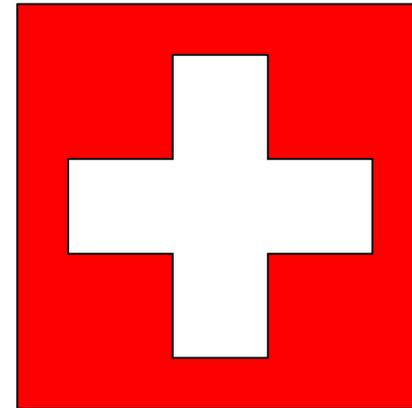
Raclette du Valais AOP

Sbrinz AOP

Tête de Moine AOP

Vacherin Fribourgeois AOP

Vacherin Mont-d'Or AOP





Contrat avec l'interprofession du Vacherin Fribourgeois AOP

2 cultures exclusives mésophiles, lyophilisées et semi-directes pour la fabrication de Vacherin Fribourgeois AOP

Bactéries provenant du territoire suisse

Objectif : fromages comparables au produit fabriqué actuellement en fromagerie, pas une copie conforme d'une culture existante

- 2014 Premier essai dans la fromagerie d'essai chez Agroscope
- 2015 Premier essai pratique



Développement

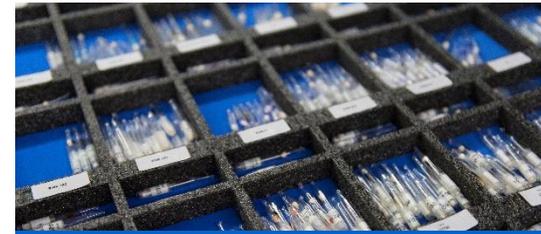
souches à disposition

Identification des bactéries, contrôle de la pureté et résistance aux phages

Contrôle de l'innocuité des souches et séquençage du génome
Développement du processus de fabrication des cultures

Caractérisation des cultures (p.ex. vitesse d'acidification) dans le lait

Essai de fabrication de fromage



Collection de souches Agroscope



Laboratoire



Fromagerie d'essai

Essai pratique



Développement



Culture d'acidification pour la fabrication du Vacherin Fribourgeois AOP
Grangeneuve le 26 et 31 janvier 2023



Personnes impliquées dans le projet

- Un groupe de travail : IP, conseiller, fromager, Agroscope
- Collection de souche
- Laboratoire de biotechnologie
- Laboratoire biologie moléculaire
- Laboratoire chimie
- Laboratoire biochimie
- Fromagerie d'essai
- Groupe développement de culture
- Groupe technologie appliquée
- Groupe qualité du fromage





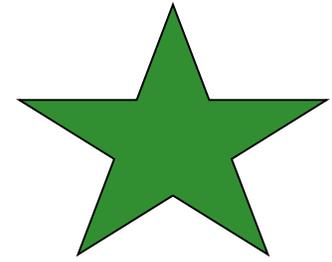
Composition des cultures

VFR AOP 1	groupe	souches	
	A acidification		<i>Lactococcus lactis</i> ssp. <i>lactis</i>
			<i>Lactococcus lactis</i> ssp. <i>lactis</i>
			<i>Lactococcus cremoris</i> *
B arôme		<i>Lactococcus lactis</i> ssp. <i>lactis</i> biovar <i>diacetylactis</i>	
		<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	
VFR AOP 2	groupe	souches	
	A acidification		<i>Lactococcus lactis</i> ssp. <i>lactis</i>
			<i>Lactococcus lactis</i> ssp. <i>lactis</i>
			<i>Lactococcus cremoris</i> *
	B arôme		<i>Lactococcus lactis</i> ssp. <i>lactis</i> biovar <i>diacetylactis</i>
		<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	

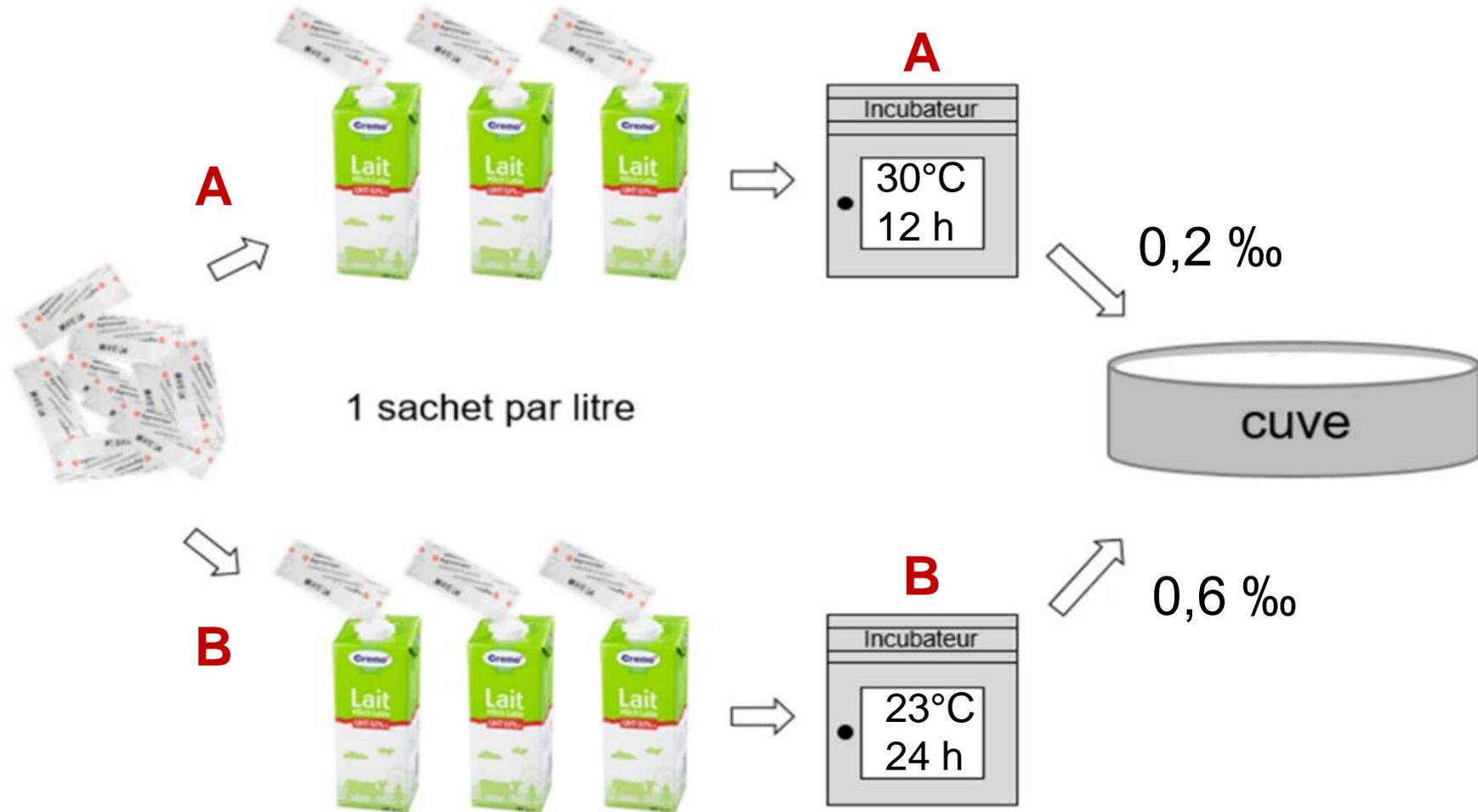
*même souche



Application des cultures



AOP 1



Préchauffer le lait
maigre min. 24 h

30°C



Identifier
les briques



23°C



Ensemencer

- Endroit aéré
- A l'extérieur du local de fabrication

1. Laver les mains



2. Désinfecter à l'alcool

- Mains

- Sachet

- Brique lait UHT



3. Verser la totalité du sachet

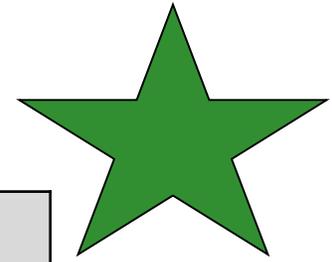
4. Refermer



5. Retourner la brique plusieurs fois pour
bien mélanger



Acidité **cible** des cultures



Culture	Groupe	Température	Temps	°SH
AOP 1	A	30 °C	12 h	> 30
	B	23 °C	24 h	> 30
AOP 2	A	30 °C	12 h	> 30
	B	23 °C	24 h	> 24



Exemple : essai en halle pilote chez Agroscope 22-22-14

Maturation des cultures

Culture	Groupe	Température	Temps	pH	°SH
AOP 1 réf	A	30 °C	12 h	4.45	29.2
AOP 1	A	23 °C	24 h	4.38	30.8
AOP 1 réf	B	23 °C	24 h	4.72	34.8
AOP 1	B	30 °C	12 h	5.19	31.2
AOP 1	B	26 °C	24 h	4.58	33.6
AOP 2 réf	A	30 °C	12 h	4.36	30.4
AOP 2	A	23 °C	24 h	4.31	34
AOP 2 réf	B	23 °C	24 h	5.48	26
AOP 2	B	30 °C	12 h	5.72	22
AOP 2	B	26 °C	24 h	5.23	30.8



Exemple : essai en halle pilote chez Agroscope 22-22-14

Incubation en cuve

	VFR AOP 1	Incubation	Quantité en cuve
EH 1 Ref.	A	30°C/12h	0.2 ‰
	B	23°C/24h	0.6 ‰
EH 2	A	30°C/12h	0.2 ‰
	B	30°C/12h	0.6 ‰
EH 3	A	23°C/24h	0.2 ‰
	B	23°C/24h	0.6 ‰
EH 4	A	30°C/12h	0.2 ‰
	B	26°C/24h	0.6 ‰
EH 5	A	30°C/12h	0.3 ‰
	B	23°C/24h	0.5 ‰

	VFR AOP 2	Incubation	Quantité en cuve
EH 9 Ref.	A	30°C/12h	0.2 ‰
	B	23°C/24h	0.6 ‰
EH 10	A	30°C/12h	0.2 ‰
	B	30°C/12h	0.6 ‰
EH 11	A	23°C/24h	0.2 ‰
	B	23°C/24h	0.6 ‰
EH 12	A	30°C/12h	0.2 ‰
	B	26°C/24h	0.6 ‰
EH 13	A	30°C/12h	0.3 ‰
	B	23°C/24h	0.5 ‰



Exemple : essai en halle pilote chez Agroscope 22-22-14

pH fromages

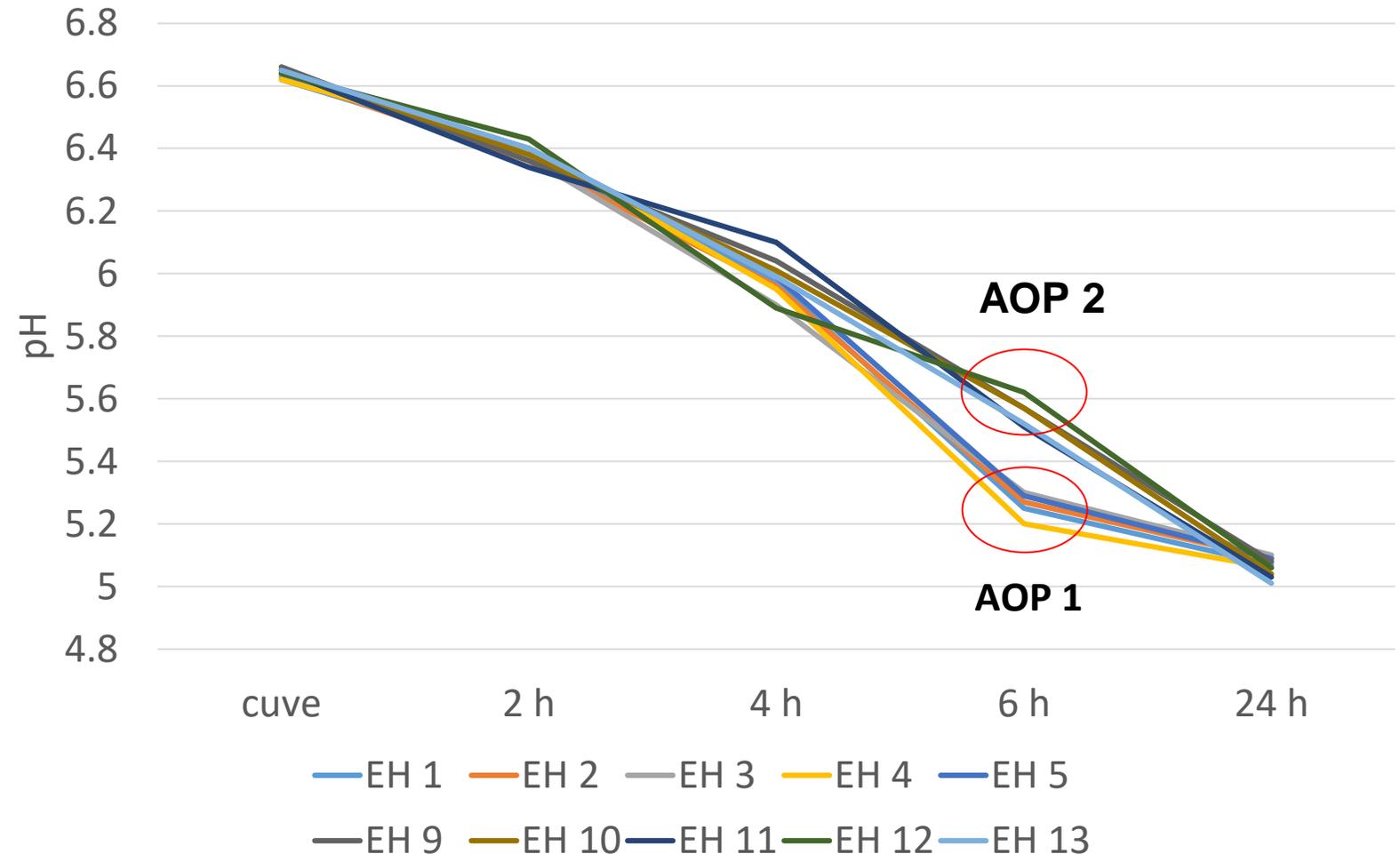
pH cible :

2 h proche de pH 6,4

4 h proche de pH 6,0

8 h < pH 5,3

24 h > 5,00





Essai pratique 22-22-50 juin 2022

- Objectif : vérifier la qualité de la culture semi-directe dans diverses fromageries de Vacherin Fribourgeois AOP
- Essai avec 8 fromageries et la culture **VFR AOP 1**
- Les essais de fabrication ont été réalisés selon les propres recettes et paramètres de fabrication des fromageries. L'adjonction de la culture d'essai a été le seul changement dans la fabrication.



4e place avec la fabrication d'essai VFR AOP1

Louis-Alexandre Yerly
Fromagerie de Friesenheid



Culture d'acidification pour la fabrication du Vacherin Fribourgeois AOP
Grangeneuve le 26 et 31 janvier 2023

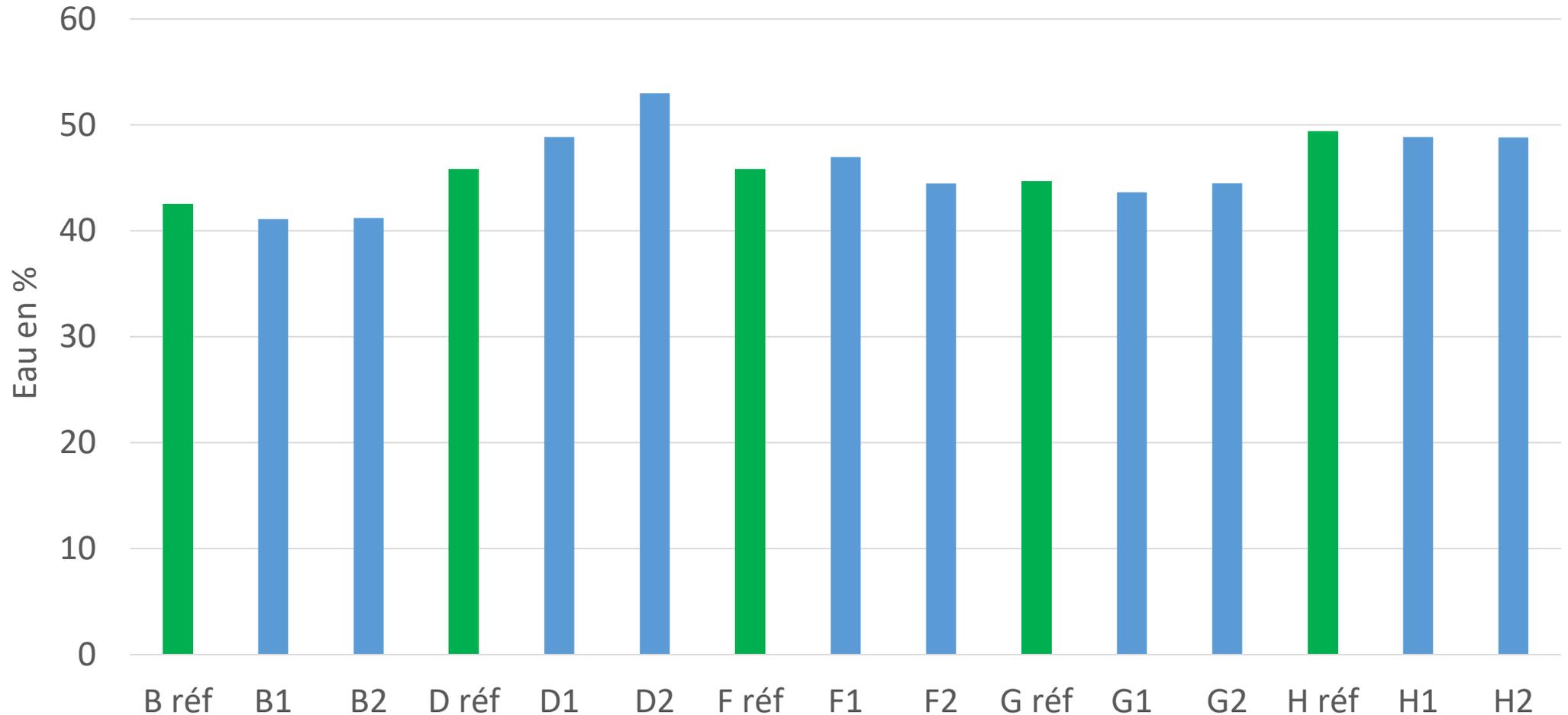


pH fromages

pH	2 h	4 h	6 h	8 h	24 h
A réf	6.34	5.4		5.03	5
A essai 1	6.42			5.29	4.98
A essai 2	6.43		5.69	5.33	4.96
B réf	6.31	5.9		5.22	5.09
B essai 1	6.17	5.68		5.28	5.1
B essai 2	6.35	5.9		5.3	5.1
C réf	6.3			5.15	5.08
C essai 1	6.35			5.35	5.02
C essai 2	6.35			5.26	5.1
D réf	6.45	5.8	5.3		5.05
D essai 1	6.44	6.12	5.69		5.12
D essai 2	6.5	6.18	5.67		5.1
E réf	6.43	6.1	5.65		5.06
E essai 1	6.51	6.18	5.5		5.02
E essai 2	6.46	6.15	5.45		5.03
F réf	6.48			5.21	5.02
F essai 1	6.42			5.3	5.1
F essai 2	6.48			5.27	5.1
G réf	6.32	5.78	5.39	5.13	4.99
G essai 1	6.32	5.82	5.46	5.24	5.07
G essai 2	6.4	5.88	5.52	5.22	5.07
H réf		5.65	5.3		
H essai 1		6.08	5.88		5.2
H essai 2		6.1	5.92		5.22

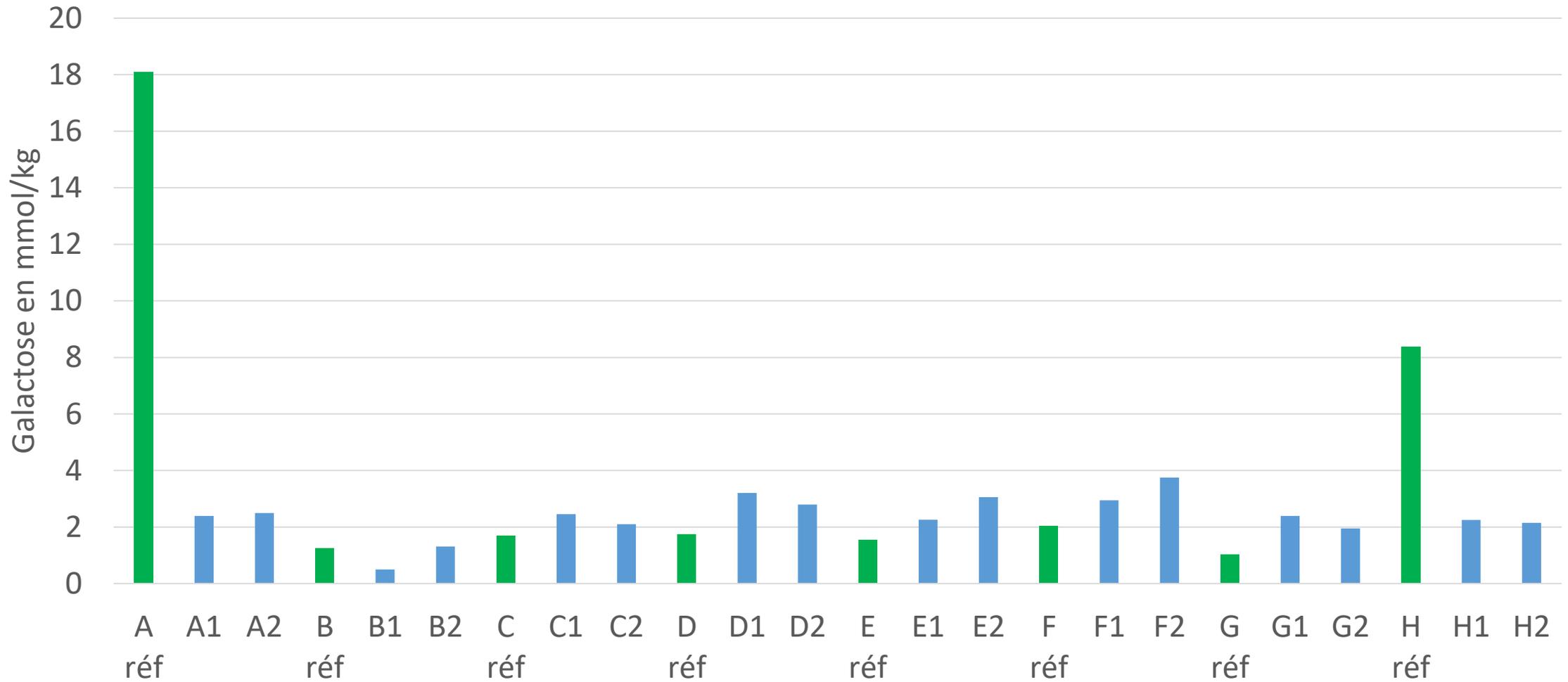


Eau à 24 h, test rapide en fromagerie



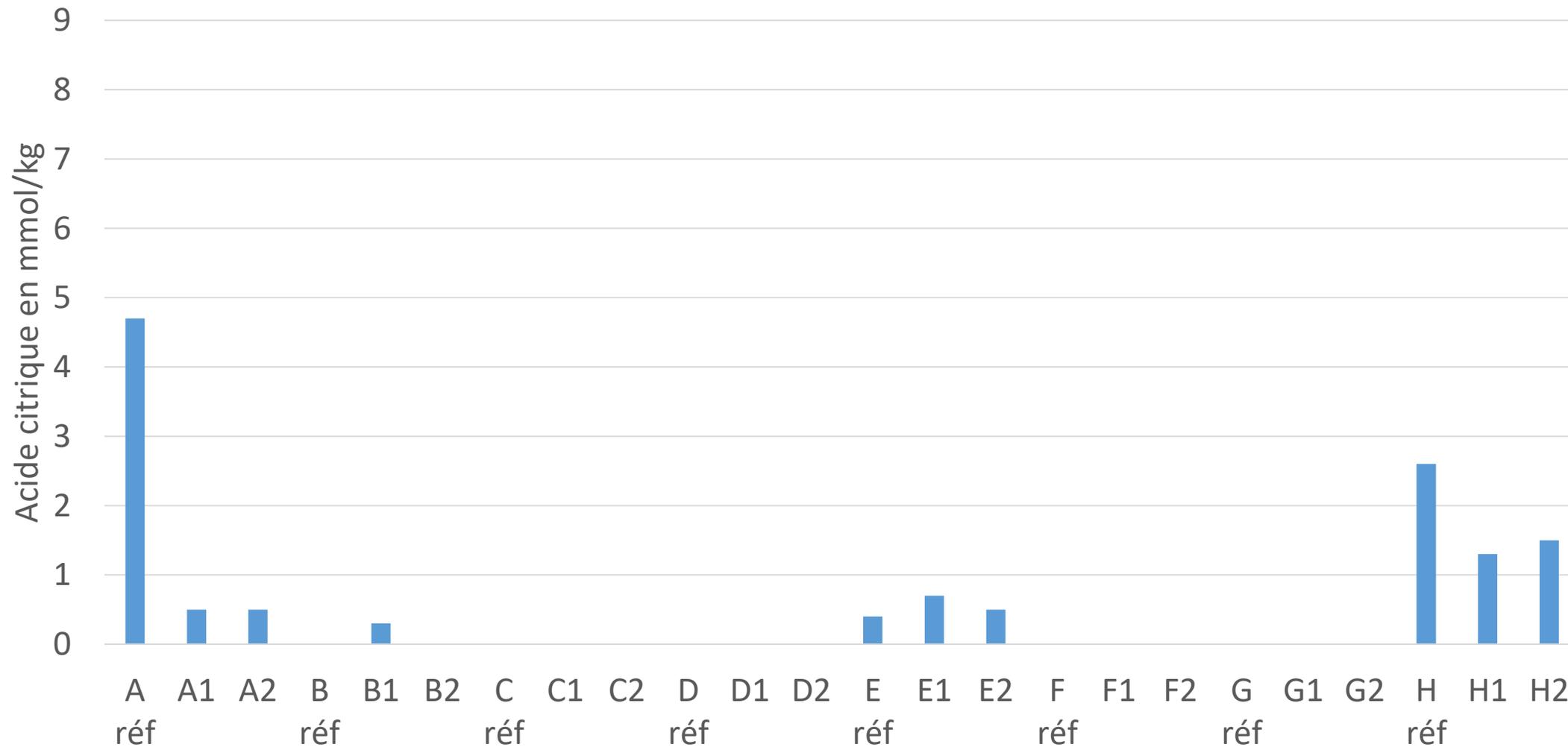


Galactose à 24 h



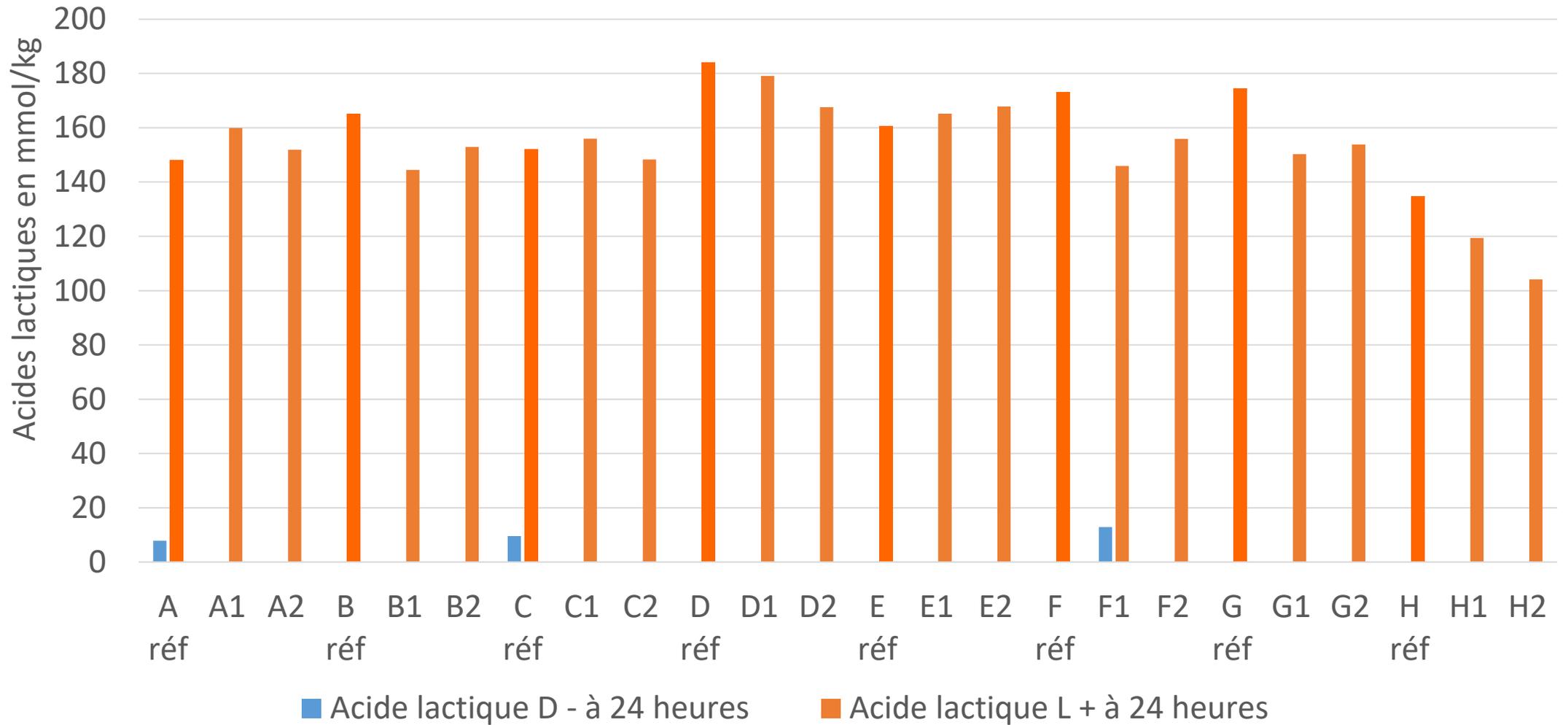


Citrate à 24 h



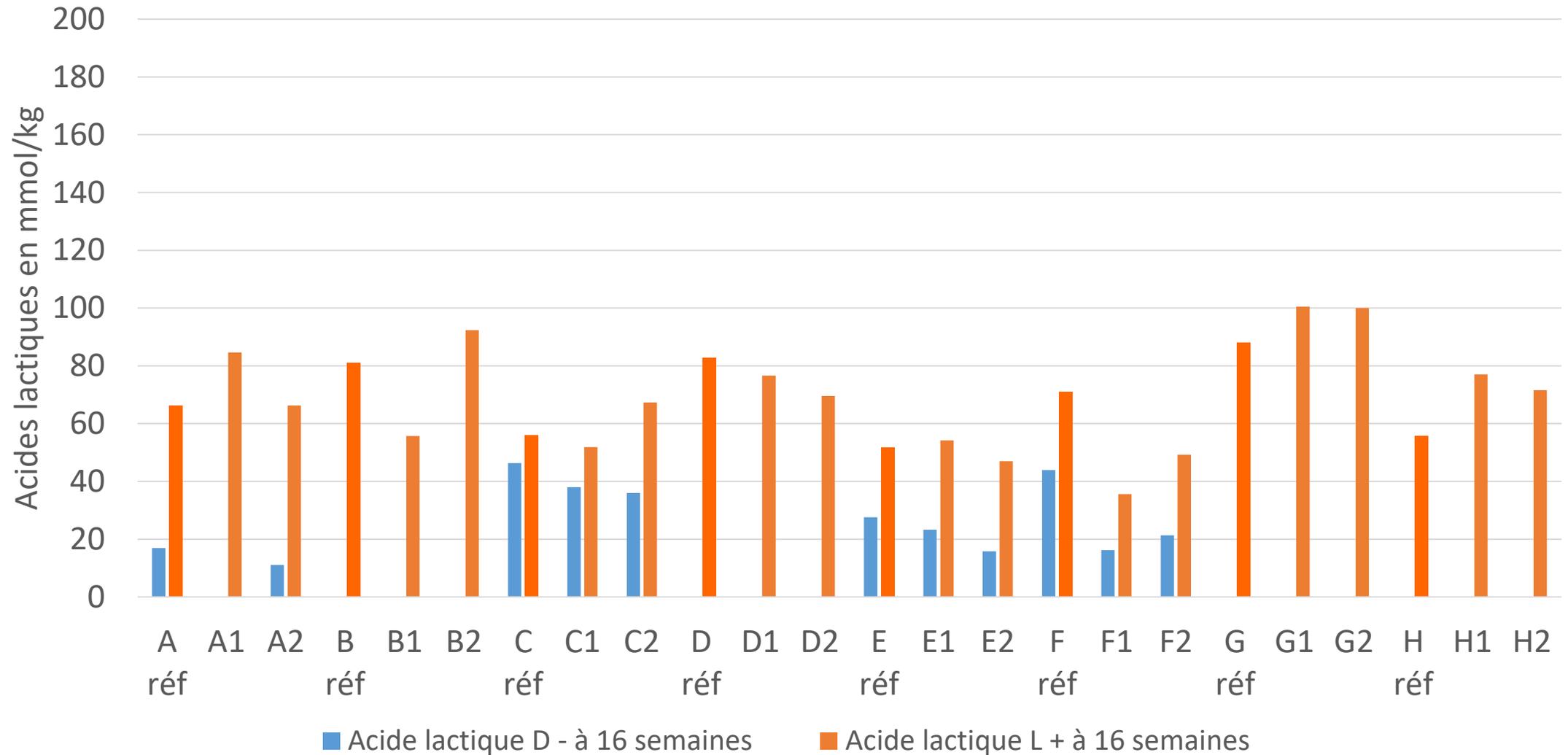


Acides lactiques à 24 h





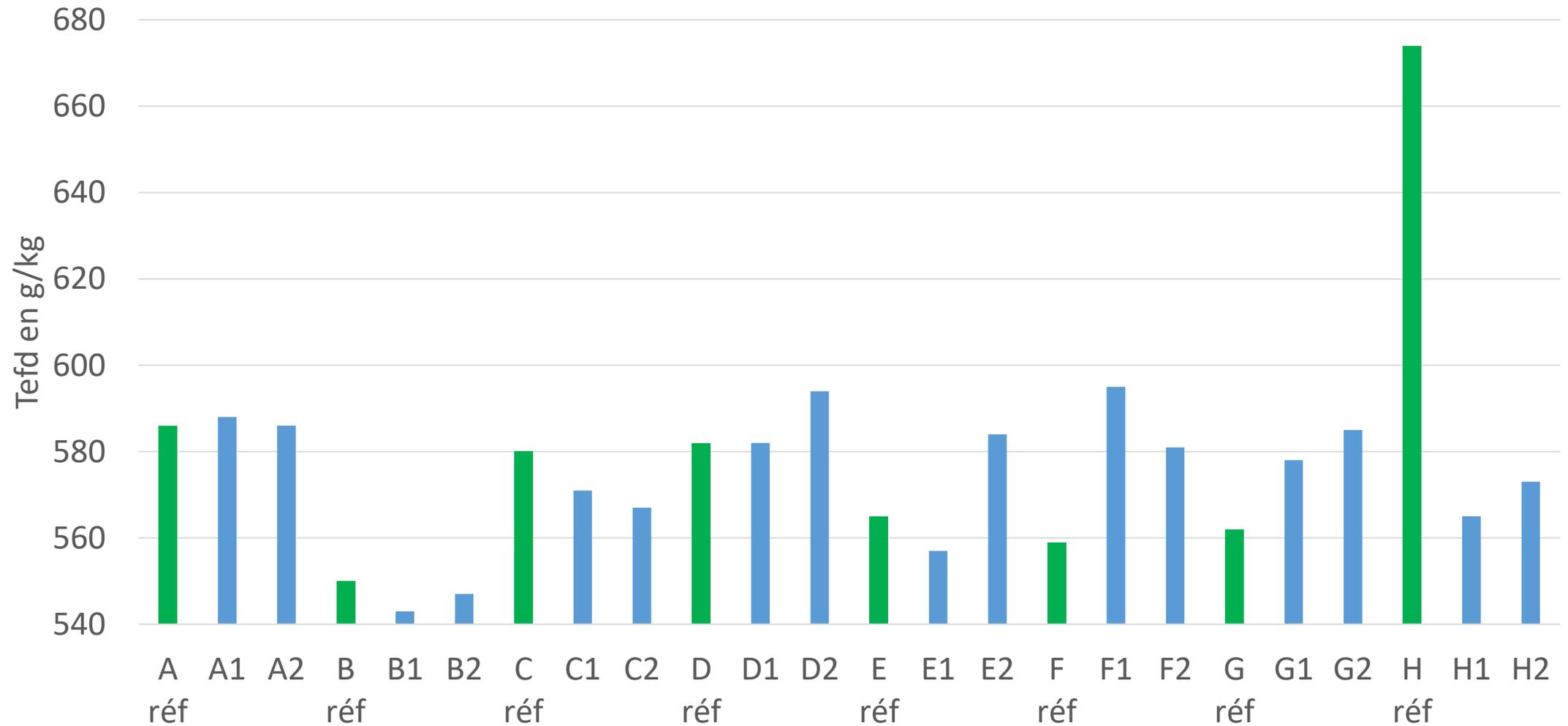
Acides lactiques à 16 semaines





Tefd à 16 semaines

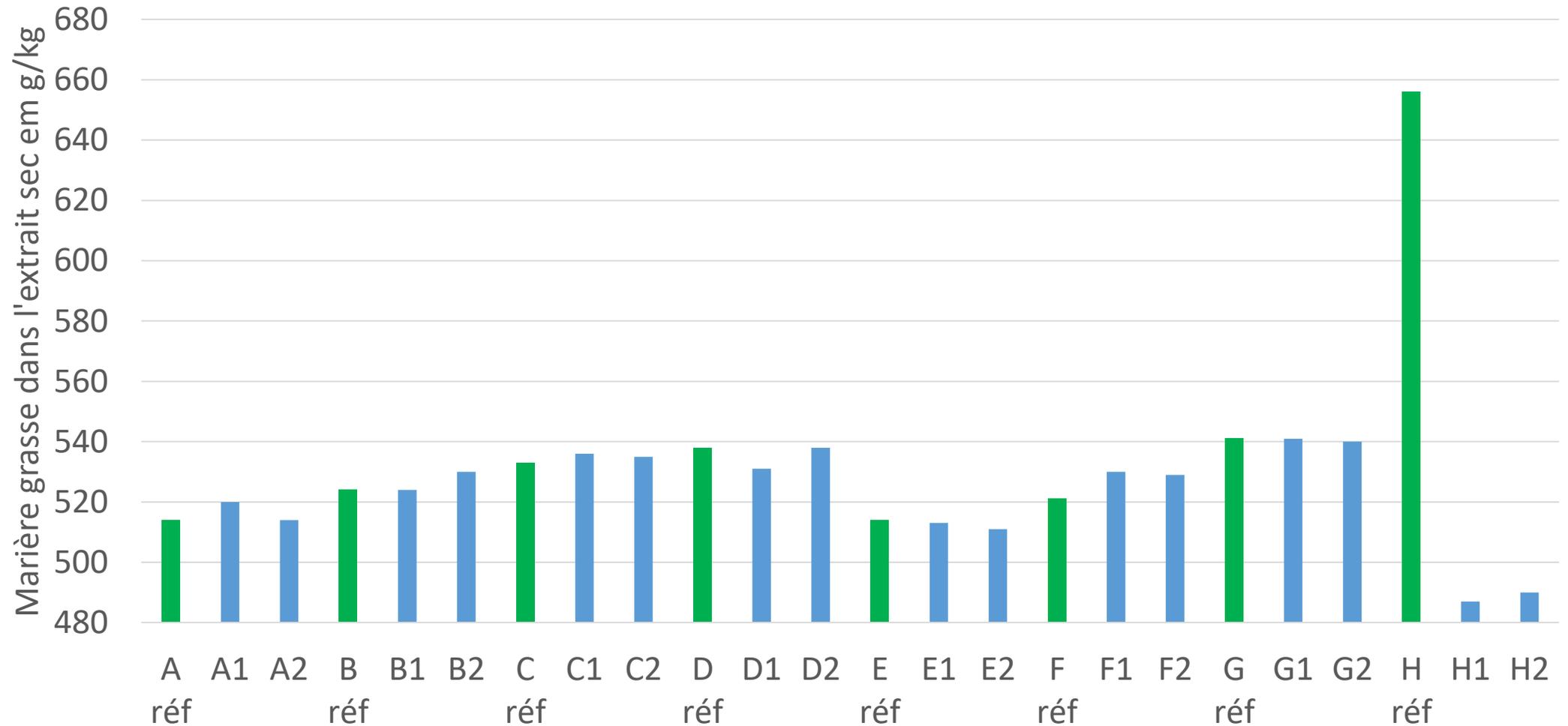
Cahier des charges:
Tefd 541 à 650 g/kg





G/S à 16 semaines

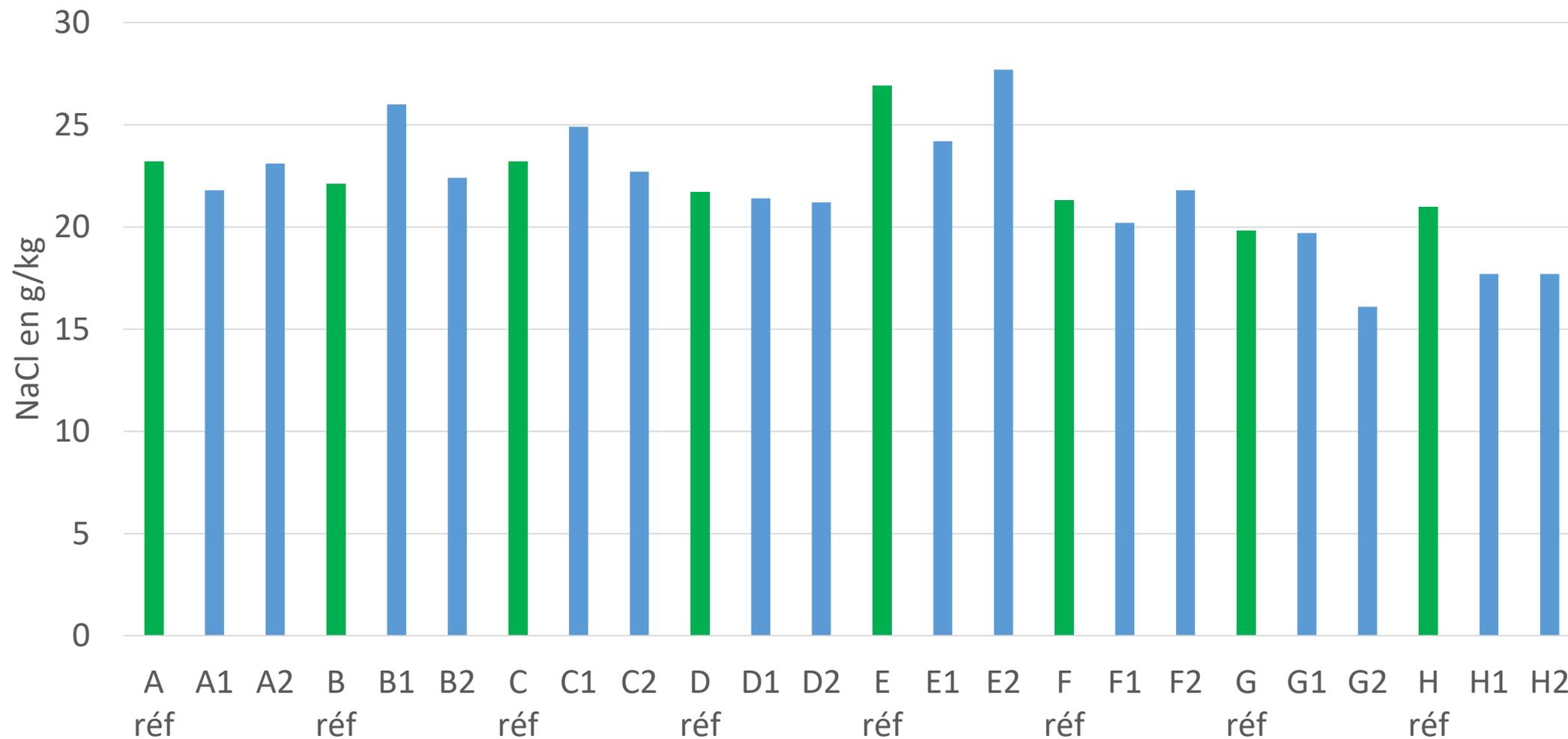
Cahier des charges:
G/S 480 à 549 g/kg





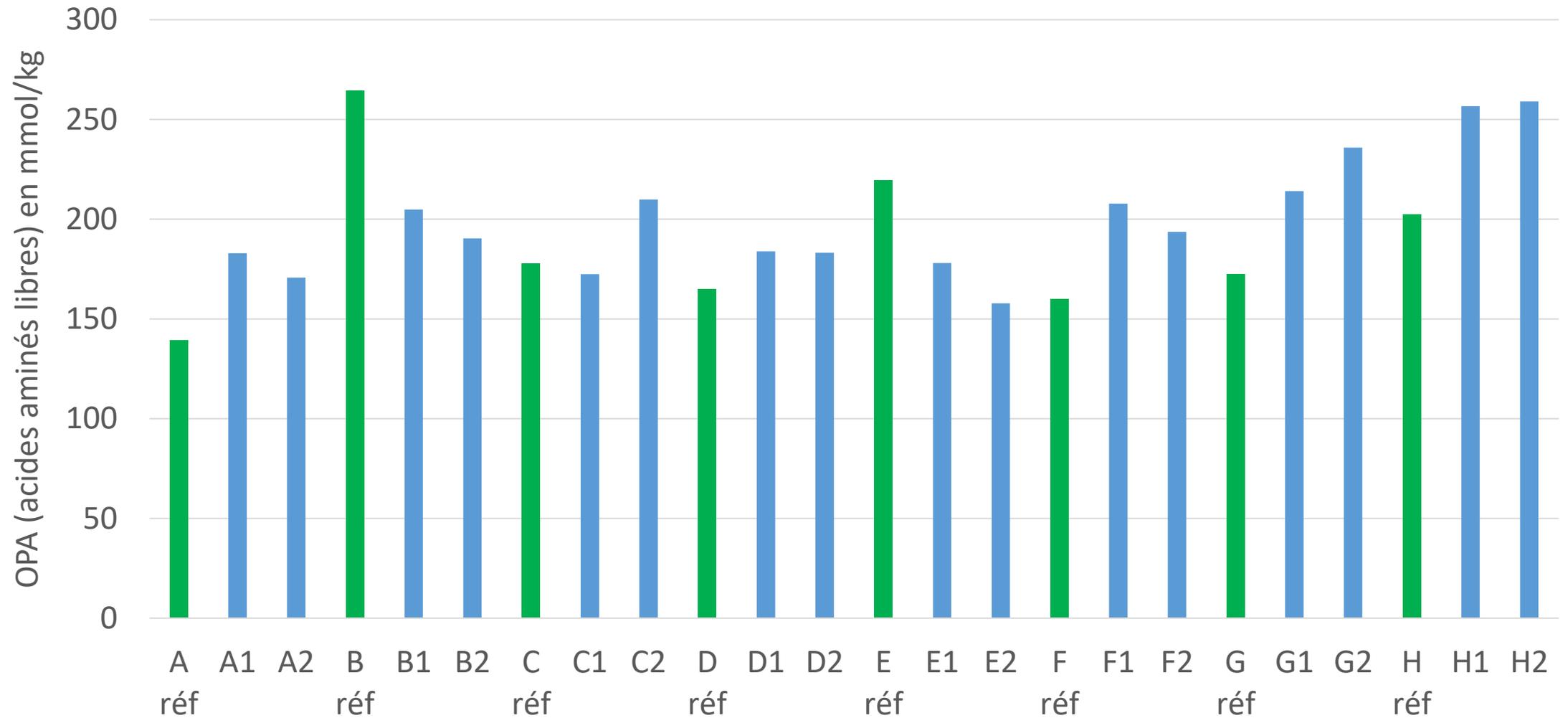
Sel à 16 semaines

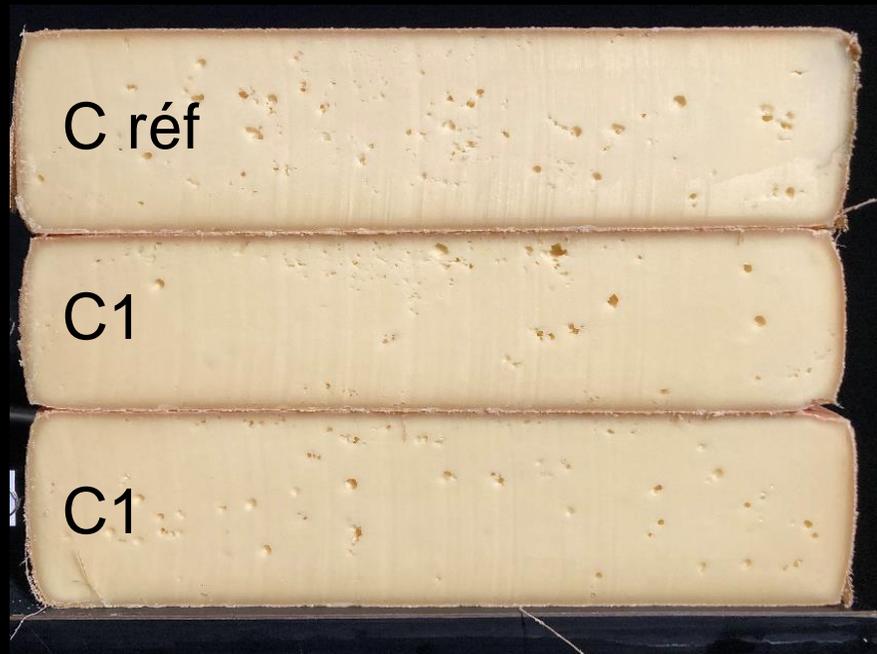
Cahier des charges:
Max 20 g par kg

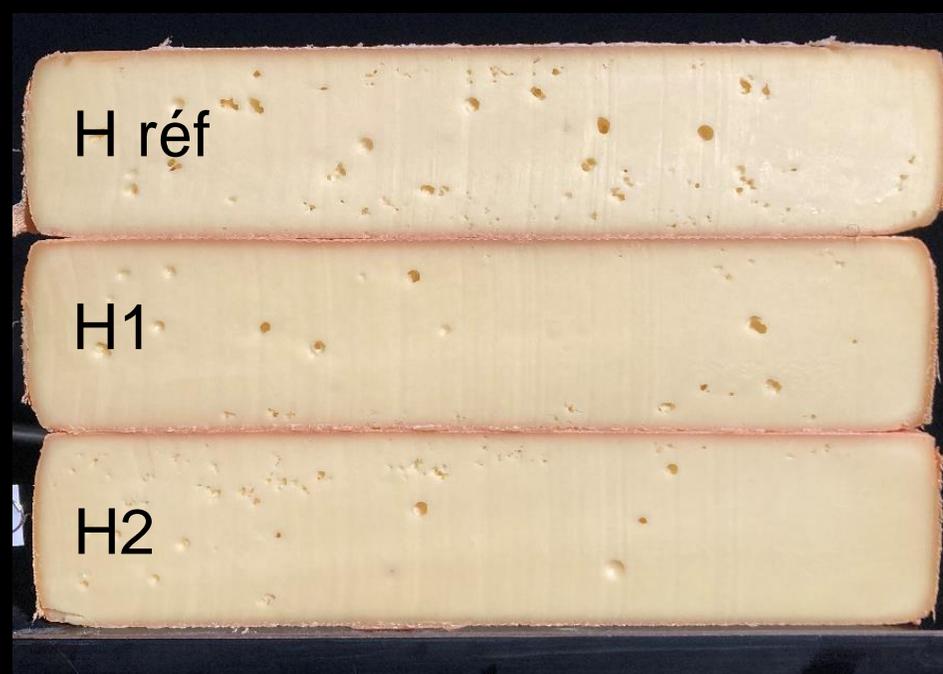




OPA à 16 semaines







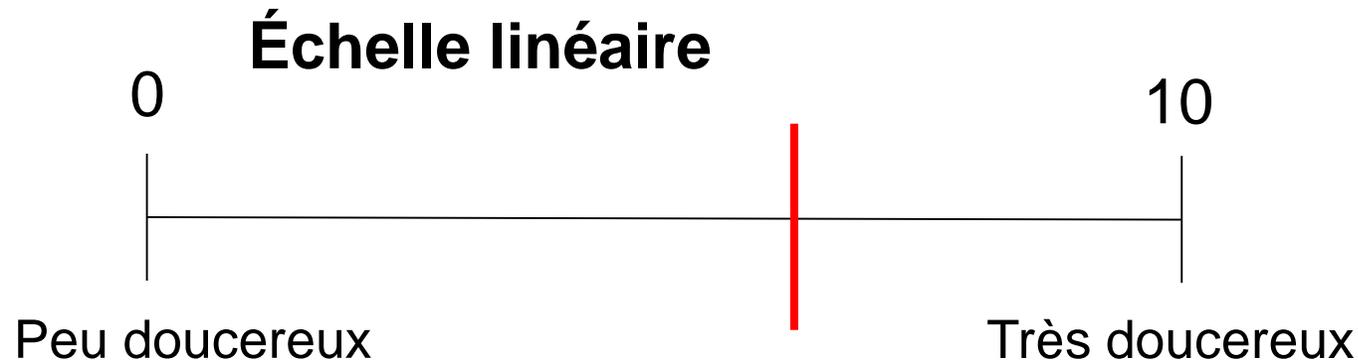
Chromatographie (GC) à 16 semaines

	Acide formique	Acide acétique	Acide propionique	Acide i-butyrique	Acide n-butyrique	Acide i-valérique	Acide i-caproïque	Acide n-caproïque	Acides gras volatils totaux
A réf	1.34	11.84	0.87	0.83	1.35	0.78	0.53	0.11	17.65
A1	1.8	12.69	0.72	0.67	1.13	0.73	0.45	0.1	18.29
A2	1.64	12.12	1.15	0.97	1.33	0.83	0.76	0.1	18.9
B réf	1.57	12.65	0.65	0.25	0.65	0.41	0	0.12	16.3
B1	1.37	9.62	1.19	0.98	0.58	1.51	0.01	0.1	15.36
B2	2	13.92	0.45	0.32	0.57	0.59	0	0.1	17.95
C réf	0.79	11.52	0.47	0.22	0.99	0.35	0	0.1	14.44
C1	0.99	11.49	0.69	0.43	1.17	0.7	0	0.1	15.57
C2	1.23	12.59	1.04	0.38	0.62	0.66	0	0.08	16.6
D réf	0.28	15.3	0.11	0.15	1.09	0.52	0	0.22	17.67
D1	0.38	13.53	0.23	0.17	1.04	0.37	0	0.18	15.9
D2	0.57	12.94	1.69	0.18	0.95	0.45	0	0.16	16.94
E réf	1.76	18.71	10.21	0.26	1.4	0.51	0	0.21	33.06
E1	1.94	20.7	19.61	0.1	0.92	0.22	0	0.14	43.63
E2	1.96	19.84	18.98	0.21	1.37	0.46	0	0.18	43
F réf	0.63	19	9.01	0.11	0.71	0.3	0	0.12	29.88
F1	0.86	37.96	33.05	0.23	2.18	0.62	0.15	0.11	75.16
F2	0.93	25	22.62	0.15	0.81	0.45	0	0.11	50.07
G réf	0.64	8.74	2.05	0.14	0.88	0.26	0.01	0.14	12.86
G1	0.82	8.04	1.06	0.16	0.75	0.34	0.01	0.1	11.28
G2	1.95	12.97	0.78	0.39	0.95	0.71	0.09	0.12	17.96
H réf	1.7	21.52	0.43	0.94	0.47	1.54	0.01	0.06	26.67
H1	1.75	22.69	0.86	0.8	0.42	1.8	0.01	0.06	28.39
H2	1.73	22.44	1.32	0.96	0.41	1.93	0	0.07	28.86



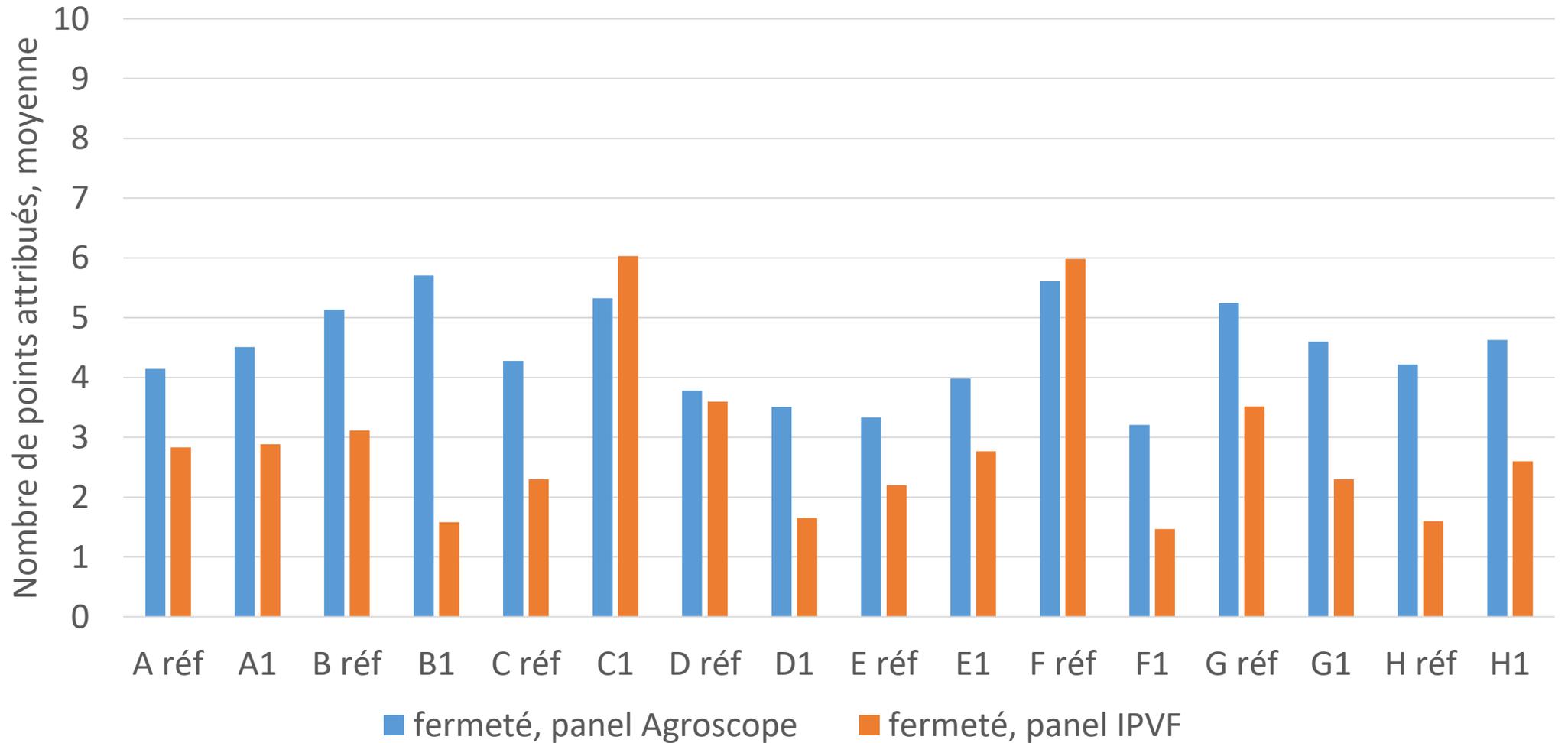
Analyse sensorielle à 16 semaines

- Panel interne d'Agroscope
- Panel avec l'équipe développement de culture et IPVF



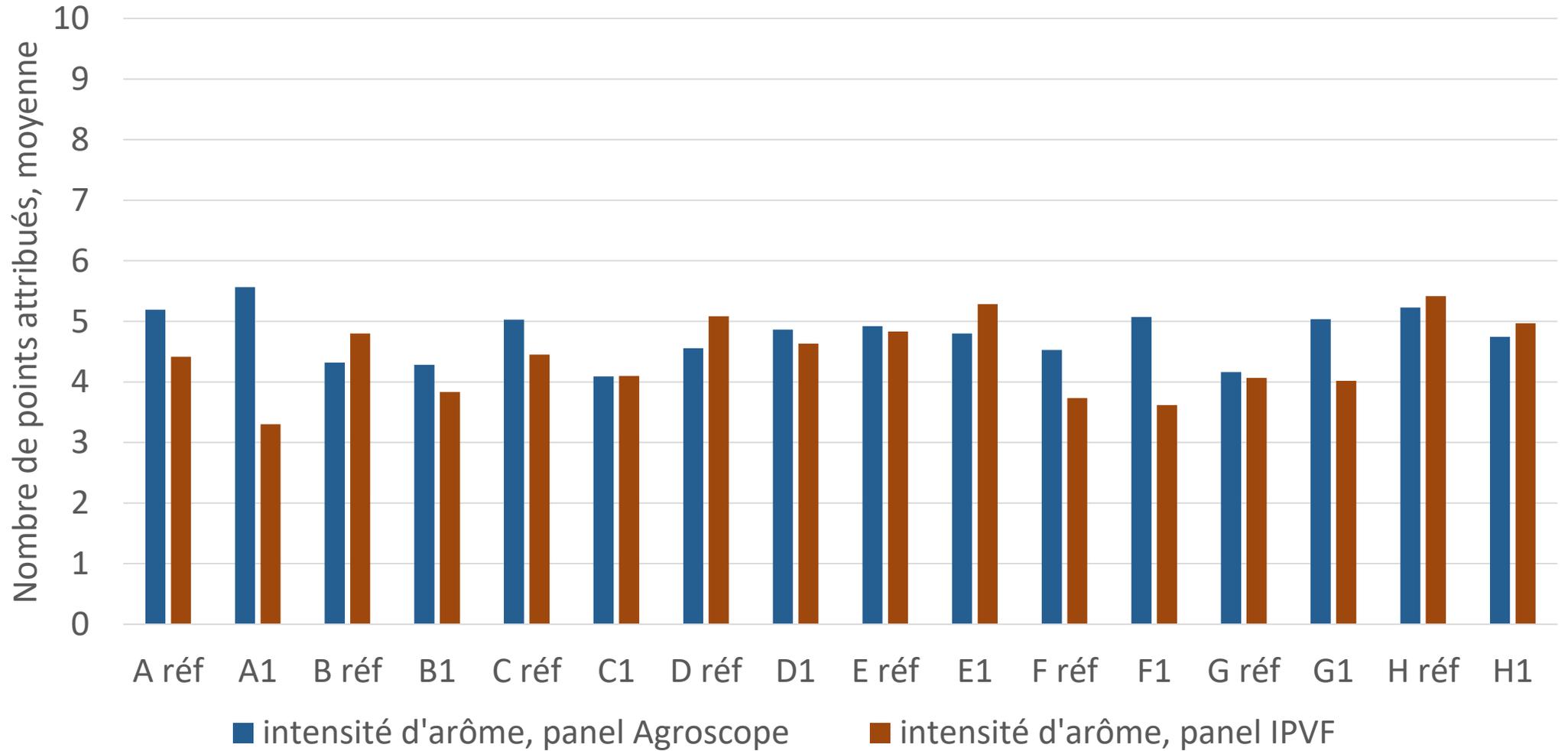


Fermeté de la pâte à 16 semaines



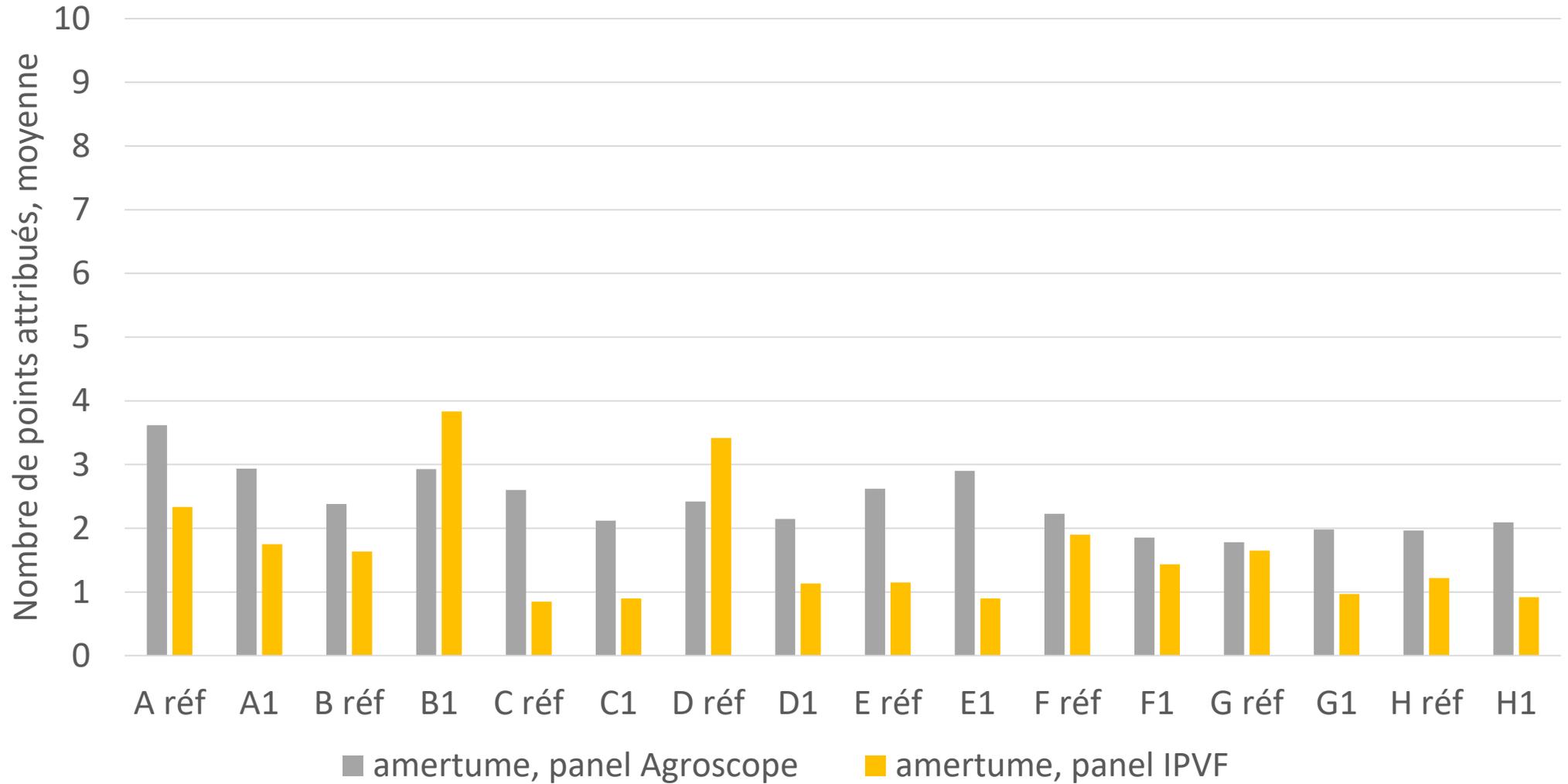


Intensité d'arôme à 16 semaines



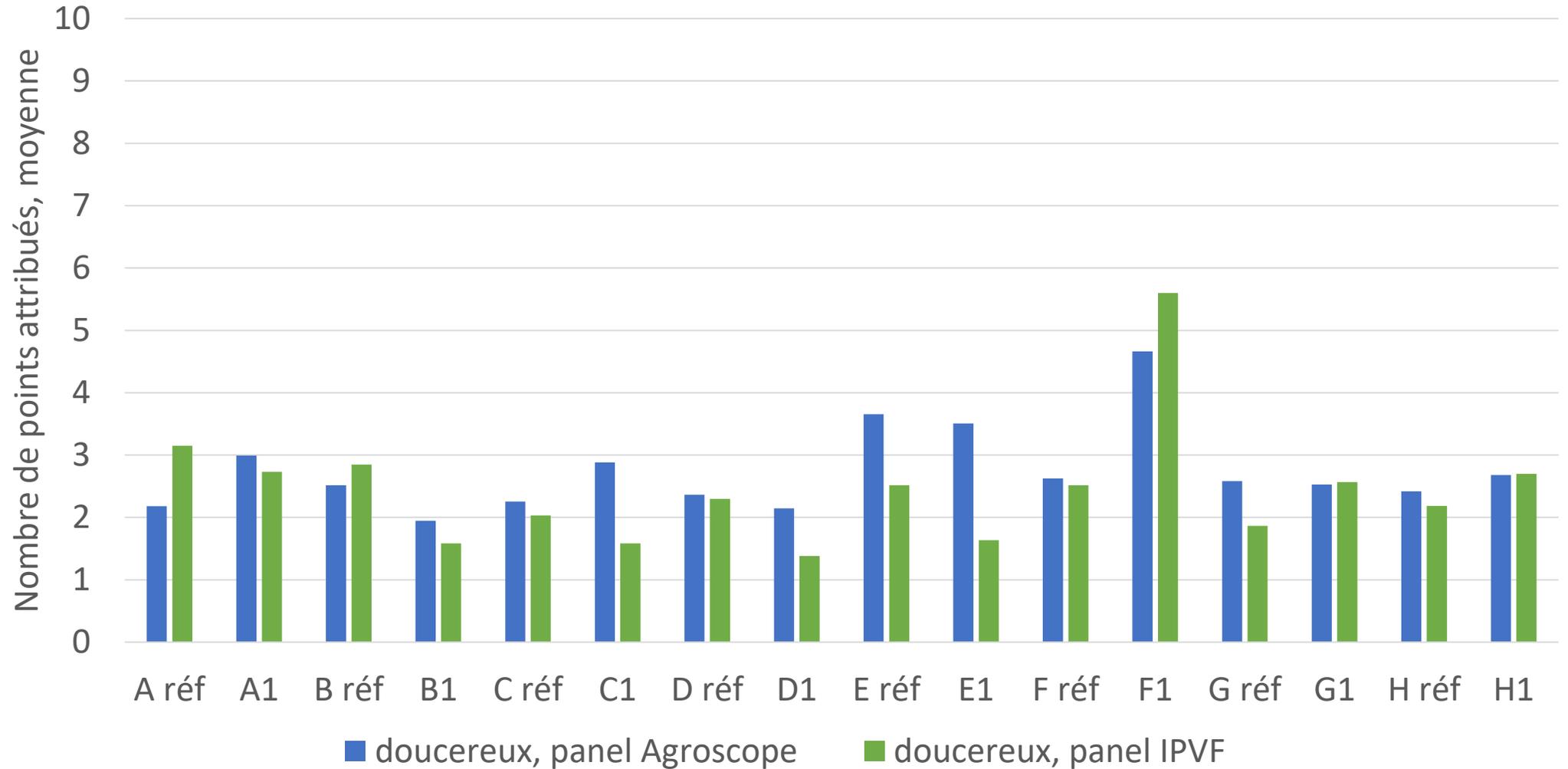


Amertume à 16 semaines



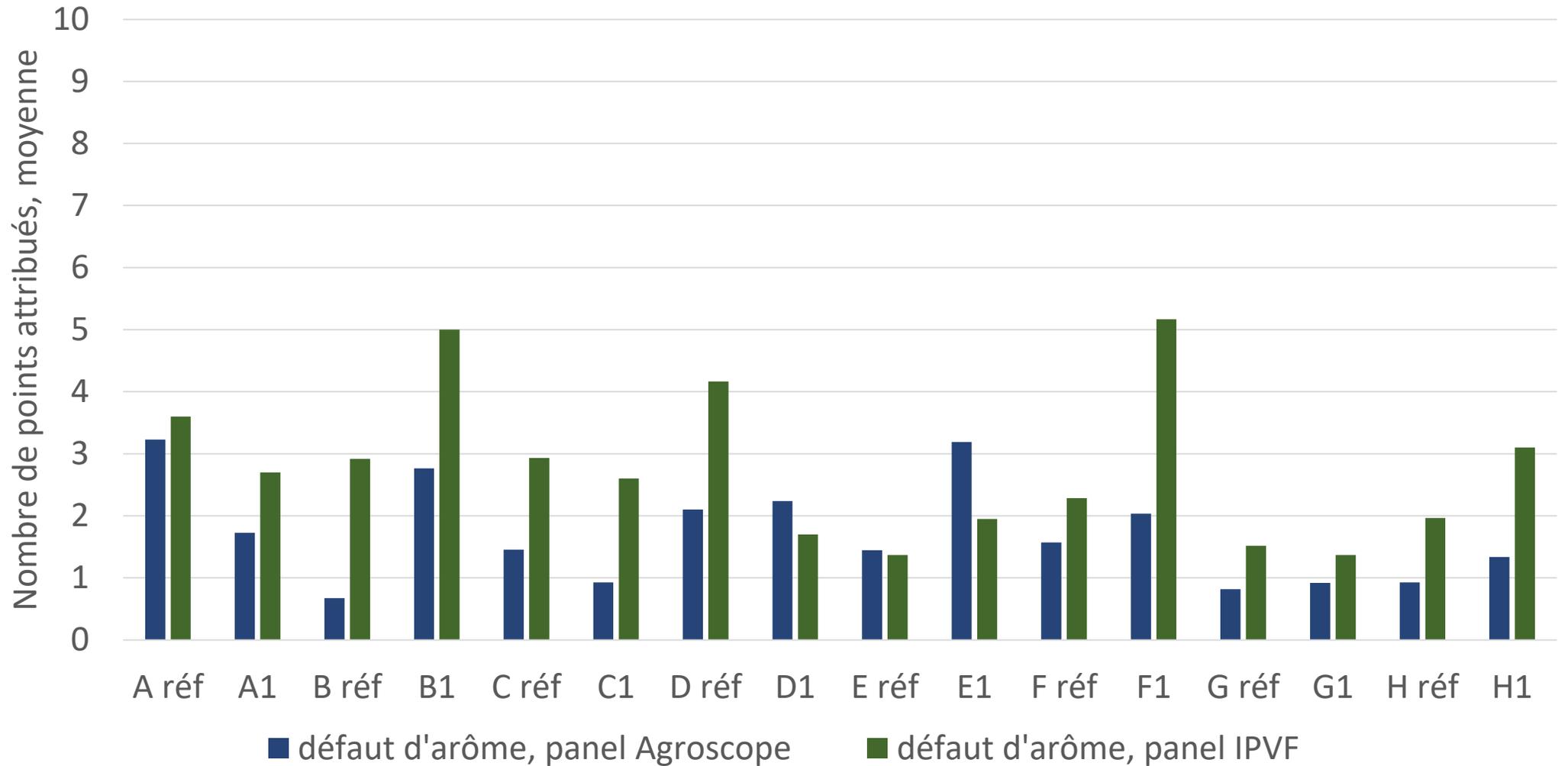


Doucereux à 16 semaines



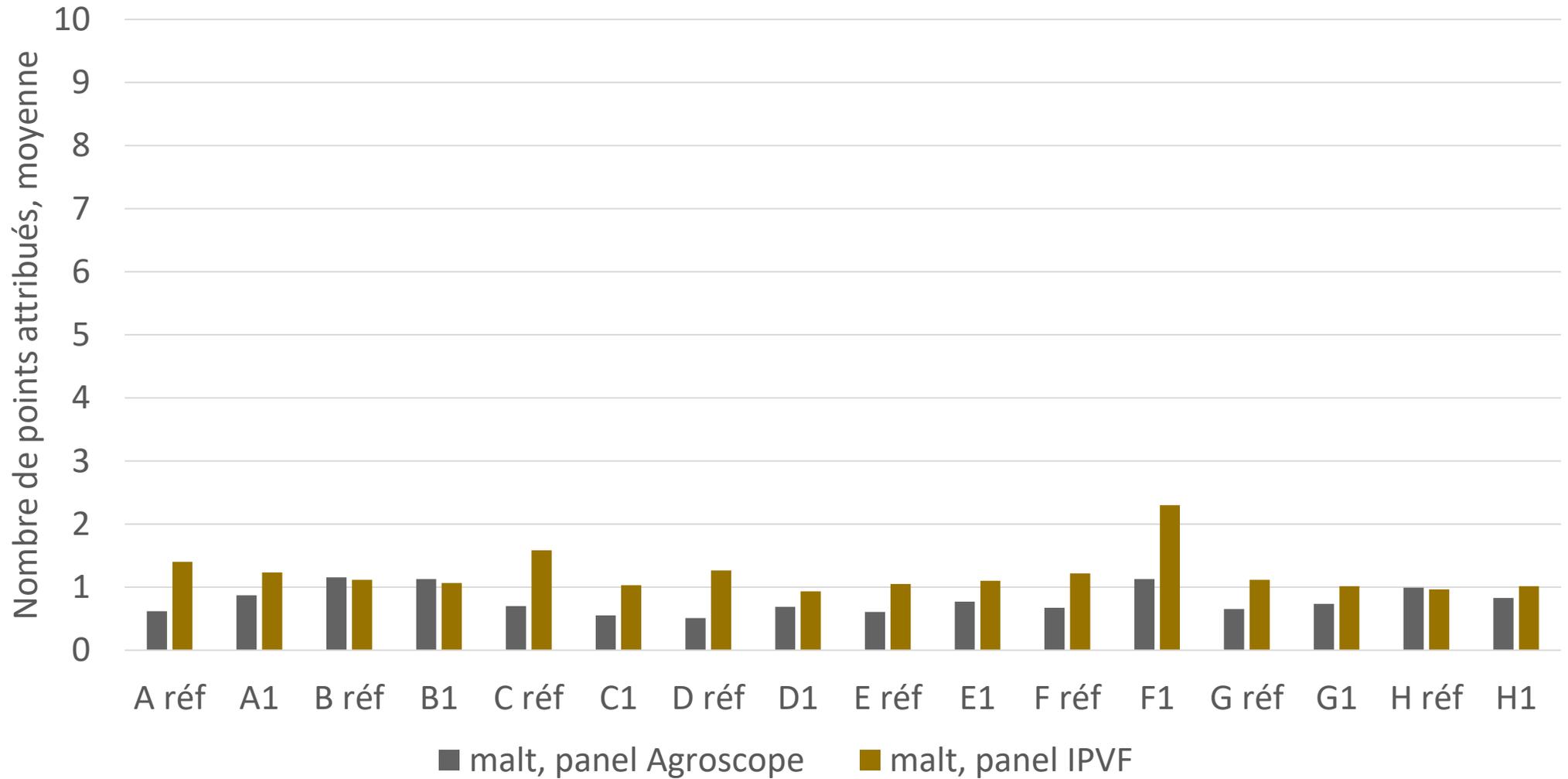


Défaut d'arôme à 16 semaines





Malt à 16 semaines





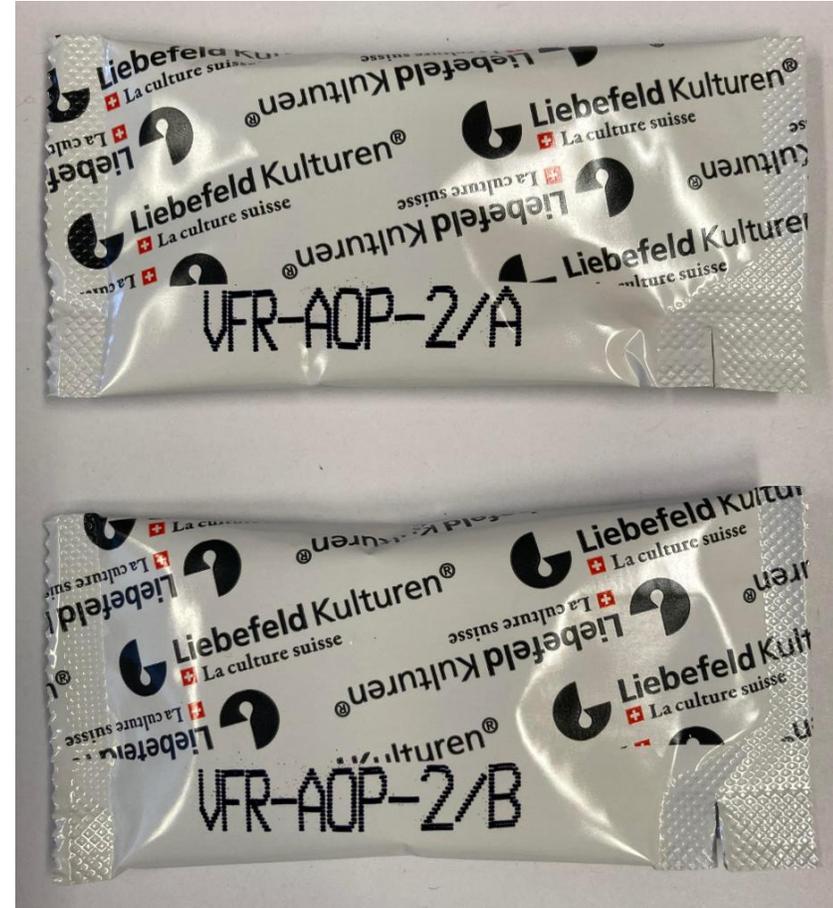
Soft Launch semi-direct

Essais dans toutes les fromageries

- **Dès le 26 janvier 2023**
- **VFR AOP 1 et VFR AOP 2**
- **1800 sachets** de chaque groupe à disposition
- **1^{er} essai avec groupe A 0,2 ‰ et groupe B 0,6 ‰ en cuve (total de 0,8 ‰)**
- Les fromagers:
 - **adaptent les paramètres** de fabrication pour atteindre une acidification et une consistance optimale du fromage.
 - **consignent tous les paramètres** (fabrication et acidification)
 - **Indiquent l'essai sur la feuille de gestion des marques en caséines**



Cultures à disposition





1 cornet pour max 3 fabrications à 5000 l



Culture d'acidification pour la fabrication du Vacherin Fribourgeois AOP
Grangeneuve le 26 et 31 janvier 2023



Suite

- Consigner vos données, vos remarques, vos observations
- Lors d'écarts importants contacter CASEi ou Agroscope
- Séance de discussion pour partager vos impressions et vos astuces éventuellement fin 2023 ?

Nicolas Fehér

+41 58 465 30 10

+41 79 834 57 47

nicolas.fehér@agroscope.admin.ch



Merci pour votre attention

Agroscope une bonne alimentation, un environnement sain
www.agroscope.admin.ch

