



ARVALIS
Institut du végétal



Variétés récentes inscrites au Catalogue français

Compte-rendu final juin 2005

Jean-Michel GRAVOUEILLE
Marielle CHÉDOT
Servane PONTTHONNE
Florence COURIC

Service Qualités et Valorisations
Halle Technologique Pomme de Terre
91720 BOIGNEVILLE

VARIETES DE CONSOMMATION RECENTES INSCRITES AU CATALOGUE FRANCAIS

Jean-Michel GRAVOUEILLE, Marielle CHEDOT, Servane PONTTHONNE, Florence COURIC
(ARVALIS-Institut du végétal)

1. OBJECTIF

Evaluer les caractéristiques de variétés de consommation récemment inscrites au Catalogue français (en 2002, 2003 et 2004) : rendement et répartition des calibres, sensibilité aux défauts, teneur en matière sèche et principaux caractères d'utilisation.

Etudier leur comportement en stockage : germination en stockage à 4.5°C sans antigerminatif, teneur en glucose et couleur des frites après 6 mois de stockage à 4.5°C et 6.5°C

2. MATERIEL ET METHODE

L'expérimentation est réalisée à partir de semences de calibre 35-45 mm, physiologiquement homogènes, en essais de type bloc de Fisher à 4 répétitions de 13.5 m² récoltés.

Les méthodes de contrôle de la qualité sont indiquées en annexe.

• Variétés de consommation

- précoces : **Carrera**, **Gredine**, Sirtema (T), Ostara (T)
- précoces à demi-précoces : **Apolline**
- demi-précoces : **Adriana**, **Daifla**, **Fanchette (R)**, **Opaline**, Bintje (T), Claustar (T), Estima (T), Monalisa (T), Samba (T)
- demi-précoces à moyennes : **Canelle**, **Colorado (R)**, **Rodéo (R)**
- moyennes : **Estivale**, **Magnum**

• Variétés de consommation "à chair ferme"

- précoces : **Anoé**, **Comtesse**, Belle de Fontenay (T)
- précoces à demi-précoces : **Annabelle**, **Axelle**, **Gourmandine**,
- demi-précoces : **Allians**, **Cirielle**, BF15 (T), Charlotte (T)
- demi-précoces à moyenne : **Cécile**
- moyennes : Franceline (T, R), Nicola (T)

T = témoins

R = peau rouge

LIEU DE L'ESSAI	Boigneville * (91)	Villers Saint Christophe (02)
SOL	Argilo limoneux	Argilo limoneux
FUMURE	N 150 - P2O5 90 - K2O 330	N 130 - P2O5 60 - K2O 300 - MgO 60
DATE DE PLANTATION	27 avril 2004	11 avril 2003
DENSITE DE PLANTATION (PIEDS / HA)	35 000 (consommation) 42 000 ("chairs fermes")	36 000 (consommation) 40 000 ("chairs fermes")
DATE DE DEFANAGE	16 et 19 août 2004	17 et 24 août 2004
DATE DE RECOLTE	7 septembre 2004	7 septembre 2004

- conditions irriguées

Deux variétés sont significativement différentes lorsqu'elles n'ont aucune lettre de leur classement (a, b, ab, ...) en commun (test de Newman et Keuls - 5 %)

3. RESULTATS

3.1. RENDEMENT PAR CALIBRE

3.1.1. Variétés de consommation précoces à demi-précoces

Boigneville

Variétés	Rendement t/ha							% > 50 mm	% > 60 mm
	Total	25-40 mm	40-50 mm	50-60 mm	> 60 mm	> 40 mm	> 50 mm		
<i>Apolline</i>	71.6 a	1.1	7.5	20.5	42.5	70.5	63.0	88	59
<i>Carrera</i>	73.7 a	1.7	6.5	13.9	51.6	72.0	65.5	89	70
<i>Gredine</i>	52.2 c	6.9	24.6	17.4	3.3	45.3	20.7	40	6
<i>Bintje</i>	68.7 a	3.8	15.2	27.2	22.6	65.0	49.8	72	33
<i>Ostara</i>	62.0 b	1.4	6.8	17.7	36.1	60.6	53.8	87	58
<i>Sirtema</i>	61.1 b	2.5	10.6	20.7	27.4	58.6	48.1	79	44

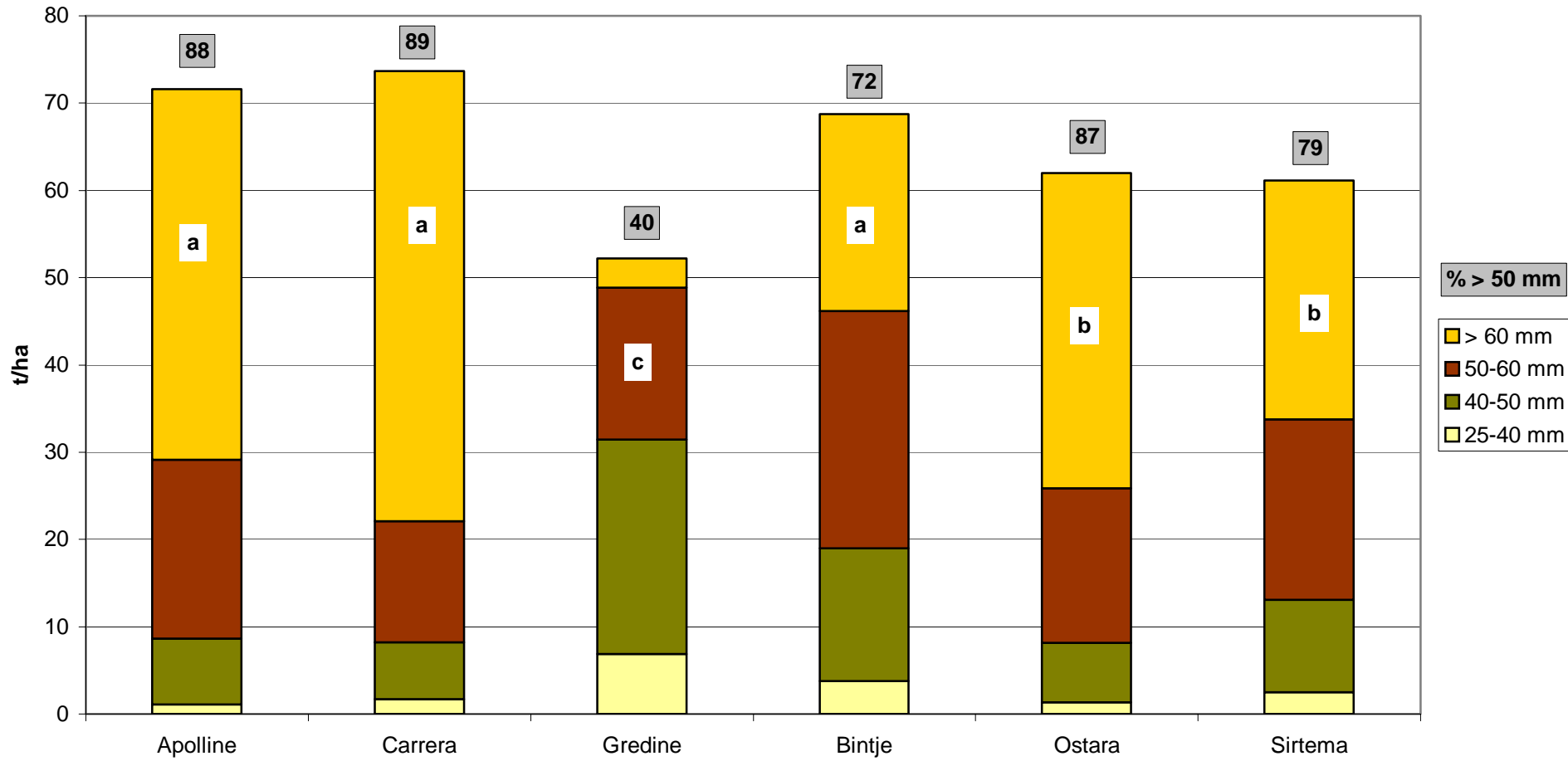
C.V.(%) 4.5

Villers Saint Christophe

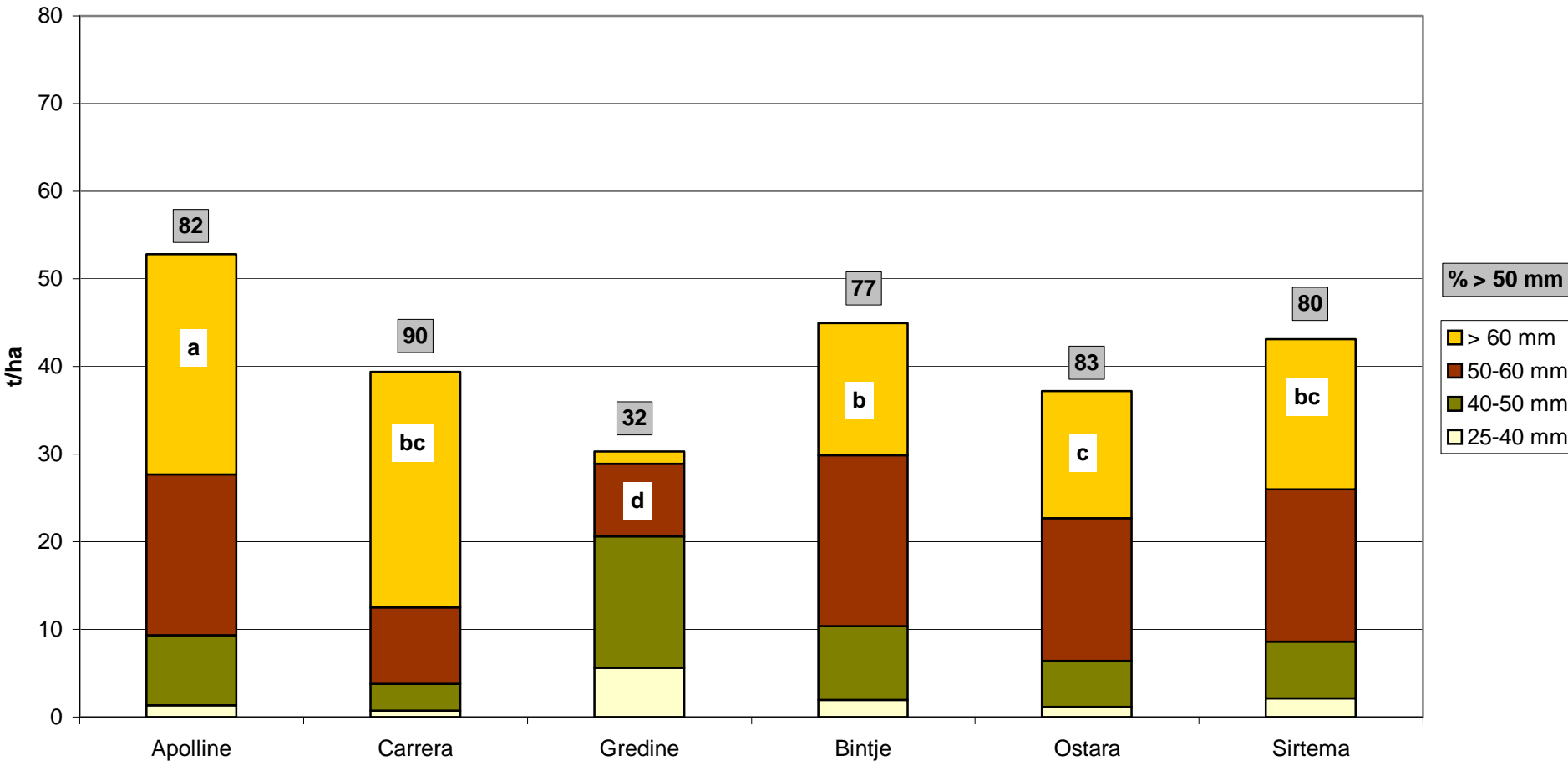
Variétés	Rendement t/ha							% > 50 mm	% > 60 mm
	Total	25-40 mm	40-50 mm	50-60 mm	> 60 mm	> 40 mm	> 50 mm		
<i>Apolline</i>	52.8 a	1.4	8.0	18.4	25.1	51.4	43.5	82	48
<i>Carrera</i>	39.4 bc	0.7	3.0	8.7	26.9	38.6	35.6	90	68
<i>Gredine</i>	30.3 d	5.6	15.0	8.3	1.4	24.7	9.7	32	4
<i>Bintje</i>	44.9 b	1.9	8.4	19.5	15.0	43.0	34.6	77	33
<i>Ostara</i>	37.2 c	1.2	5.3	16.3	14.5	36.1	30.8	83	39
<i>Sirtema</i>	43.1 bc	2.1	6.5	17.4	17.1	41.0	34.5	80	39

C.V.(%) 8.2

Rendement par calibre
Précoces à demi-précoces - Boigneville (91)



Rendement par calibre
Précoces à demi-précoces - Villers St Christophe (02)



3.1.2. Variétés de consommation demi-précoces à demi-tardives

Boigneville

Variétés	Rendement t/ha							% > 50 mm	% > 60 mm
	Total	25-40 mm	40-50 mm	50-60 mm	> 60 mm	> 40 mm	> 50 mm		
<i>Adriana</i>	61.5 abc	1.0	5.9	17.5	37.1	60.5	54.5	89	60
<i>Canelle</i>	59.1 abc	1.1	6.9	19.6	31.5	58.0	51.1	86	53
<i>Colorado</i>	57.3 bc	1.0	3.9	10.7	41.6	56.3	52.4	91	73
<i>Daifla</i>	61.0 abc	1.3	5.7	13.6	40.4	59.7	54.0	89	66
<i>Estivale</i>	62.9 abc	1.5	8.3	22.1	31.0	61.4	53.1	84	49
<i>Fanchette</i>	65.0 ab	3.7	14.8	25.4	21.2	61.4	46.6	72	33
<i>Magnum</i>	59.1 abc	2.0	10.0	19.7	27.4	57.1	47.1	79	46
<i>Opaline</i>	63.6 abc	2.0	10.6	26.0	25.1	61.7	51.1	80	39
<i>Rodéo</i>	62.3 abc	1.8	9.2	23.2	28.1	60.5	51.3	82	45
<i>Binjtje</i>	61.6 abc	2.1	8.4	18.3	32.8	59.5	51.1	83	53
<i>Claustar</i>	68.2 a	2.4	10.9	23.4	31.4	65.7	54.8	80	46
<i>Estima</i>	61.1 abc	1.3	7.1	17.3	35.4	59.8	52.7	86	58
<i>Monalisa</i>	57.8 bc	1.5	7.7	18.1	30.4	56.3	48.5	84	52
<i>Samba</i>	54.3 c	2.1	9.5	24.1	18.5	52.2	42.7	78	34

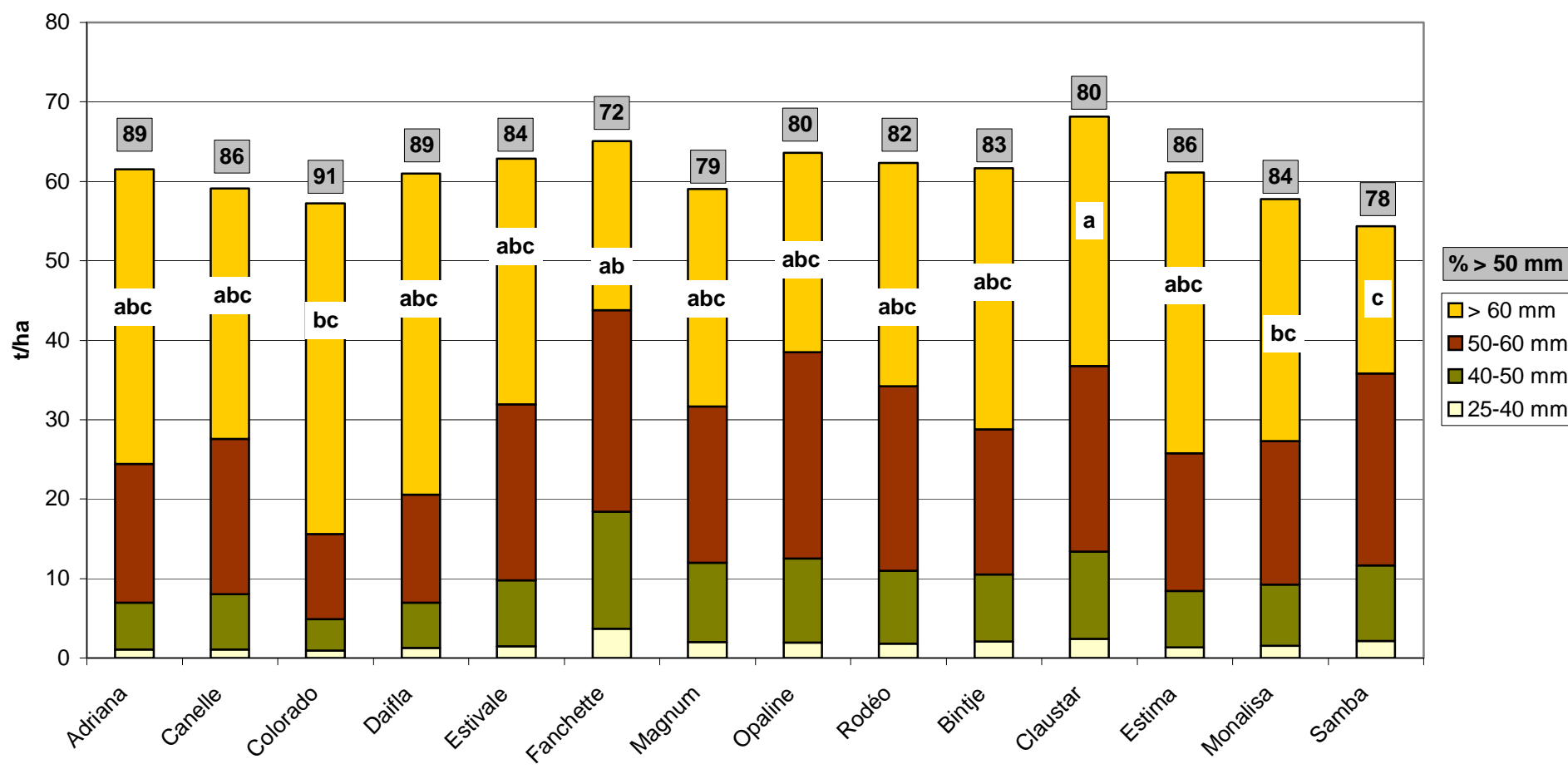
C.V.(%) 6.3

Villers Saint Christophe

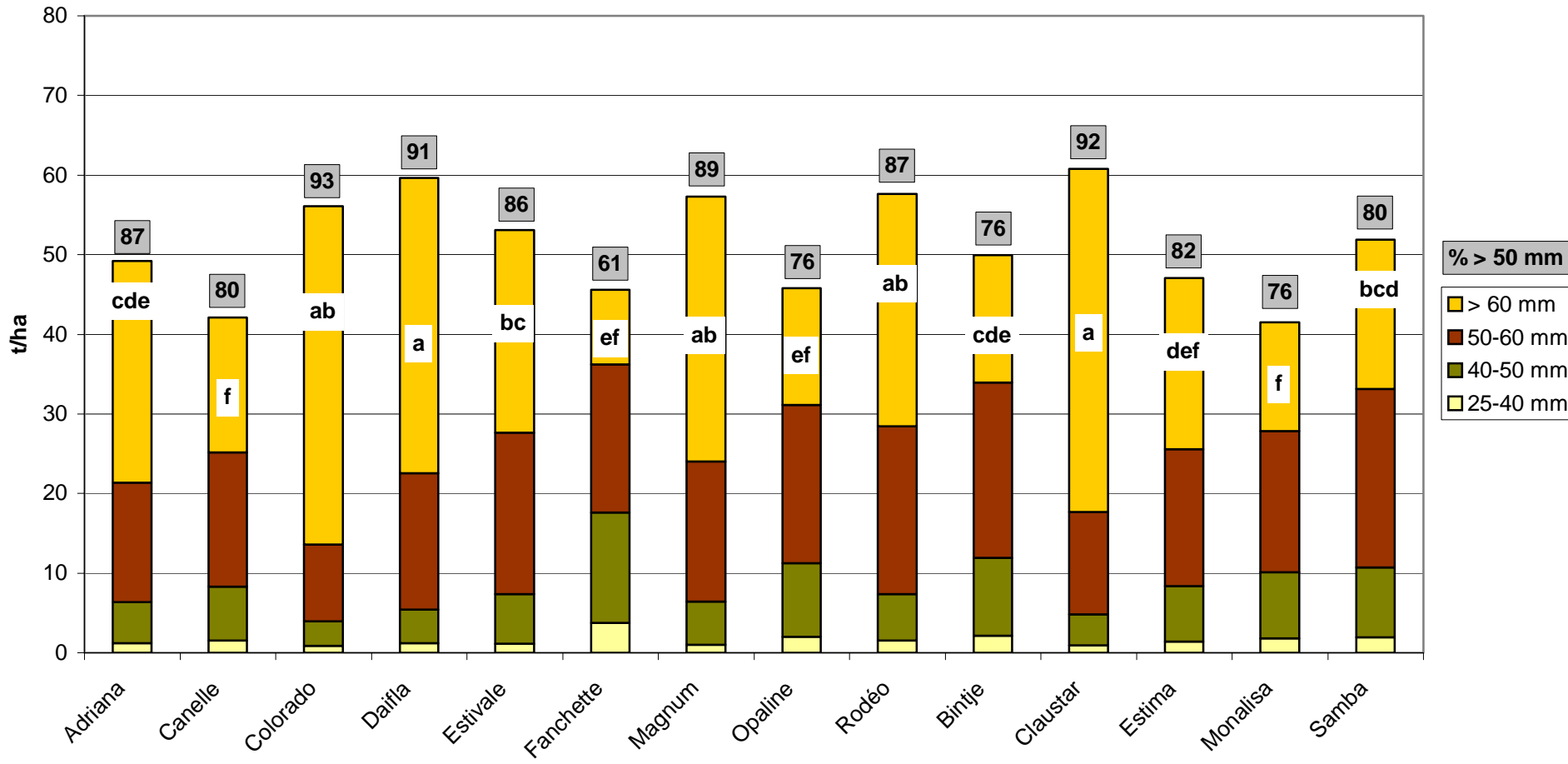
Variétés	Rendement t/ha							% > 50 mm	% > 60 mm
	Total	25-40 mm	40-50 mm	50-60 mm	> 60 mm	> 40 mm	> 50 mm		
<i>Adriana</i>	49.2 cde	1.2	5.1	15.0	27.9	48.0	42.9	87	56
<i>Canelle</i>	42.1 f	1.6	6.8	16.9	17.0	40.6	33.8	80	40
<i>Colorado</i>	56.1 ab	0.9	3.1	9.6	42.6	55.2	52.2	93	76
<i>Daifla</i>	59.6 a	1.2	4.2	17.1	37.1	58.4	54.2	91	62
<i>Estivale</i>	53.1 bc	1.1	6.2	20.2	25.5	51.9	45.7	86	48
<i>Fanchette</i>	45.6 ef	3.8	13.9	18.6	9.4	41.8	28.0	61	21
<i>Magnum</i>	57.3 ab	1.0	5.4	17.6	33.3	56.3	50.9	89	58
<i>Opaline</i>	45.8 ef	2.0	9.3	19.9	14.7	43.8	34.5	76	32
<i>Rodéo</i>	57.7 ab	1.5	5.8	21.1	29.2	56.1	50.3	87	51
<i>Binjtje</i>	49.9 cde	2.1	9.8	22.0	16.0	47.8	38.0	76	32
<i>Claustar</i>	60.8 a	0.9	3.9	12.8	43.1	59.8	55.9	92	71
<i>Estima</i>	47.1 def	1.4	7.0	17.2	21.5	45.6	38.7	82	46
<i>Monalisa</i>	41.5 f	1.8	8.3	17.7	13.7	39.7	31.4	76	33
<i>Samba</i>	51.9 bcd	1.9	8.8	22.4	18.8	50.0	41.2	80	36

C.V.(%) 5.8

Rendement par calibre
Demi-précoces à demi-tardives - Boigneville (91)



Rendement par calibre
Demi-précoces à demi-tardives - Villers St Christophe (02)



3.1.3. Variétés de consommation à "chair ferme"

Boigneville

Variétés	Rendement t/ha							% 30-55 mm
	Total	< 30 mm	30-45 mm	45-55 mm	> 55 mm	> 30 mm	30-55 mm	
<i>Allians</i>	51.8 cd	0.3	6.1	16.5	28.8	51.5	45.4	88
<i>Annabelle</i>	50.9 d	0.4	9.2	24.4	16.9	50.5	41.3	81
<i>Anoé</i>	46.8 ef	0.4	10.9	22.6	12.9	46.4	35.5	76
<i>Axelle</i>	53.2 cd	0.7	11.2	23.2	18.1	52.5	41.4	78
<i>Cécile</i>	64.9 ab	1.9	17.9	29.3	15.8	63.0	45.1	69
<i>Cirielle</i>	67.4 a	0.7	13.8	31.5	21.4	66.7	52.9	79
<i>Comtesse</i>	39.5 g	0.2	7.3	15.4	16.6	39.3	32.0	81
<i>Gourmandine</i>	47.5 ef	0.4	7.1	19.9	20.1	47.1	40.0	84
<i>Belle de fontenay</i>	42.4 g	0.6	11.4	21.9	8.6	41.9	30.4	72
<i>BF15</i>	46.0 f	0.4	8.0	19.7	17.9	45.6	37.6	82
<i>Charlotte</i>	56.0 c	0.3	7.2	25.4	23.0	55.7	48.5	87
<i>Franceline</i>	54.9 cd	0.8	11.3	24.5	18.3	54.1	42.9	78
<i>Nicola</i>	62.8 b	0.3	5.8	20.2	36.5	62.5	56.7	90

C.V.(%)

4.7

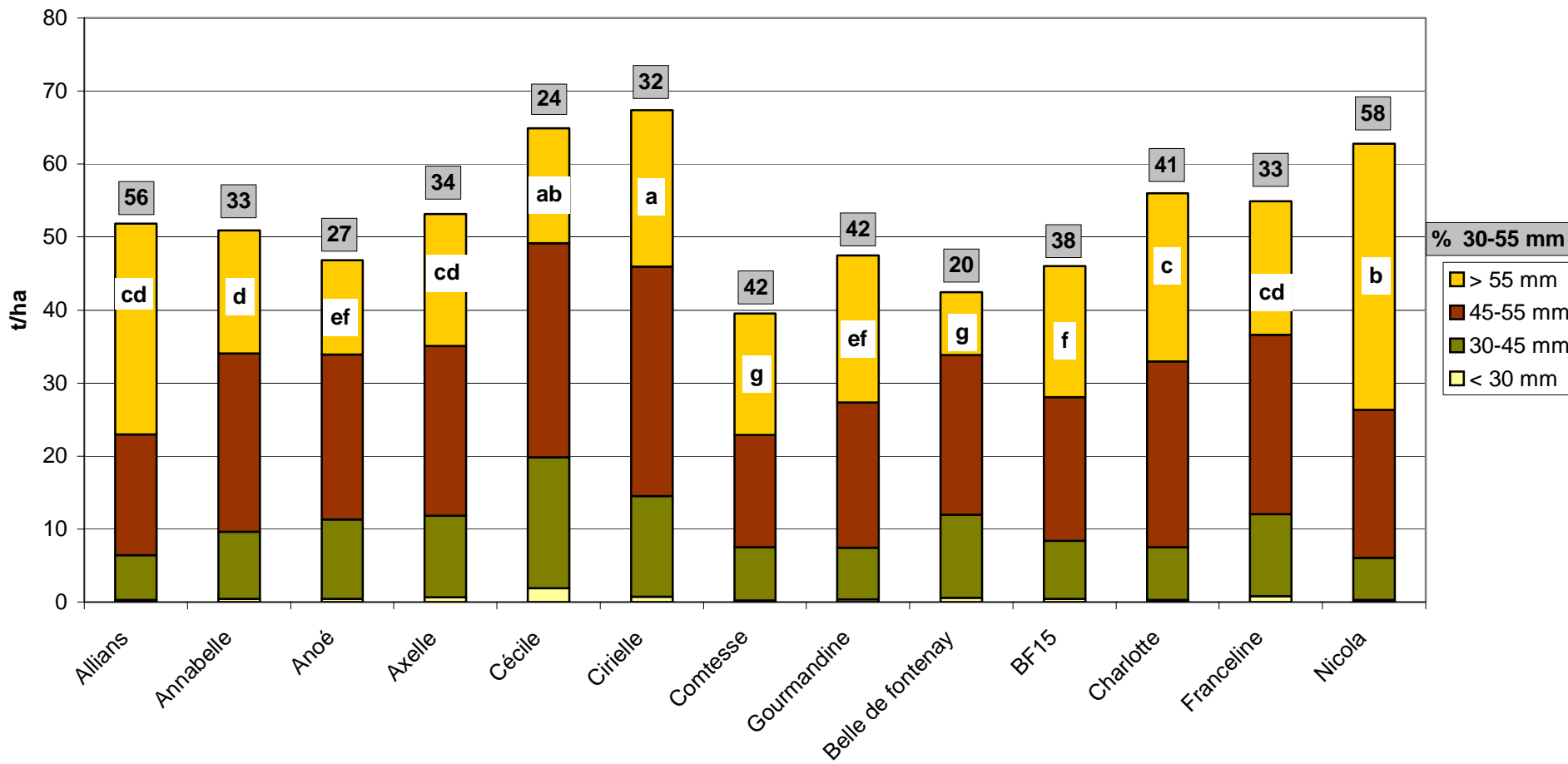
Villers Saint Christophe

Variétés	Rendement t/ha							% 30-55 mm
	Total	< 30 mm	30-45 mm	45-55 mm	> 55 mm	> 30 mm	30-55 mm	
<i>Allians</i>	49.0 bc	0.2	10.9	21.1	16.8	48.8	32.1	66
<i>Annabelle</i>	44.1 de	0.3	14.2	19.5	10.1	43.8	33.7	77
<i>Anoé</i>	39.6 e	0.3	16.4	18.3	4.7	39.3	34.6	87
<i>Axelle</i>	41.2 e	0.5	15.0	16.9	8.9	40.7	31.8	77
<i>Cécile</i>	51.0 bc	0.4	15.2	18.0	17.4	50.7	33.3	65
<i>Cirielle</i>	52.9 ab	0.3	18.8	26.9	6.9	52.7	45.7	86
<i>Comtesse</i>	42.5 de	0.3	12.8	17.8	11.7	42.3	30.6	72
<i>Gourmandine</i>	46.4 cde	0.3	9.1	18.0	19.1	46.1	27.0	59
<i>Belle de fontenay</i>	32.6 f	0.4	13.6	12.9	5.7	32.2	26.5	81
<i>BF15</i>	44.8 cde	0.3	11.2	18.2	15.1	44.5	29.4	66
<i>Charlotte</i>	44.9 cde	0.3	12.0	20.9	11.7	44.7	33.0	74
<i>Franceline</i>	45.2 cde	0.3	17.4	17.0	10.5	44.9	34.4	76
<i>Nicola</i>	56.6 a	0.1	9.8	23.5	23.2	56.5	33.3	59

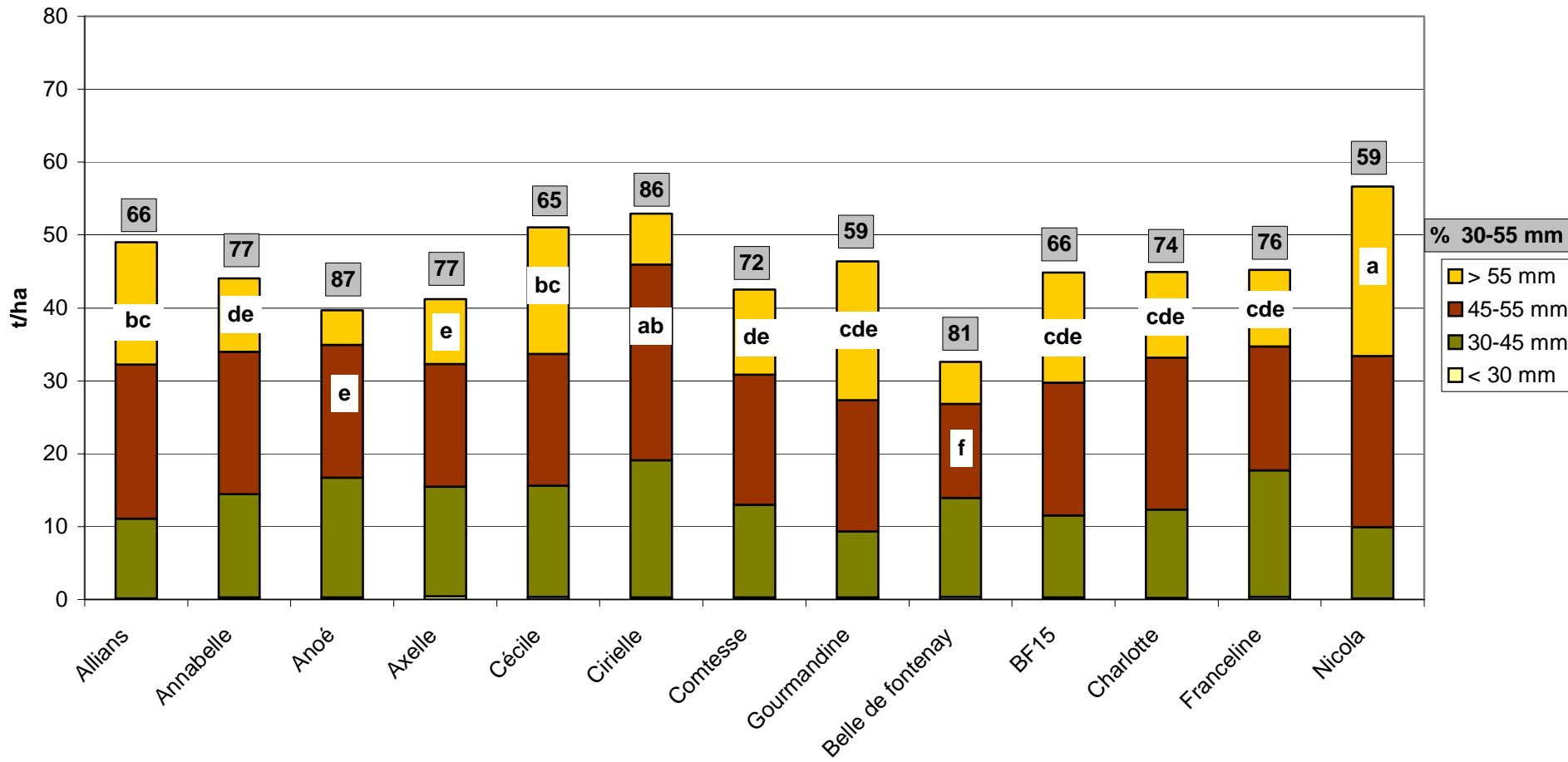
C.V.(%)

6.8

Rendement par calibre
Chairs fermes - Boigneville (91)



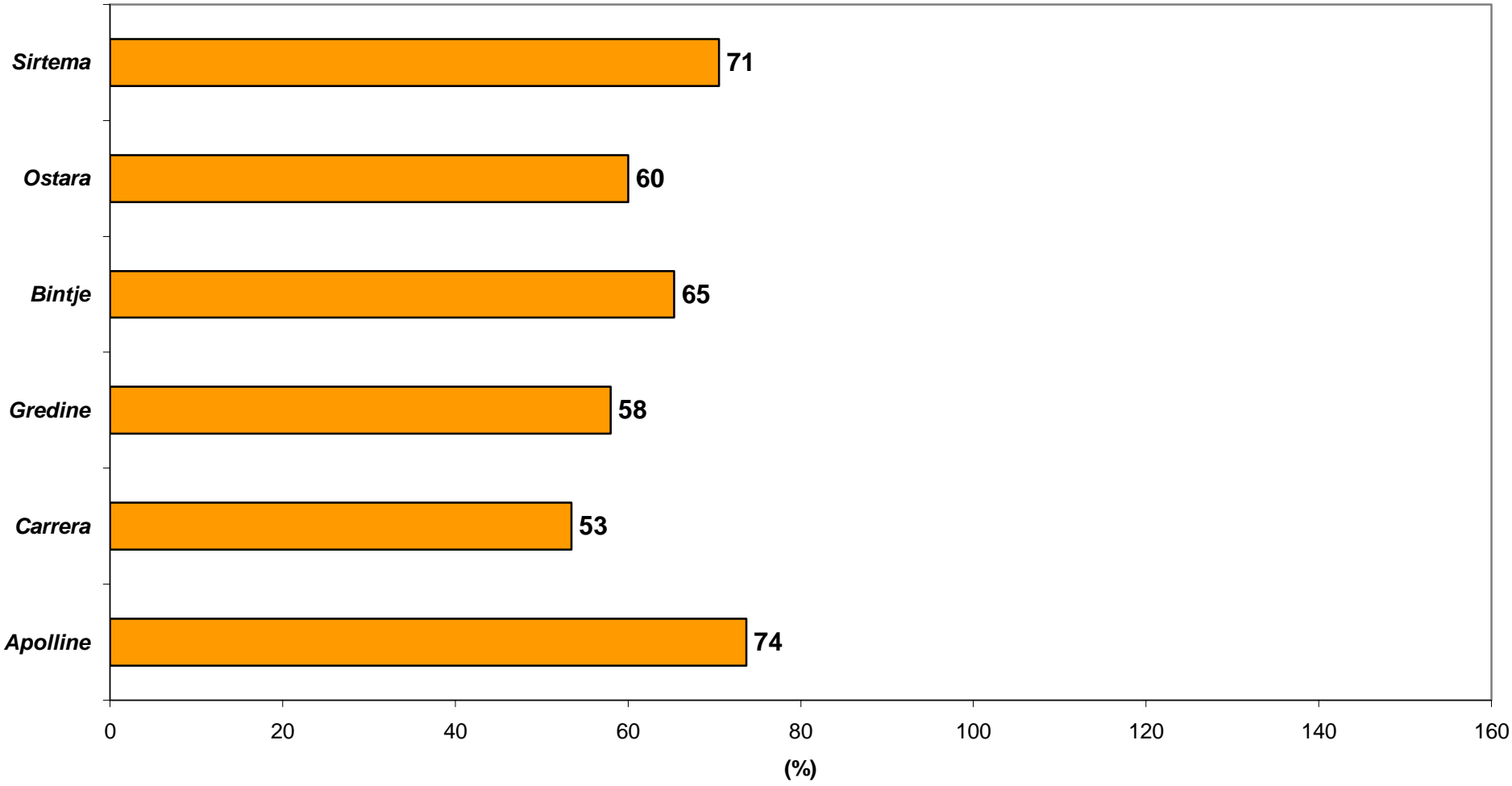
Rendement par calibre
Chairs fermes - Villers St Christophe (02)



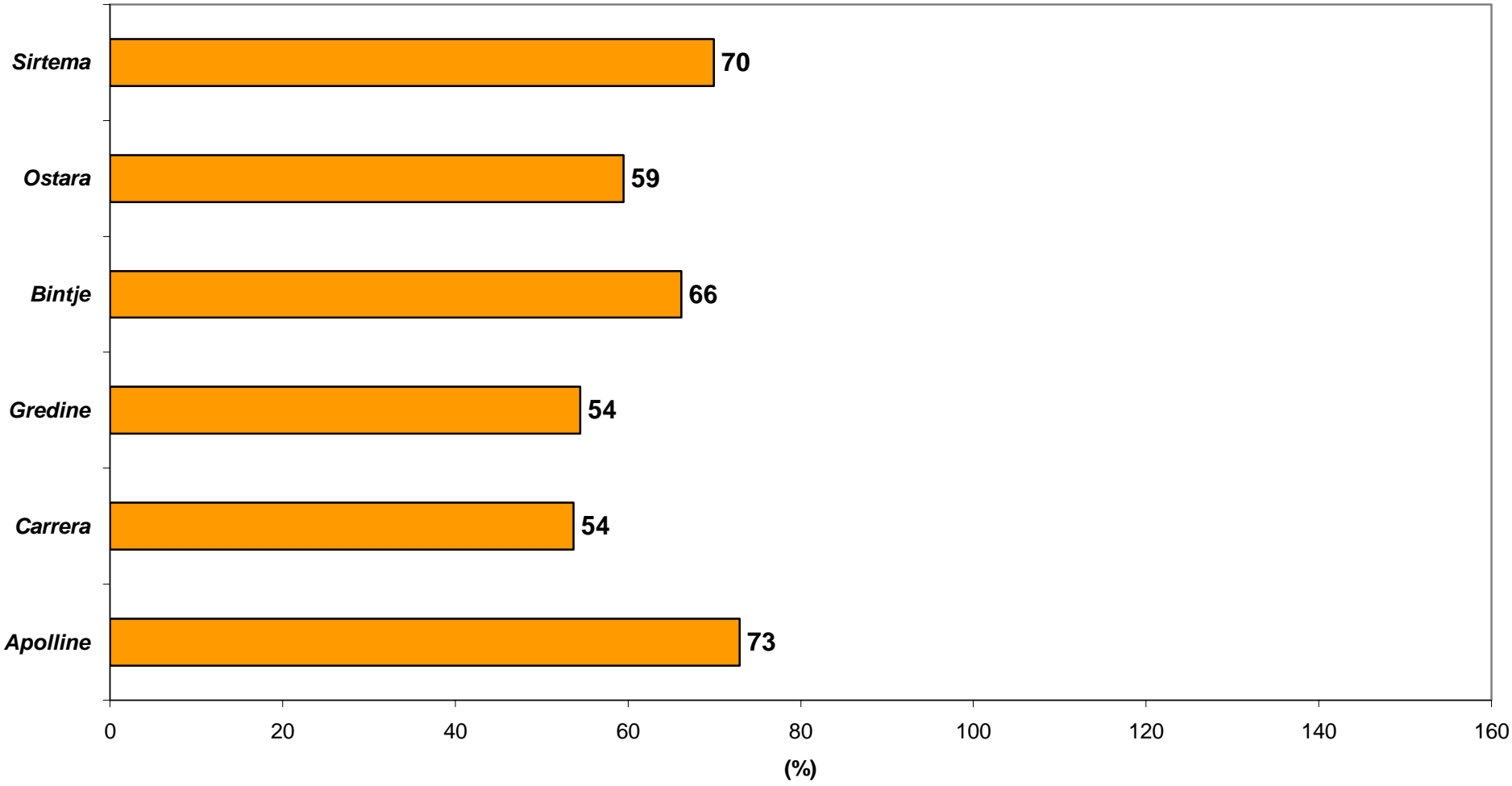
% 30-55 mm

- > 55 mm
- 45-55 mm
- 30-45 mm
- < 30 mm

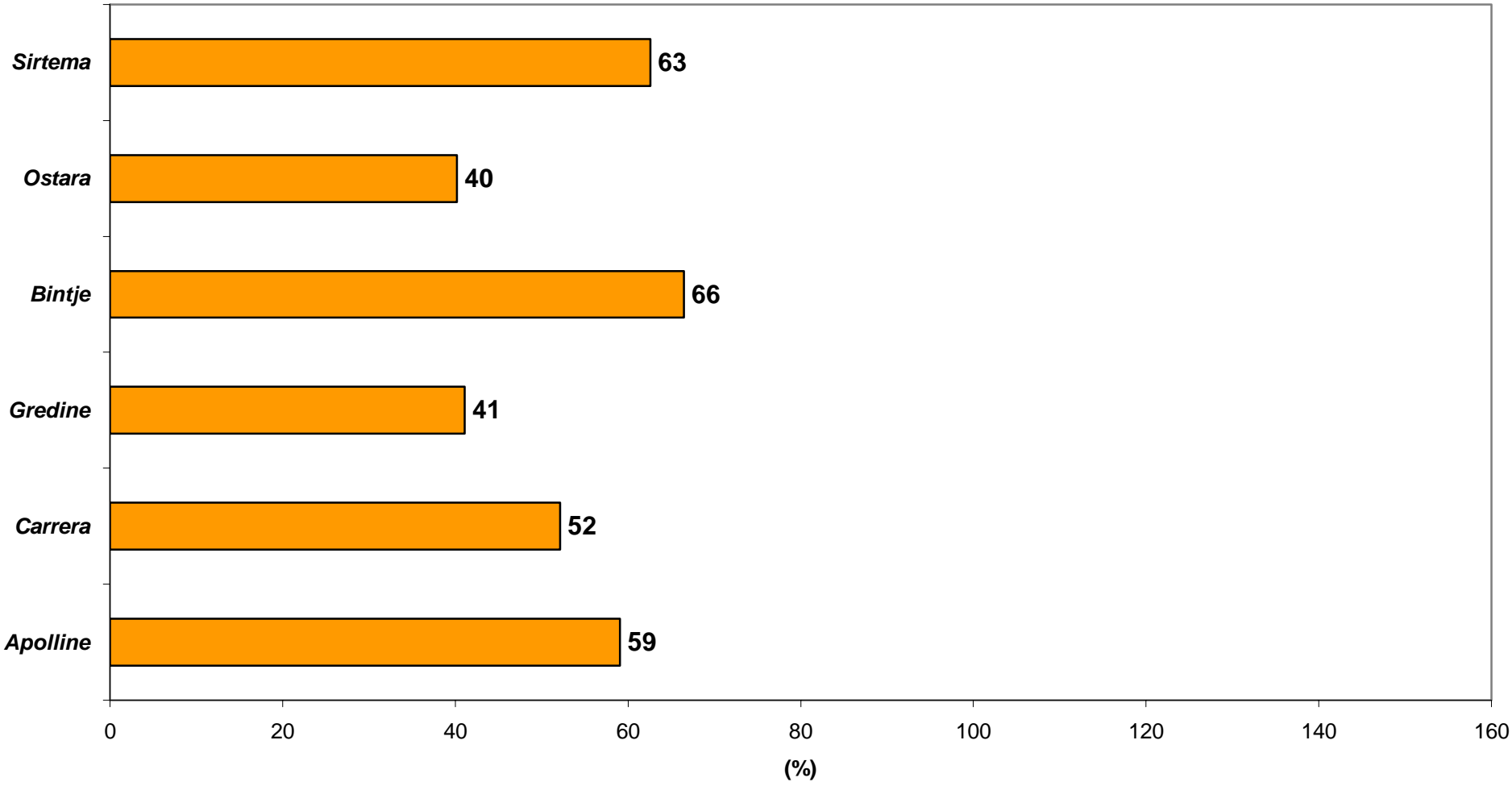
**Rendement total - précoces à demi-précoces
ratio Villers St Christophe (non irrigué) / Boigneville (irrigué)**



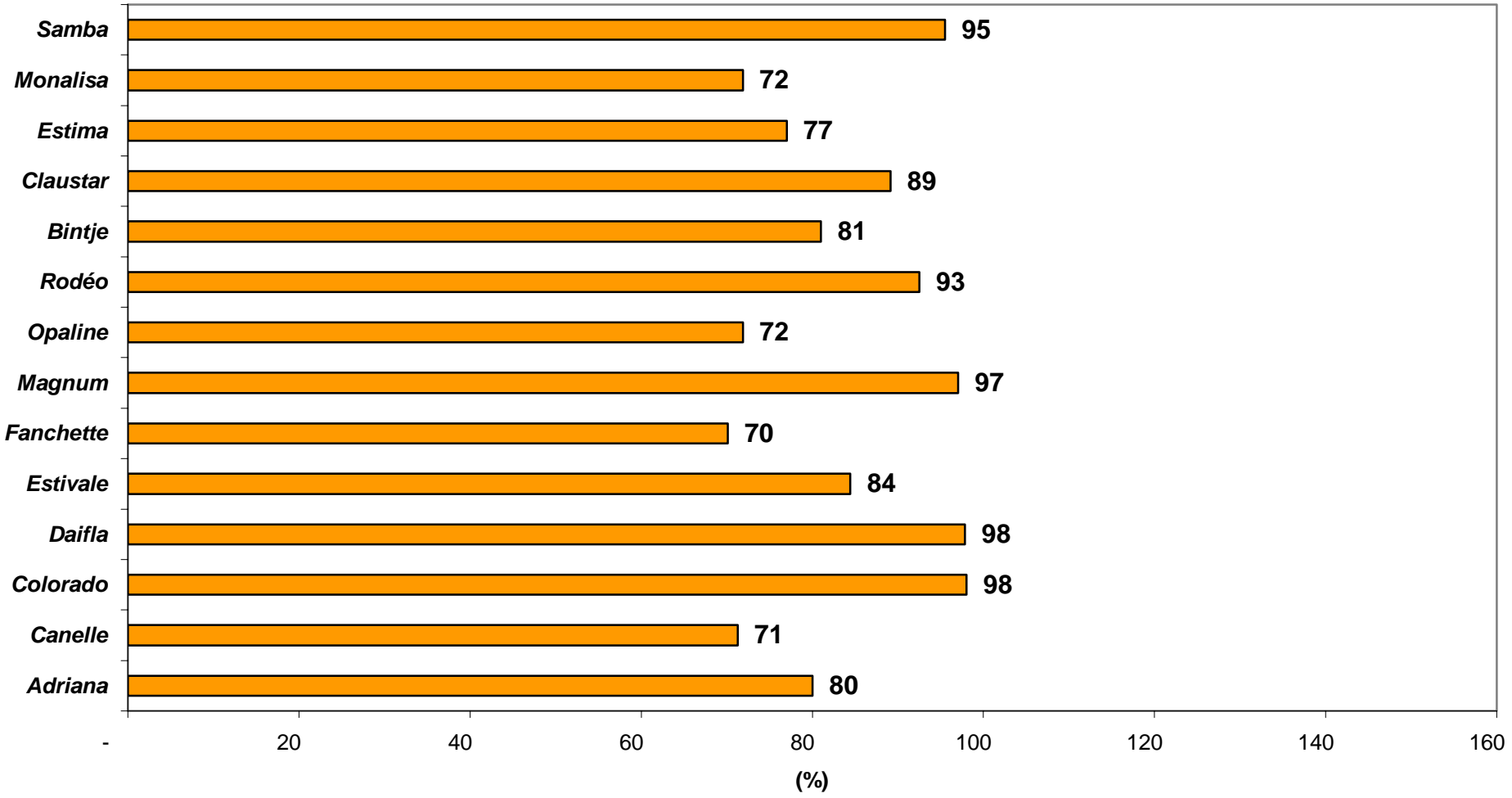
**Rendement > 40 mm - précoces à demi-précoces
ratio Villers St Christophe (non irrigué) / Boigneville (irrigué)**



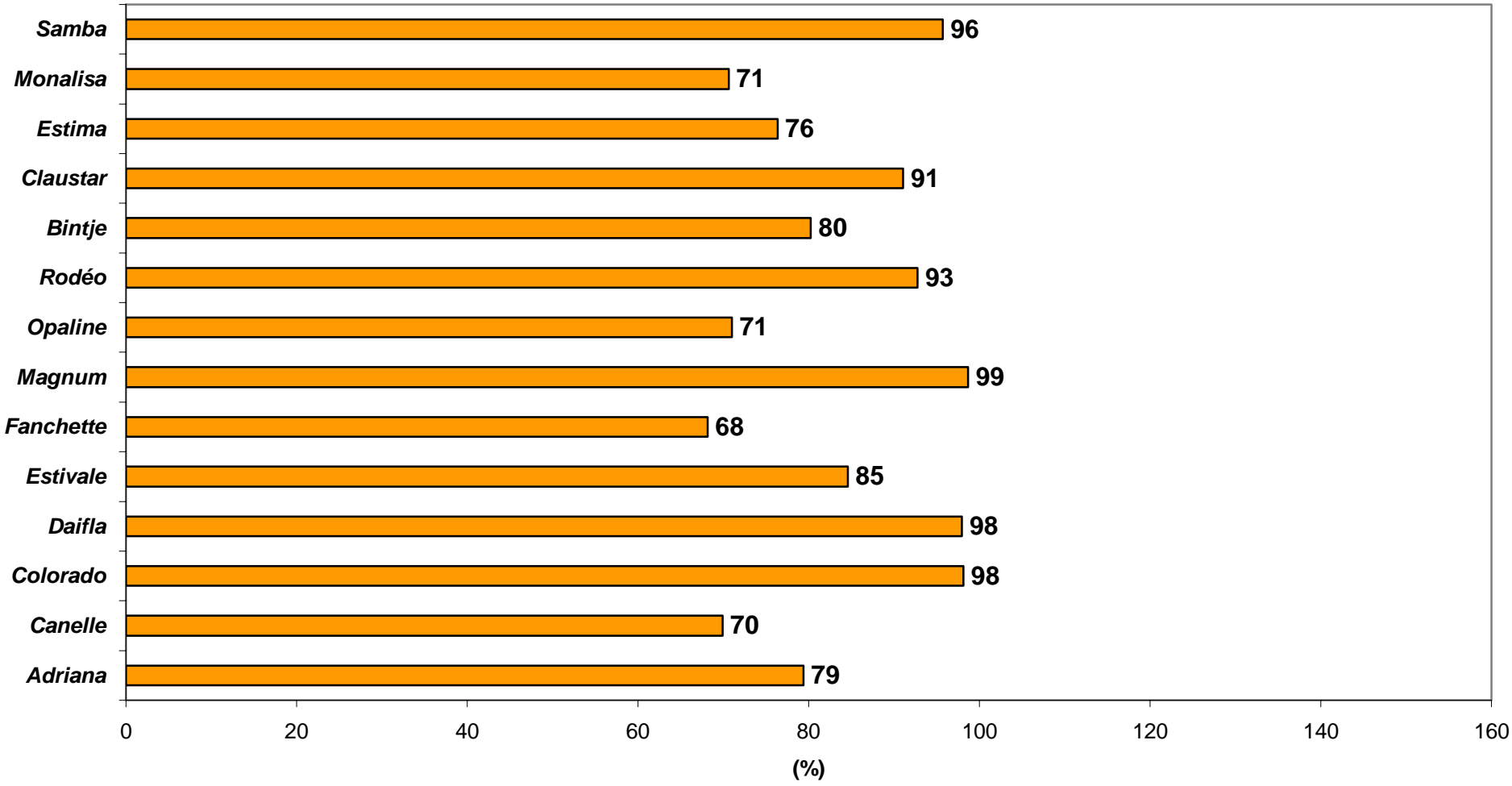
**Rendement > 60 mm - précoces à demi-précoces
ratio Villers St Christophe (non irrigué) / Boigneville (irrigué)**



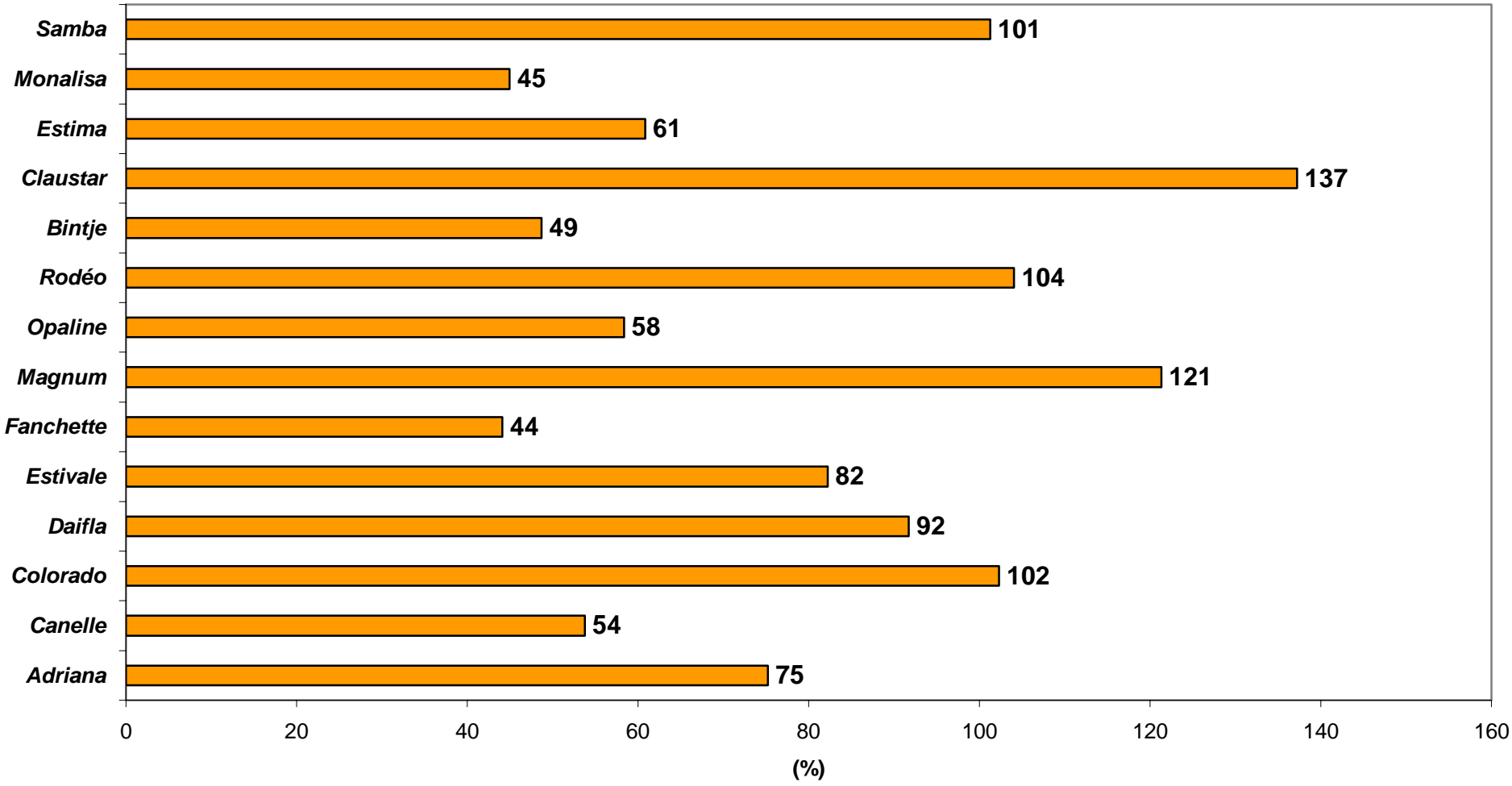
**Rendement total - demi-précoces à demi-tardives
ratio Villers St Christophe (non irrigué) / Boigneville (irrigué)**



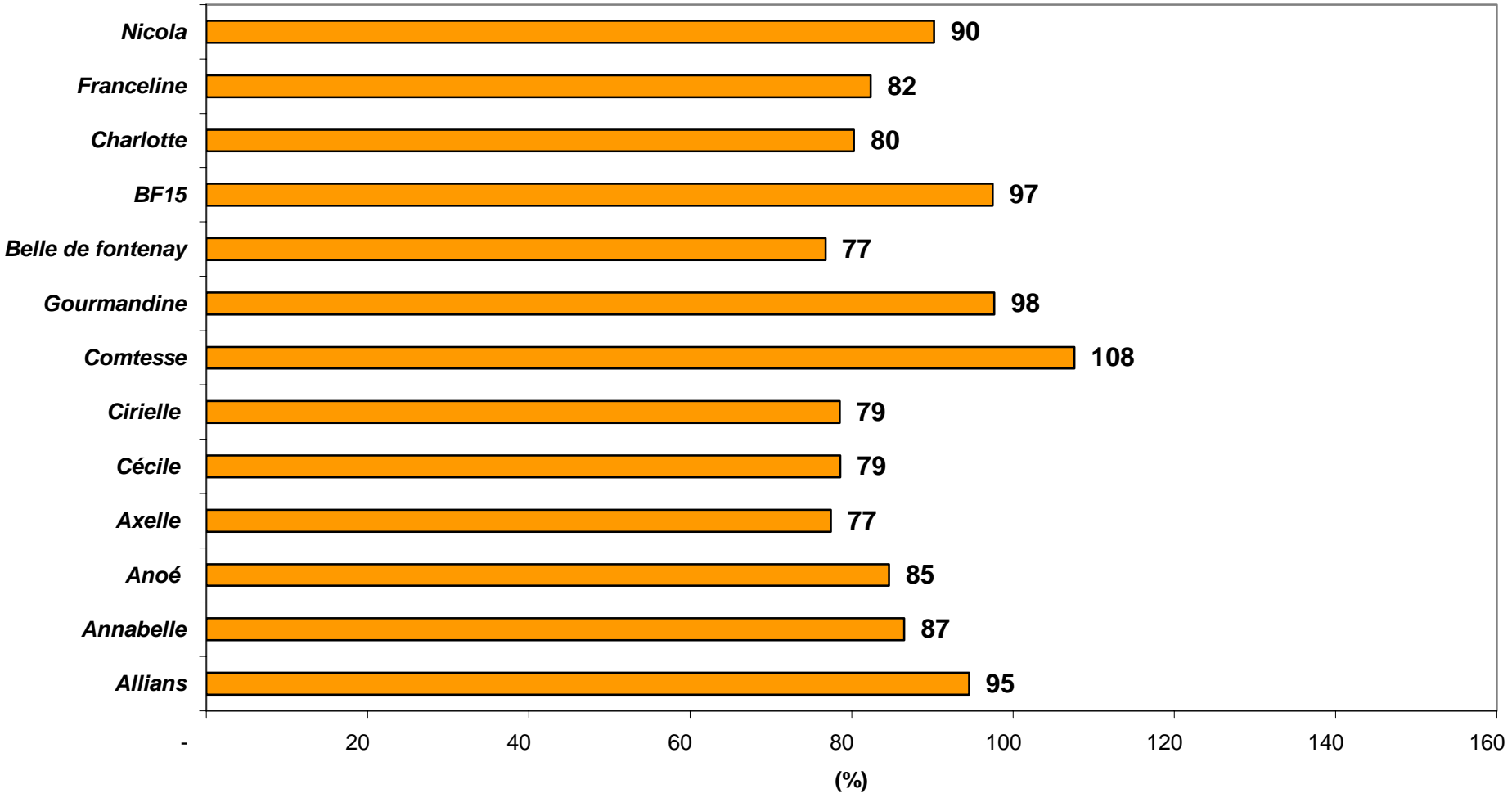
**Rendement > 40 mm - demi-précoces à demi-tardives
ratio Villers St Christophe (non irrigué) / Boigneville (irrigué)**



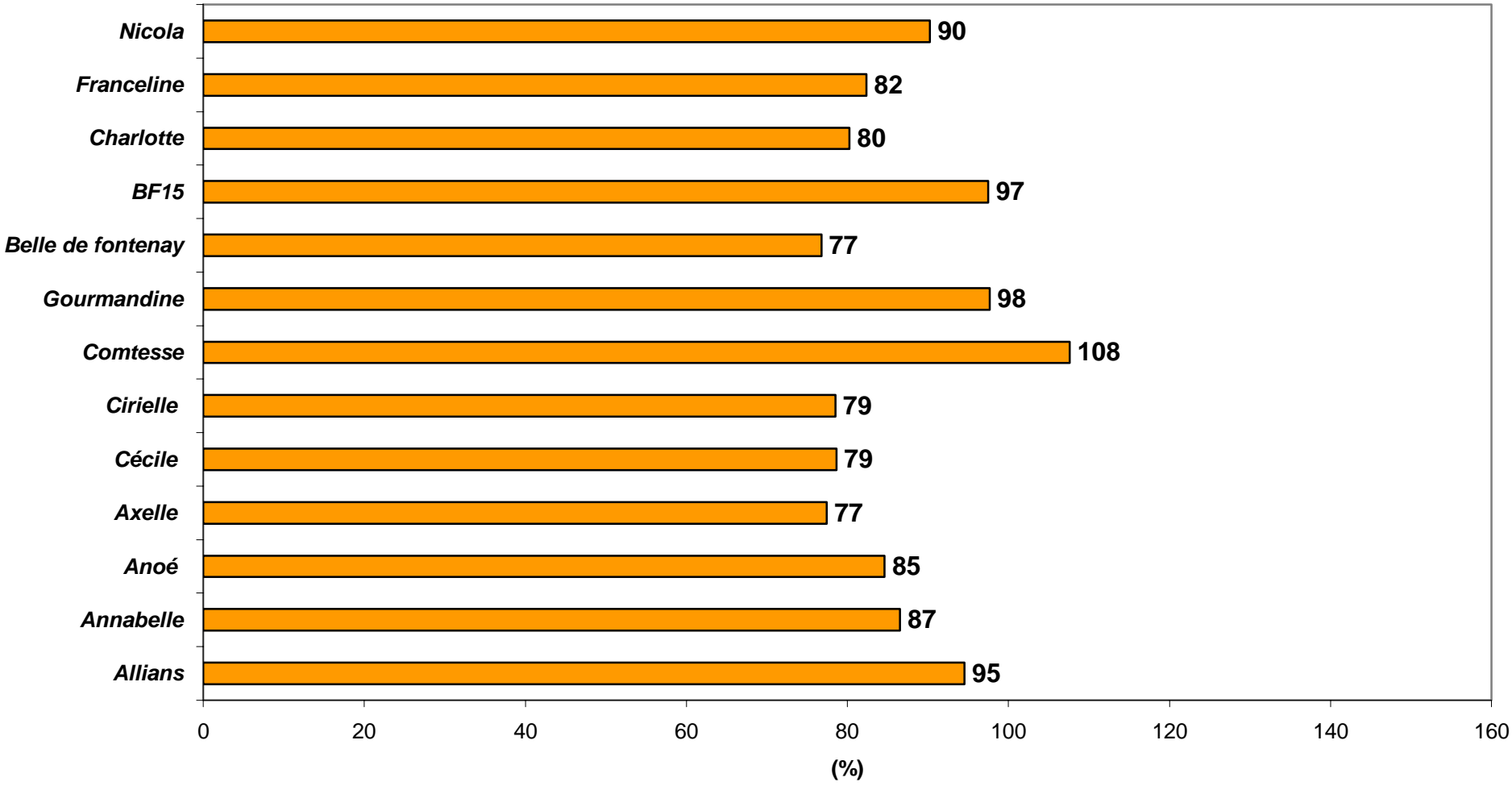
**Rendement > 60 mm - demi-précoces à demi-tardives
ratio Villers St Christophe (non irrigué) / Boigneville (irrigué)**



Rendement total - chairs fermes
ratio Villers St Christophe (non irrigué) / Boigneville (irrigué)



**Rendement > 30 mm - Chairs fermes
ratio Villers St Christophe (non irrigué) / Boigneville (irrigué)**



3.2. SENSIBILITE AUX ENDOMMAGEMENTS

3.2.1. Variétés de consommation précoces à demi-précoces

Variétés	Fractures - PI (0-100)			Noircissement interne (0-5)		
	Boigneville	Villers Saint Christophe	Moyenne	Boigneville	Villers Saint Christophe	Moyenne
<i>Apolline</i>	21	5	13	0.5	0.5	0.5
<i>Carrera</i>	8	11	9	0.5	0.9	0.7
<i>Gredine</i>	25	9	17	0.8	0.9	0.8
<i>Bintje</i>	48	42	45	0.8	0.9	0.8
<i>Ostara</i>	24	13	18	1.6	0.6	1.1
<i>Sirtema</i>	7	10	8	0.9	0.6	0.8

3.2.2. Variétés de consommation demi-précoces à demi-tardives

Variétés	Fractures - PI (0-100)			Noircissement interne (0-5)		
	Boigneville	Villers Saint Christophe	Moyenne	Boigneville	Villers Saint Christophe	Moyenne
<i>Adriana</i>	16	13	15	1.8	0.4	1.1
<i>Canelle</i>	23	27	25	0.9	0.2	0.5
<i>Colorado</i>	45	44	45	2.1	0.7	1.4
<i>Daifla</i>	62	55	58	1.5	1.9	1.7
<i>Estivale</i>	23	24	23	1.9	1.3	1.6
<i>Fanchette</i>	41	21	31	0.3	0.3	0.3
<i>Magnum</i>	39	36	37	1.3	0.7	1.0
<i>Opaline</i>	0	5	3	2.8	1.3	2.1
<i>Rodéo</i>	40	56	48	0.2	0.1	0.2
<i>Bintje</i>	61	48	54	1.5	0.7	1.1
<i>Claustar</i>	27	33	30	1.0	0.6	0.8
<i>Estima</i>	49	36	42	0.2	0.6	0.4
<i>Monalisa</i>	8	9	8	0.4	0.7	0.6
<i>Samba</i>	43	61	52	0.4	0.5	0.5

3.2.3. Variétés de consommation "à chair ferme"

Variétés	Fractures - PI (0-100)			Noircissement interne (0-5)		
	Boigneville	Villers Saint Christophe	Moyenne	Boigneville	Villers Saint Christophe	Moyenne
<i>Allians</i>	38	28	33	0.1	0.1	0.1
<i>Annabelle</i>	24	9	17	0.2	0.1	0.1
<i>Anoé</i>	0	0	0	0.3	0.1	0.2
<i>Axelle</i>	31	15	23	0.4	0.4	0.4
<i>Cécile</i>	51	25	38	0.5	0.1	0.3
<i>Cirielle</i>	10	8	9	0.5	0.8	0.7
<i>Comtesse</i>	0	0	0	0.7	0.2	0.4
<i>Gourmandine</i>	16	14	15	0.5	0.2	0.4
<i>Belle de fontenay</i>	14	4	9	0.1	0.0	0.1
<i>BF15</i>	25	14	19	0.9	0.1	0.5
<i>Charlotte</i>	1	1	1	2.3	1.2	1.8
<i>Franceline</i>	41	22	31	0.5	0.62	0.6
<i>Nicola</i>	42	24	33	0.9	0.9	0.9

3.3. CARACTERES D'UTILISATION

3.3.1. Variétés de consommation précoces à demi-précoces

Boigneville

Variétés	Présentation			Teneur en nitrates (mg/kg)	Teneur en matière sèche (%)	Comportement à la cuisson à la vapeur	
	Forme (1-9)	Yeux (1-9)	Gale commune (0-100)			Indice de délitement (0-3)	Noircissement après cuisson (0-5)
<i>Apolline</i>	7.5	8	2.3	155	18.4	0.8	0.0
<i>Carrera</i>	8	8	0.0	98	17.4	0.5	0.4
<i>Gredine</i>	7.5	7	0.3	108	23.0	1.3	1.0
<i>Bintje</i>	7	7	5.1	98	21.9	1.6	0.6
<i>Ostara</i>	7	7	0.3	137	21.0	0.8	1.0
<i>Sirtema</i>	6	6	0.0	162	21.0	1.2	0.6

Villers Saint Christophe

Variétés	Présentation			Teneur en nitrates (mg/kg)	Teneur en matière sèche (%)	Comportement à la cuisson à la vapeur	
	Forme (1-9)	Yeux (1-9)	Gale commune (0-100)			Indice de délitement (0-3)	Noircissement après cuisson (0-5)
<i>Apolline</i>	8	7.5	16.1	163	18.8	0.7	0.2
<i>Carrera</i>	7	7.5	5.5	96	17.9	0.6	1.3
<i>Gredine</i>	7.5	8	4.2	127	22.0	0.8	0.9
<i>Bintje</i>	7	7	13.0	197	21.4	1.5	0.5
<i>Ostara</i>	7	7	0.8	92	20.7	0.7	1.1
<i>Sirtema</i>	6	6	7.1	190	20.9	0.8	0.8

3.3.2. Variétés de consommation demi-précoces à demi-tardives

Boigneville

Variétés	Présentation			Teneur en nitrates (mg/kg)	Teneur en matière sèche (%)	Comportement à la cuisson à la vapeur	
	Forme (1-9)	Yeux (1-9)	Gale commune (0-100)			Indice de délitement (0-3)	Noircissement après cuisson (0-5)
<i>Adriana</i>	8	8	0.3	73	22.7	1.4	0.7
<i>Canelle</i>	8	8	4.2	201	21.0	0.9	0.1
<i>Colorado</i>	8	8	6.8	103	22.1	2.1	1.1
<i>Daifla</i>	7	7	2.6	69	21.2	1.4	0.0
<i>Estivale</i>	7	7.5	2.6	67	22.2	1.6	1.2
<i>Fanchette</i>	7	8	0.3	40	18.4	0.1	1.0
<i>Magnum</i>	7.5-	7.5	2.6	84	24.2	0.8	1.3
<i>Opaline</i>	8+	8	1.6	112	20.8	1.8	0.8
<i>Rodéo</i>	7.5	7.5	1.3	108	21.1	1.3	0.4
<i>Bintje</i>	7-	7	2.6	119	21.4	1.7	0.8
<i>Claustar</i>	7-	7	3.1	167	19.8	0.9	1.9
<i>Estima</i>	7.5	7.5	0.8	125	20.7	1.3	0.5
<i>Monalisa</i>	8	8	5.2	107	19.5	0.5	0.0
<i>Samba</i>	8	7.5	0.0	54	19.0	0.1	0.0

Villers Saint Christophe

Variétés	Présentation			Teneur en nitrates (mg/kg)	Teneur en matière sèche (%)	Comportement à la cuisson à la vapeur	
	Forme (1-9)	Yeux (1-9)	Gale commune (0-100)			Indice de délitement (0-3)	Noircissement après cuisson (0-5)
<i>Adriana</i>	7.5	8	4.7	72	22.4	1.5	0.9
<i>Canelle</i>	7.5	8	7.1	273	20.5	0.9	0.3
<i>Colorado</i>	7.5	8	0.0	211	20.5	1.4	0.8
<i>Daifla</i>	7	7	11.1	133	20.6	1.4	0.6
<i>Estivale</i>	7	7	13.4	199	20.8	1.2	1.1
<i>Fanchette</i>	7	7	1.0	37	19.2	0.0	0.8
<i>Magnum</i>	7	8	9.9	116	22.7	1.9	1.4
<i>Opaline</i>	8	8	3.9	209	20.0	0.9	1.0
<i>Rodéo</i>	7.5	7.5	5.2	149	21.1	0.6	0.4
<i>Binije</i>	7-	7	2.6	184	21.1	1.5	0.8
<i>Claustar</i>	7	7	12.3	188	20.0	0.5	2.3
<i>Estima</i>	8	8	4.7	169	21.0	1.4	0.5
<i>Monalisa</i>	8	8	14.7	97	20.7	0.8	0.1
<i>Samba</i>	8	7	0.0	74	20.0	0.2	0.2

3.3.3. Variétés de consommation "à chair ferme"

Boigneville

Variétés	Présentation			Teneur en nitrates (mg/kg)	Teneur en matière sèche (%)	Comportement à la cuisson à la vapeur	
	Forme (1-9)	Yeux (1-9)	Gale commune (0-100)			Indice de délitement (0-3)	Noircissement après cuisson (0-5)
<i>Allians</i>	8	8	0.0	122	18.6	0.0	0.2
<i>Annabelle</i>	8	8	0.0	153	18.7	0.0	0.0
<i>Anoé</i>	8	8	0.0	252	20.1	0.7	0.0
<i>Axelle</i>	8	8	1.3	218	20.5	0.3	0.4
<i>Cécile</i>	6	7	0.0	133	21.0	0.1	0.1
<i>Cirielle</i>	7	7	0.0	74	19.9	0.7	0.0
<i>Comtesse</i>	7.5	7.5	0.0	282	21.6	0.6	0.5
<i>Gourmandine</i>	8	8	0.0	186	19.4	0.2	1.0
<i>Belle de fontenay</i>	6.5	8	0.0	237	21.2	0.4	0.8
<i>BF15</i>	6-	7	0.0	208	20.6	0.5	1.6
<i>Charlotte</i>	8-	8	0.3	224	21.1	0.6	1.1
<i>Franceline</i>	7	7	0.0	181	21.1	0.2	1.0
<i>Nicola</i>	7.5	7	0.0	210	20.9	0.3	0.8

Villers Saint Christophe

Variétés	Présentation			Teneur en nitrates (mg/kg)	Teneur en matière sèche (%)	Comportement à la cuisson à la vapeur	
	Forme (1-9)	Yeux (1-9)	Gale commune (0-100)			Indice de délitement (0-3)	Noircissement après cuisson (0-5)
<i>Allians</i>	7.5-8	8	1.6	127	19.1	0.0	0.1
<i>Annabelle</i>	7.5	8	5.5	158	19.0	0.0	0.1
<i>Anoé</i>	7	8	6.8	227	20.4	0.7	0.0
<i>Axelle</i>	7	8	15.2	255	21.2	0.8	1.2
<i>Cécile</i>	6	8	0.3	257	19.4	0.0	0.1
<i>Cirielle</i>	7	7	4.9	125	20.9	0.8	0.5
<i>Comtesse</i>	7.5	8	7.8	116	22.5	0.5	0.9
<i>Gourmandine</i>	8	8	6.2	187	18.6	0.2	0.5
<i>Belle de fontenay</i>	7	8	6.8	156	21.1	0.0	1.2
<i>BF15</i>	6	7-8	4.9	273	19.8	0.0	1.2
<i>Charlotte</i>	7.5	7.5	9.1	178	22.2	0.7	1.1
<i>Franceline</i>	7	8	1.3	182	22.2	0.5	0.9
<i>Nicola</i>	8	8	0.8	259	21.4	0.0	1.3

3.4. Teneur en glucose à la récolte et après 6 mois de stockage

3.4.1. Variétés de consommation précoces à demi-précoces

Variétés	Teneur en glucose (% du poids frais)					
	Boigneville			Villers St Christophe		
	Récolte	4.5°C	6.5°C	Récolte	4.5°C	6.5°C
<i>Apolline</i>	0.35	0.65	0.53	0.40	0.85	0.60
<i>Carrera</i>	0.20	0.45	0.37	0.25	0.56	0.33
<i>Gredine</i>	0.09	0.19	0.11	0.12	0.27	0.18
<i>Binjtje</i>	0.05	0.23	0.12	0.04	0.23	0.06
<i>Ostara</i>	0.11	0.36	0.21	0.09	0.50	0.21
<i>Sirtema</i>	0.14	0.23	0.15	0.12	0.35	0.16

3.4.2. Variétés de consommation demi-précoces à demi-tardives

Variétés	Teneur en glucose (% du poids frais)					
	Boigneville			Villers St Christophe		
	Récolte	4.5°C	6.5°C	Récolte	4.5°C	6.5°C
<i>Adriana</i>	0.10	0.26	0.16	0.19	0.27	0.15
<i>Canelle</i>	0.12	0.44	0.17	0.13	0.45	0.21
<i>Colorado</i>	0.14	0.53	0.28	0.20	0.68	0.33
<i>Daifla</i>	0.20	0.59	0.56	0.22	0.56	0.35
<i>Estivale</i>	0.12	0.54	0.29	0.23	0.59	0.35
<i>Fanchette</i>	0.31	0.68	0.49	0.24	0.54	0.35
<i>Magnum</i>	0.11	0.33	0.21	0.19	0.49	0.28
<i>Opaline</i>	0.09	0.37	0.17	0.11	0.35	0.15
<i>Rodéo</i>	0.24	0.44	0.38	0.39	0.53	0.46
<i>Binjtje</i>	0.07	0.29	0.15	0.08	0.27	0.13
<i>Claustar</i>	0.16	0.44	0.26	0.15	0.44	0.23
<i>Estima</i>	0.21	0.52	0.38	0.31	0.54	0.29
<i>Monalisa</i>	0.07	0.79	0.43	0.14	0.62	0.34
<i>Samba</i>	0.22	0.62	0.47	0.26	0.49	0.35

3.4.3. Variétés de consommation "à chair ferme"

Variétés	Teneur en glucose (% du poids frais)					
	Boigneville			Villers St Christophe		
	Récolte	4.5°C	6.5°C	Récolte	4.5°C	6.5°C
<i>Allians</i>	0.32	0.76	0.48	0.38	0.73	0.48
<i>Annabelle</i>	0.20	0.75	0.59	0.26	0.83	0.63
<i>Anoé</i>	0.11	0.68	0.28	0.18	0.59	0.27
<i>Axelle</i>	0.11	0.39	0.12	0.06	0.30	0.14
<i>Cécile</i>	0.17	0.45	0.33	0.21	0.56	0.32
<i>Cirielle</i>	0.15	0.65	0.31	0.13	0.49	0.28
<i>Comtesse</i>	0.10	0.29	0.14	0.10	0.41	0.11
<i>Gourmandine</i>	0.16	0.38	0.16	0.19	0.41	0.20
<i>Belle de fontenay</i>	0.03	0.15	0.03	0.05	0.28	0.06
<i>BF15</i>	0.06	0.29	0.06	0.11	0.48	0.21
<i>Charlotte</i>	0.05	0.25	0.04	0.05	0.18	0.04
<i>Franceline</i>	0.16	0.76	0.43	0.12	0.58	0.32
<i>Nicola</i>	0.24	0.75	0.45	0.37	0.76	0.53

3.5. Couleur des frites à la récolte et après 6 mois de stockage

3.5.1. Variétés de consommation précoces à demi-précoces

Variétés	Couleur des frites (IC 0-5)					
	Boigneville			Villers St Christophe		
	Récolte	4.5°C	6.5°C	Récolte	4.5°C	6.5°C
<i>Apolline</i>	2.60	2.95	3.60	3.75	5.00	4.00
<i>Carrera</i>	1.70	2.70	3.20	1.65	4.10	3.00
<i>Gredine</i>	0.10	1.85	1.20	0.70	2.50	1.65
<i>Binjtje</i>	0.00	2.10	0.45	0.05	2.20	0.30
<i>Ostara</i>	1.35	3.70	1.95	0.95	3.70	1.95
<i>Sirtema</i>	0.95	1.95	0.85	0.50	2.45	0.80

3.5.2. Variétés de consommation demi-précoces à demi-tardives

Variétés	Couleur des frites (IC 0-5)					
	Boigneville			Villers St Christophe		
	Récolte	4.5°C	6.5°C	Récolte	4.5°C	6.5°C
<i>Adriana</i>	0.60	1.90	0.16	0.70	3.10	0.15
<i>Canelle</i>	1.05	2.75	0.17	0.60	3.85	0.21
<i>Colorado</i>	0.40	3.90	0.28	0.60	4.35	0.33
<i>Daifla</i>	0.70	2.95	0.56	1.45	2.75	0.35
<i>Estivale</i>	0.10	1.75	0.29	1.45	3.10	0.35
<i>Fanchette</i>	1.55	4.10	0.49	1.75	4.25	0.35
<i>Magnum</i>	0.10	1.80	0.21	0.75	2.65	0.28
<i>Opaline</i>	0.20	2.65	0.17	0.35	2.45	0.15
<i>Rodéo</i>	1.50	2.85	0.38	2.20	3.00	0.46
<i>Bintje</i>	0.00	2.60	0.15	0.25	2.05	0.13
<i>Claustar</i>	0.55	3.80	0.26	0.65	3.80	0.23
<i>Estima</i>	1.25	3.60	0.38	1.45	4.15	0.29
<i>Monalisa</i>	0.25	4.70	0.43	0.85	4.40	0.34
<i>Samba</i>	1.30	3.10	0.47	2.20	3.15	0.35

3.5.3. Variétés de consommation "à chair ferme"

Variétés	Couleur des frites (IC 0-5)					
	Boigneville			Villers St Christophe		
	Récolte	4.5°C	6.5°C	Récolte	4.5°C	6.5°C
<i>Allians</i>	2.20	4.35	3.55	2.00	3.55	3.25
<i>Annabelle</i>	1.55	4.15	3.20	1.85	3.20	3.25
<i>Anoé</i>	1.20	4.75	2.95	1.45	2.95	2.60
<i>Axelle</i>	0.20	3.10	0.65	0.00	0.65	0.65
<i>Cécile</i>	0.85	2.95	2.80	1.70	2.80	3.75
<i>Cirielle</i>	1.65	3.95	2.95	1.25	2.95	1.90
<i>Comtesse</i>	0.35	2.80	0.75	1.05	0.75	1.10
<i>Gourmandine</i>	0.15	3.00	0.80	0.30	0.80	2.05
<i>Belle de fontenay</i>	0.00	2.35	0.00	0.00	0.00	0.15
<i>BF15</i>	0.00	2.90	0.80	0.70	0.80	2.45
<i>Charlotte</i>	0.10	1.95	0.15	0.00	0.15	0.00
<i>Franceline</i>	1.95	5.00	4.05	1.10	4.05	3.70
<i>Nicola</i>	1.30	4.00	3.05	1.85	3.05	3.60

3.6. Evolution de la germination en stockage

3.6.1. Variétés de consommation précoces à demi-précoces

Variétés	Indice de germination (IG 0-40)									
	Boigneville					Villers St Christophe				
	D1 janvier	D2 février	D3 mars	D4 avril	D5 mai	D1 janvier	D2 février	D3 mars	D4 avril	D5 mai
<i>Apolline</i>	5.5	6.0	6.9	7.2	7.2	1.8	2.4	2.6	3.6	3.7
<i>Carrera</i>	1.4	1.8	2.2	2.2	2.2	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9
<i>Gredine</i>	7.7	9.4	11.7	12.3	13.7	1.7	1.8	2.1	3.0	3.4
<i> Bintje</i>	4.8	5.1	6.2	6.3	6.7	2.6	2.8	3.0	4.5	4.8
<i>Ostara</i>	1.5	1.7	2.1	3.0	4.0	0.8	1.5	1.5	1.9	2.1
<i>Sirtema</i>	7.3	7.7	9.3	10.4	10.9	4.0	4.5	4.1	5.9	6.3

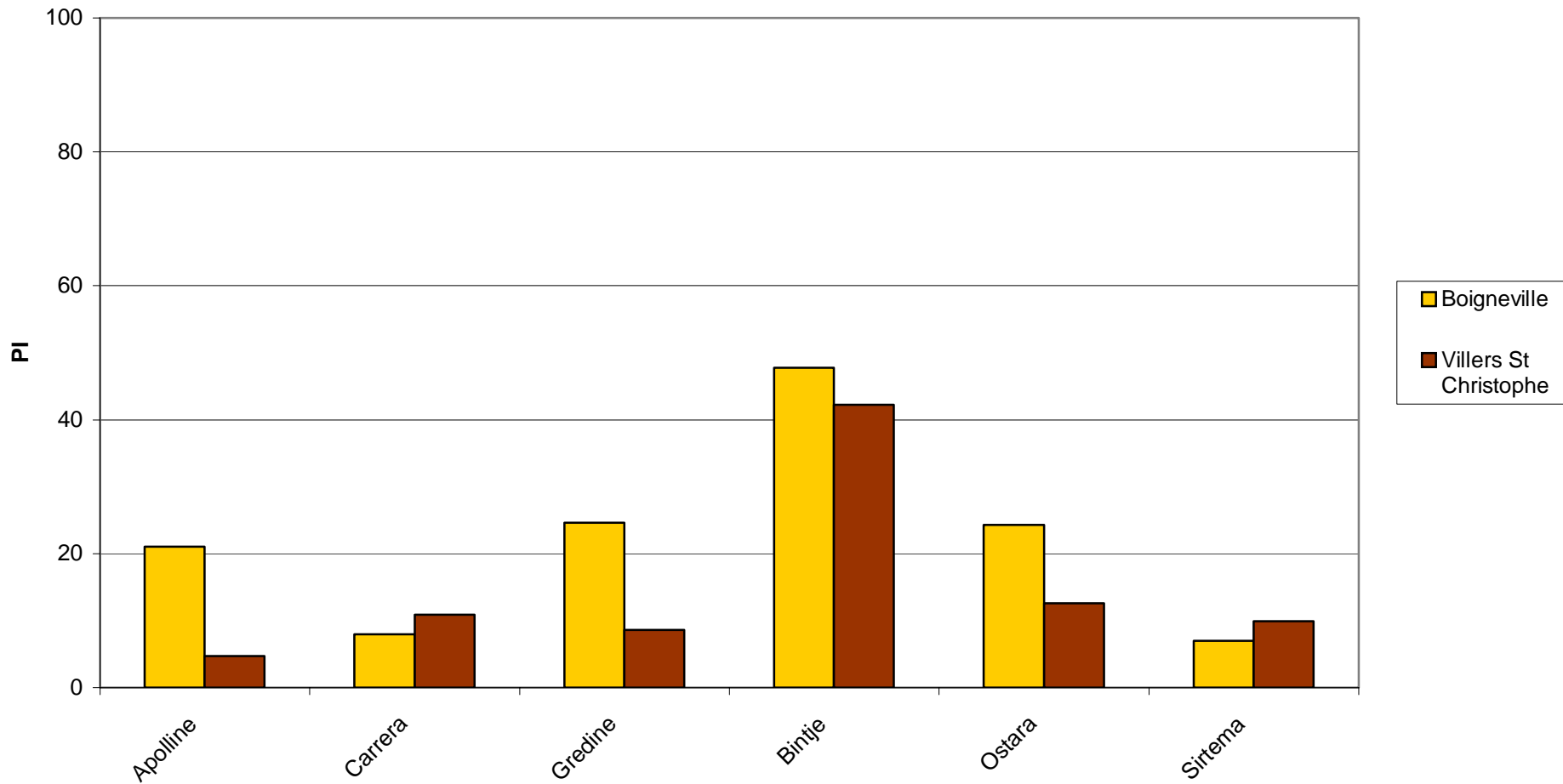
3.6.2. Variétés de consommation demi-précoces à demi-tardives

Variétés	Indice de germination (IG 0-40)									
	Boigneville					Villers St Christophe				
	D1 janvier	D2 février	D3 mars	D4 avril	D5 mai	D1 janvier	D2 février	D3 mars	D4 avril	D5 mai
<i>Adriana</i>	1.0	1.4	1.5	1.5	1.5	0.2	1.5	1.5	1.5	1.5
<i>Canelle</i>	3.1	3.3	3.8	4.0	4.3	1.7	2.1	2.3	2.4	2.4
<i>Colorado</i>	6.1	6.2	8.0	8.5	8.5	1.3	1.6	2.6	2.6	2.6
<i>Daifla</i>	1.1	1.4	1.4	1.4	1.5	0.8	1.5	1.5	1.5	1.5
<i>Estivale</i>	7.6	9.2	10.0	10.8	11.9	2.9	3.0	3.2	3.3	3.4
<i>Fanchette</i>	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5
<i>Magnum</i>	1.1	1.1	1.3	1.5	2.1	0.1	1.4	1.5	1.5	1.5
<i>Opaline</i>	3.7	3.8	4.3	4.4	4.6	1.3	1.6	1.8	1.8	1.8
<i>Rodéo</i>	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5
<i> Bintje</i>	3.7	4.1	5.0	5.8	7.8	3.4	3.6	4.0	4.3	4.8
<i>Claustar</i>	1.9	2.1	2.6	3.6	4.7	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9
<i>Estima</i>	1.8	1.8	1.8	1.8	2.1	1.0	1.5	1.5	1.5	1.5
<i>Monalisa</i>	1.6	1.7	1.9	1.9	1.9	1.2	1.5	1.5	1.5	1.6
<i>Samba</i>	1.5	1.5	1.5	1.6	1.7	1.2	1.6	1.6	1.6	1.6

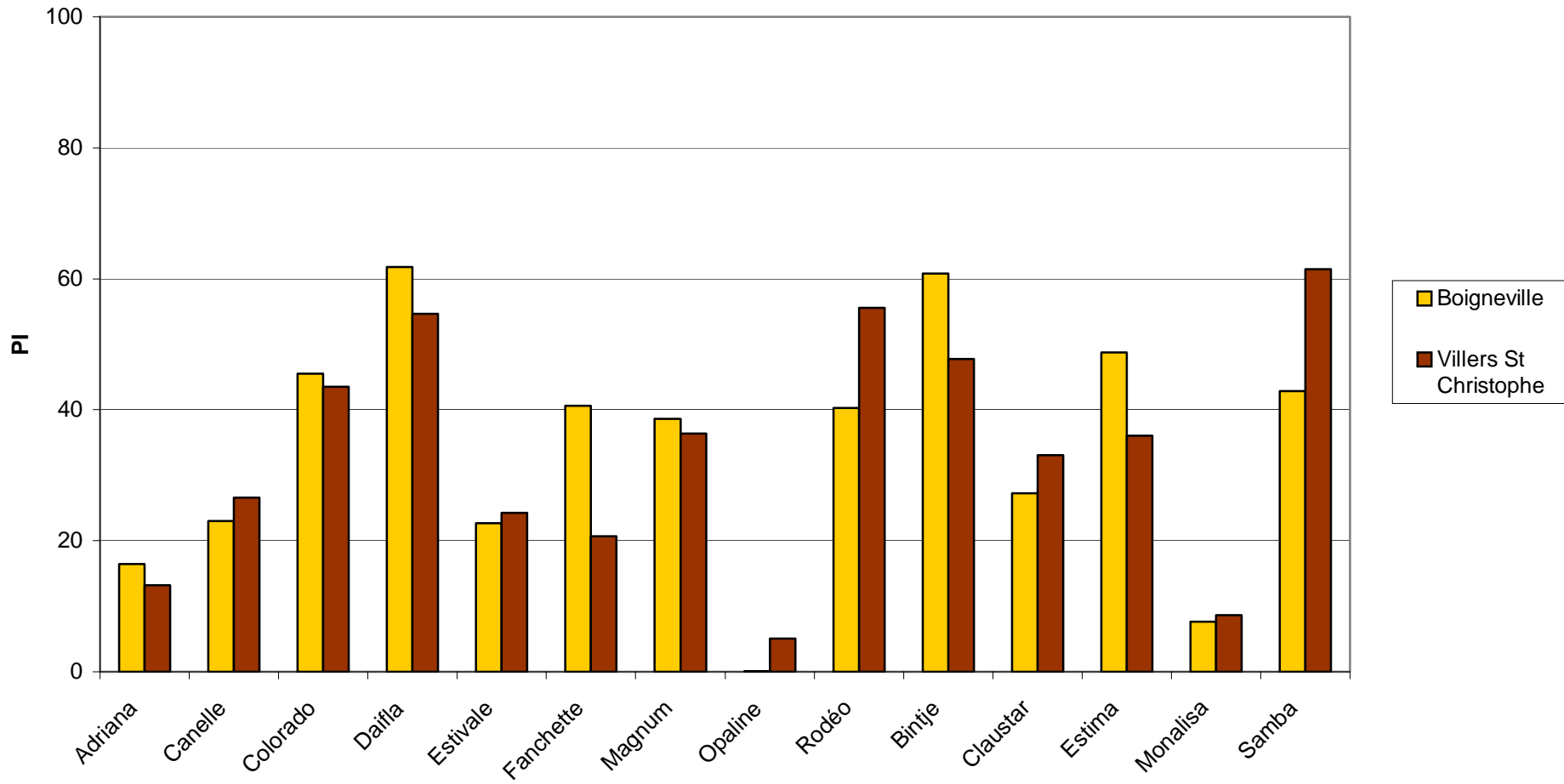
3.6.3. Variétés de consommation "à chair ferme"

Indice de germination (IG 0-40)										
Variétés	Boigneville					Villers St Christophe				
	D1 janvier	D2 février	D3 mars	D4 avril	D5 mai	D1 janvier	D2 février	D3 mars	D4 avril	D5 mai
<i>Allians</i>	1.3	1.5	1.6	1.8	1.8	1.3	1.4	1.5	1.7	1.7
<i>Annabelle</i>	3.1	3.5	3.6	3.8	3.9	2.5	2.7	3.0	3.7	3.9
<i>Anoé</i>	1.5	1.6	1.9	3.4	5.7	1.5	1.6	1.8	2.0	2.1
<i>Axelle</i>	1.5	1.5	1.5	1.5	1.8	2.4	2.4	2.6	3.0	3.1
<i>Cécile</i>	15.4	15.9	18.2	18.7	19.7	2.3	2.5	2.8	4.2	4.2
<i>Cirielle</i>	8.8	10.4	12.1	12.2	13.5	3.1	3.5	4.2	5.4	5.6
<i>Comtesse</i>	1.6	1.7	1.9	2.2	2.9	2.1	2.3	2.5	3.0	3.0
<i>Gourmandine</i>	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	0.8	1.2	1.3	1.5	1.5
<i>Belle de fontenay</i>	1.5	1.6	1.6	1.6	2.2	2.3	2.8	2.8	2.8	3.1
<i>BF15</i>	2.0	2.1	2.1	2.4	3.4	1.5	1.6	1.6	2.2	2.2
<i>Charlotte</i>	1.5	1.6	1.7	2.7	4.2	2.4	2.5	2.8	3.7	3.8
<i>Franceline</i>	2.2	2.7	2.8	2.9	3.0	1.3	1.7	1.7	2.5	2.5
<i>Nicola</i>	2.6	2.6	2.7	2.9	3.3	1.9	2.0	2.4	2.5	2.5

Sensibilité aux endommagements de type fractures
Variétés de consommation précoces à demi-précoces

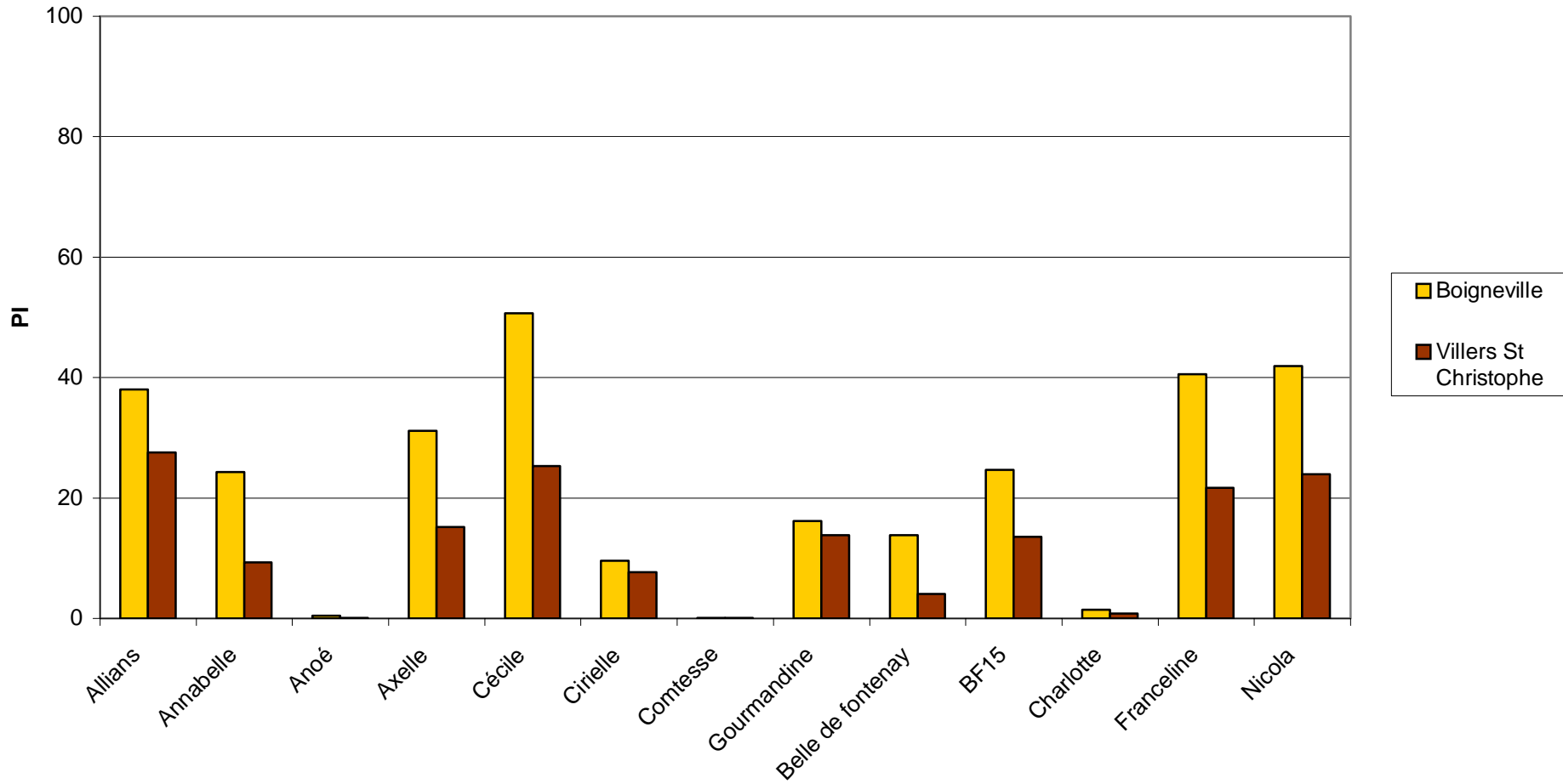


Sensibilité aux endommagements de type fractures
Variétés de consommation demi-précoces à demi-tardives

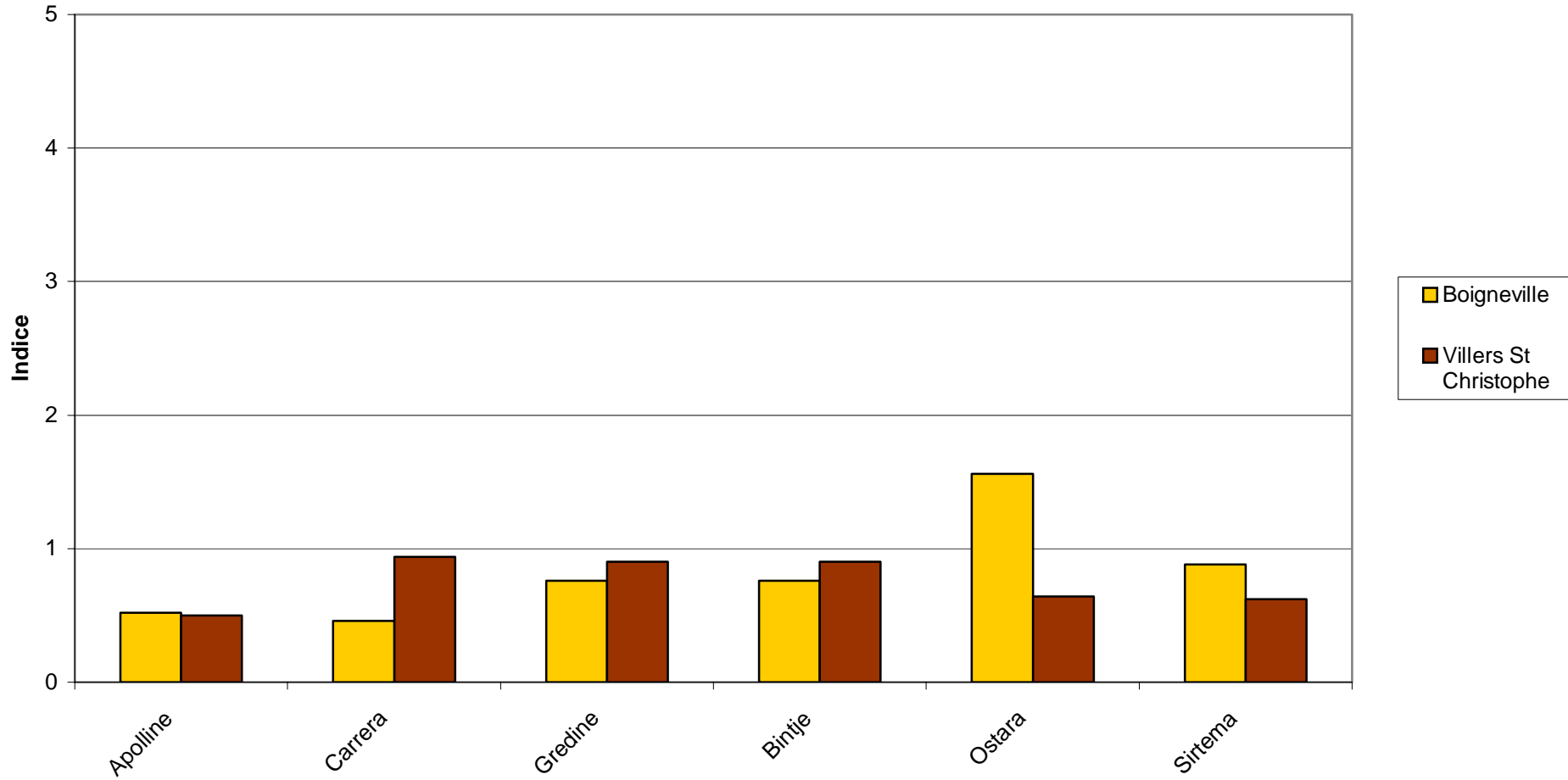


Sensibilité aux endommagements de type fractures

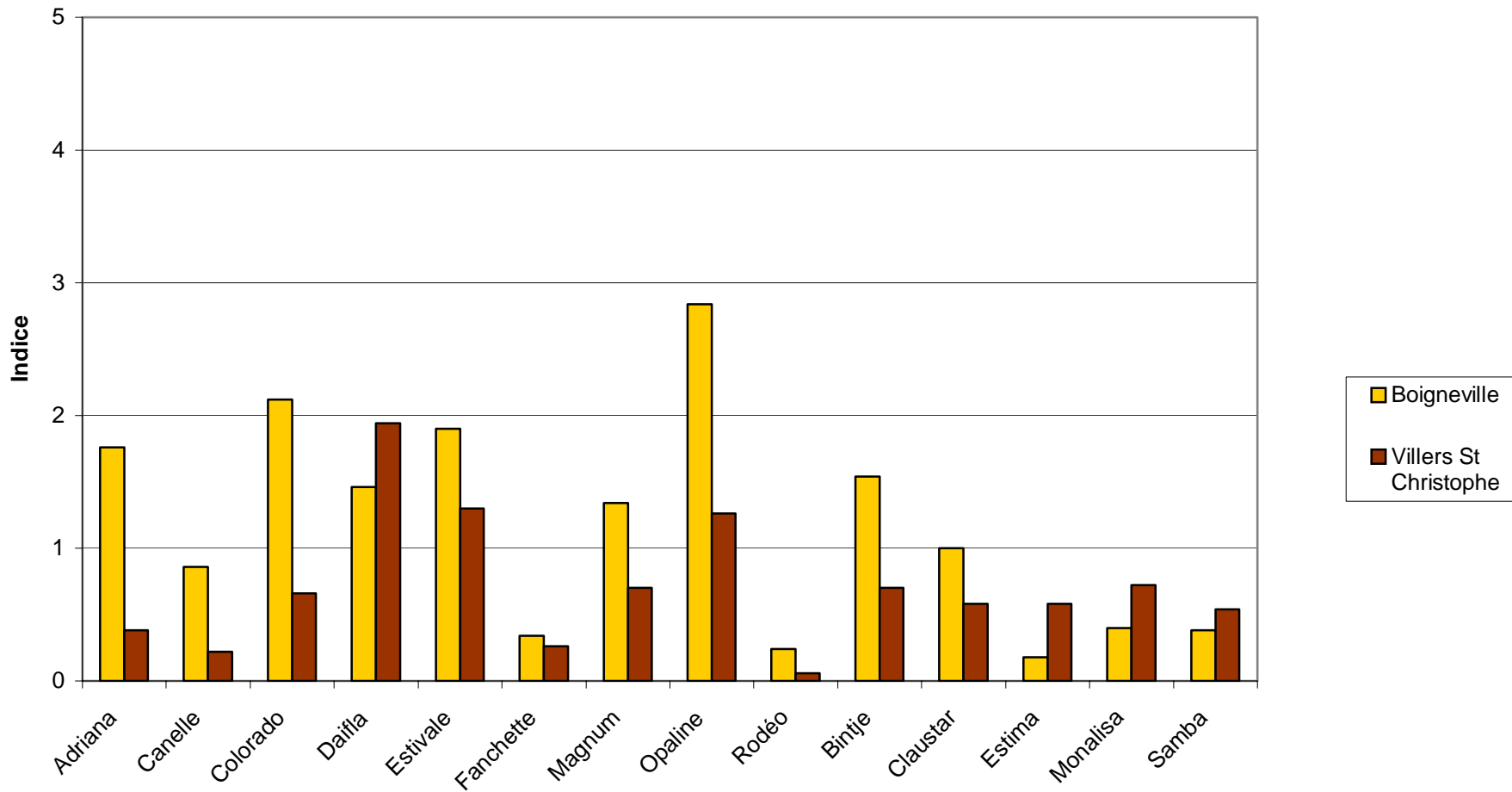
Variétés de consommation "à chair ferme"



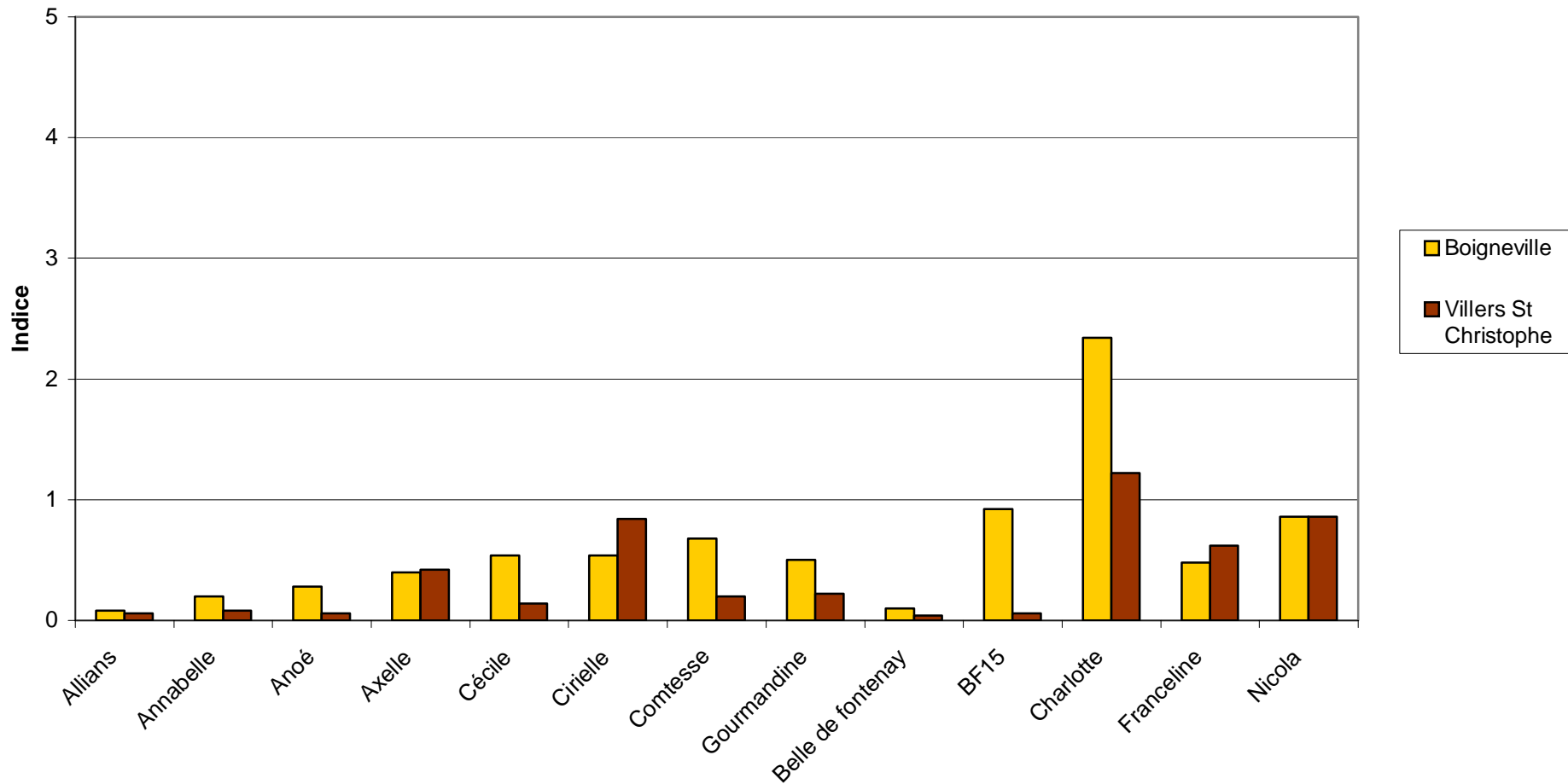
Sensibilité au noircissement interne
Variétés de consommation précoces à demi-précoces



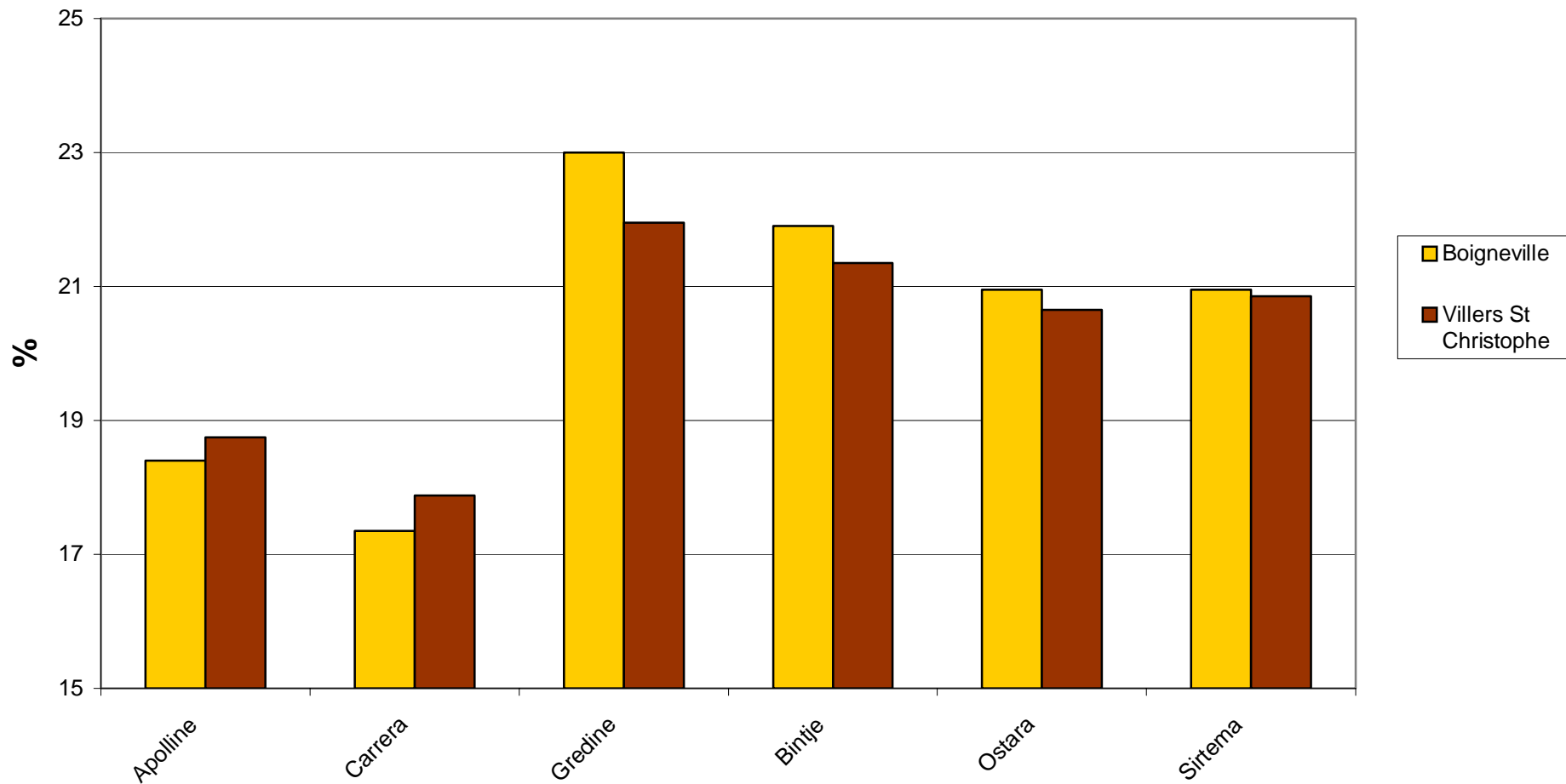
Sensibilité au noircissement interne
Variétés de consommation demi-précoces à demi-tardives



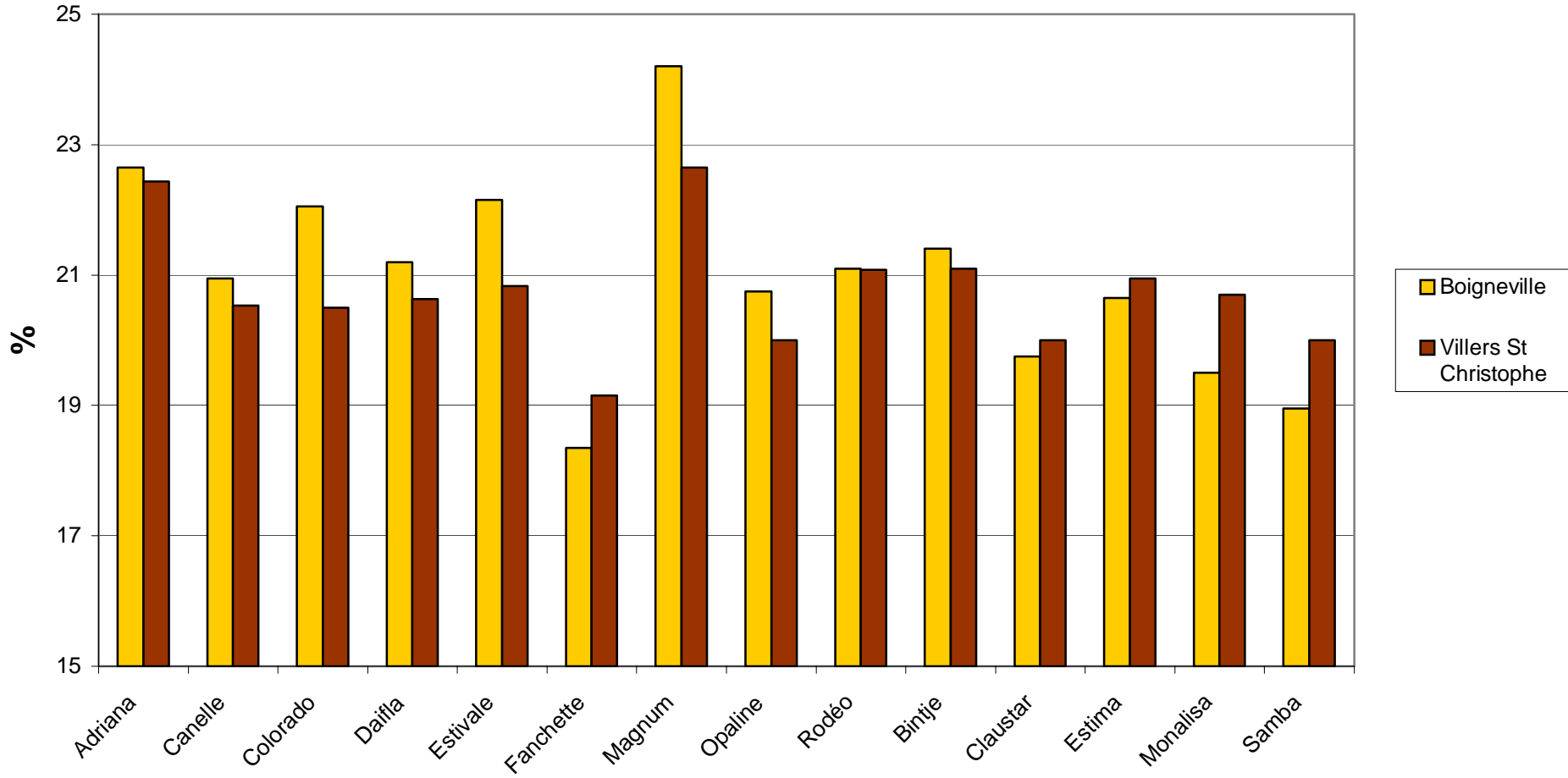
Sensibilité au noircissement interne
Variétés de consommation "à chair ferme"



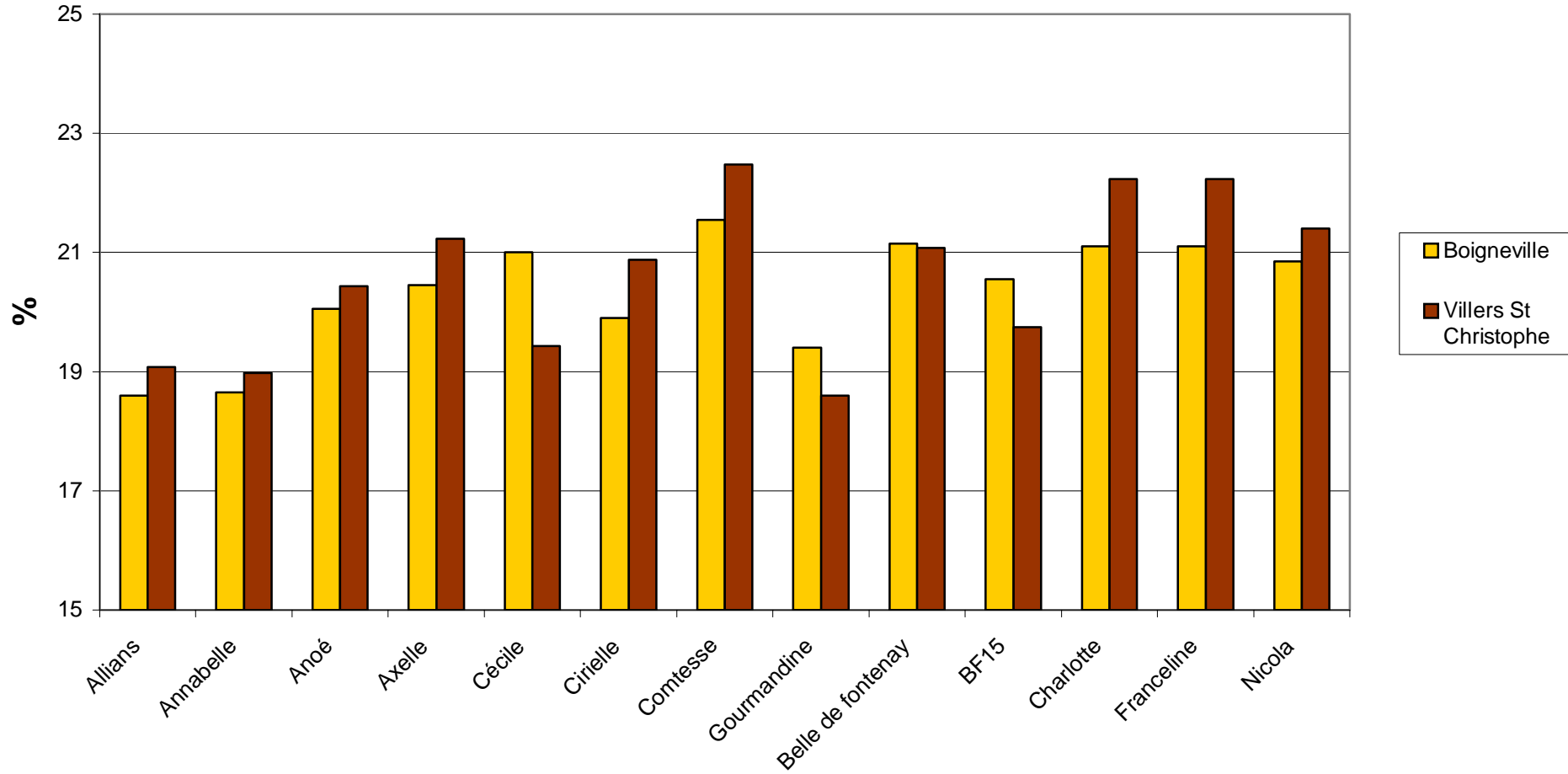
Teneur en matière sèche
Variétés de consommation précoces à demi-précoces



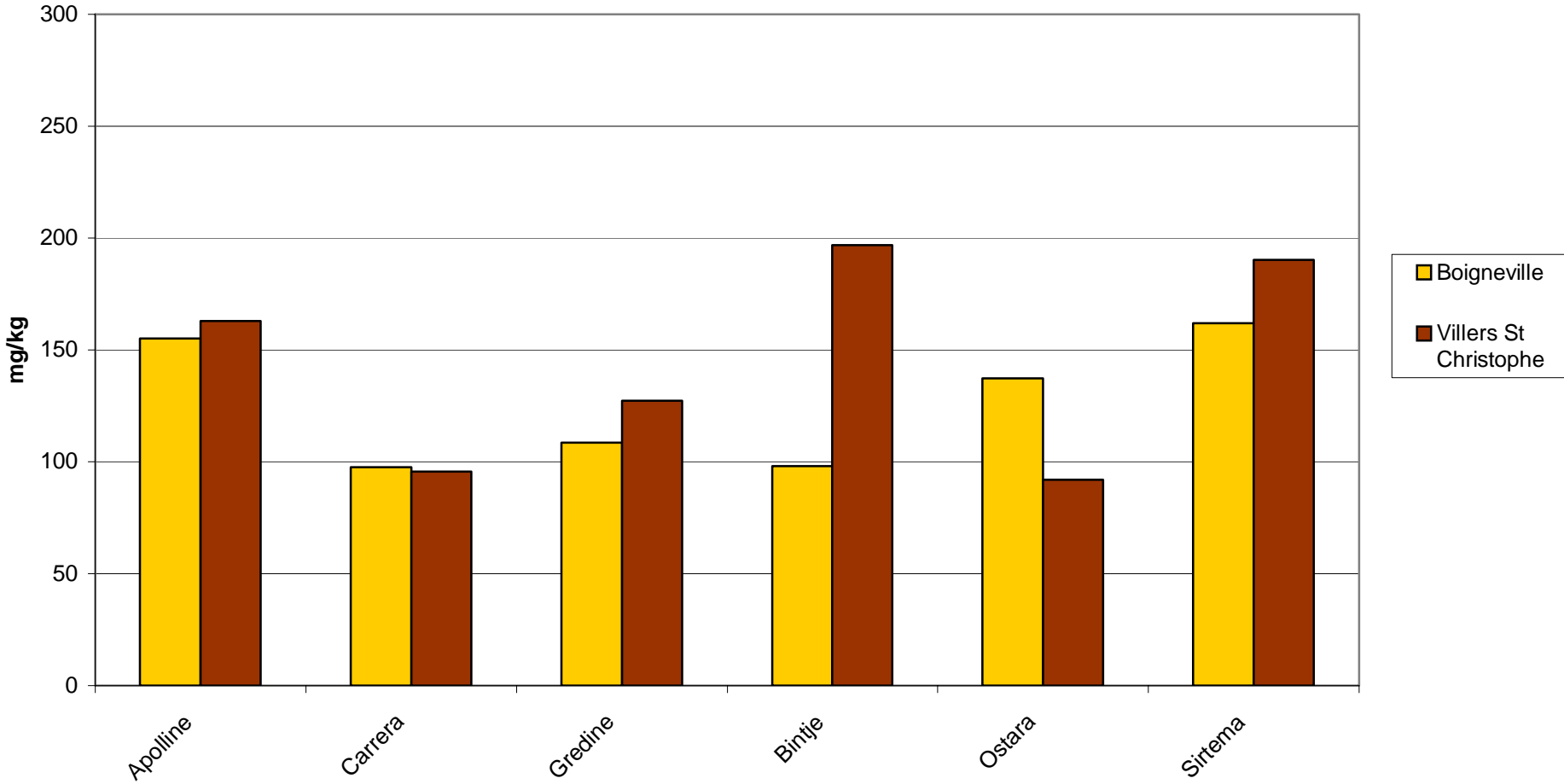
Teneur en matière sèche
Variétés de consommation demi-précoces à demi-tardives



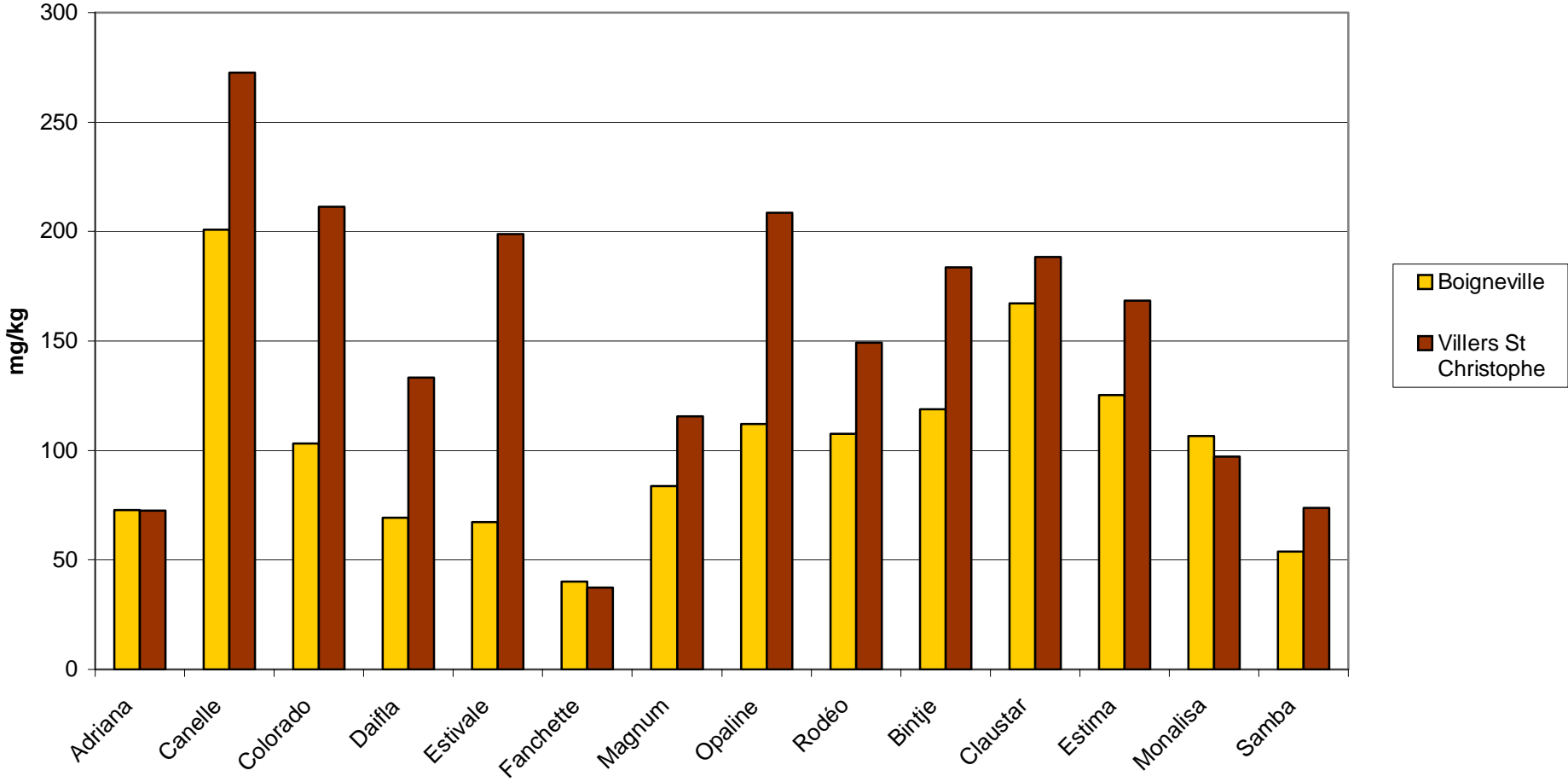
Teneur en matière sèche
Variétés de consommation "à chair ferme"



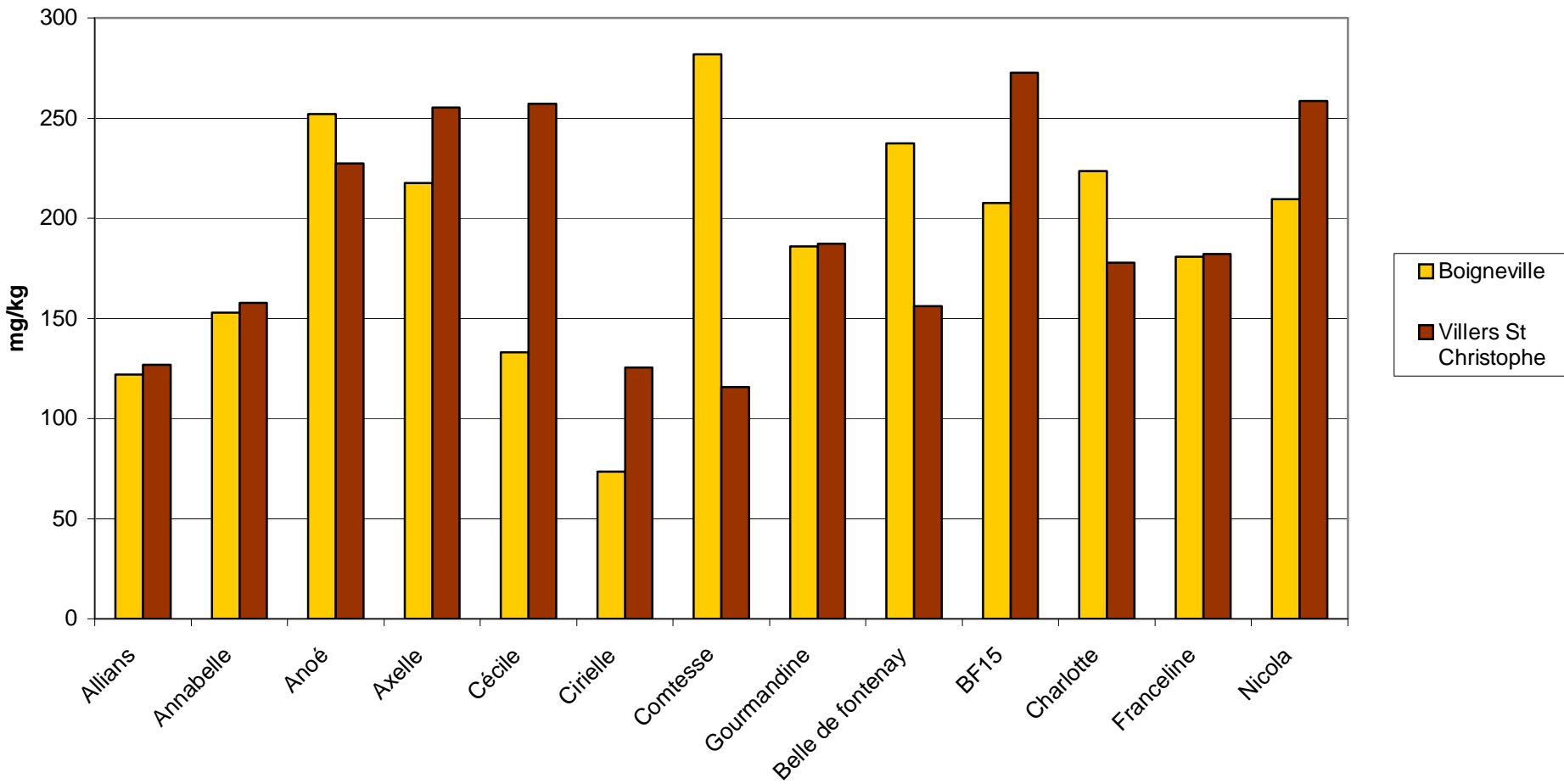
Teneur en nitrates
Variétés de consommation précoces à demi-précoces



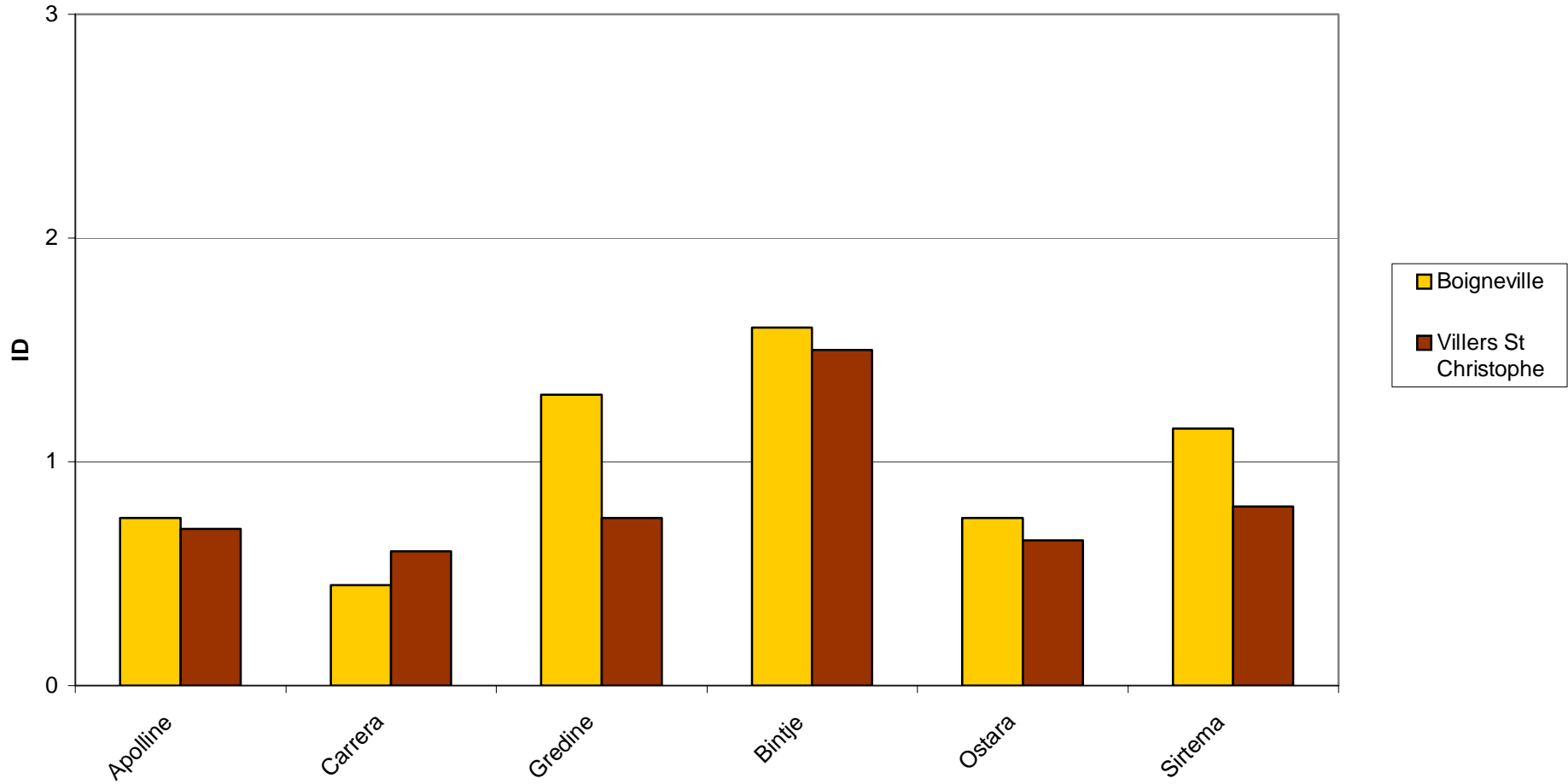
Teneur en nitrates
Variétés de consommation demi-précoces à demi-tardives



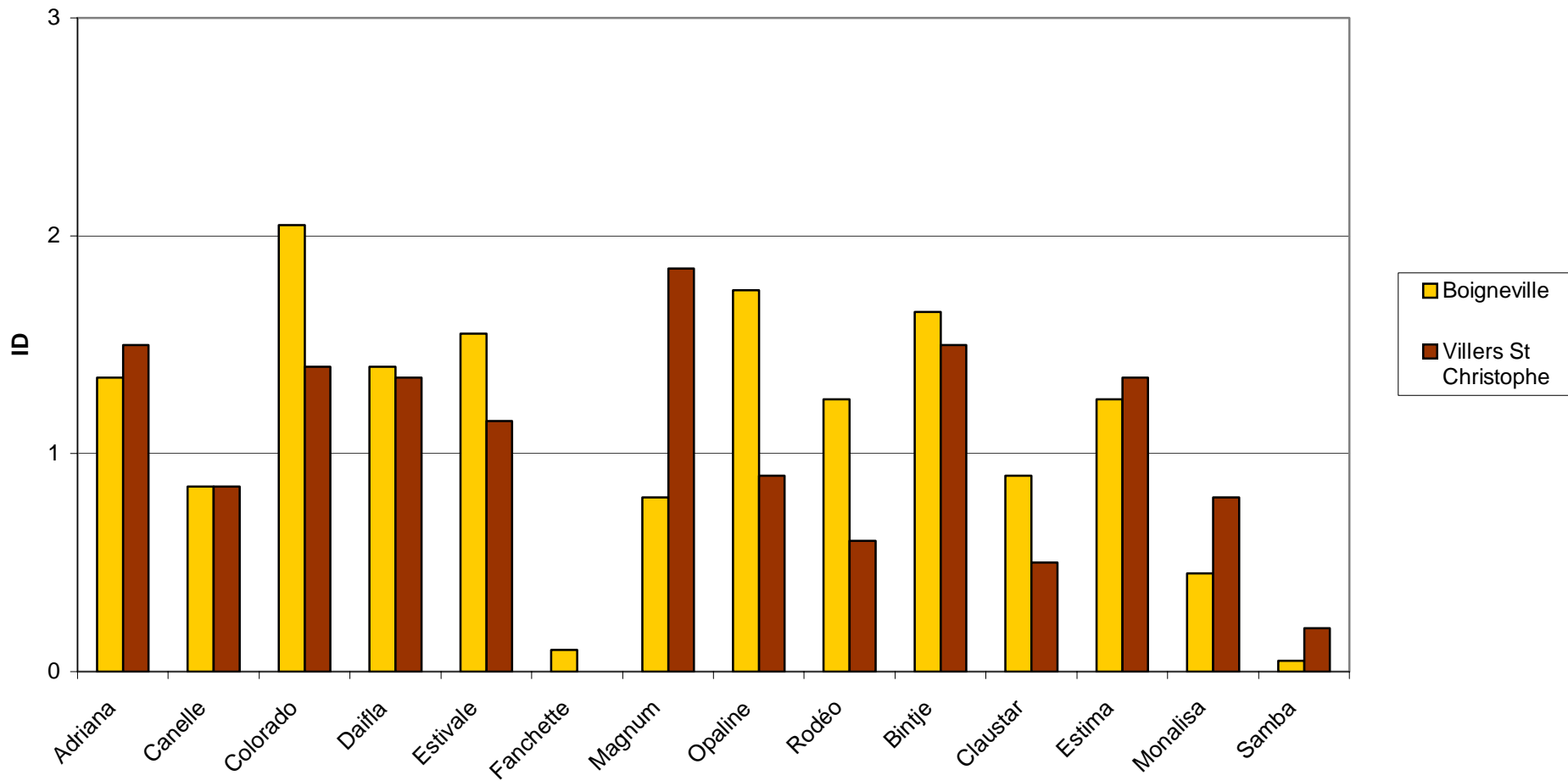
Teneur en nitrates
Variétés de consommation "à chair ferme"



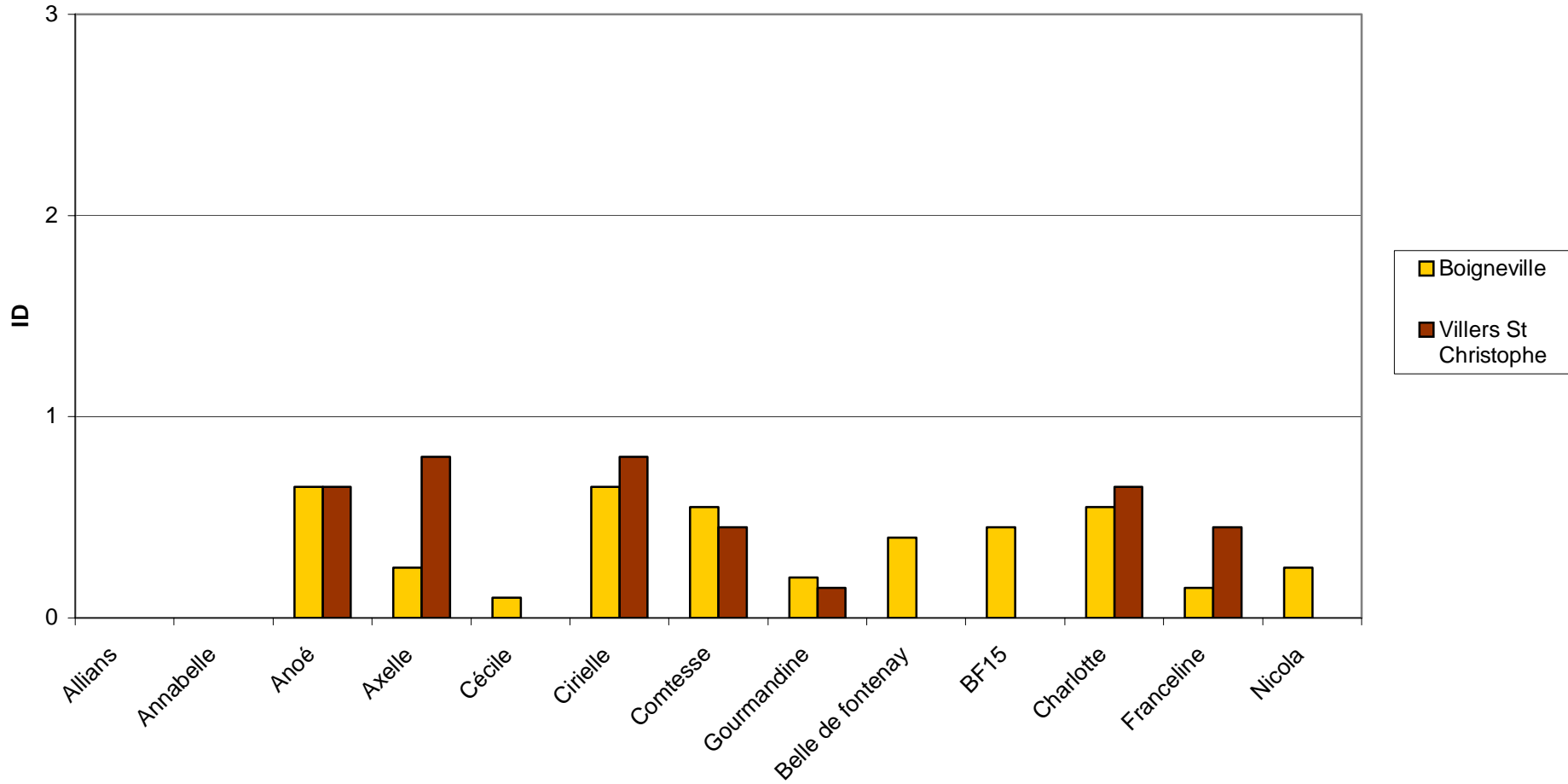
Délitement après cuisson à la vapeur
Variétés de consommation précoces à demi-précoces



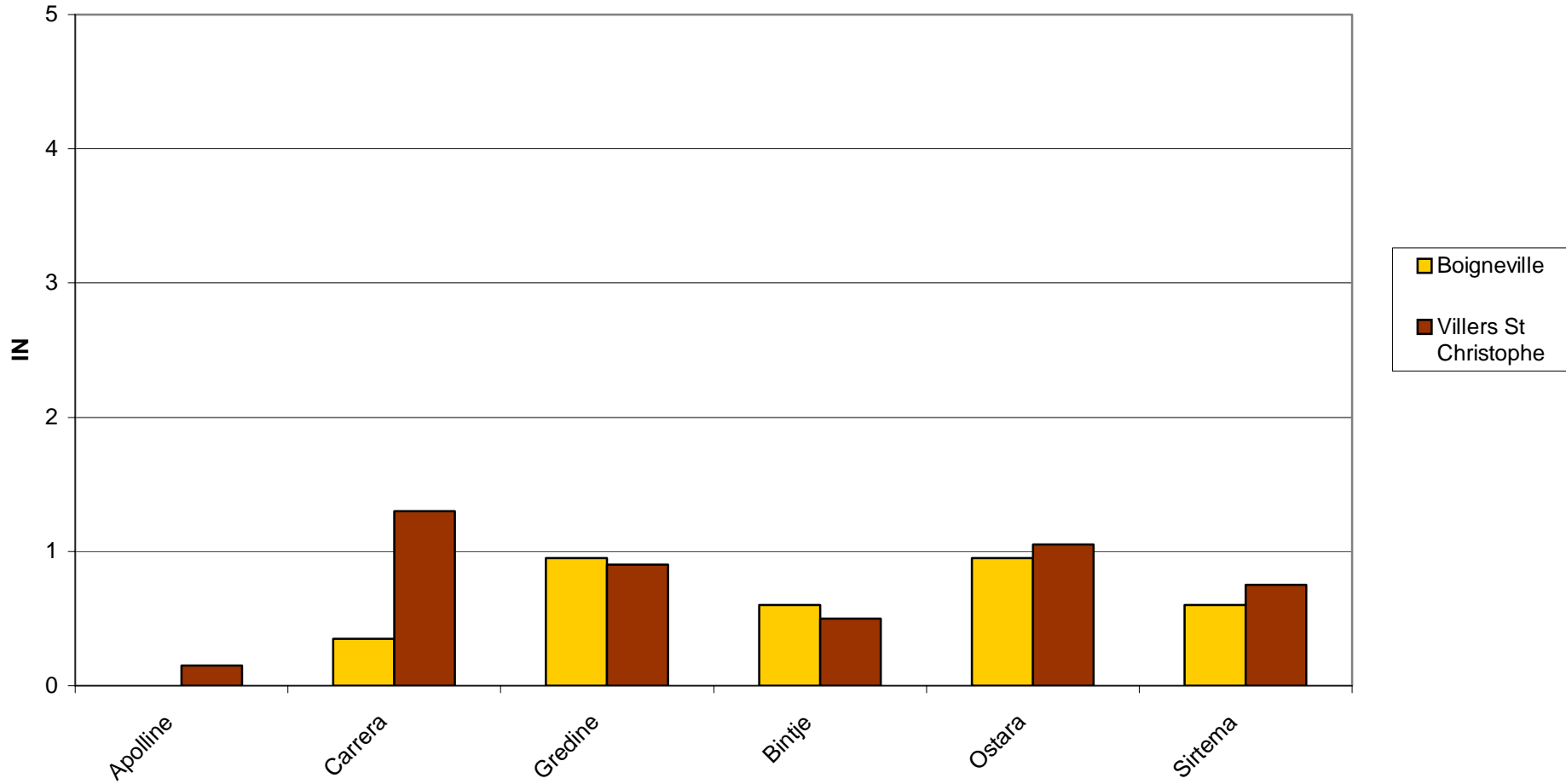
Délitement après cuisson à la vapeur
Variétés de consommation demi-précoces à demi-tardives



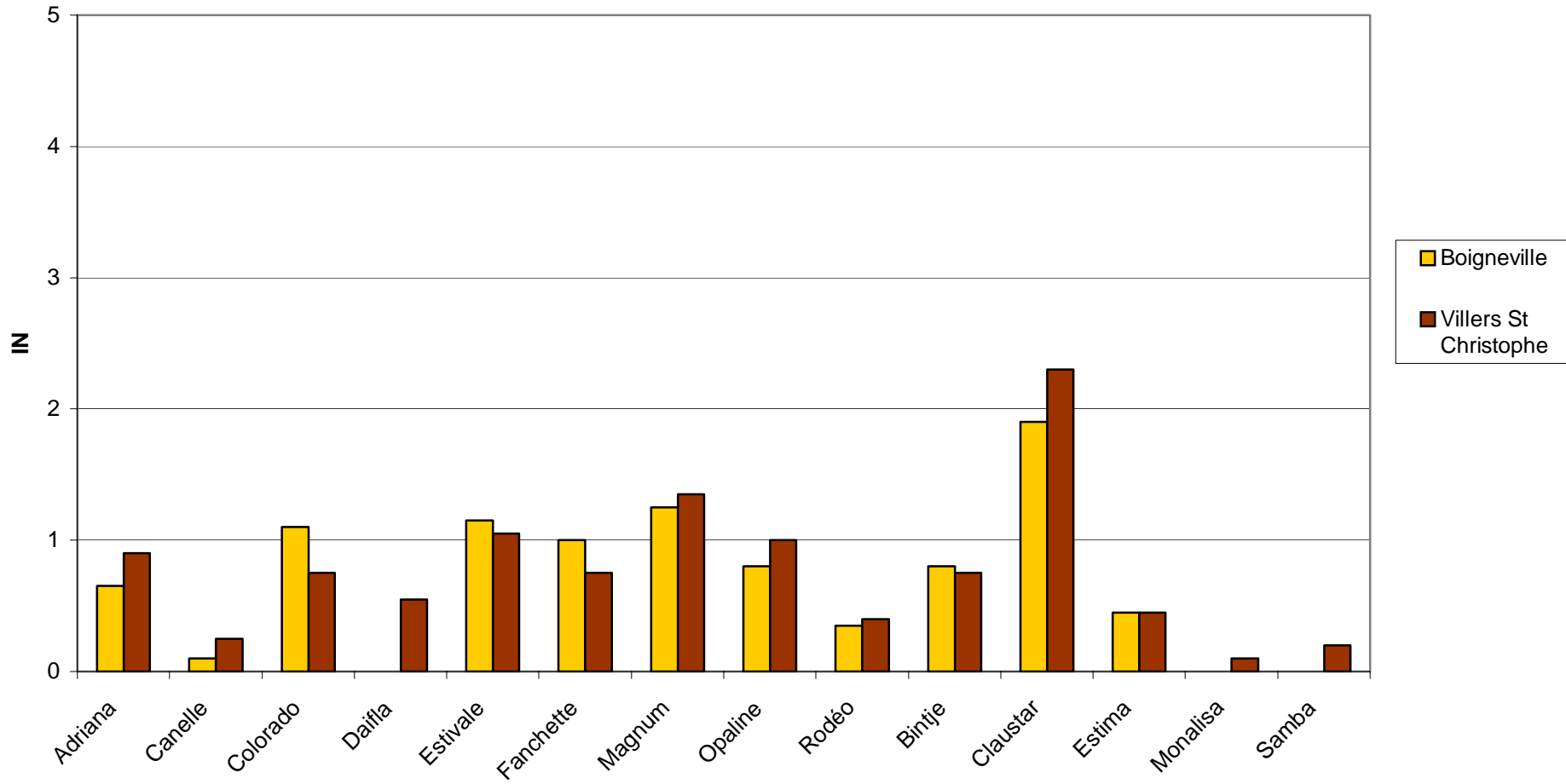
Délitement après cuisson à la vapeur
Variétés de consommation "à chair ferme"



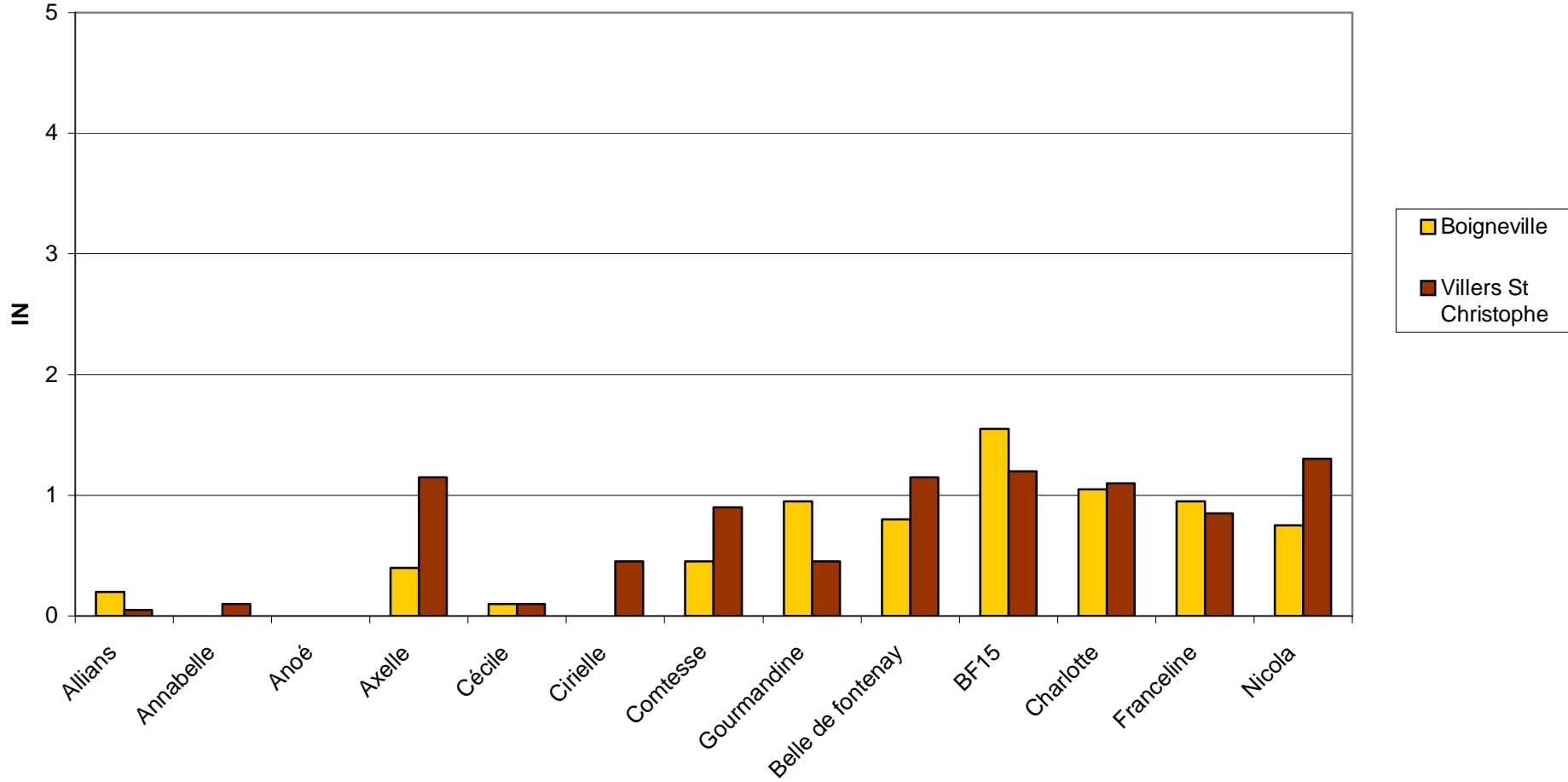
Noircissement après cuisson à la vapeur
Variétés de consommation précoces à demi-précoces



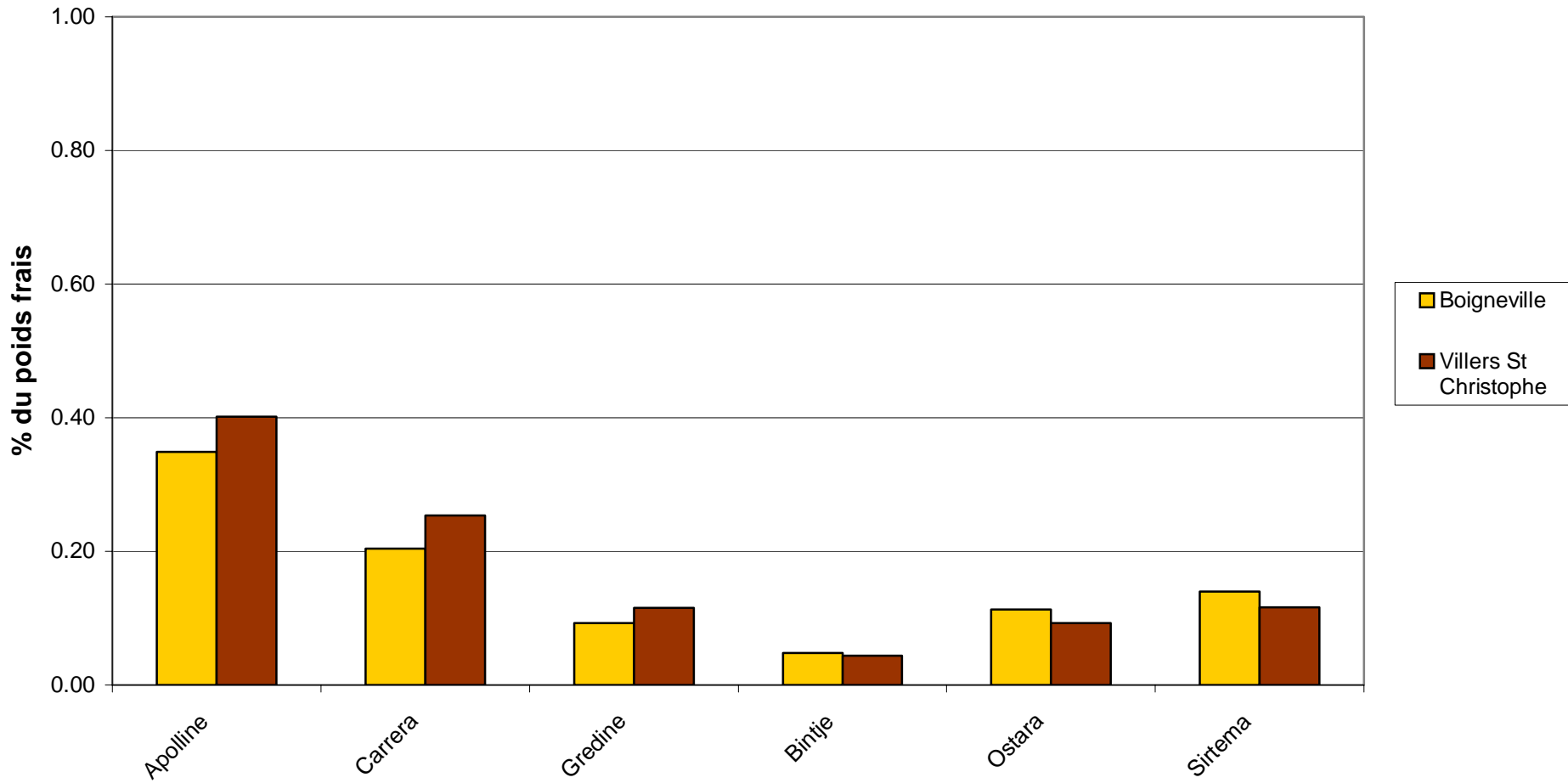
Noircissement après cuisson à la vapeur
Variétés de consommation demi-précoces à demi-tardives



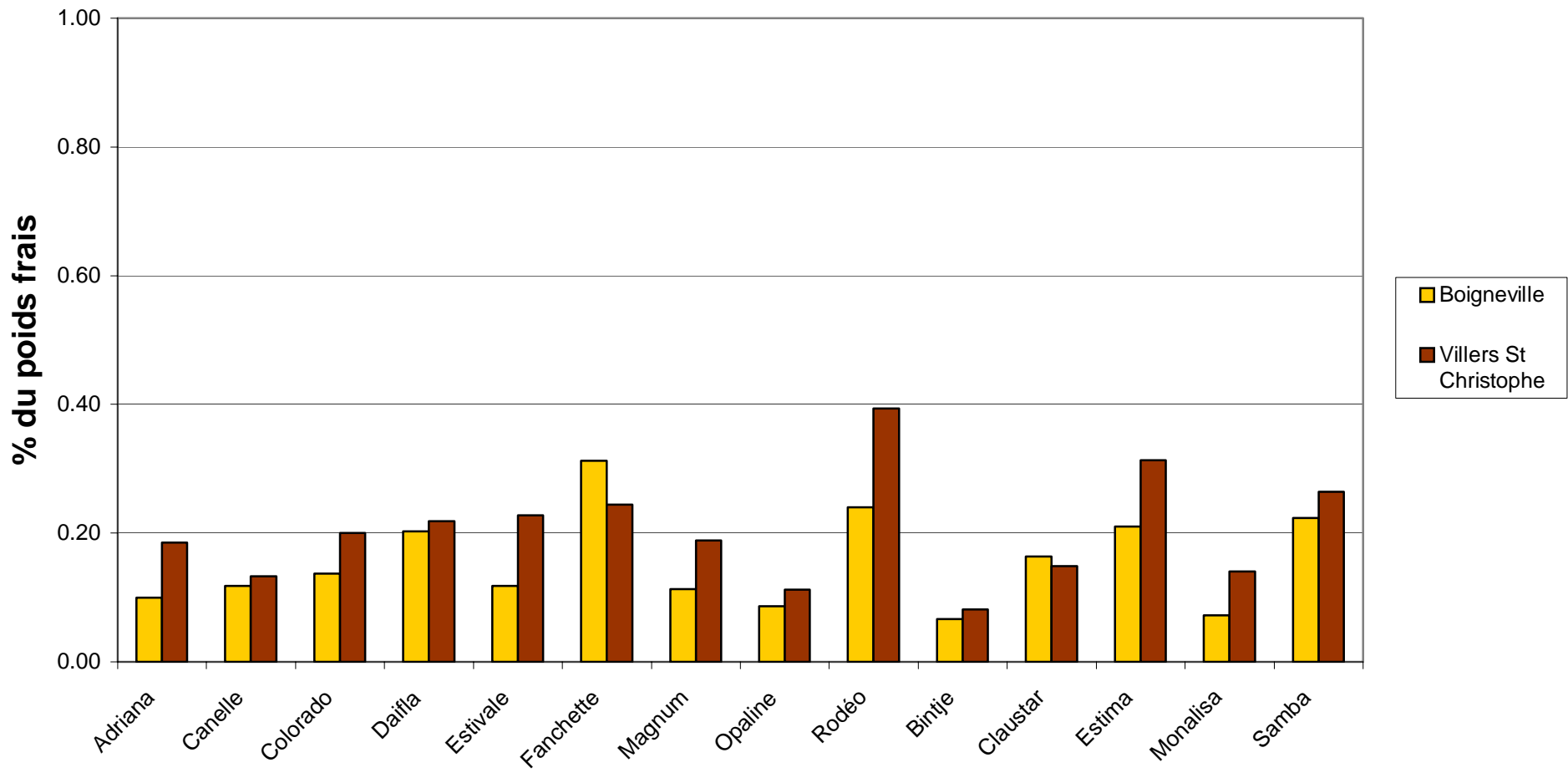
Noircissement après cuisson à la vapeur
Variétés de consommation "à chair ferme"



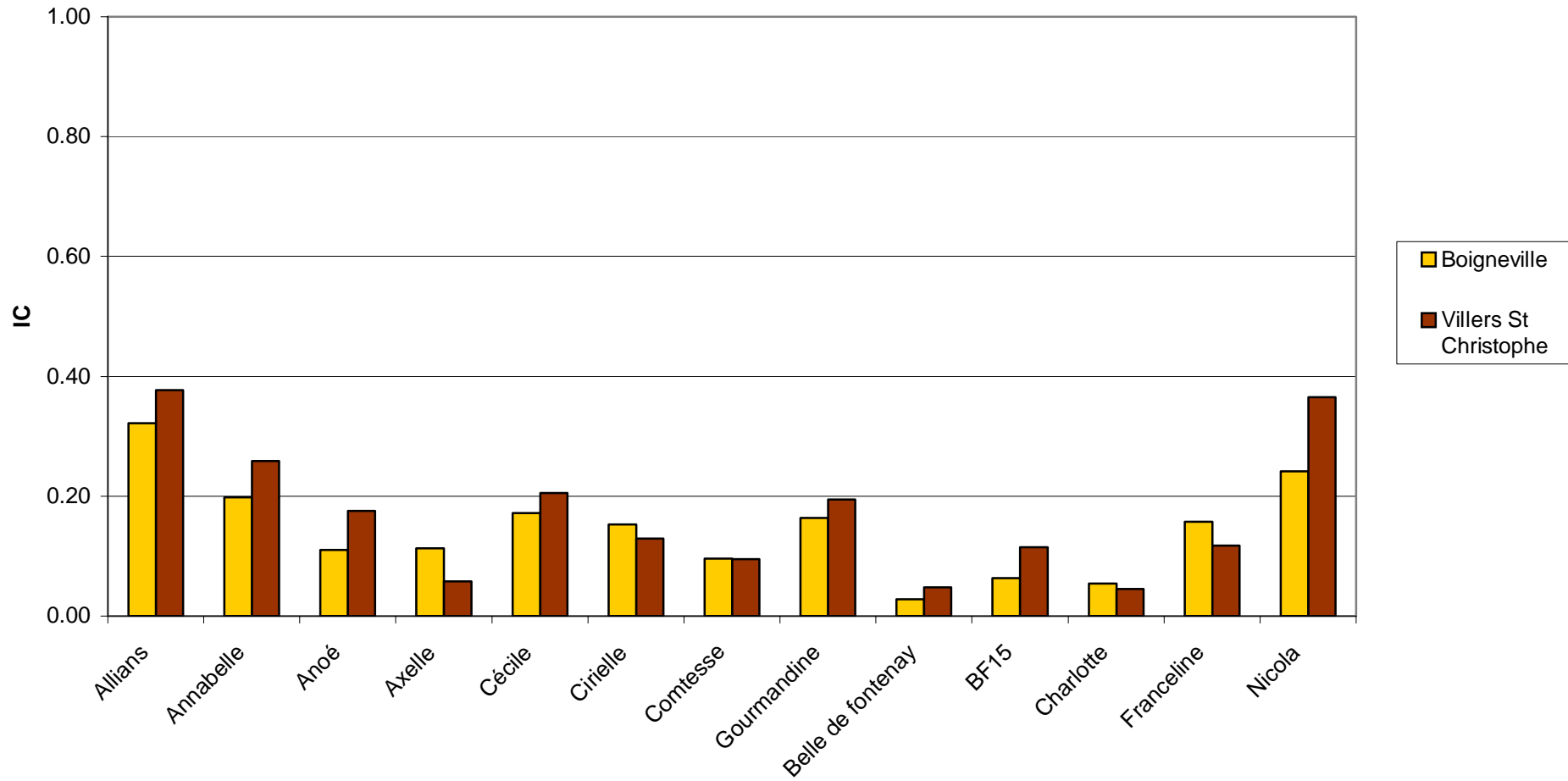
Teneur en glucose
Variétés de consommation précoces à demi-précoces



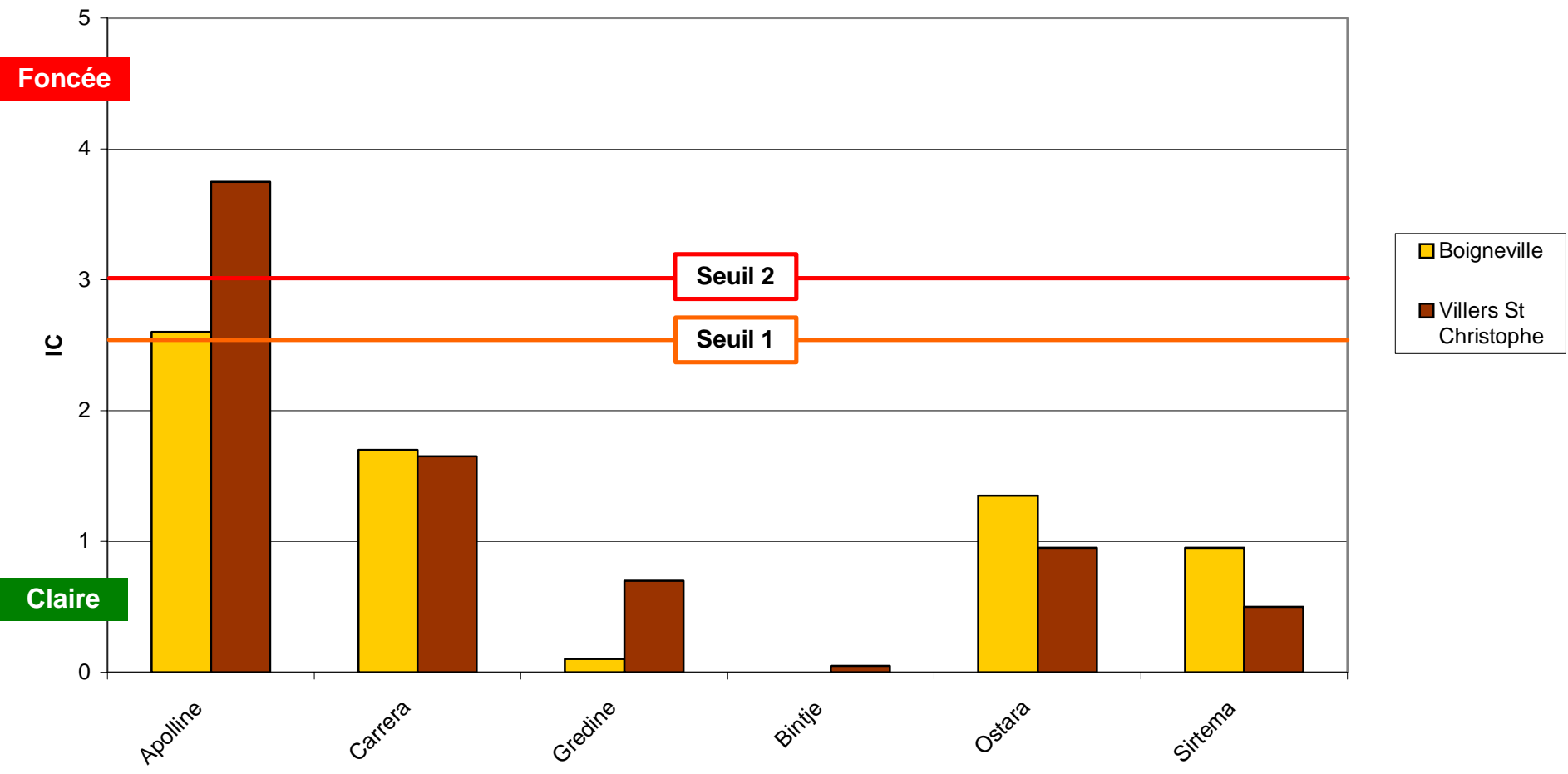
Teneur en glucose
Variétés de consommation demi-précoces à demi-tardives



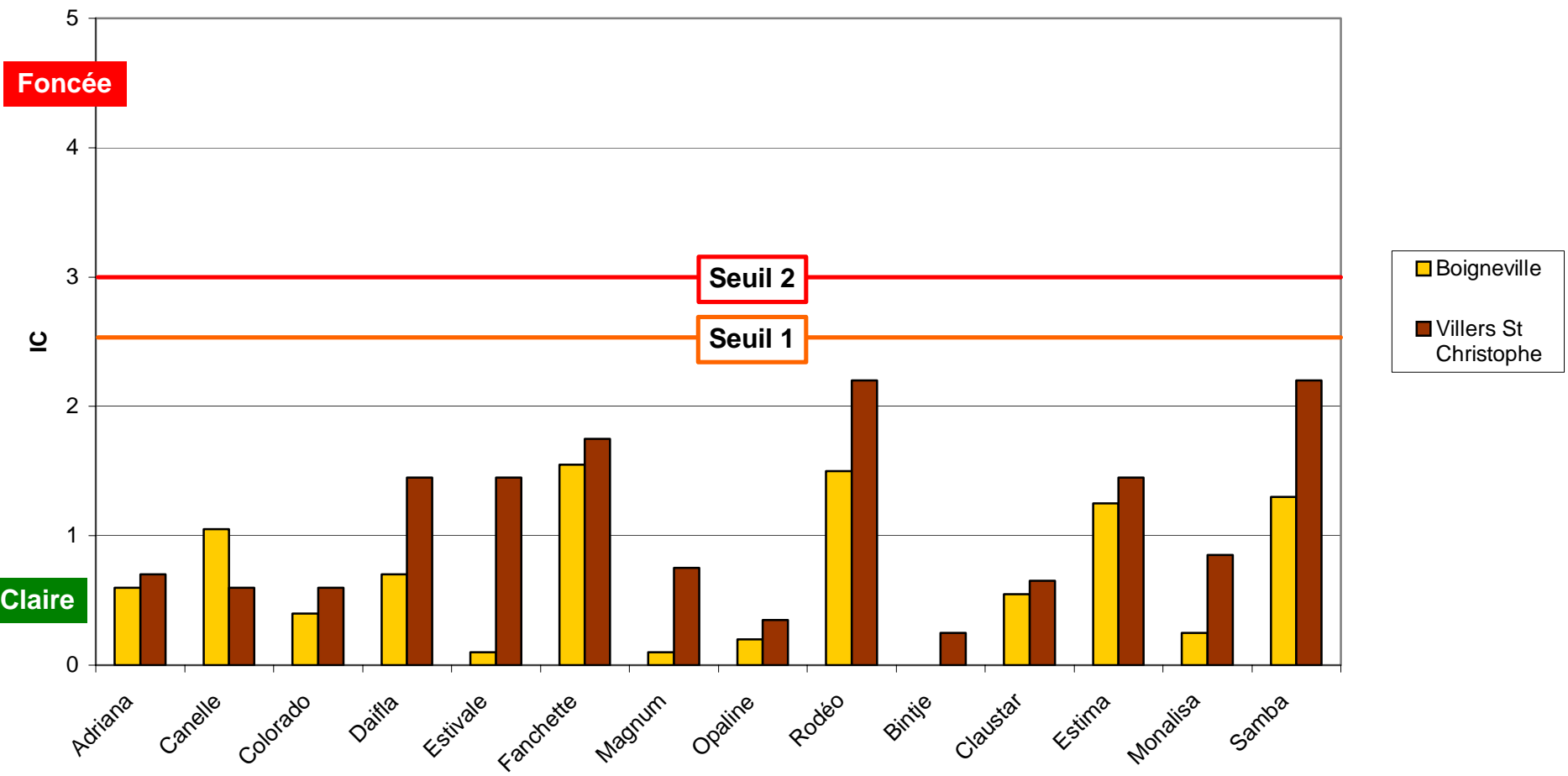
Teneur en glucose
Variétés de consommation "à chair ferme"



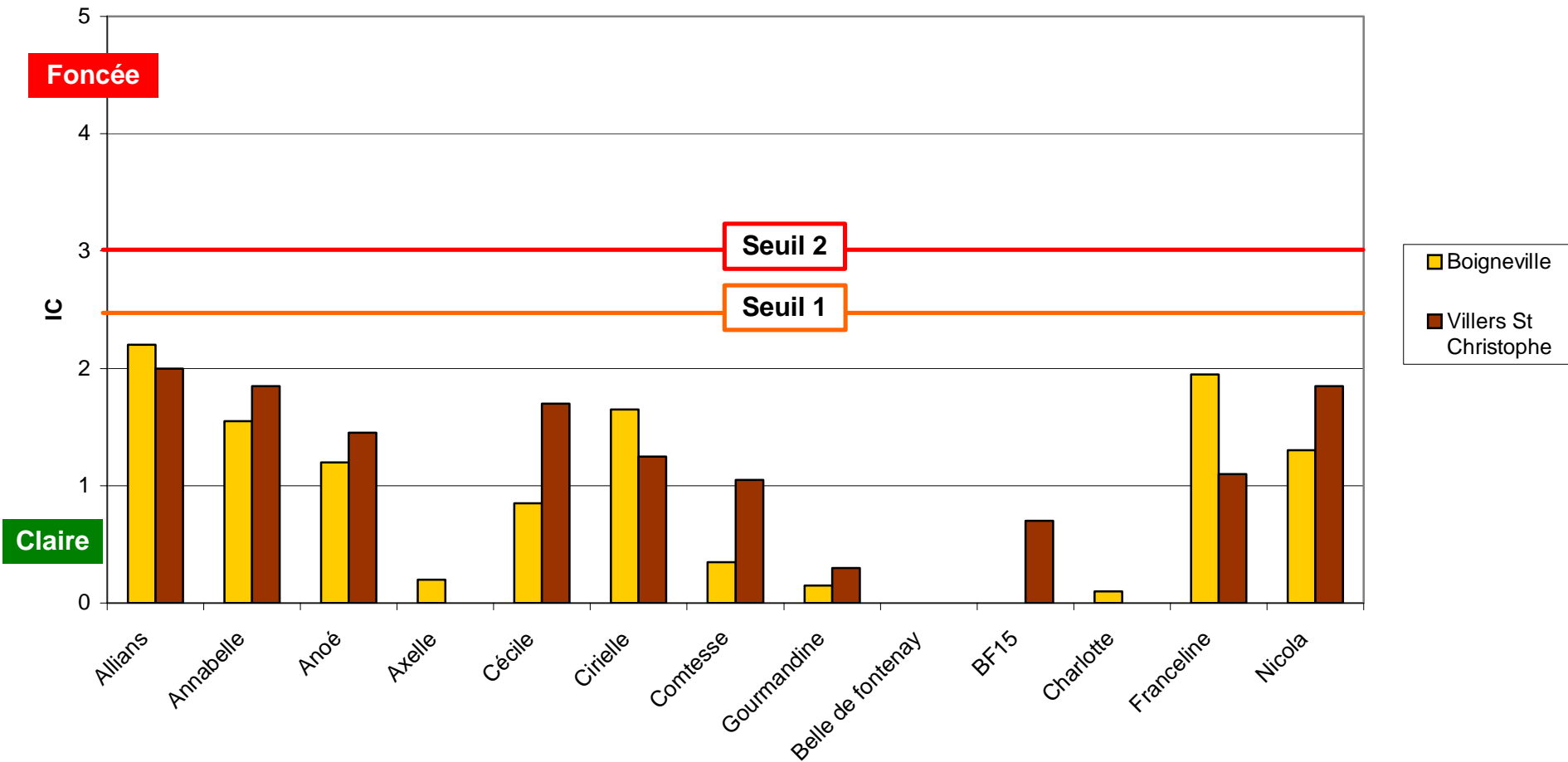
Couleur des frites à la récolte
Variétés de consommation précoces à demi-précoces



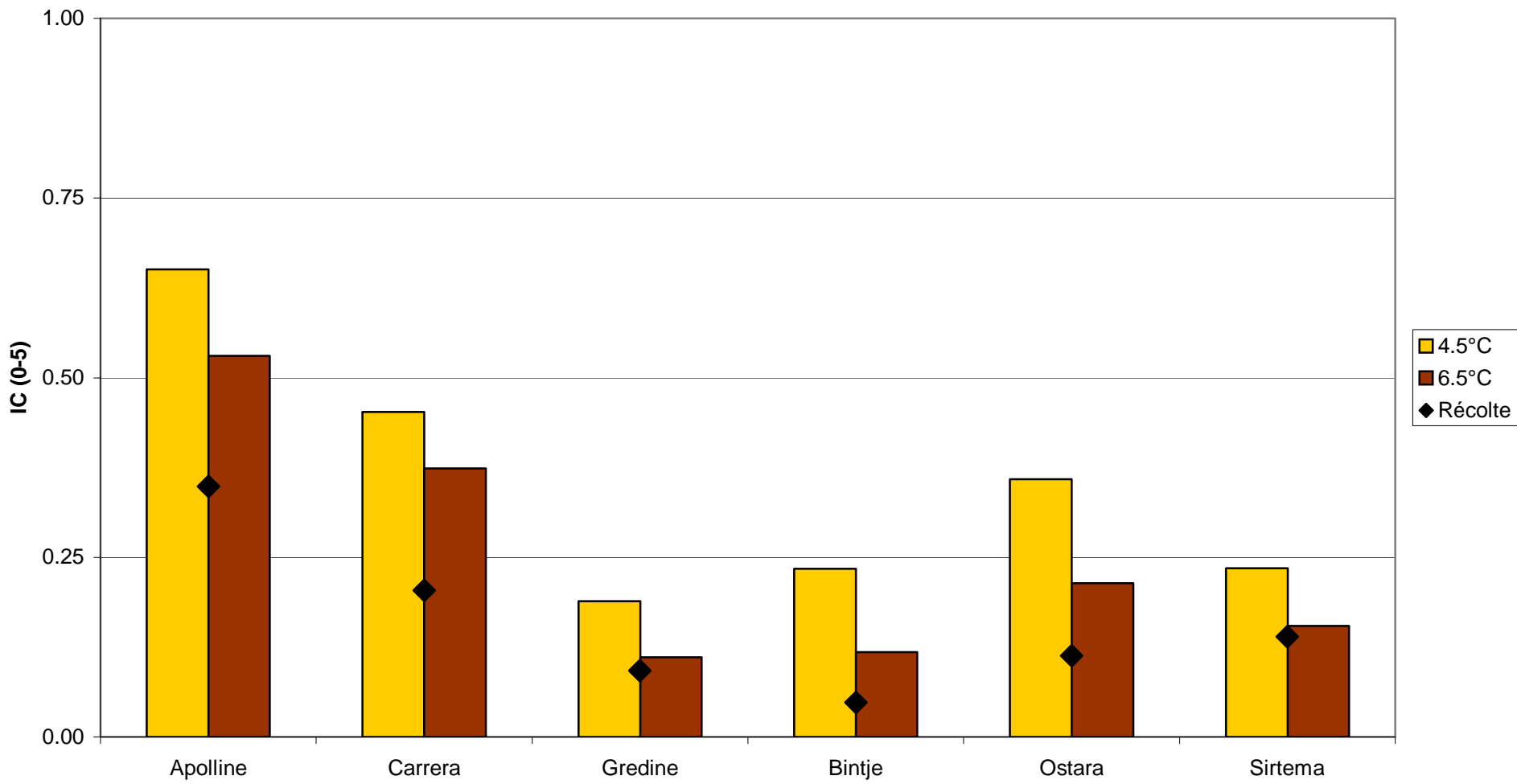
Couleur des frites à la récolte
Variétés de consommation demi-précoces à demi-tardives



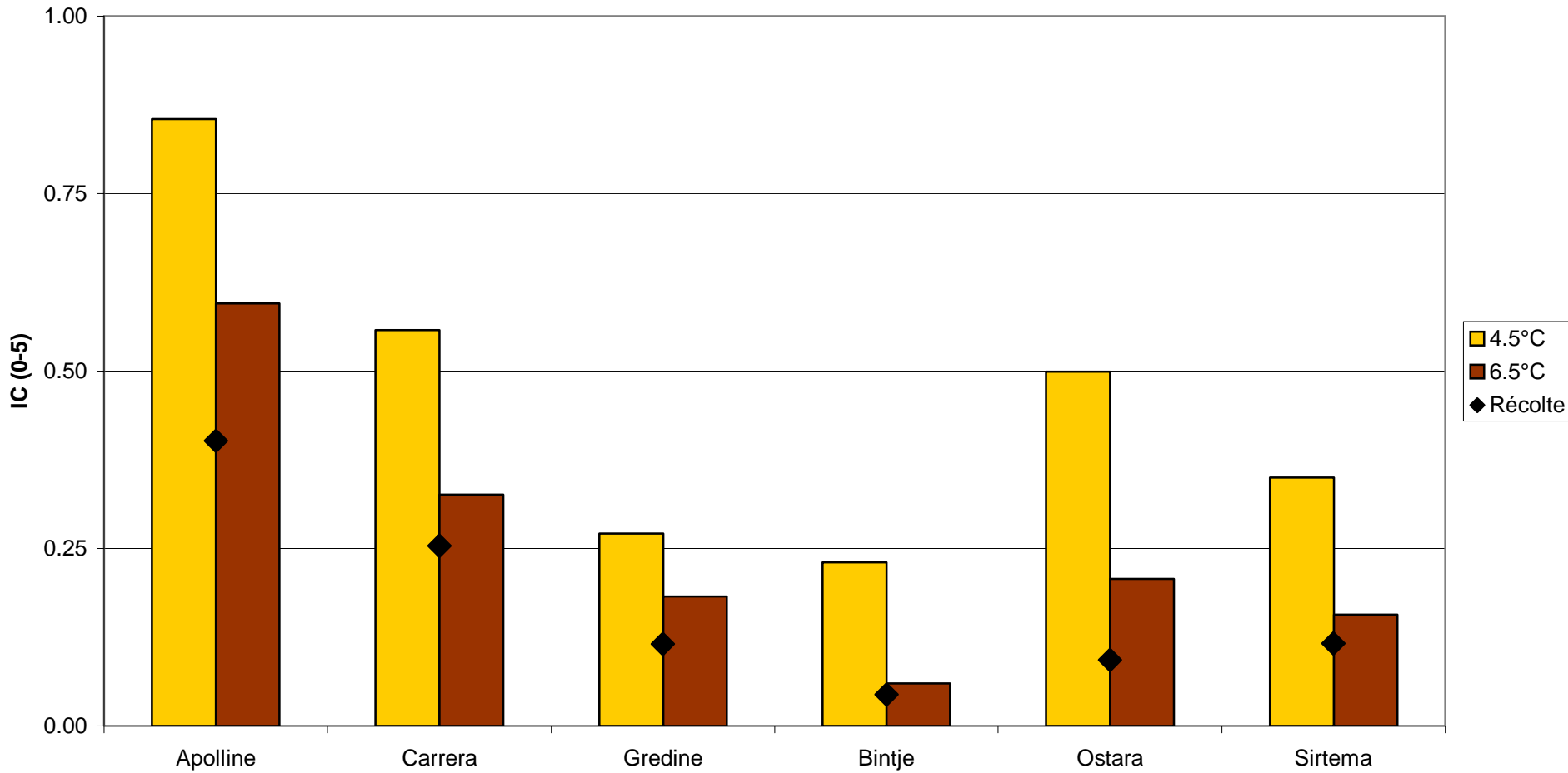
Couleur des frites à la récolte
Variétés de consommation "à chair ferme"



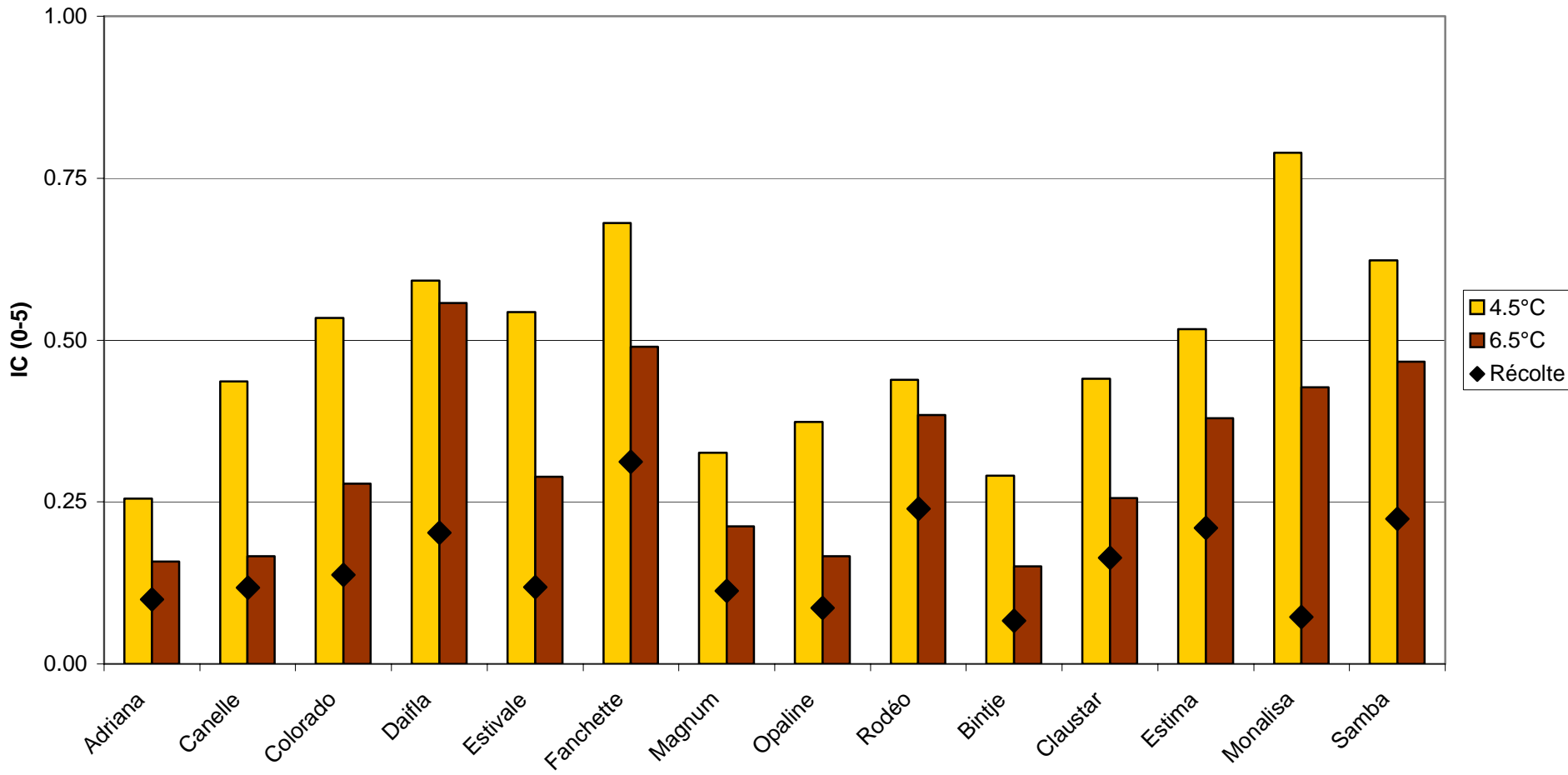
Teneur en glucose après stockage
Variétés précoces à demi-précoces - Boigneville



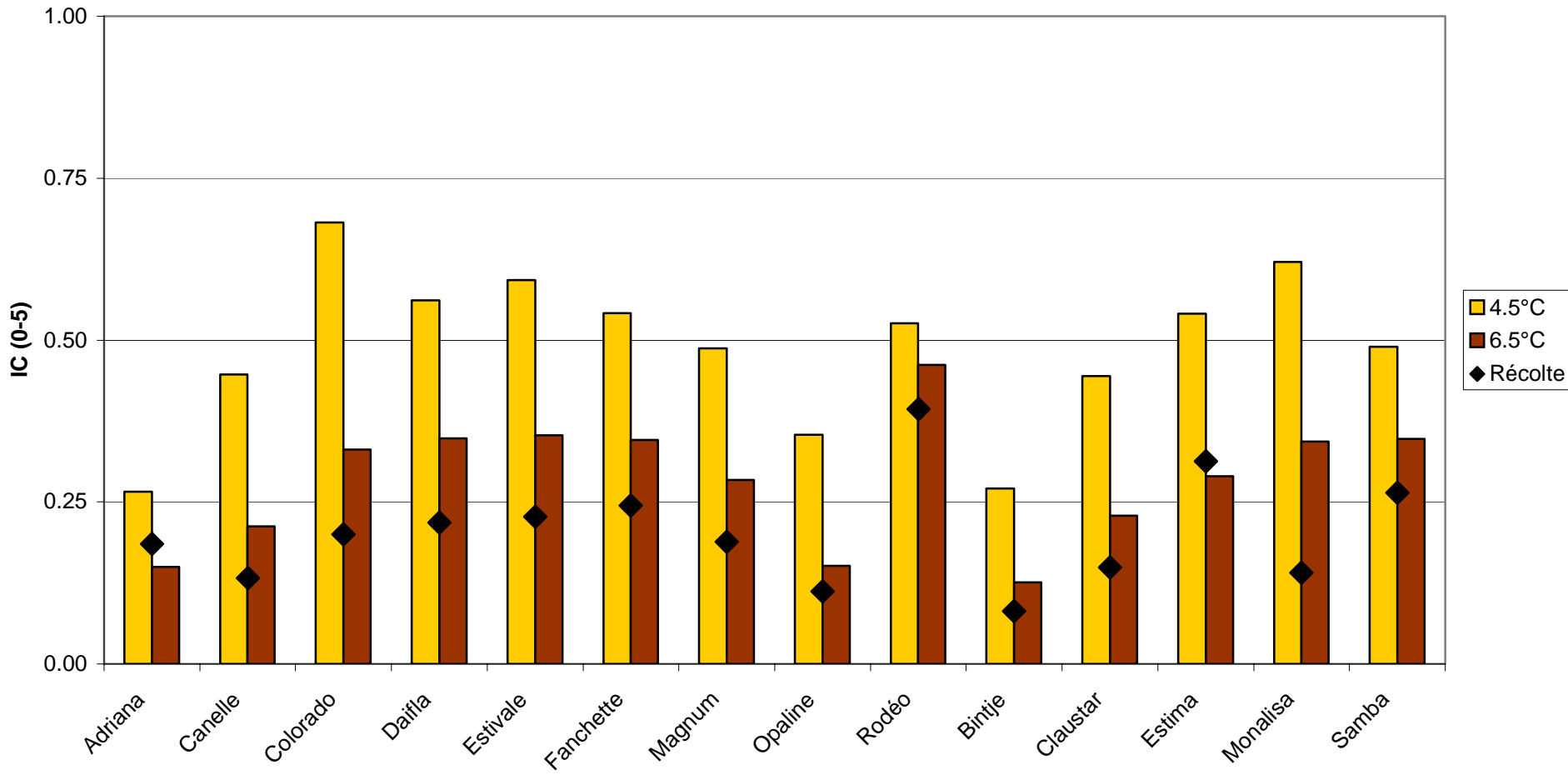
Teneur en glucose après stockage
Variétés précoces à demi-précoces - Villers St Christophe



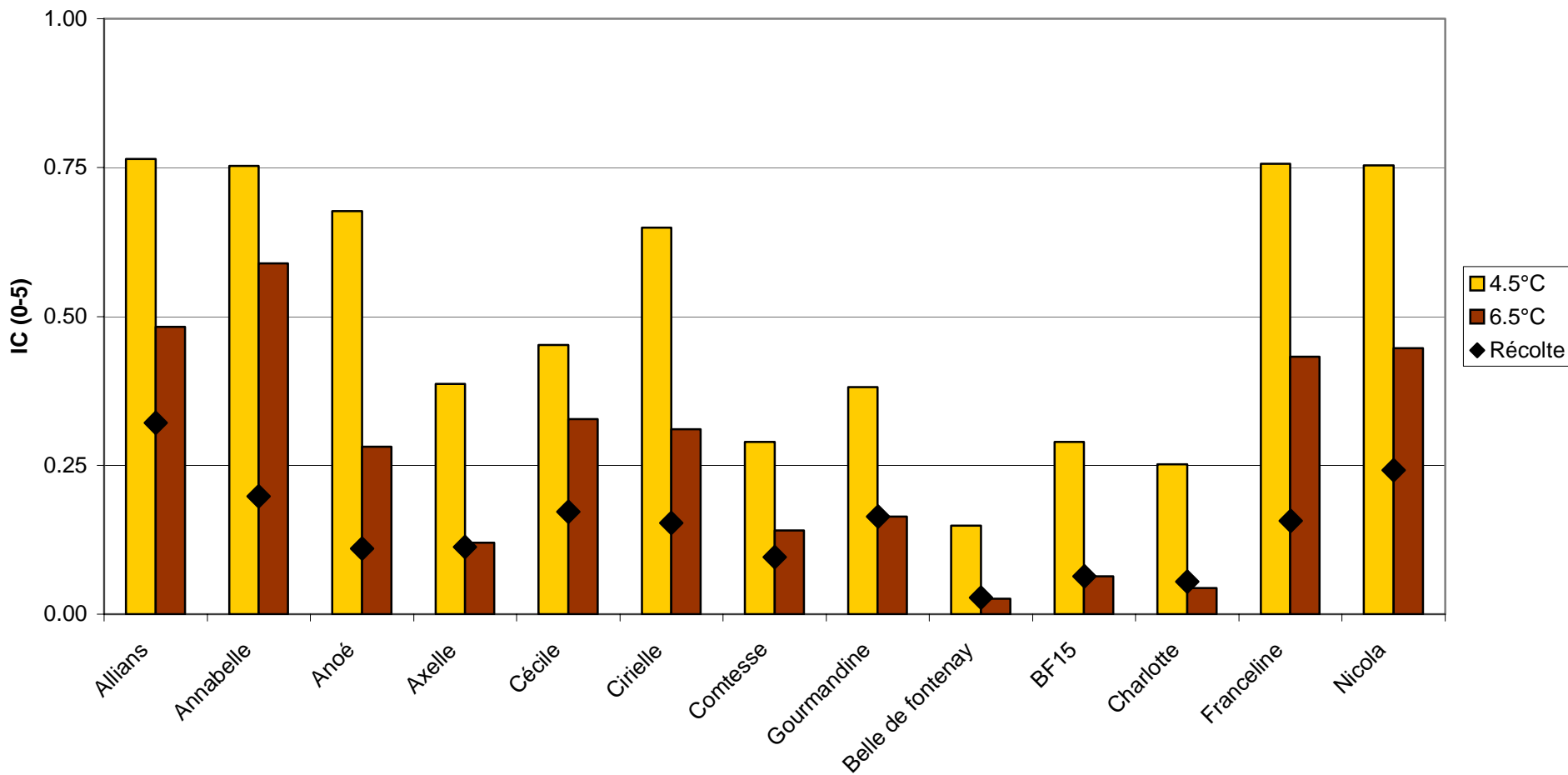
Teneur en glucose après stockage
Variétés demi-précoces à demi-tardives - Boigneville



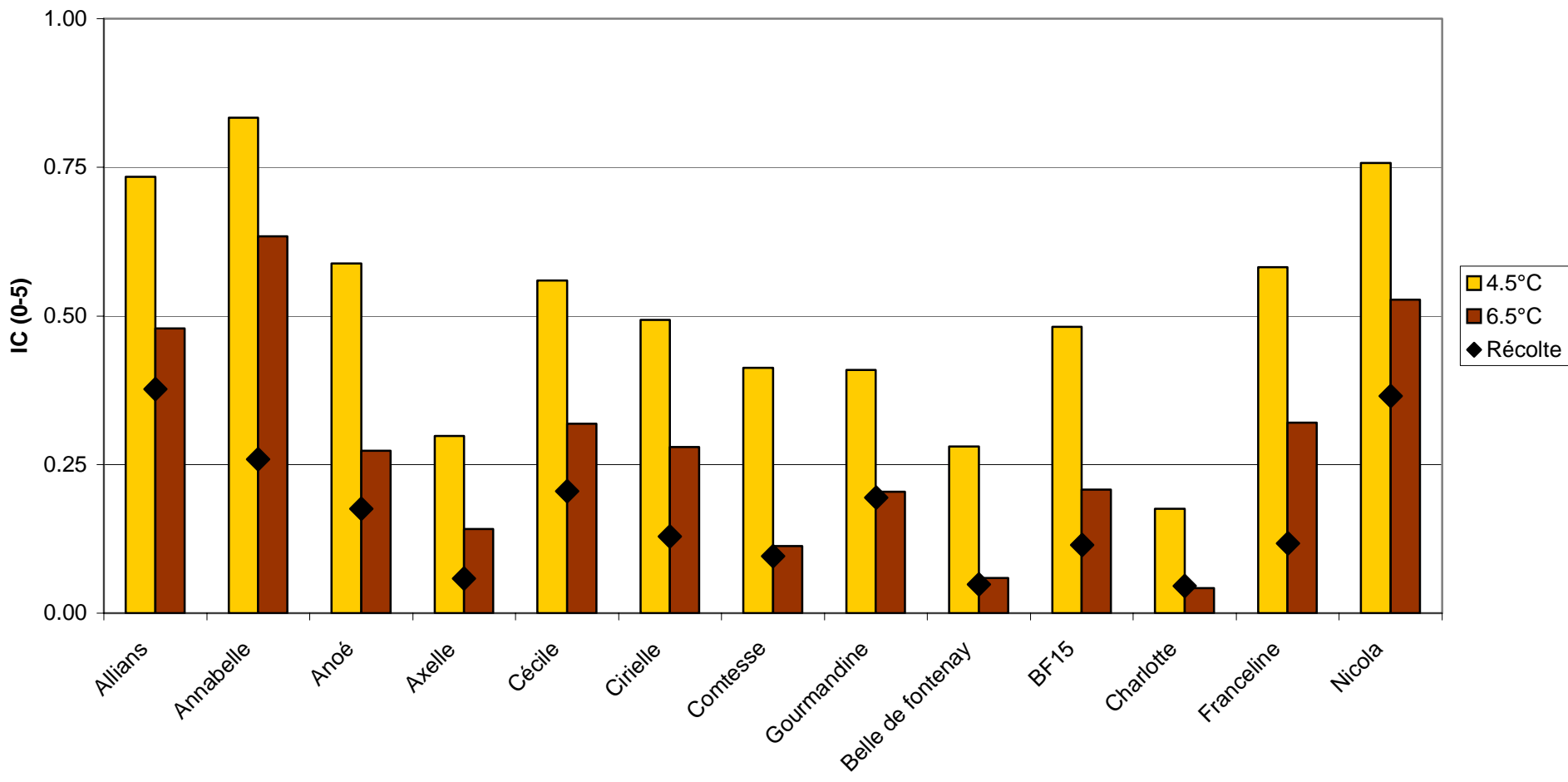
Teneur en glucose après stockage
Variétés demi-précoces à demi-tardives - Villers St Christophe



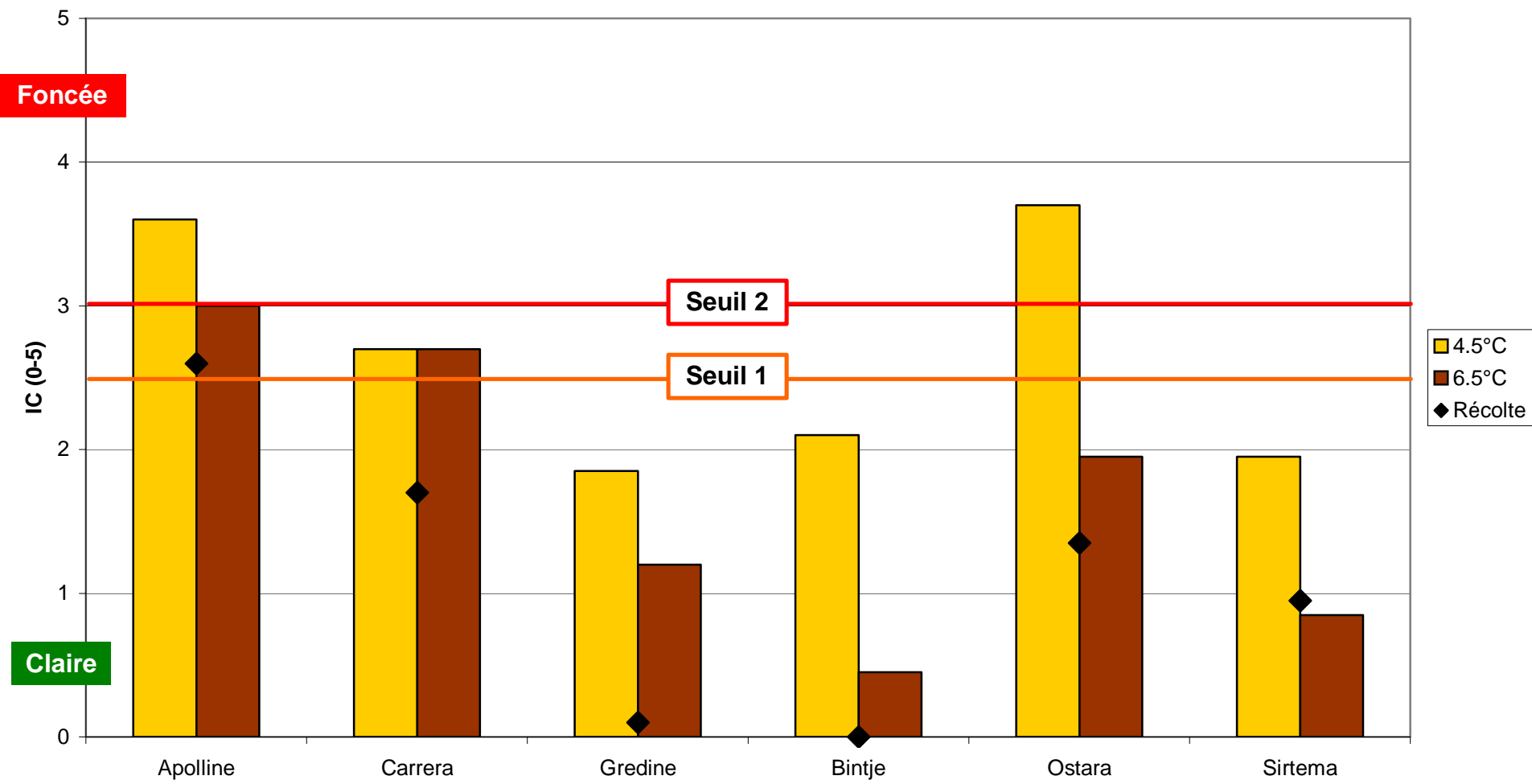
Teneur en glucose après stockage
Variétés à "Chair ferme" - Boigneville



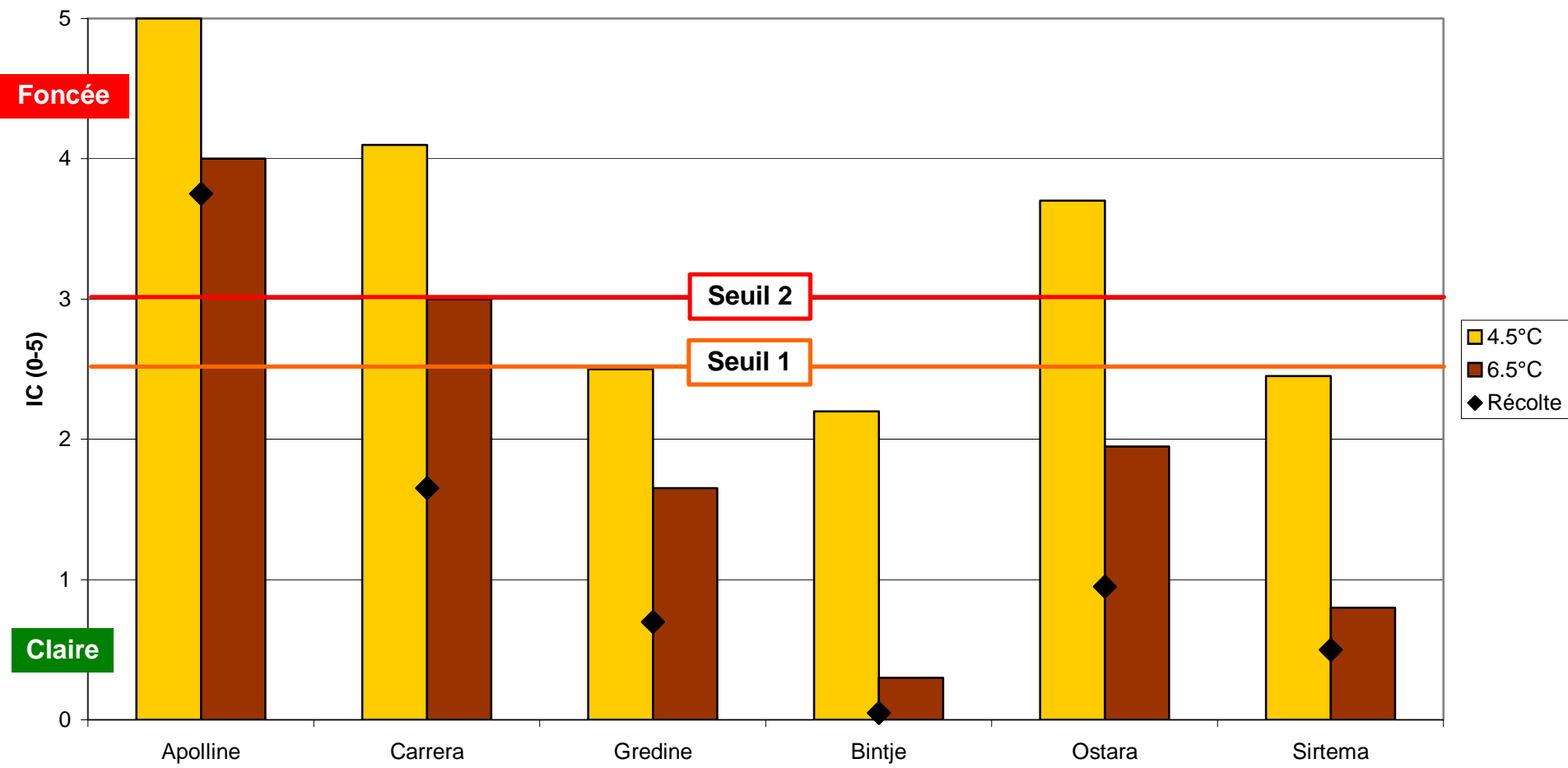
Teneur en glucose après stockage
Variétés à "Chair ferme" - Villers St Christophe



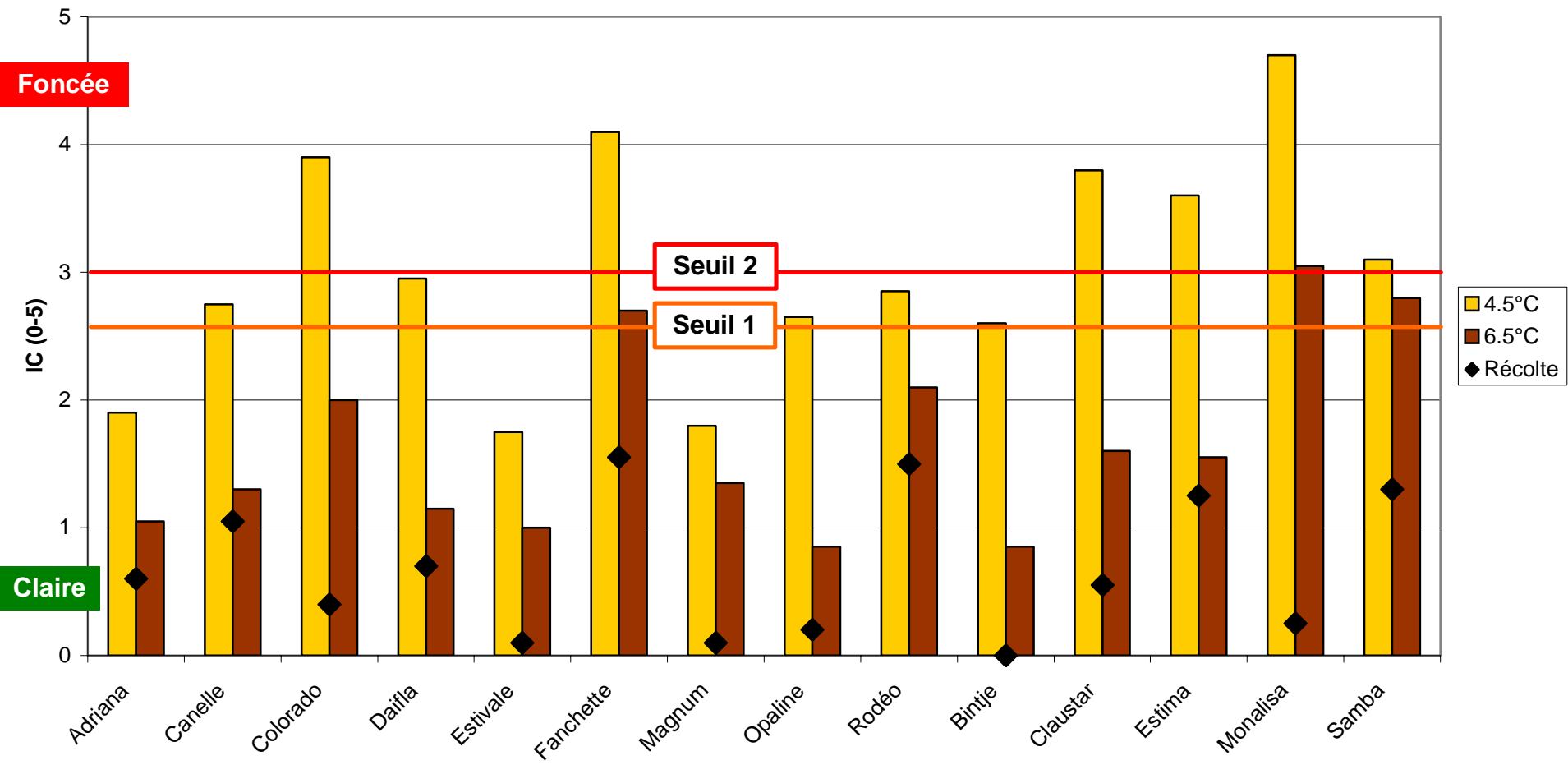
Couleur des frites après stockage
Variétés précoces à demi-précoces - Boigneville



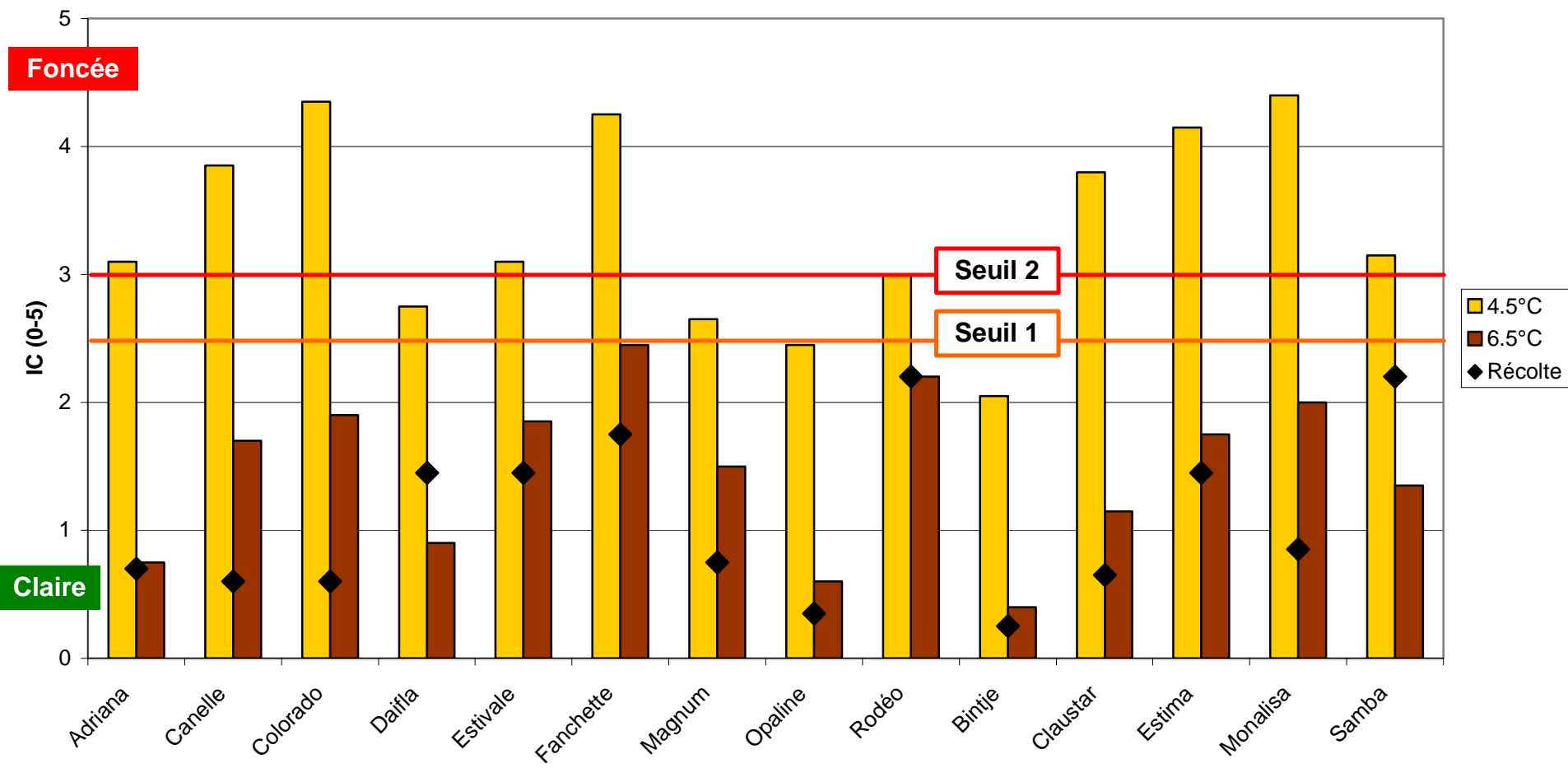
Couleur des frites après stockage
Variétés précoces à demi-précoces - Villers St Christophe



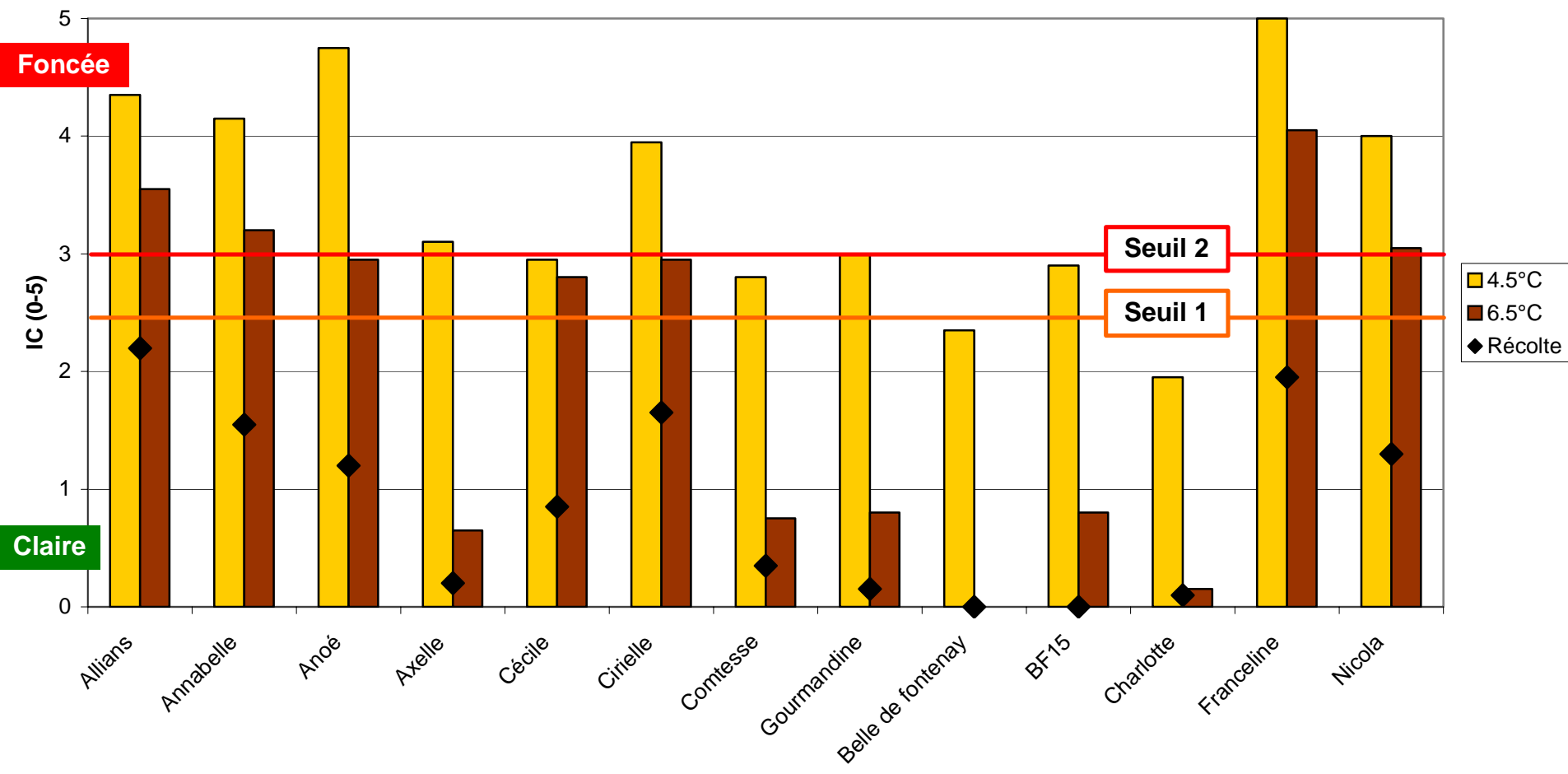
Couleur des frites après stockage
Variétés demi-précoces à demi-tardives - Boigneville



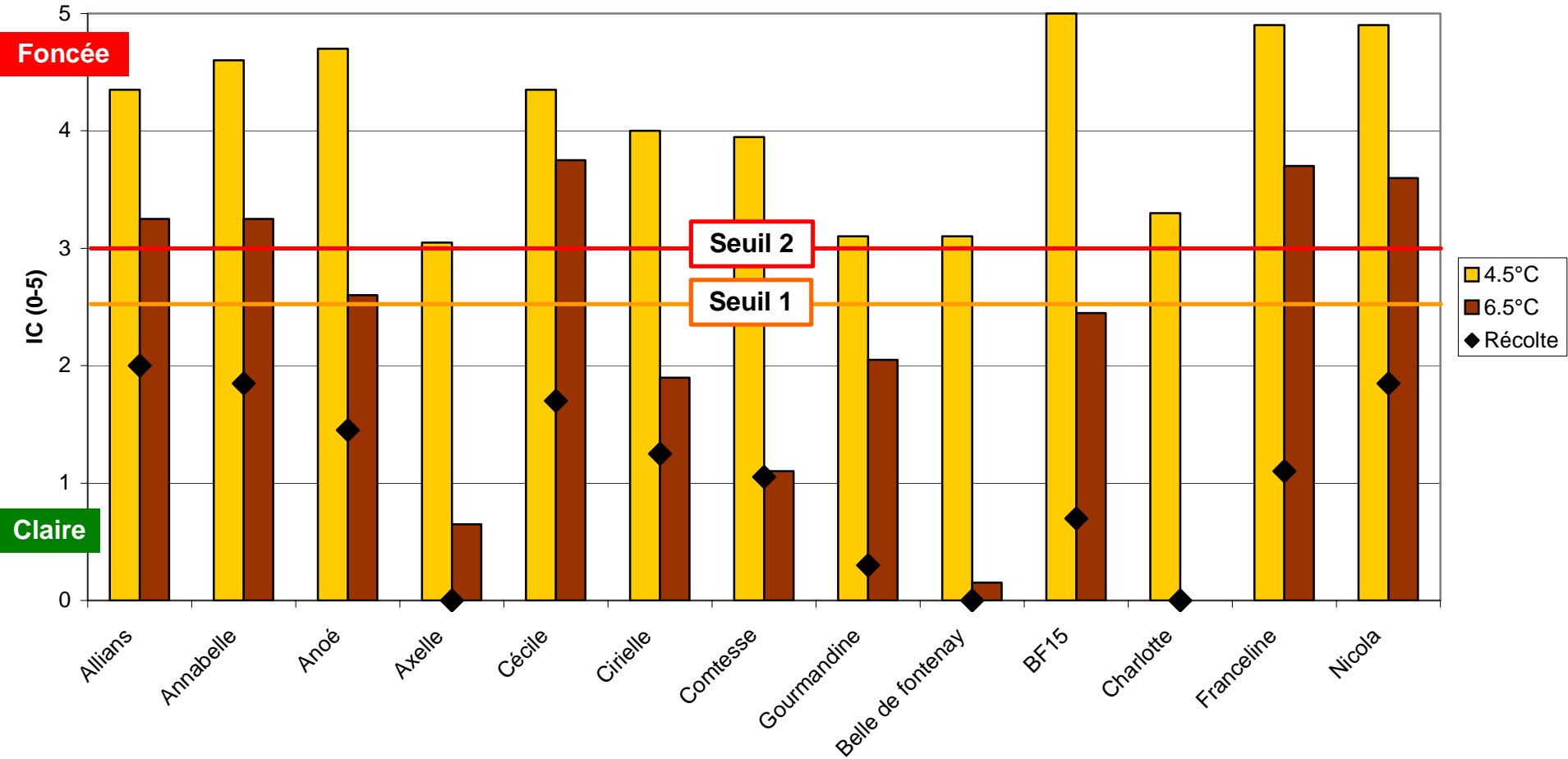
Couleur des frites après stockage
Variétés demi-précoces à demi-tardives - Villers St Christophe



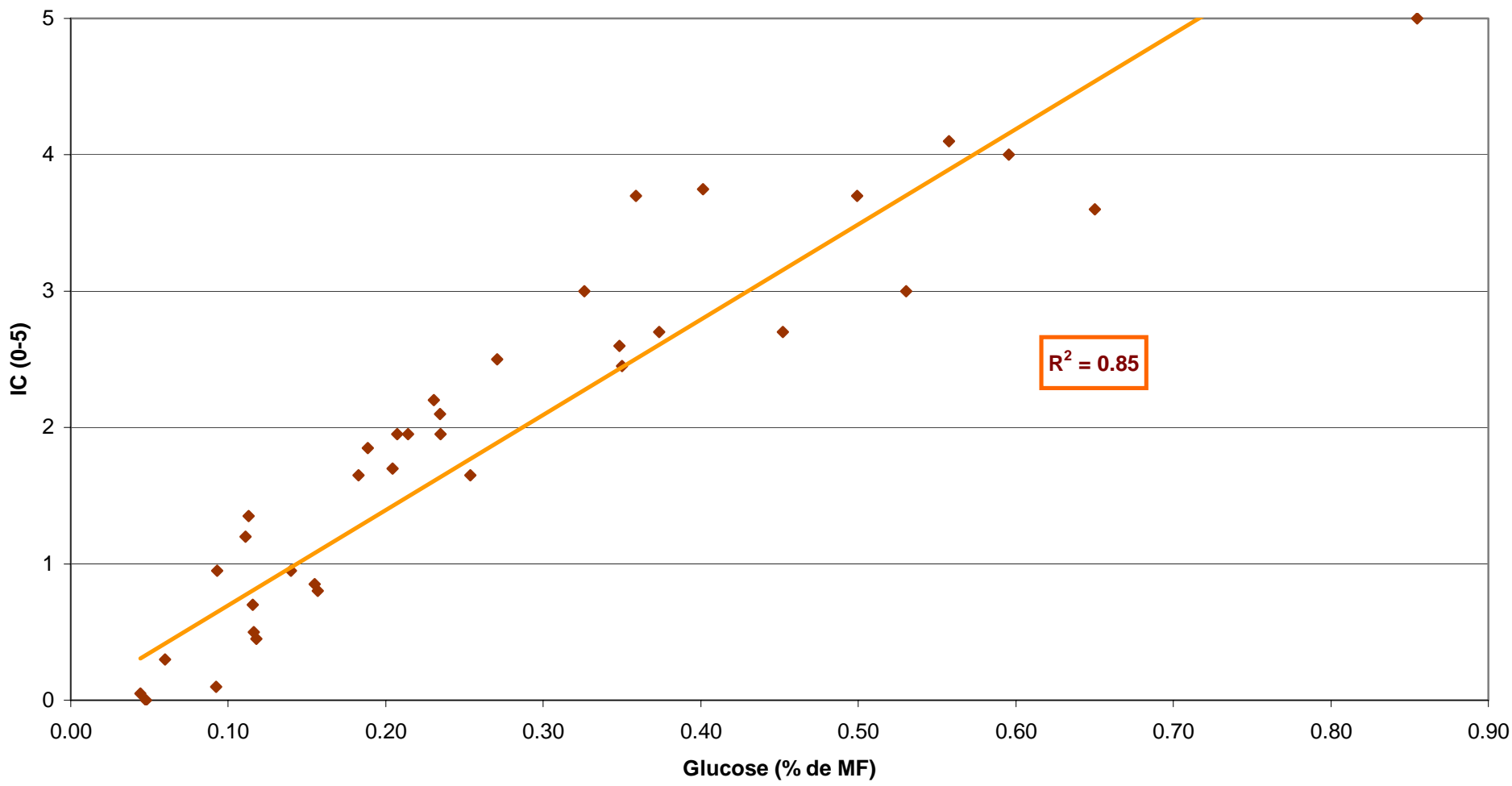
Couleur des frites après stockage
Variétés à "Chair ferme" - Boigneville



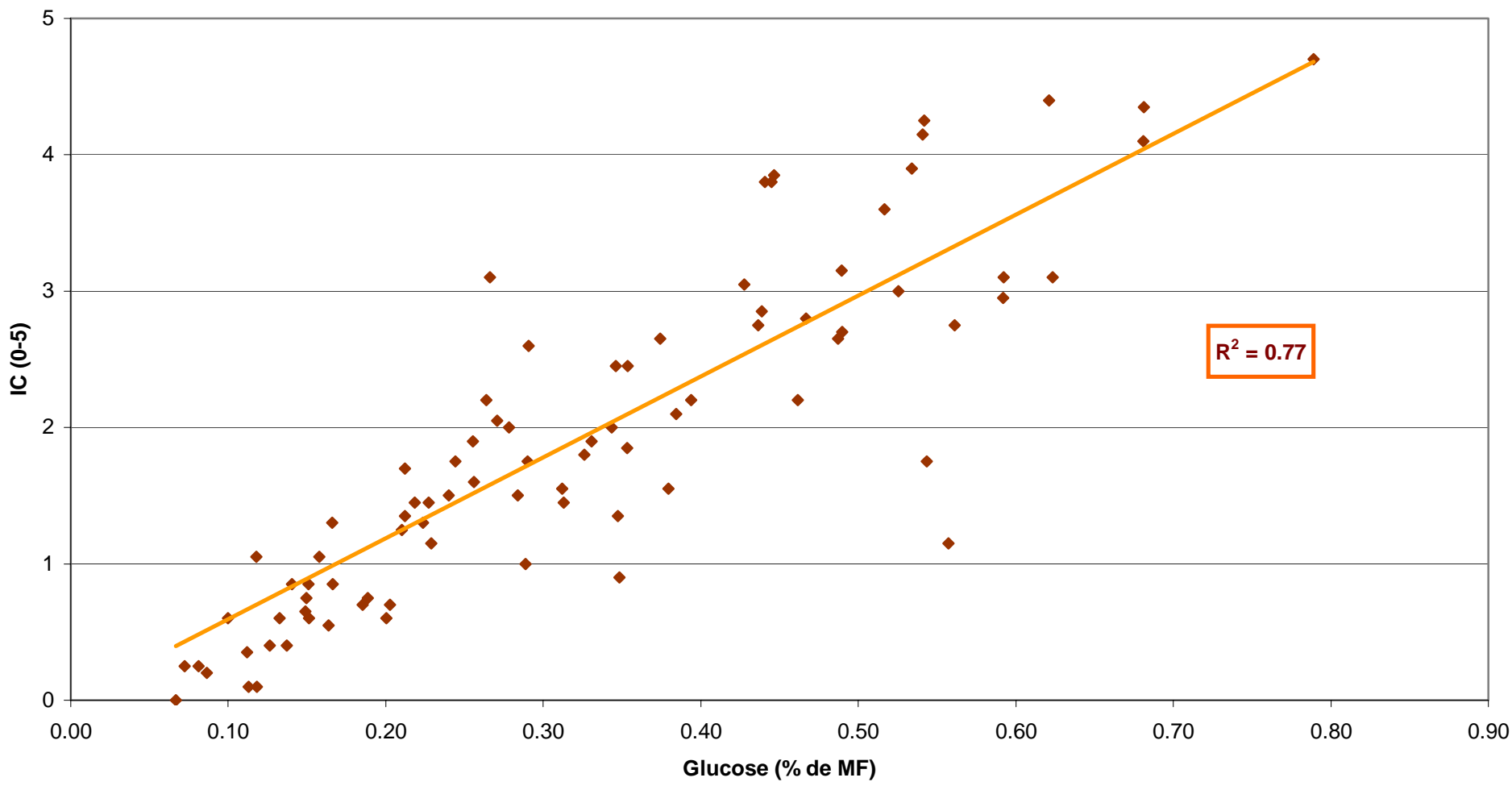
Couleur des frites après stockage
Variétés à "Chair ferme" - Villers St Christophe



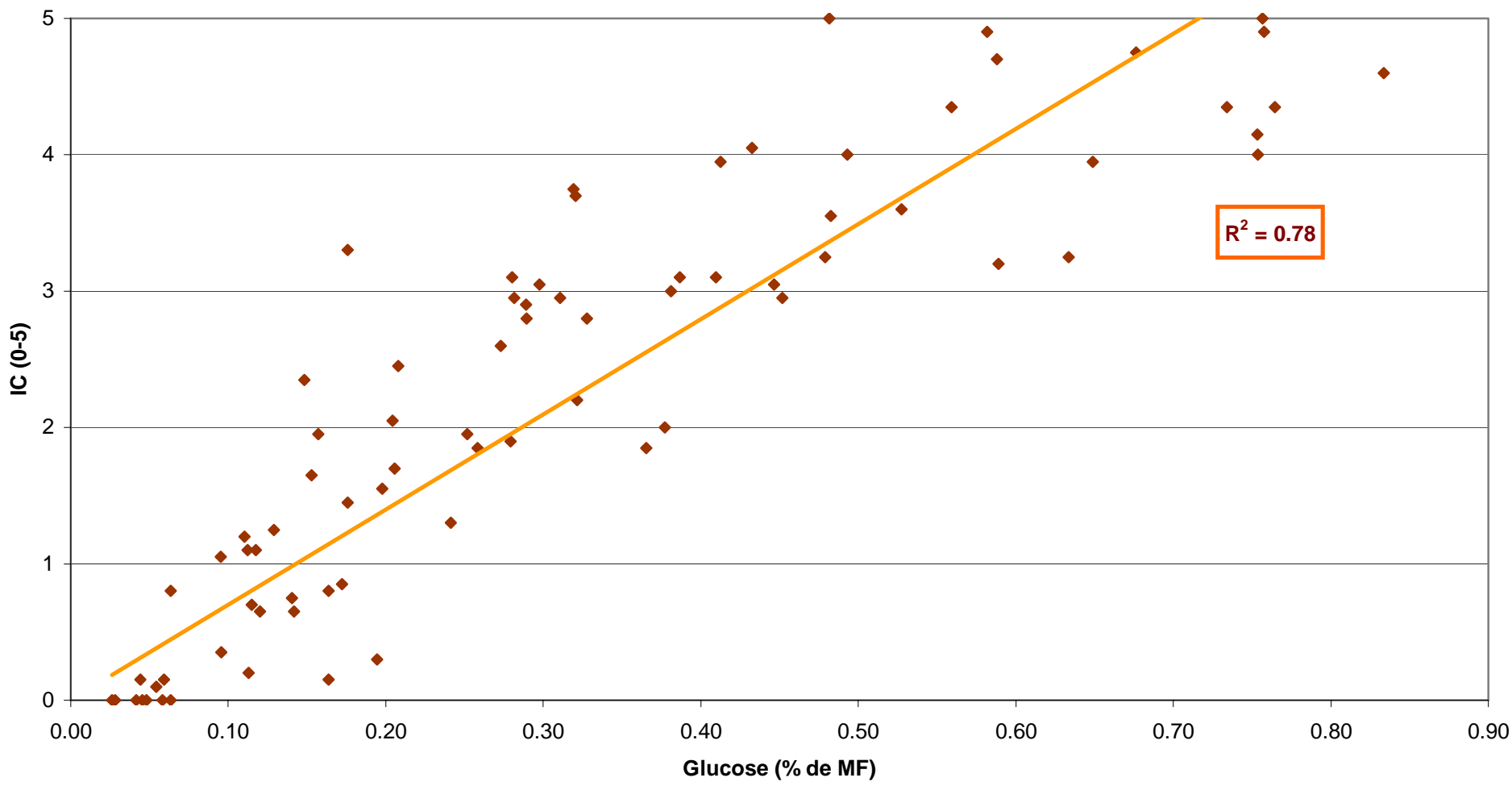
Relation entre la couleur des frites et le taux de glucose
Variétés précoces à demi-précoces



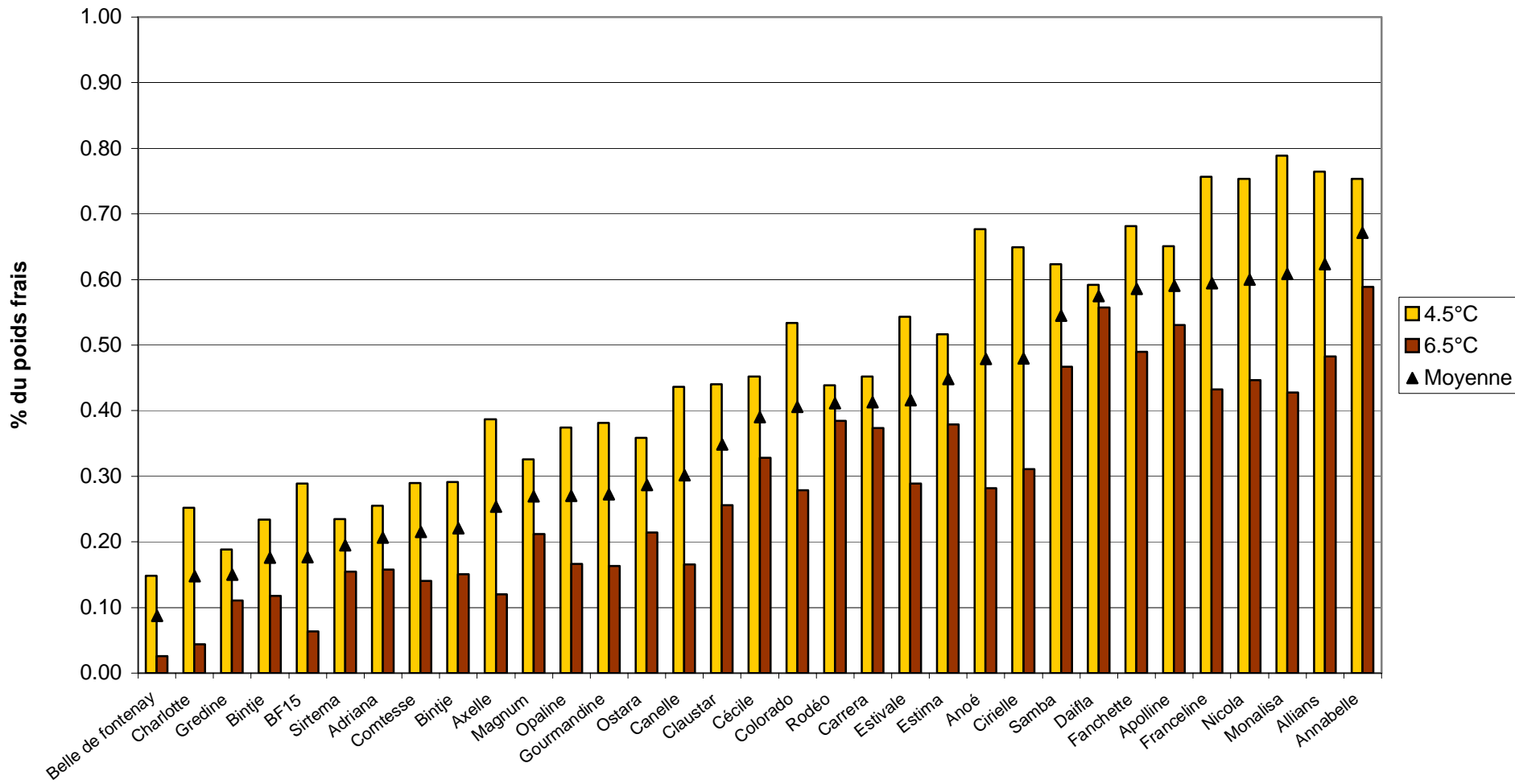
Relation entre la couleur des frites et le taux de glucose
Variétés demi-précoces à demi-tardives



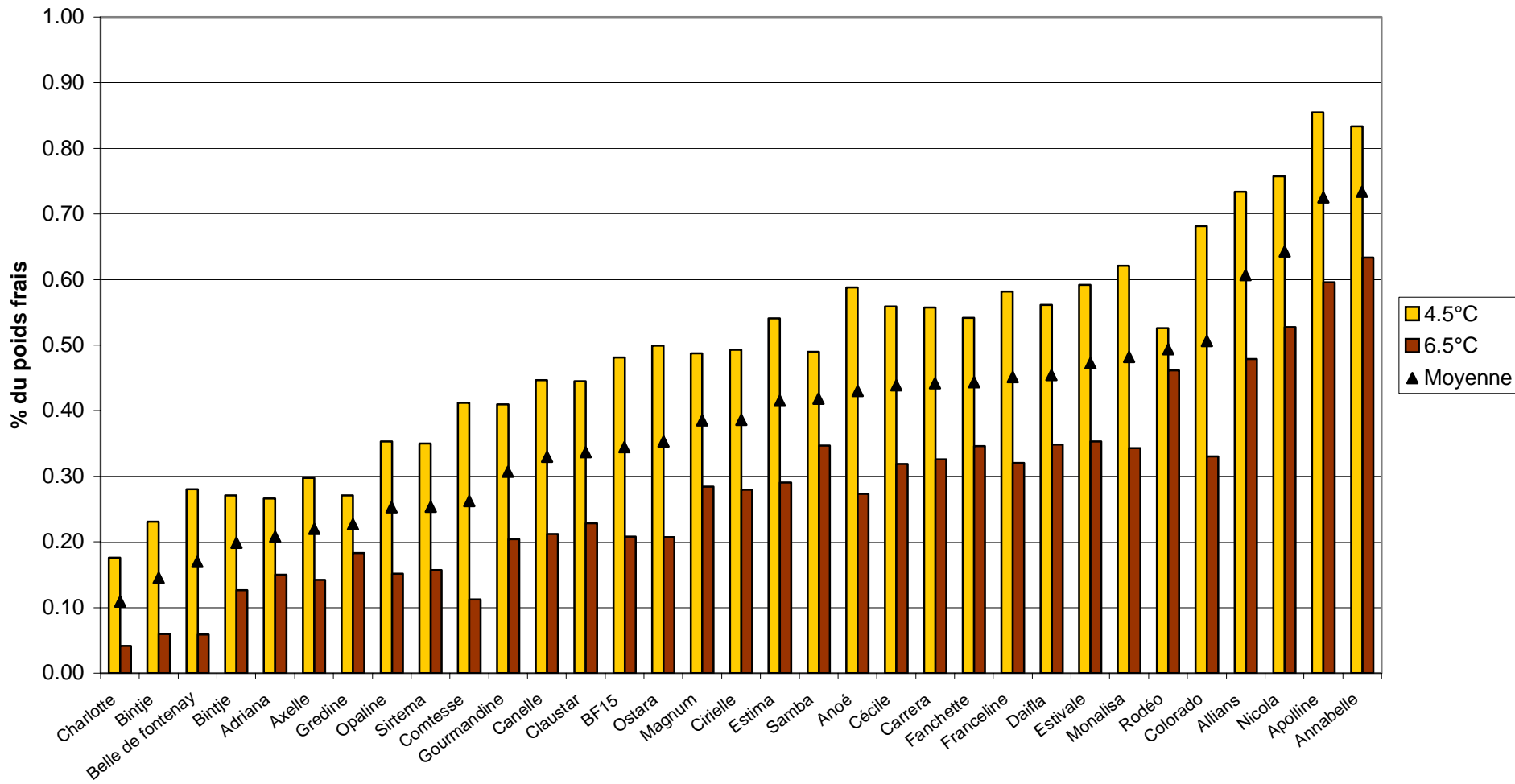
Relation entre la couleur des frites et le taux de glucose
Variétés à "chair ferme"



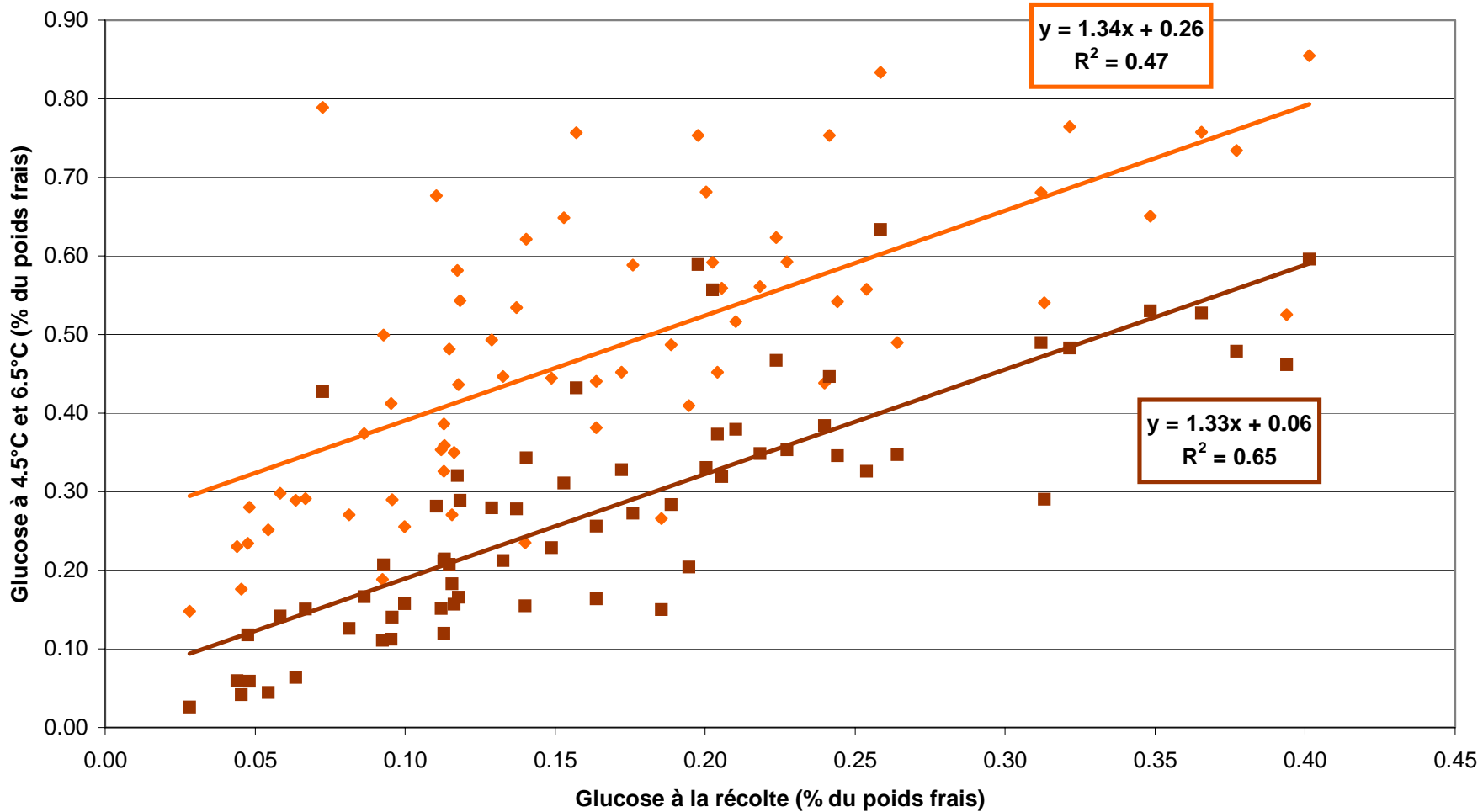
Teneur en glucose après conservation : classement des variétés
Boigneville



Teneur en glucose après conservation : classement des variétés
Villers Saint Christophe



Relation entre la teneur en glucose à la récolte et celle après conservation à 4.5°C et 6.5°C

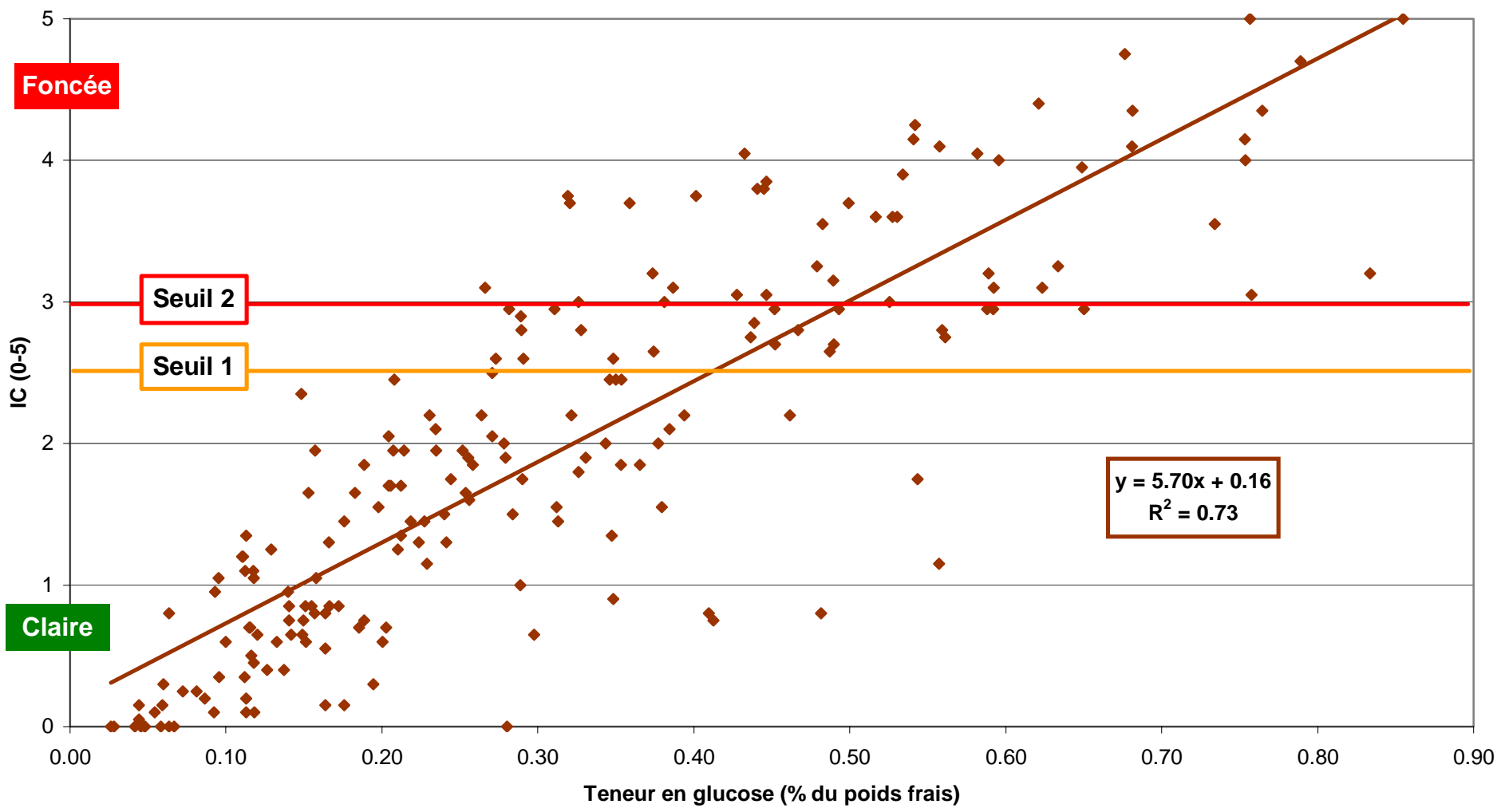


$y = 1.34x + 0.26$
 $R^2 = 0.47$

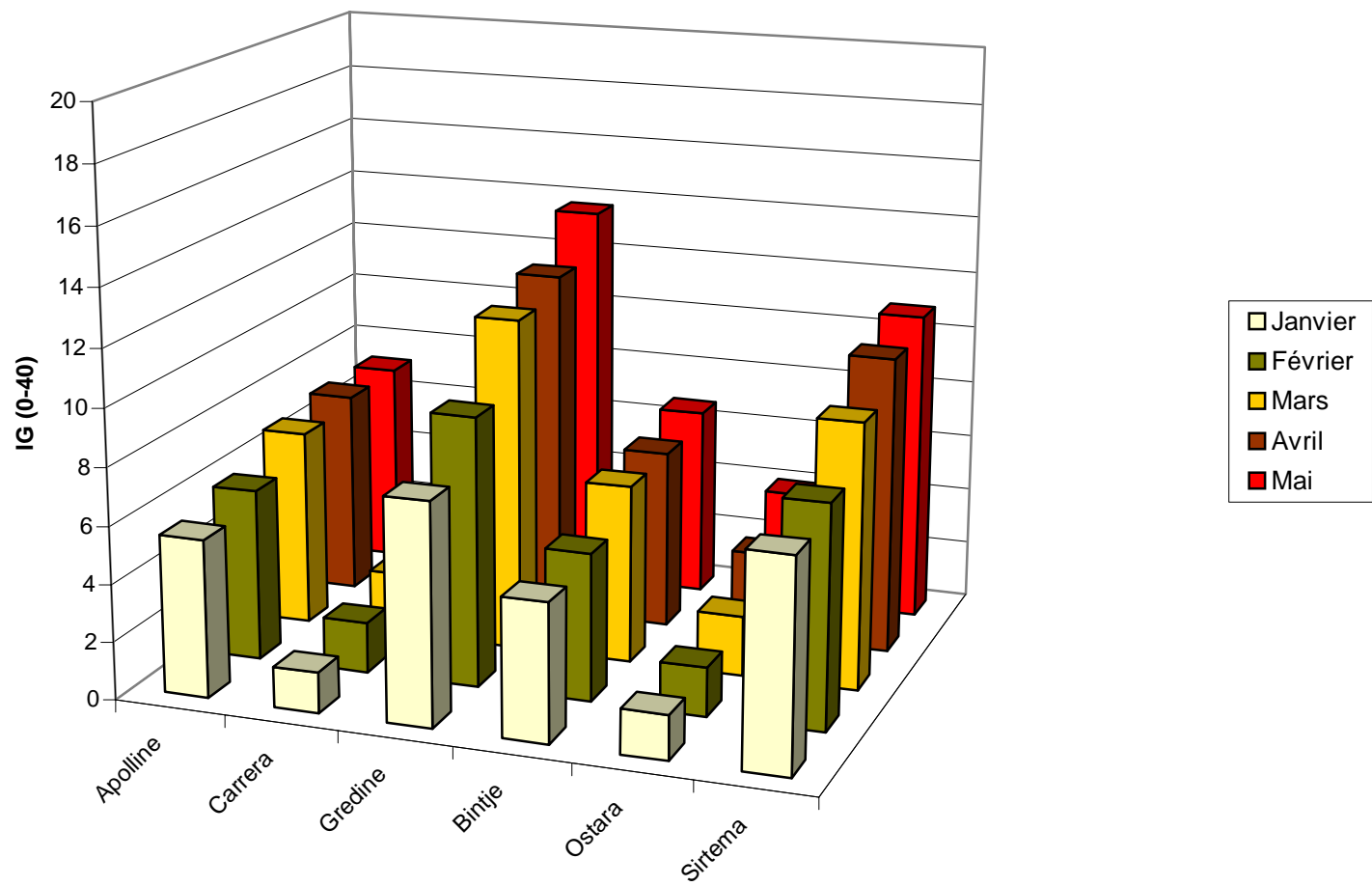
$y = 1.33x + 0.06$
 $R^2 = 0.65$

- ◆ 4.5°C
- 6.5°C

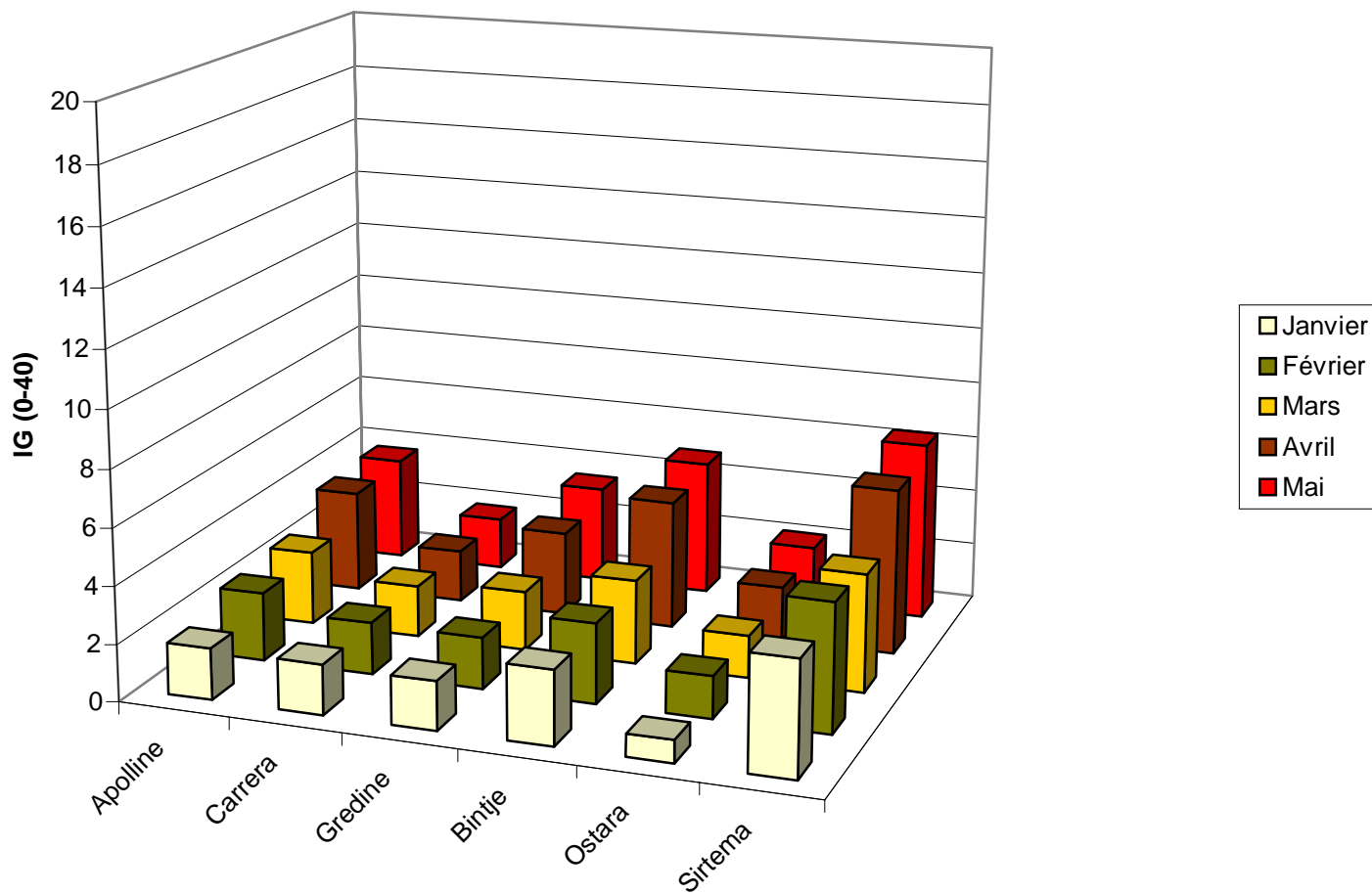
Relation entre la teneur en glucose et la coloration à la friture



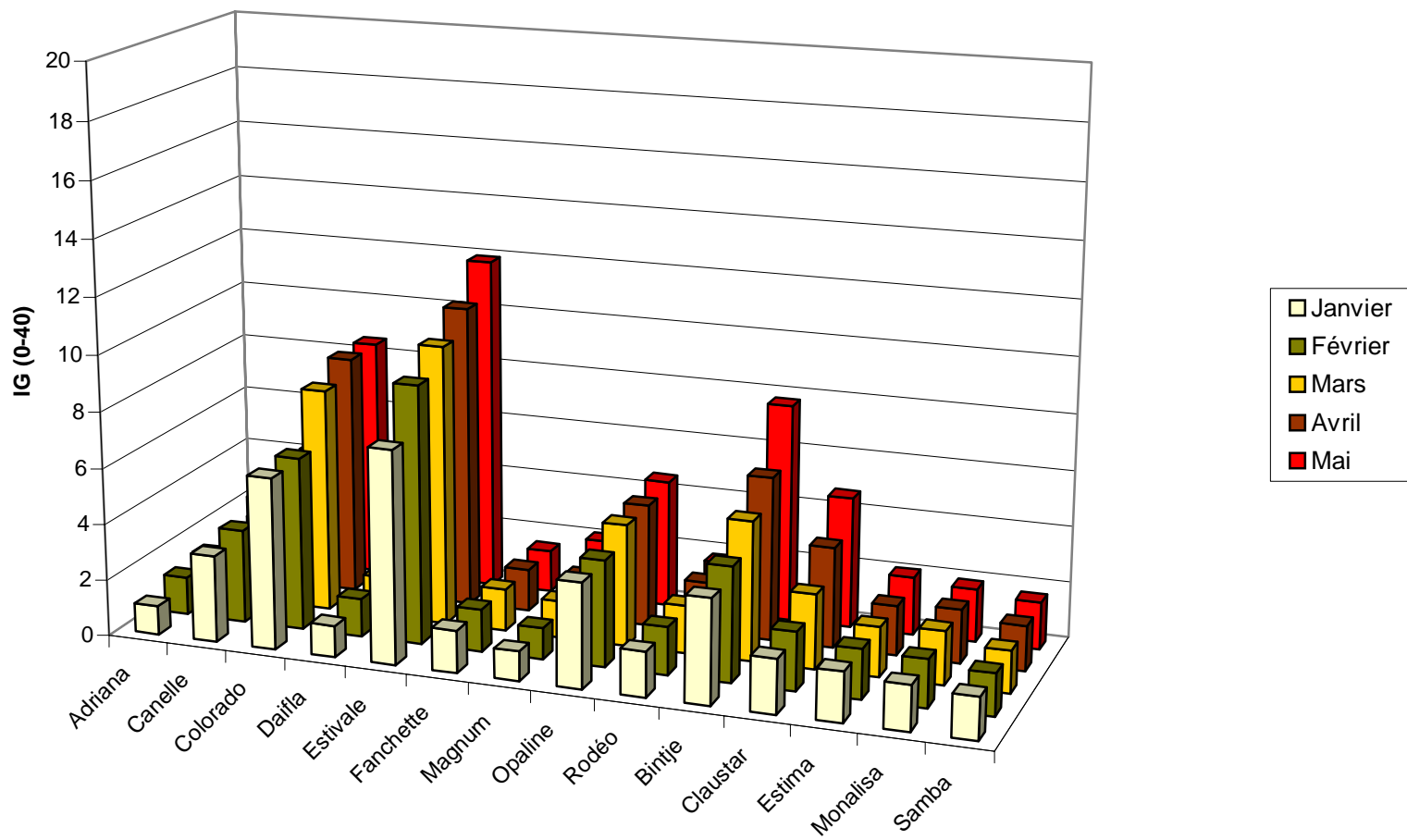
Evolution de la germination en cours de stockage à 4.5°C sans anti-germinatif
Variétés précoces à demi-précoces - Boigneville



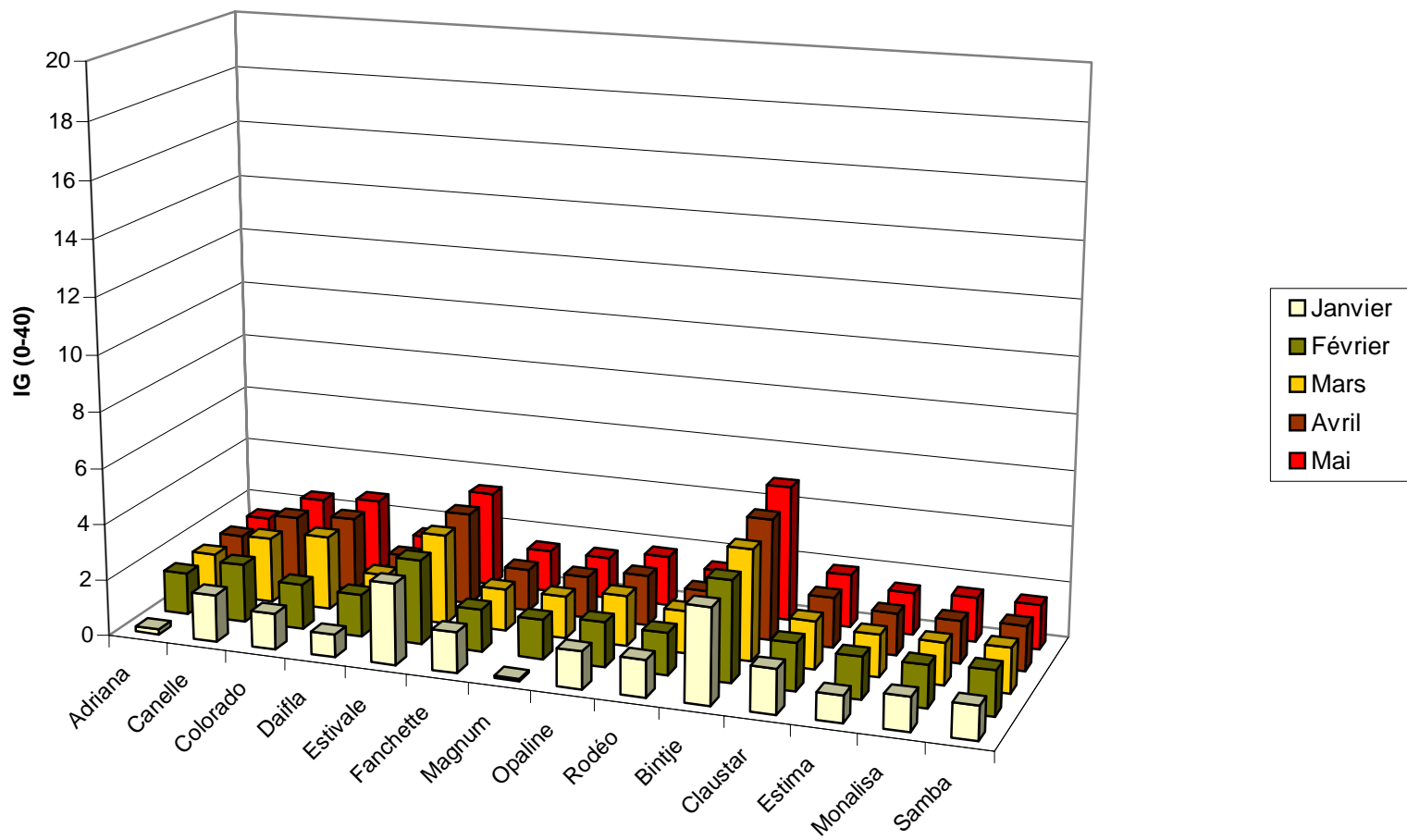
Evolution de la germination en cours de stockage à 4.5°C sans anti-germinatif
Variétés précoces à demi-précoces - Villers St Christophe



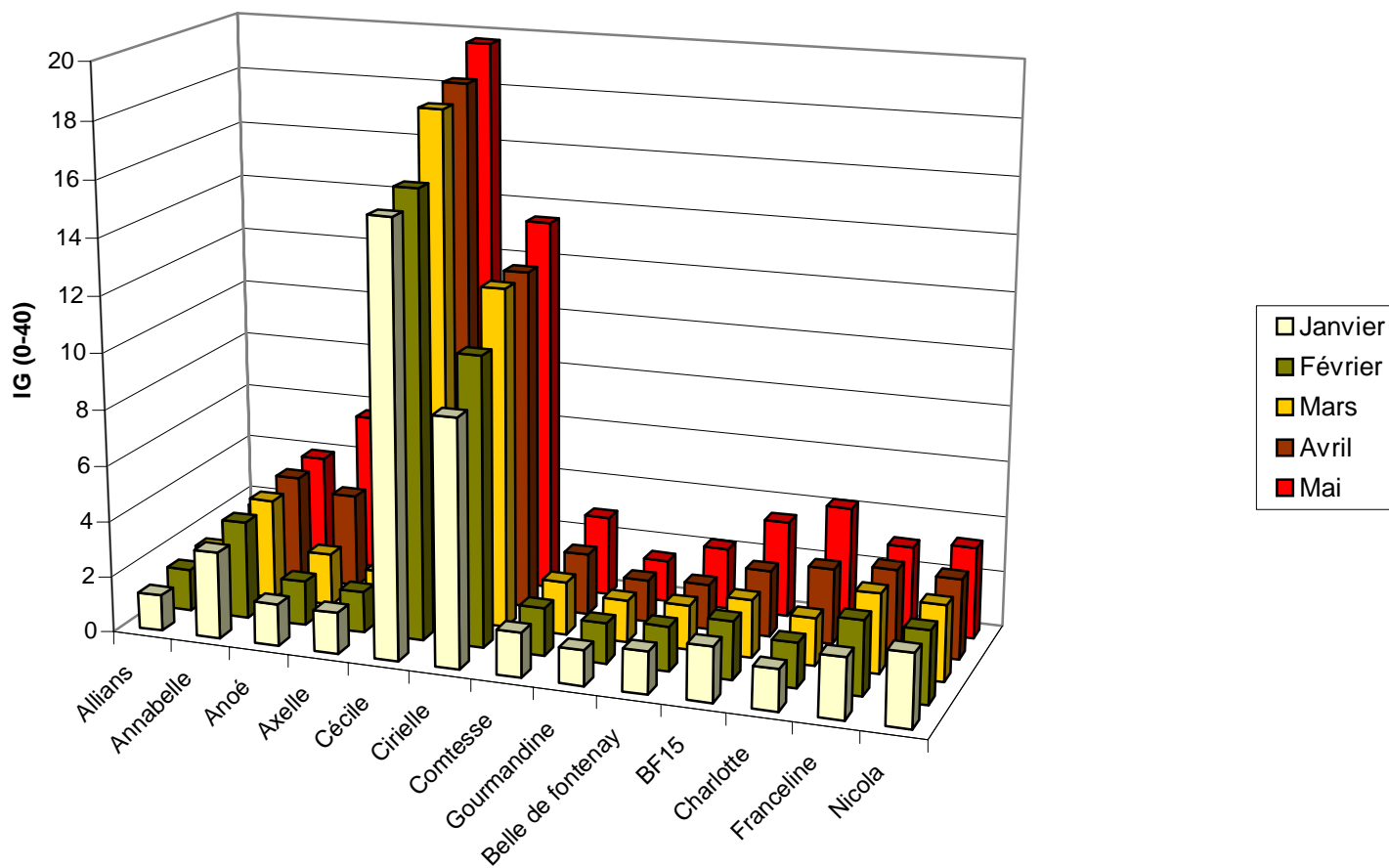
Evolution de la germination en cours de stockage à 4.5°C sans anti-germinatif
Variétés demi-précoces à demi-tardives - Boigneville



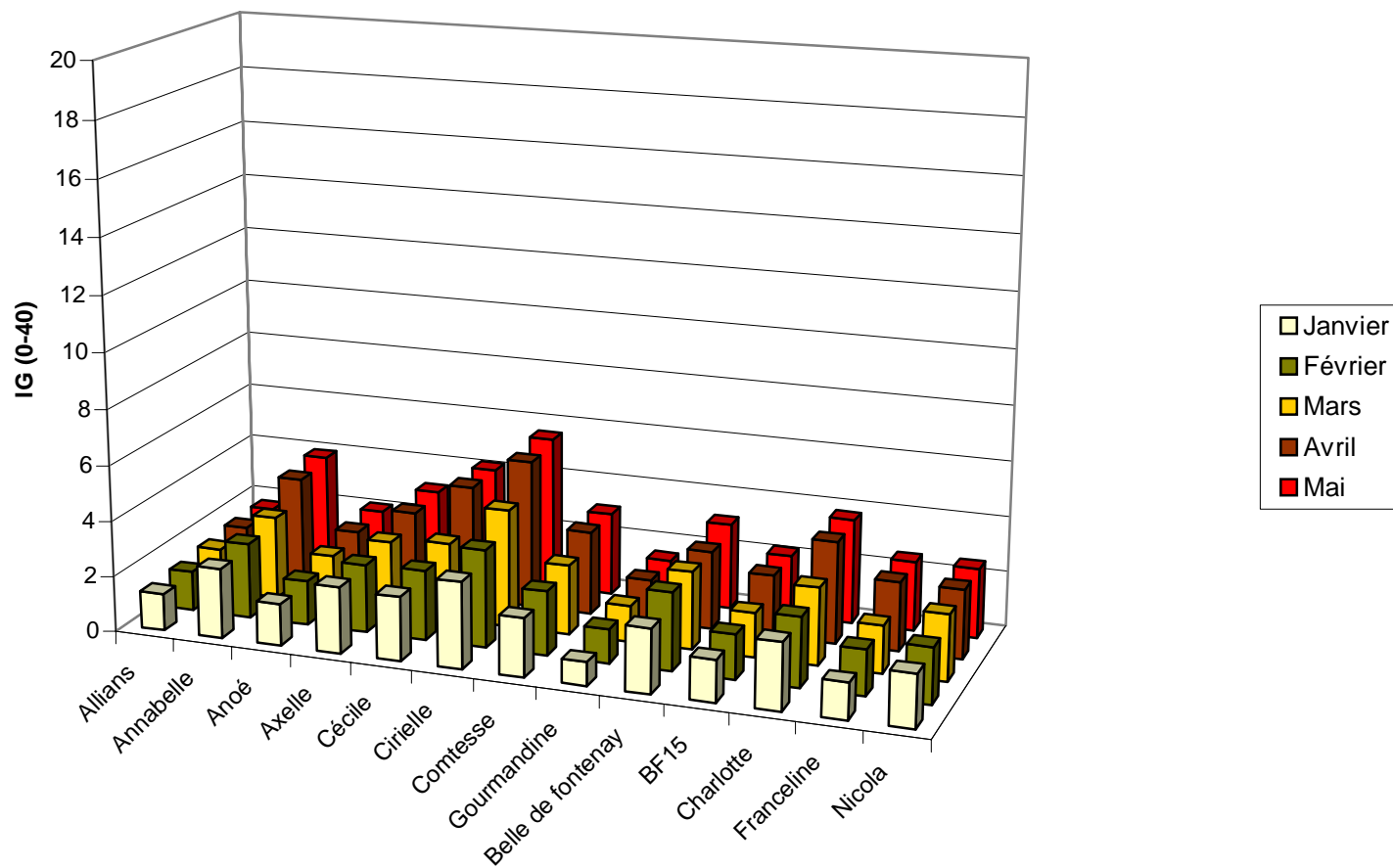
Evolution de la germination en cours de stockage à 4.5°C sans anti-germinatif
Variétés demi-précoces à demi-tardives - Villers St Christophe



Evolution de la germination en cours de stockage à 4.5°C sans anti-germinatif
Variétés à "chair ferme" - Boigneville



Evolution de la germination en cours de stockage à 4.5°C sans anti-germinatif
Variétés à "chair ferme" - Villers St Christophe



ANNEXES

CONTROLE DE QUALITE

• Poids spécifique, teneur en matière sèche et en amidon

Le poids spécifique des tubercules est déterminé à l'aide d'un féculomètre par pesée, dans l'air puis dans l'eau, de 5 kg de pommes de terre. La correspondance poids spécifique - matière sèche - amidon est obtenue par la table de von Scheele (consommation) ou de Maercker, Behrenis et Mercken (féculières).

• Sensibilité aux endommagements

Le test de sensibilité des tubercules aux endommagements de type fracture est réalisé avec un système pendulaire Midas par double impactage (énergie d'impact : 150 mJ ; tête d'impact de 7 mm de diamètre) et mesure de l'énergie absorbée. Le Pendulum Index (PI) varie de 0 : très sensible à 100 : très peu sensible.

La sensibilité au noircissement interne est évaluée après double impactage à 10°C (Midas ; énergie d'impact : 250 mJ ; tête d'impact de 15 mm de diamètre) et contrôle de l'endommagement (diamètre et intensité de la pigmentation) après 12 h d'incubation à 35°C. L'indice de noircissement varie de 0 : indemne, très peu sensible à 5 : très fortement atteint, très sensible.

• Germination

L'état de la germination est mesuré par classement des tubercules dans 5 catégories en fonction de la longueur du plus grand germe :

0 : absence de germe	3 : 10-20 mm
1 : < 3 mm	4 : > 20 mm
2 : 3-10 mm	

L'indice de germination IG est calculé selon la formule :

$$IG = (n1 \times 1,5) + (n2 \times 6,5) + (n3 \times 15) + (n4 \times 40) / 100$$

(0-40)

où n1 à n4 représentent le pourcentage de tubercules dans chaque catégorie.

• Gale argentée, dartoise, gales communes

L'importance est évaluée par notation de la surface affectée. Pour la gale commune, le caractère est parfois évalué en tenant également compte de la gravité des symptômes (type et profondeur des lésions). Dans ce cas, un indice est calculé allant de 0 à 100.

• Régularité de la forme et degré d'enfoncement des yeux du tubercule

Ces caractères sont notés de 1 (irrégulière ou enfoncés) à 9 (très régulière ou très superficiels).

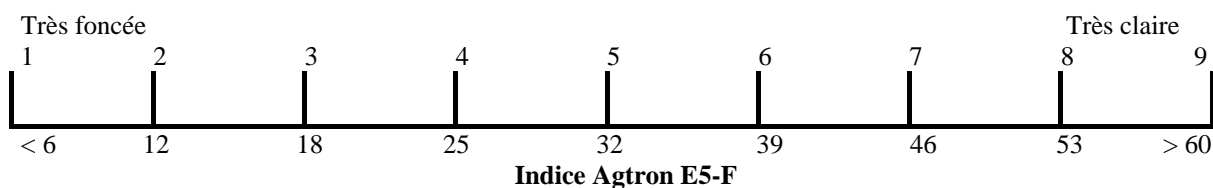
• Qualité culinaire et technologique

Les **sucres solubles** sont analysés par Chromatographie Liquide Haute Performance (HPLC) ou, pour le glucose, avec l'outil Gluco-LIS®.

L'**aptitude à la fabrication de produits frits** est évaluée sur chips ou sur frites :

– Chips : la couleur des chips est mesurée avec un colorimètre type Agtron E5-F (lamelles de 1,3 mm d'épaisseur ; friture : 180°C). La correspondance entre l'indice Agtron et la couleur visuelle, mesurée sur la carte de référence IBVL, est donnée ci-dessous :

I.B.V.L.



On peut considérer que l'aptitude à la transformation en chips est acceptable à partir de la note 7 sur l'échelle IBVL soit 46 d'indice Agtron E5-F (seuil fixé pour nos expérimentations).

– Frites industrielles : la couleur des frites est notée visuellement sur la carte de référence de l'USDA (carte de Munsell) graduée de 000 : très claire à 4 : très foncée (frites de section 10 x 10 mm, prélevées longitudinalement dans la partie centrale de chaque tubercule ; préfriture p de 2 mn à 180°C).

L'indice de coloration IC_p (USDAP) est calculé selon la formule :

$$IC_p = (n_1 \times 1) + (n_2 \times 2) + (n_3 \times 3) + (n_4 \times 4) / 100$$

(0-4)

où n₁ à n₄ représentent le pourcentage de frites dans chaque catégorie. Arbitrairement un facteur de multiplication de 0 est appliqué aux frites classées en 000, 00 et 0. L'aptitude à la transformation est acceptable s'il n'y a pas plus de 20 % des frites classées en 3 et aucune en 4 (seuil généralement fixé par les industriels).

Afin de juger la couleur après cuisson totale, une friture complémentaire f de 3 mn à 180°C peut également être effectuée. La notation est réalisée selon la méthode décrite pour la préfriture (IC_f 0-4 = USDAP_f).

– Frites ménagères : la couleur des frites est notée visuellement sur la carte de référence CNIPT-ARVALIS-ITPT graduée de 0 : très claire à 5 : très foncée (frites de section 10 x 10 mm, prélevées longitudinalement dans la partie centrale de chaque tubercules ; préfriture 2 mn à 180°C ; friture 3 mn à 180°C).

L'indice de coloration IC est calculé selon la formule :

$$IC = (n_1 \times 1) + (n_2 \times 2) + (n_3 \times 3) + (n_4 \times 4) + (n_5 \times 5) / 100$$

(0-5)

où n₁ à n₅ représentent le pourcentage de frites dans chaque catégorie.

L'aptitude est acceptable jusqu'à IC = 2,5 sauf s'il y a plus de 20 % de frites classées en 3, 4 ou 5.

IC < 1 = très bonne

4 > IC > 3 = faible

2 > IC > 1 = bonne

IC > 4 = très faible

3 > IC > 2 = moyenne

La mesure du **délitement à la cuisson** est effectuée après cuisson à la vapeur (40 mn à 100°C) des tubercules pelés, par comparaison à la carte de référence CNIPT-ARVALIS-ITPT graduée de 0 : absence de délitement à 3 : désagrégation presque totale. L'indice de délitement ID est calculé selon la formule :

$$ID = (n_1 \times 1) + (n_2 \times 2) + (n_3 \times 3) / 100$$

(0-3)

où n₁ à n₃ représentent le pourcentage de tubercules dans chaque catégorie.

La sensibilité au **noircissement après cuisson** (indice de noircissement IN) est notée de 0 : nulle à 5 : très prononcée.

La **teneur en nitrates** est évaluée à l'aide de bandelettes "Merckoquant" et d'un colorimètre "Nitrachek" après étalonnage sur une solution à 100 mg/kg. L'analyse est réalisée après broyage des tubercules lavés, mais non pelés.

Les **tests de dégustation** sont effectués à l'aide d'un jury de 16 personnes sélectionnées. Les échantillons sont présentés aux sujets sous forme de cubes de 1 cm de côté, cuits à la vapeur, sans aucune adjonction, et codés d'un nombre à trois chiffres. L'appréciation des caractères est généralement notée sur des échelles linéaires non graduées de 10 cm. Les dispositifs sont des blocs complets ou incomplets équilibrés de 3 ou 4 produits.