

ESSAI VARIETAL FRAISE EN PLEINE TERRE

Code essai : 12E13

Durée : avril à décembre 2007

Auteurs : Jacques Fillâtre – Isabelle Cabeu – Bernard Narinssamy

Partenaires : Pépinières ANGIER – Pépinières LE FRUISIER

1. OBJECTIF DE L'ESSAI

Tester en deuxième année les meilleures variétés retenues au terme du screening 2006.

En 2006, le screening a permis d'évaluer 22 variétés sur des critères de fort calibre, de rendement et de tolérance aux maladies (Anthracnose, Botrytis, Oïdium..). Parmi ces variétés, 6 avaient donné des résultats prometteurs. Elles ont été retenues en 2007 pour un essai variétal complet, sur les mêmes critères de calibre de rendement et de tolérance aux maladies qu'en 2007.

Concernant les critères gustatifs, l'essai 2007 analyse le comportement de deux produits bien distincts : Les fraises de conservation, et les fraises de dégustation. Trois variétés sont évaluées pour chaque classe.

2. MATERIELS ET METHODES

Lieu, caractéristiques et plan de l'essai

Site d'expérimentation ARMEFLHOR site de Mont-Vert-Les-Hauts, 700 m d'altitude

Culture en plein sol : 4 billons de 80 cm de large, passe-pied de 50 cm. On plante sur deux rangs, - écartement 30 cm entre les rangs et 30 cm sur le rang

Irrigation : 2 lignes de goutte à goutte par billon,

Densité : 3.5 plant/m²

Date de plantation : le 7 mai

Récolte : prévue sur 6 mois (1-2 récoltes par semaine)

- début : 24 juillet pour les plus précoces
- 27 décembre 2007 (fin de l'essai)

Fertilisation :

Fumure de fond organique et calcique avant préparation du sol et des billons. En cours de culture un complément minéral a été réalisé avec la solution nutritive de l'essai fraise hors sol tout proche.

Nouaison : Présence d'abeilles sur le site, pas d'apport de ruches domestiques

Situation sanitaire de départ :

Absence de problèmes sanitaires visibles à la plantation et à la reprise de végétation des plants frigo. A noter que certaines variétés testées ont fait l'objet d'une dérogation à l'importation (à titre expérimental) concernant Colletotrichum et xanthomonas (tests non réalisés par les pépiniéristes).

Dispositif expérimental

Essai type blocs complets à 4 répétitions. (Dispositif encadré de bordures)

Facteur étudié : la variété, comportant 6 modalités selon le plan d'expérimentation ci dessous.

Bloc 1	Bloc 2	Bloc 3	Bloc 4
VENTANA	NAÏAD	CAMAROSA	NAÏAD
ANABELLE	CHARLOTTE	ANABELLE	VENTANA
CAMAROSA	AGATHE	CHARLOTTE	CHARLOTTE
CHARLOTTE	VENTANA	NAÏAD	ANABELLE
AGATHE	ANABELLE	VENTANA	CAMAROSA
NAÏAD	CAMAROSA	AGATHE	AGATHE

Le dispositif comporte 24 parcelles élémentaires de 16 plants.

Soit au total, 384 plants en essai + les bordures. Surface totale du dispositif: 150 m².

Principales caractéristiques des variétés testées (cf. tableau)

Variétés	Physiologie	Qualité gustative	Usage commercial
CAMAROSA	Variété de jours courts	Standard	Usage conservation-GMS
NAÏAD	Variété de jours courts	Standard	Usage conservation-GMS
VENTANA	Variété de jours courts	Standard	Usage conservation-GMS
ANNABELLE	Variété remontante	Qualités gustatives	Circuits courts qualitatifs
AGATHE	Variété de jours courts	Qualités gustatives	Circuits courts qualitatifs
CHARLOTTE	Variété remontante	Qualités gustatives	Circuits courts qualitatifs

Notations qualitatives

Plante :

- Vigueur, densité du feuillage,

Inflorescence :

- Type de ramification, qualité des fleurs

Entretien :

- Tendance à stolonner, fréquence des effeuillages, facilité de récolte

Phytopathologique :

- Sensibilité aux maladies, notamment anthracnose, botrytis, oïdium...

Conservation et qualité gustative

- Fermeté au Durofel 50, 2 mesures par fruit, échantillon de 20 à 30 fruits par variété - IR et Acidité, échantillon de 20 à 30 fruits/variété

Notations quantitatives

Pesée des récoltes

- Pesées 1 à 2 fois par semaine (en fonction de la production)

- Poids et nombre de fruits commercialisables

- Poids des déchets par catégorie (petits, botrytis, anthracnose, oïdium, fruits mangés...)

3. RESULTATS

3.1 – Dates d'entrée en production

Variété	Date d'entrée en production
ANABELLE	27-août
CHARLOTTE	30-août
AGATHE	11-sept
NAÏAD	3-oct
CAMAROSA	8-oct
VENTANA	12-oct

Dans nos conditions ANABELLE et CHARLOTTE, variétés dites remontantes, sont précoces.

CAMAROSA et VENTANA, variétés dites de jours courts sont tardives.

AGATHE et NAÏAD classées « jours courts » expriment à des degrés divers un caractère remontant (cf. Point 3.3)

3.2 – Rendement commercial et déchets

Variété	Type	Rdt commercial au 27/12/07 (en g/plant)	Rdt déchets (en g/plant)	Rdt total (en g/plant)	% déchets (sur poids total)
VENTANA	jours courts - GMS	916,59	155,77	1072,36	17,0%
CAMAROSA	jours courts - GMS	874,21	222,33	1096,54	25,4%
NAÏAD	jours courts - GMS	800,31	218,04	1018,35	27,2%
AGATHE	jours courts - bouche	818,69	173,68	992,37	21,2%
ANNABELLE	remontante - bouche	799,45	264,30	1063,75	33,1%
CHARLOTTE	remontante - bouche	432,90	141,67	574,57	32,7%

Comme nous l'avons déjà constaté sur la grande majorité des variétés testées à ce jour à l'ARMEFLHOR, les variétés de jours courts, généralement très végétatives et tardives, expriment les plus gros potentiels de rendement. (CAMAROSA et VENTANA)

3.3 – La dynamique de production des différentes variétés

Remarque préliminaire

Le cycle de production des fraises de plein champ à la Réunion s'oppose en tout aux conditions métropolitaines :

En métropole :

En jours croissants, jusqu'à 15 à 16 Heures au début de l'été (21 juin). Correspondant au début de la période estivale (chaude)

A la Réunion :

En jours décroissants, jusqu'à 10 H 30 au début de l'hiver (21 juin). Correspondant au début de la période fraîche (selon l'altitude des producteurs, 6 à 12°C la nuit)

La croissance de la fraise et sa mise à fleur est essentiellement dépendante de photopériode et de la thermopériode. Par conséquent le potentiel des variétés à la Réunion peut être radicalement différent de la métropole.

Mise en évidence d'une complémentarité variétale :

L'objectif des courbes de production ci après est de mettre en évidence une complémentarité variétale dans les conditions locale. Ceci doit permettre de proposer au terme des travaux variétaux, des fraises de début, de pleine et de fin de saison. Outre l'intérêt commercial d'un calendrier de récolte mieux maîtrisé, on doit considérer l'intérêt de cette complémentarité variétale pour une meilleure prophylaxie sanitaire.

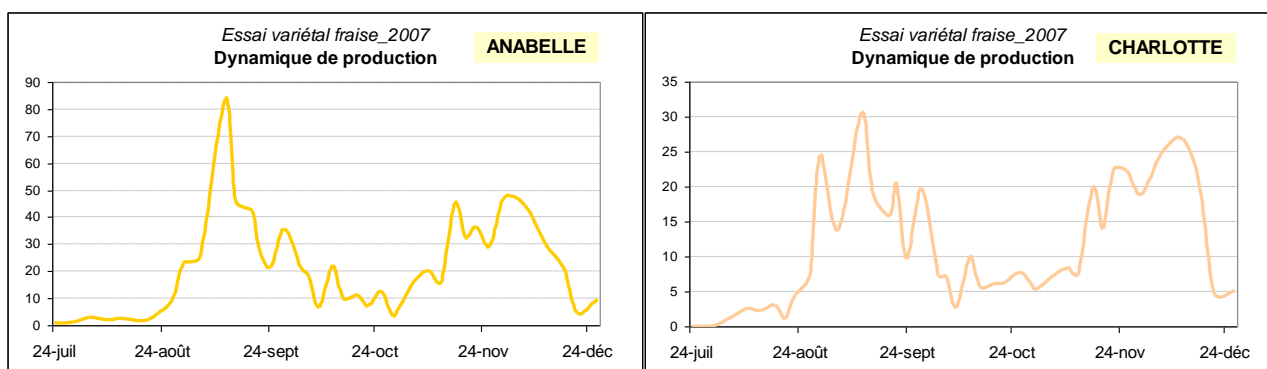
Remarque :

Conformément aux préconisations techniques usuelles, nous avons supprimé le premier bouquet floral (initié dans le plant frigo) Nos courbes doivent être interprétées dans cette perspective.

Variétés précoces dans les conditions locales.

ANABELLE : Début de récolte le 27 août

CHARLOTTE : Début de récolte le 30 août

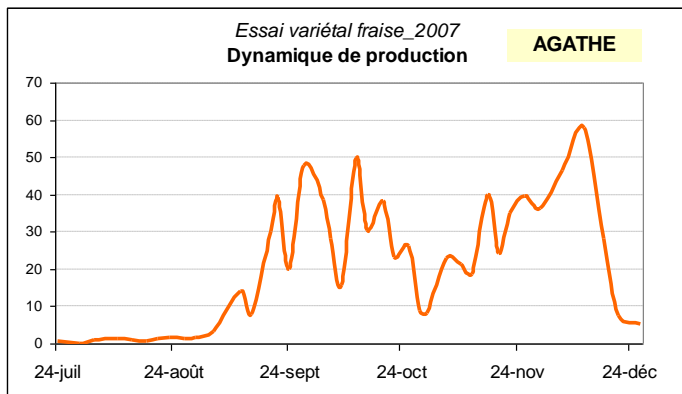


Outre leur précocité similaire dans nos conditions, ANABELLE et CHARLOTTE exprime un net potentiel remontant. Les pics de production de ces deux variétés : **fin août à début octobre** et **début novembre à mi**

décembre sont séparés par un **quasi arrêt de production en octobre**. Nous avons mis cet arrêt à profit pour pratiquer un effeuillage nécessaire au maintien de bonnes conditions sanitaires.

Variété semi précoce dans les conditions locales

AGATHE : Entrée en production le 11 septembre

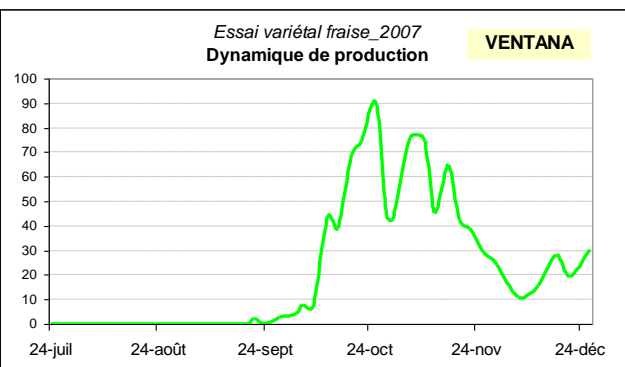
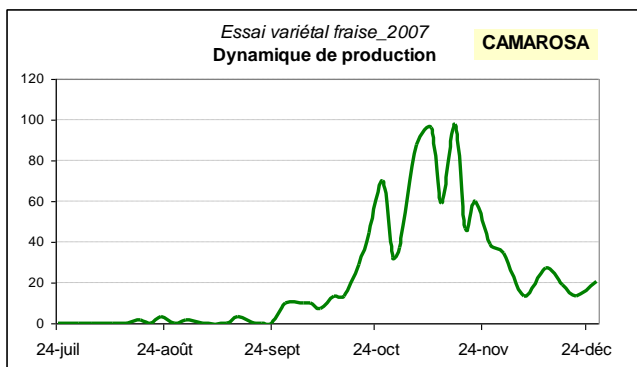


Dans nos conditions, à la différence de ANABELLE et CHARLOTTE, AGATHE ne marque pas un arrêt de production net entre les deux pics de récolte. Considérée comme variété de jours courts en métropole, elle présente des similitudes avec les remontantes à la Réunion. La production semi continue d'Agathe peut être une contrainte pour positionner des traitements phytosanitaires hors période de fructification. Un effeuillage et un nettoyage des plants avant traitement (cf courbe) doit dans cet exemple être réalisé fin octobre.

Variétés tardives dans les conditions locales

CAMAROSA : Entrée en production le 12 octobre

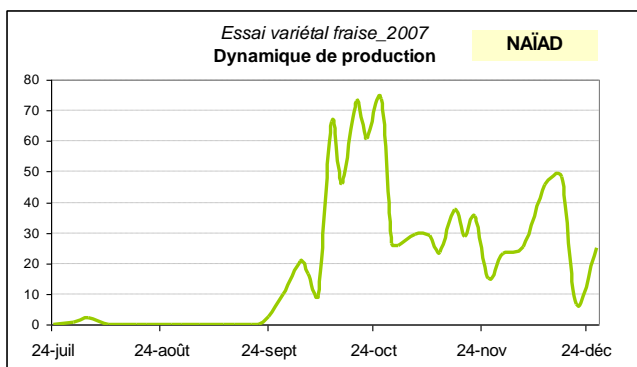
VENTANA : Entrée en production le 12 octobre



CAMAROSA et VENTANA présentent un comportement tardif similaire, avec un seul pic de production dans nos conditions entre mi octobre et début décembre. On constate une production assez resserrée « en cloche » pour CAMAROSA. La production de VENTANA monte un peu plus « en flèche », pour une récolte légèrement plus étalée.

Variété tardive, exprimant une certaine aptitude à remonter.

NAÏAD : Entrée en production le 3 octobre



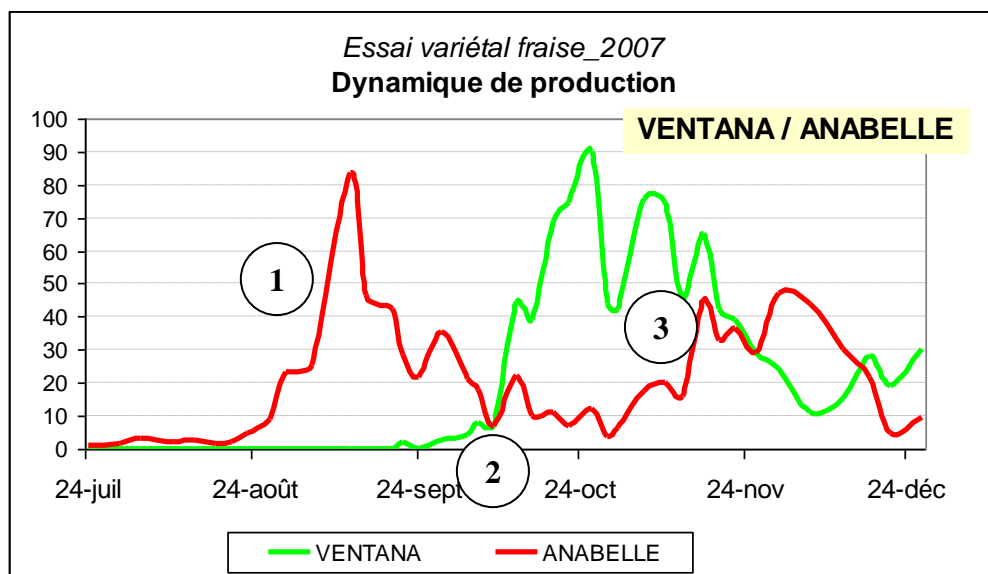
De précocité comparable à CAMAROSA et VENTANA, NAÏAD après un pic de production très resserré exprime un comportement semi remontant. Ce maintien de la production à un niveau plus faible aurait peut être été mieux exploité dans le cas d'une plantation plus précoce.

Dans les conditions de plantation tardives de notre essai Naïad a éventuellement pu être pénalisée vis-à-vis de Camarosa et Ventana.

Analyse d'une complémentarité variétale

ANABELLE : Entrée en production le 27 août

VENTANA : Entrée en production le 12 octobre



1

Démarrage précoce de la production

2

Arrêt de production d'ANABELLE, coïncidant avec l'entrée en production de VENTANA. Nettoyage (prophylaxie) sur ANABELLE en préparation de sa remontée

3

Maintien d'une production croisée soutenue des deux variétés.

Remarque :

Au delà de cette complémentarité des cycles, il ne faut pas oublier que ANABELLE et VENTANA sont destinées à des marchés différents.

3.4 – Tableau récapitulatif des poids de fruit, par catégorie commerciale

Poids du fruit (g)	CAMAROSA	VENTANA	NAÏAD	AGATHE	CHARLOTTE	ANABELLE
CAT EXTRA	18,5	18	17,5	15	14,1	11,8
CAT I et II	11	12,5	12,2	10,1	12,0	10,2
Poids moyen	14,7	15,2	14,8	12,6	13,1	11,0

Variétés GMS

CAMAROSA, VENTANA et NAÏAD, variétés de GMS présentent les plus gros calibres bien appréciés. Les différences de calibres entre ces trois variétés semblent peu significatives. Concernant la présentation du produit, NAÏAD et VENTANA produisent généralement de beaux fruits réguliers (rouge soutenu, voir rouge vineux pour CAMAROSA). CAMAROSA présente parfois des fruits hors norme, très gros et de forme palmée.

Variétés de dégustation

AGATHE, CHARLOTTE et ANABELLE, variétés de dégustation, présentent toutes des calibres plus faibles que les variétés de GMS. Les poids de fruits d'AGATHE et CHARLOTTE sont cependant tout à fait

corrects. ANABELLE plus petite, reste acceptable sur ce critère. Cette variété donne des fruits de beau calibre en début de culture, le calibre baisse en fin de cycle.

A noter la belle coloration des fruits des variétés de dégustation, assez différente des trois variétés de GMS. Rouge orangés (AGATHE et ANABELLE), rouge grenat, fruit en forme de cœur pour CHARLOTTE.

3.5 – Potentiel de stolonnage

Variété	Nombre de stolons
CHARLOTTE	4,2
ANABELLE	5,5
VENTANA	7,6
AGATHE	8,9
NAÏAD	9,3
CAMAROSA	10,6

Globalement le nombre de stolon des variétés remontantes est plus faible (4 à 5 stolons par plant).

Les variétés de jours courts, qui initient une floraison plus tardives émettent tout naturellement davantage de stolons avant leur entrée en production. Ceci génère un léger surcrot de main d'œuvre.

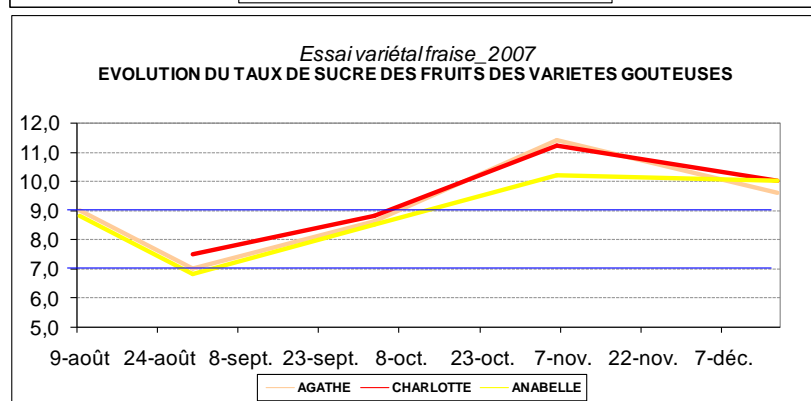
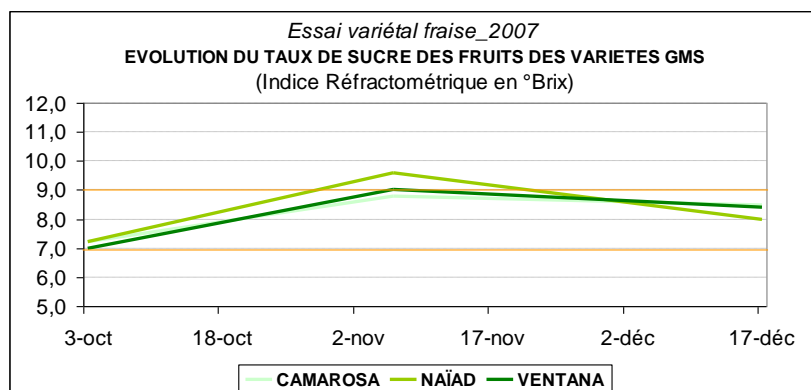
3.6 – Qualités organoleptiques des fruits

Taux de sucre (Indice Réfractométrique en °Brix)						
Variétés	09-août	30-août	03-oct	06-nov	17-déc	MOYENNE
CHARLOTTE		7,50	8,80	11,20	10,00	9,38
AGATHE	9,00	7,00	8,60	11,40	9,60	9,12
ANABELLE	8,80	6,80	8,50	10,20	10,00	8,86
NAÏAD			7,20	9,60	8,00	8,27
CAMAROSA			7,20	8,80	8,50	8,17
VENTANA			7,00	9,00	8,40	8,13

Taux de sucre :

Le taux de sucre, mesuré par l'indice Réfractométrique, est un paramètre important du gout. Les analyses régulières effectuées en cours de cycle démontrent la supériorité des variétés dites de dégustation (CHARLOTTE, AGATHE et ANABELLE). On considère qu'au delà d'un indice 8, le

taux de sucre est très bon. Les trois variétés de GMS sont par conséquent correctes. Cependant, des valeurs comprises entre 9 et 10 donnent des fruits nettement plus savoureux.

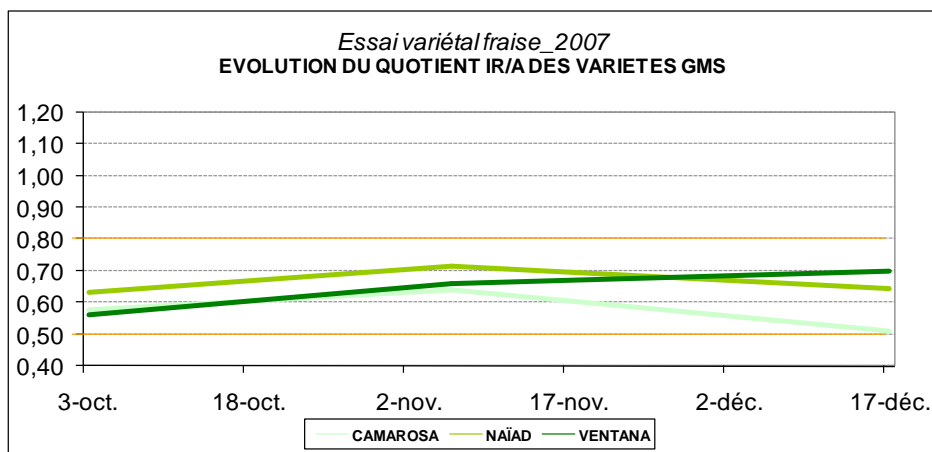


L'évolution du taux de sucre des trois variétés de GMS est comparable. En début de récolte le ° BRIX est proche de 7 (valeur standard). L'optimum est atteint début Novembre avec des valeurs assez bonnes proches de 9° BRIX.

L'évolution du taux de sucre des trois variétés de dégustation est comparable aux variétés de GMS, avec également un optimum de ° BRIX en novembre. En revanche les taux sont bien supérieurs jusqu'à 11 ° BRIX, ce qui garantit une excellence qualité.

Quotient sucre /acidité

Le quotient Indice réfractométrique/acidité est un autre paramètre important du gout. Il permet d'apprécier l'équilibre entre la tendance acide et la tendance sucrée. On admet généralement qu'un indice de 0.6 à 0.7 correspond à la norme. Des valeurs supérieures donnent des fruits de perception sucrée, des valeurs inférieures apportent une perception acide.

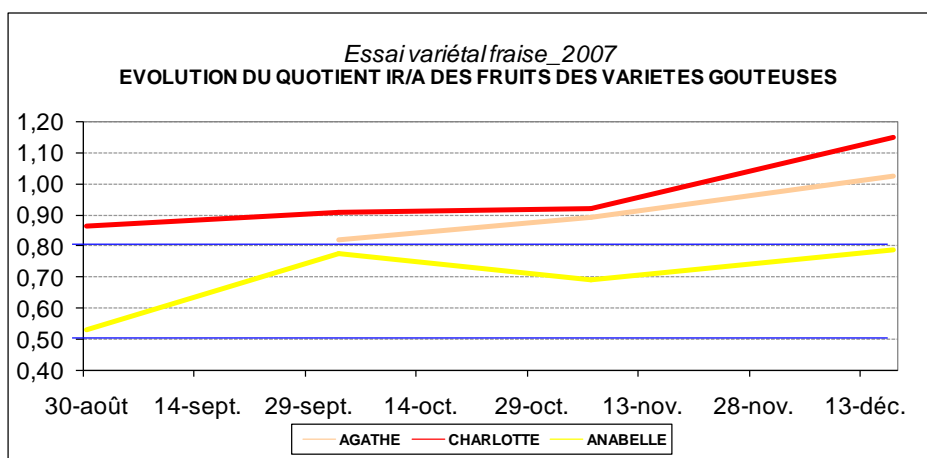


Variétés GMS :

CAMAROSA et VENTANA présentent globalement un indice standard.

NAÏAD présente une acidité trop marquée à partir de novembre alors que la qualité gustative des deux autres variétés se maintient.

Variétés de bouche :



AGATHE et CHARLOTTE se situent très nettement au dessus du quotient standard. CHARLOTTE, au delà du quotient 1 est particulièrement suave.

ANABELLE se comporte différemment. Elle présente un fort taux de sucre, mais l'acidité est également assez élevée. Au bilan, la tendance acide reste équilibrée.

3.7 – Fermeté des fruits (Indice Durofel 50)

Conservation des fruits (Indice DUROFEL 50)				
Date	03/10/2007	06/11/2007	17/12/2007	
Mesure à		J0 + 1	J0 + 1	MOYENNE
NAÏAD	75,5	69,7	63,0	69,41
ANABELLE	72,3	72,3	67,4	70,67
AGATHE	71,8	71,0	71,7	71,47
CHARLOTTE	77,4	71,7	68,5	72,52
VENTANA	74,7	75,8	75,4	75,29
CAMAROSA	76,1	74,6	77,6	76,08

Variétés GMS

CAMAROSA et VENTANA , variétés de GMS présentent des indices Durofel élevés qui garantissent aux fruits une meilleure résistance à la manutention. Dans ce groupe NAÏAD se distingue par un indice plus faible.

Variétés de bouche

CHARLOTTE présente le meilleur indice Durofel des fraises de dégustation. Le comportement des variétés AGATHE et ANABELLE est encore très satisfaisant. Si quelques précautions sont nécessaires pour la manutentions des fraises de dégustation, il nous semble que cela ne doit pas être une entrave à leur developpement compte tenu de leur intérêt gustatif évident.

4 – Tests de dégustation – Interprétation des résultats

Deux séries de 2 tests de dégustation ont été organisés pour cet essai, selon le calendrier et les modalités stipulés dans le tableau ci-contre.

Les fruits du test de dégustation, organisé en novembre, étaient un peu moins sucrés, en raison de pluies récentes. Pour le test organisé en décembre, nous avons pris des fruits de CHARLOTTE, cultivée en hors sol ; la production de plein champ pour cette variété étant insuffisante à cette période.

LES TESTS DE DEGUSTATION		
Public	COMITE DE PROGRAMMATION	VISITE DE L'ESSAI
Date	13 novembre 2007	12 décembre 2007
N° test	1 et 2	1 et 2
Nb tests	2	2
IDENTIFICATION DES VARIETES		
TEST N° 1 : VARIETES GMS		
A	NAÏAD	
B	CAMAROSA	témoin
C	VENTANA	
TEST N°2 : VARIETES GUSTATIVES		
A	AGATHE	témoin
B	CHARLOTTE	(issu du hors sol)
C	ANABELLE	

Aspect visuel

ASPECT VISUEL	COMITE	VISITE	MOYENNE
VENTANA	3,73	3,20	3,46
NAÏAD	3,30	3,40	3,35
ANABELLE	3,05	3,38	3,21
CAMAROSA	3,59	2,70	3,15
AGATHE	3,14	3,00	3,07
CHARLOTTE	2,41	3,40	2,90

VENTANA et NAÏAD sont très appréciées, et même plus que CAMAROSA. Le cas de CHARLOTTE est mitigé (certainement du à ses akènes saillants) et au final, elle obtient bien que moyenne, la plus mauvaise note.

(note aspect visuel : 1 peu attrayant à 5 très attrayant)

Texture

Ce paramètre a été bien noté, puisque chaque variété se trouve dans sa bonne classe commerciale. Dans l'ordre, AGATHE, CHARLOTTE et ANABELLE ont été perçues comme les variétés les plus fondantes en bouche. Et VENTANA semble être mieux appréciée que sa rivale CAMAROSA, plus croquante.

TEXTURE	COMITE	VISITE	MOYENNE
NAÏAD	3,18	3,33	3,26
CAMAROSA	3,41	2,83	3,12
VENTANA	3,05	3,00	3,02
AGATHE	2,61	2,60	2,61
CHARLOTTE	2,41	2,80	2,60
ANABELLE	2,35	2,50	2,43

(note texture : 1 fondante à 5 croquante)

Parfum

Le public ne s'y est pas trompé. ANABELLE et CHARLOTTE sont les variétés les plus parfumées. VENTANA arrive juste après les 2 premières, tandis que NAÏAD et CAMAROSA sont les moins bien notées

(note parfum : 1 sans à 5 beaucoup)

PARFUM	COMITE	VISITE	MOYENNE
ANABELLE	2,50	4,50	3,50
CHARLOTTE	3,00	3,88	3,44
AGATHE	2,39	2,40	2,39
NAÏAD	2,25	2,50	2,38
CAMAROSA	2,05	2,50	2,27
VENTANA	2,86	2,33	2,60

Sucré

Les fruits dégustés lors du comité ont été moins sucrés que ceux de la visite d'essai (pluies récentes). Les résultats en témoignent, puisque toutes les variétés ont eu une note moyenne à faible lors de ce test. Nous nous baserons donc sur les appréciations des dégustateurs de la VISITE d'essai. ANABELLE et CHARLOTTE ont eu une très bonne note (> 3,5). CAMAROSA, s'est fait "sucrée" sa part (dernière position).

SUCRE	COMITE	VISITE	MOYENNE
ANABELLE	2,27	4,00	3,14
CHARLOTTE	2,45	3,50	2,98
AGATHE	2,07	2,75	2,41
VENTANA	2,50	2,33	2,42
NAÏAD	1,86	2,30	2,08
CAMAROSA	2,05	2,25	2,15

(note sucre : 1 peu sucré à 5 très sucré)

Acidité

CHARLOTTE est la plus suave de toutes les variétés, ANABELLE est légèrement plus acide. CAMAROSA est la plus acide, AGATHE et VENTANA étant des variétés d'acidité intermédiaire.

(note acidité : 1 peu acide à 5 très acide)

ACIDITE	COMITE	VISITE	MOYENNE
CAMAROSA	3,36	3,25	3,31
VENTANA	2,82	2,83	2,83
NAÏAD	2,86	2,42	2,64
AGATHE	2,80	2,20	2,50
ANABELLE	2,59	2,20	2,40
CHARLOTTE	2,11	2,30	2,21

Goût, arôme

Chaque variété a bien été placée dans sa catégorie commerciale (gustative ou GMS) et les variétés gustatives sont les préférées (2 tests distincts). Dans l'ordre, ANABELLE, CHARLOTTE puis AGATHE sont les plus goûteuses et aromatiques. VENTANA plaît mieux au public que CAMAROSA, pour ce paramètre (+0,4 point).

GOÛT - ARÔME	COMITE	VISITE	MOYENNE
ANABELLE	2,91	4,20	3,55
CHARLOTTE	3,27	3,70	3,49
AGATHE	2,84	3,20	3,02
NAÏAD	2,68	3,33	3,01
VENTANA	3,32	2,50	2,91
CAMAROSA	2,41	2,58	2,50

(note goût, arôme : 1 pas bon à 5 bon)

Note globale de satisfaction

Le Comité a préféré VENTANA, ANABELLE et AGATHE; CHARLOTTE n'arrive qu'en 4ème position. On retrouve grosso-modo ces mêmes variétés dans les résultats de la Visite, avec dans l'ordre : ANABELLE, CHARLOTTE et AGATHE. CAMAROSA fait l'unanimité d'une variété dont on s'est lassée, car elle n'atteint même pas la moyenne. Et c'est à VENTANA, que revient la primeur des variétés GMS (suivie de NAÏAD).

NOTE	COMITE	VISITE	MOYENNE
ANABELLE	2,95	4,20	3,58
CHARLOTTE	2,64	3,90	3,27
AGATHE	2,73	3,20	2,96
VENTANA	3,23	2,58	2,91
NAÏAD	2,64	2,83	2,73
CAMAROSA	2,41	2,50	2,45

(note goût, arôme : 1 pas satisfait à 5 très satisfait)

En conclusion : par rapport à leur témoin respectif, ANABELLE et CHARLOTTE sont appréciées en variétés gustatives ; et VENTANA pour les variétés GMS.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'essai variétal 2007 conclut et achève une première phase d'essais variétaux fraise à l'ARMEFLHOR.

Au terme de cette première étape, nous avons expérimenté une gamme variétale très large et analysé le comportement spécifique de variétés de jours courts et remontantes sous notre latitude.

L'analyse de la dynamique de production des variétés de l'essai 2007 nous permet de jeter les bases d'un calendrier de production raisonné pour ces deux types variétaux.

La complémentarité des variétés remontantes et des variétés de jours courts doit être exploitée, pour envisager une entrée en production plus précoce (à partir d'avril mai, période commercialement favorable à ce fruit) et jusqu'au début de la saison cyclonique.

La recherche cette complémentarité variétale doit se prolonger par des objectifs d'amélioration de la qualité gustative et de la résistance aux principales maladies (Anthracnose, botritis, oïdium...) La maîtrise d'une protection sanitaire parfaitement raisonnée et respectueuse de la législation est un enjeu majeur sur fraise. Les aspects variétaux sont importants à ce titre.

Pour l'ensemble de ces raisons, le programme variétal fraise doit être prolongé dans une seconde étape avec des objectifs d'amélioration répondant à un cahier des charges très ciblé :

Amélioration de la résistance aux maladies

Emergence de variétés de jours courts et remontantes complémentaires

Qualités commerciale : Fraises gustatives et résistantes à la manipulation

Pour atteindre ces objectifs l'ARMEFLHOR s'engage à partir de 2008 dans un programme de sélection variétal spécifique de la Réunion. Le CIREF, est la structure de sélection partenaire de cette action.

Le sélectionneur du CIREF réalisera chaque année des croisements correspondants aux attentes du cahier des charges. L'ARMEFLHOR assurera la phase de screening puis d'essais variétaux des plants issus de ces croisements.

