

# Fraisier

## Fertilisation et qualité du fruit

*Bernard Hennion - Pierre Vaysse - Florence Verpont, Ctifl*

### RÉSUMÉ

Les essais de fertilisation du fraisier au champ, menés en 1998 et 1999 au Ctifl de Lanxade ont été conduits pour vérifier l'incidence d'apports printaniers sur le rendement et surtout sur la qualité des fruits produits. Si les techniques habituelles d'analyses physico-chimiques des fruits n'ont pas pu mettre en évidence des différences entre les modalités de fertilisation, l'analyse sensorielle réalisée par le jury de dégustation du Centre de Lanxade a, quant à elle, révélé des différences sur des critères non analysables par des méthodes classiques : arôme, parfum...

Il est intéressant de noter que dans cet essai, ces caractères ont été améliorés par la fertilisation.

### Summary

#### **Strawberries: fertilization and fruit quality**

Strawberry fertilization trials were carried out in the field at the Ctifl Lanxade station (near Bergerac) in 1998 and 1999. The objective was to control the effect of spring fertilization on yield and, more importantly, on fruit quality. Whereas conventional physical and chemical analyses did not show any difference between the various fertilization systems, sensory analysis revealed significant differences in aroma and flavour, which were improved by the highest level of fertilization.



*Bien que de nombreux essais aient été réalisés sur ce sujet depuis 10 ans dans le cadre d'expérimentations menées tant au Ctifl qu'au CIREF, le sujet reste toujours une préoccupation importante pour le producteur.*

*L'objectif de ces essais, menés en conditions de production en sol, était d'une part de vérifier l'intérêt de fertilisations complémentaires à l'automne, au printemps ou aux deux périodes, d'acquérir des références sur les outils d'aide à la décision (mesures de nitrates sol et sève pétiolaire avec les techniques d'analyse rapide).*

*Différents articles, compte-rendu d'essais, interventions, ont rendu compte de ces résultats et plus particulièrement sur les aspects de productivité de la plante et d'utilisation des outils d'analyse rapide.*

*Depuis deux ans, nous nous sommes attachés à vérifier l'incidence des fertilisations de printemps sur la qualité des fruits, et notamment la qualité gustative grâce à la mise en place d'un jury d'analyse sensorielle au sein du Ctifl Lanxade. Dans cet article nous porterons plus spécialement, notre attention sur les relations fertilisation et qualité du fruit.*



## Incidence des fertilisations complémentaires de printemps par goutte à goutte

Deux essais ont été réalisés en 1998 et 1999 sur le Centre Ctifl de Lanxade. Le but de ces essais était de vérifier l'incidence d'une fertilisation complémentaire de printemps par goutte-à-goutte sur la production et la qualité du fruit de diverses variétés.

Aucune refertilisation par goutte-à-goutte à l'automne suivant la plantation n'a volontairement été réalisée. En effet, les apports réalisés avant plantation et les libérations importantes d'azote liées à la matière organique durant cette période, couvrent en théorie largement les besoins de la plante. C'est essentiellement au printemps, du fait des lessivages d'azote en hiver et des températures peu élevées au niveau du sol engendrant un retard dans la minéralisation, que les besoins en azote nitrique sont les plus importants et ont un impact direct sur la qualité du fruit.

## Matériel végétal utilisé

Les variétés retenues étaient les suivantes :

- Gariguette, obtention INRA, précoce
- Darselect, obtention Ets Darbonne, saison
- Ciflorette, obtention CIREF, demi-saison
- Ciloé, obtention CIREF, tardive.
- Seascape, obtention Université de Californie, remontante.

Les plantations 1997 ont été faites avec du plant frais racine nue ou en motte alors que les plantations 1998 ont été réalisées avec du plant frigo.

## Modalités de fertilisation

Que ce soit en 97 ou 98 la parcelle a reçu une fertilisation généralisée avant plantation sur les bases suivantes :

N : 70 U  
P : 50 U  
K : 150 U  
Mg : 40 U

sous forme de Patentkali, phosphate d'ammoniaque et ammonitrate.

Au printemps 98, des apports complémentaires d'azote par goutte-à-goutte ont été réalisés sur la moitié de l'essai, sous forme de nitrate de chaux et à raison de 3

unités d'azote/semaine du 16 mars au 13 juin. Ceci correspond à un total de 36 unités d'azote supplémentaire.

Au printemps 99, deux modalités de fertilisation ont été appliquées :

- un niveau bas : 3 unités d'azote/semaine,
- un niveau haut : 6 unités d'azote/semaine.

Ces apports hebdomadaires se sont faits selon le calendrier suivant :

- du 29/03 au 12/04 : nitrate de potasse,
- 19/04, 03/05, 21/05 : nitrate de chaux.

Globalement les parcelles de niveau bas ont donc reçu 18 unités d'azote supplémentaires au printemps et les parcelles de niveau haut 36 unités d'azote.

En 1997/98, l'essai a été réalisé sous forme de test sans répétition alors qu'en 1998/99, nous avons deux répétitions pour chaque modalité.

## Incidence sur le rendement

Pour chaque parcelle élémentaire, les fruits sont récoltés deux fois par semaine. Le rendement est exprimé en grammes de fruits commercialisables (catégorie Extra + I) par plant (*Figure 1*).

Pour ces deux années, il n'y a pas d'influence de la refertilisation azotée de printemps sur le rendement.

## Incidence sur la qualité des fruits

### Evaluation par les mesures physico-chimiques

- La fermeté des fruits par les mesures de l'indice DUROFEL après chaque récolte, sur 20 fruits de catégorie Extra, à raison de deux mesures sur la partie équatoriale de chaque fruit.

- La teneur en sucres par la mesure de l'indice réfractométrique. C'est un critère important car si le fruit est sucré, la première impression du consommateur sera favorable.

- L'acidité exprimée en millilitre de soude N/10 nécessaire pour neutraliser 10 g de jus de fraise à pH 8,1.

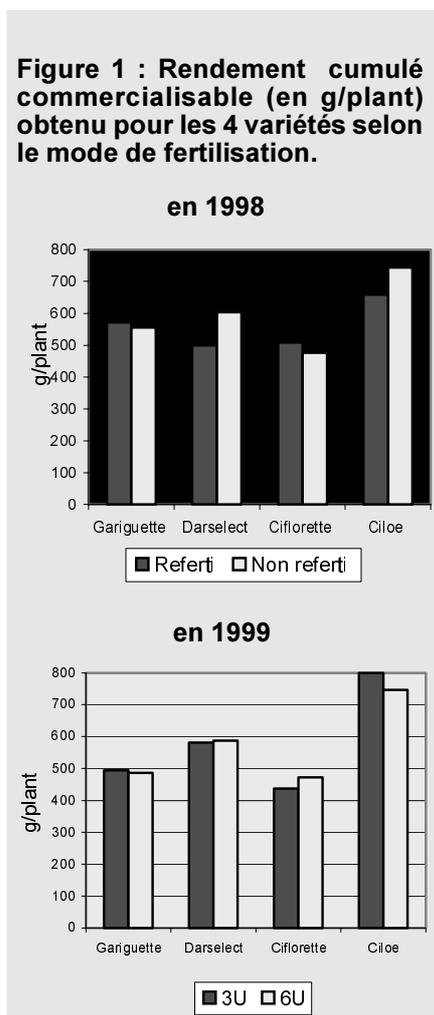
- La tenue en conservation. Elle est évaluée d'une part, par une mesure de fermeté sur des fruits conservés pendant 48 h à 7°C et d'autre part, par une note (3,5 ou 7) donnée sur les aspects de brillance, de couleur, sur l'importance des mâchures et la quantité de fruits pourris

### Evaluation par l'analyse sensorielle

L'analyse sensorielle est l'étude systématique des réponses humaines aux propriétés physico-chimiques des aliments. Les différents lots de fraises étudiés sont donc soumis à ce type d'évaluation, afin de voir si le jury peut mettre en évidence des différences significatives sur des critères non mesurables de façon physico-chimique.

Le jury d'analyse sensorielle de Lanxade se compose de 12 personnes entraînées, qui ont permis de réaliser pour chacune des variétés deux profils : celui du lot fertilisé avec 3 unités d'azote et celui du lot fertilisé avec 6 unités d'azote.

Il est demandé à chaque dégustateur de donner une note sur les critères suivants : brillance, couleur, parfum, goût, arômes, sucre, acidité, croquant, jutosité, fondant, farineux, fibreux, pilosité, gêne des akènes.



## Résultats

### Analyses physico-chimique

#### - Fermeté : indice Durofel

(tableau 1)

Quelque soit l'année, on ne peut mettre en évidence un effet de la refertilisation de printemps sur la fermeté du fruit. Par contre, l'effet variété est mis en évidence en 99 comme en 98, mettant en avant la fermeté de Ciloé et la fragilité de Gariguette.

#### - Teneur en sucre : indice réfractométrique

L'analyse des résultats des deux années d'essais ne permet pas de mettre en évidence un effet des différentes fertilisations sur le niveau de sucre des fruits. Seul l'effet variété ressort de cet examen. Ciflorette et Gariguette apparaissent comme les variétés les plus sucrées. Darselect se situe à un niveau légèrement inférieur, et Ciloé en dernière position (Tableau 2).

#### - Acidité du fruit

De même que pour l'indice réfractométrique, le niveau d'acidité des fruits n'est pas influencé par les modalités de fertilisation qui ont été appliqués que ce soit en 98 ou en 99. Sur le plan variétal, Gariguette apparaît comme la variété la plus acide (Tableau 3).

### Analyse sensorielle

L'évaluation de la qualité s'est faite sur variétés de saison et sur remontantes. Pour chaque variété et pour chaque année, le test n'a été réalisé qu'à une seule date de récolte au cours de la saison.

L'analyse statistique des résultats se fait grâce au logiciel Tastel qui réalise une analyse de variance pour chaque critère et un profil en étoile pour chaque variété testée (Figure 2).

Le tableau global des résultats (Tableau 4) montre que les critères pour lesquels le jury d'analyse sensorielle a mis en évidence une différence entre les modalités de fertilisation sont peu nombreux.

Ce sont : «le parfum, le goût, les arômes» essentiellement et parfois, «la brillance, le croquant, le fondant et les akènes». Il faut noter, que ce sont ces critères pour lesquels il n'existe pas d'outil physique ou chimique de mesure. Ces résultats montrent l'intérêt du jury d'analyse sensorielle dans l'évaluation de la qualité gustative des fruits et légumes. Il faut cependant souligner la lourdeur matérielle d'un tel outil ce qui justifie la nécessité de développer de nouveaux outils sus-

Tableau 1 : Fermeté/indice Durofel

Année	1998			1999			
	Facteur	Modalité	Valeur	Classement	Modalité	Valeur	Classement
Fertilisation	0 U	64,1	a	NS	0 U	50,7	a
	3 U	62,8	a		6 U	50,6	a
Variété	Ciloé	72,6	a	S	Ciloé	58,3	a
	Darselect	63,6	b		Darselect	54,3	b
	Ciflorette	62,3	b		Ciflorette	46,6	c
	Gariguette	55,5	c		Gariguette	43,2	c
Interaction	NS			NS			

Tableau 2 : Teneur en sucres/ indice réfractométrique

Année	1998			1999			
	Facteur	Modalité	Valeur	Classement	Modalité	Valeur	Classement
Fertilisation	0 U	8,2	a	NS	0 U	7,0	a
	3 U	8,2	a		6 U	6,9	a
Variété	Ciflorette	9,5	a	S	Ciflorette	7,6	a
	Gariguette	8,7	a		Gariguette	7,6	a
	Darselect	7,5	bc		Darselect	6,4	bc
	Ciloé	7,2	bc		Ciloé	5,6	bc
Interaction	NS			NS			

Tableau 3 : Acidité

Année	1998			1999			
	Facteur	Modalité	Valeur	Classement	Modalité	Valeur	Classement
Fertilisation	0 U	10,88	a	NS	0 U	10,43	a
Variété	Gariguette	13,14	a	S	Gariguette	11,89	a
	Ciloé	10,68	b		Ciloé	10,12	b
	Ciflorette	10,24	b		Ciflorette	9,6	b
	Darselect	9,6	b		Darselect	9,5	b
Interaction	NS			NS			

Tableau 4 - Résultats d'analyse de variance des critères d'analyse sensorielle (seuil 5%)

Variétés	Gariguette		Ciflorette		Darselect		Ciloé		Seascape	
	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1998	1999
couleur	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
brillance	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	S	S
parfum	NS	NS	S	NS	NS	S	NS	S	S	S
goût	NS	NS	NS	NS	NS	S	NS	NS	NS	NS
arômes	NS	NS	NS	NS	NS	S	NS	NS	NS	NS
sucré	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
acide	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
crioquant	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
juteux	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
fondant	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	S
farineux	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
fibreux	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
akènes*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
pilosité	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

\*gène

ceptibles d'évaluer au mieux des critères comme le parfum, l'arôme, le goût.

Ces différents modes de fertilisation n'ont pas eu d'incidence sur le rendement, la teneur en sucre, l'acidité ou encore la fermeté des fruits : il semble cependant qu'ils aient eu une incidence, à un instant donné sur des critères tels que le parfum, les arômes ou le goût.



## Conclusions

Une fois encore, les essais mis en place confirment les exigences modestes du fraisier en matière de fertilisation azotée. La nutrition du plant à l'automne va peser sur le grossissement du plant et donc la charge en fruit au printemps. Les fertilisations complémentaires de printemps n'ont pas eu dans les conditions de réalisation de ces deux essais, d'effet ni sur les critères de rendement, ni sur les critères de fermeté mesuré par le Durofel, de sucré mesuré par réfractométrie et d'acidité mesuré par titrimétrie.

Elles ont eu par contre, une incidence sur certains critères comme les arômes, le parfum, et ce, de manière non négligeable puisque révélés par l'analyse statistique. Il faut quand même noter, que l'analyse des résultats sur les critères «Indice Réfractométrique», «Acidité titrable» et «Fermeté» sont réalisées sur l'ensemble des récoltes alors que les analyses sensorielles n'ont porté que sur une date de récolte. Il faut également remarquer que toutes les variétés n'ont pas répondu de la même manière, le jury n'ayant jamais mis en évidence une différence statistiquement significative liée à la fertilisation, pour Gariguette ou Darselect.

Il serait donc erroné de dire que la fertilisation n'a aucun effet sur la qualité des fruits, puisque, même avec des niveaux de refertilisation de printemps modestes, l'analyse sensorielle les mets en évidence. Il faut également remarquer, que dans les conditions de ces essais, les effets sur la qualité sont positifs (notes du jury toujours supérieures pour les modalités de fertilisations les plus hautes). La fertilisation ne doit donc pas être associée systématiquement à une dégradation de la qualité, mais il est probable que les excès risquent d'y contribuer.

L'utilisation de l'analyse sensorielle comme outil de mesure de la qualité de la fraise met, par ses résultats, en évidence l'intérêt d'un pilotage plus précis de la fertilisation. En ce sens, les travaux conduits par C. Raynal au Ctifl de Lantada et portant d'une part sur la mise au point de test d'évaluation de l'état nutritif du fraisier et d'autre part sur l'incidence des équilibres de fertilisation sur la qualité du fruit, doivent à l'avenir permettre de préciser cette conduite.

Figure 2 - Exemples profils obtenus : Ciflorette et Ciloé

