

Cerisier sur Edabriz
ESSAI IRRIGATION ET FERTILISATION
DES VERGERS SUR PORTE-GREFFE NANISANTS
2004

Responsables de l'essai : Eric BELLUAU – BRL
 Maïder ARREGUI – Chambre d'Agriculture du Gard
 Stagiaires Julien Godet – Sylvie Bosch

BUT DE L'ESSAI

Mettre au point une méthode de raisonnement de l'alimentation en eau et en azote permettant d'obtenir une croissance optimale du cerisier sur le nouveau porte-greffe nanisant TABEL®EDABRIZ, avec les objectifs suivants : production régulière, renouvellement des supports de fructification, qualité du fruit (en particulier le calibre), longévité du verger.

MATERIEL ET METHODE

- L'essai compare 2 modalités d'irrigation croisées avec 2 modalités de fertilisation azotée, soit 4 traitements au total :

Modalités Traitements	Dose Irrigation	Dose Azote
A	Pleine " I "	Pleine "N"
B	Pleine " I "	½ dose "N/2"
C	½ dose "I/2"	Pleine "N"
D	½ dose "I/2"	½ dose "N/2"

Pour chaque facteur (eau et azote), les doses sont déterminées de façon à ce que :

- la pleine dose assure une alimentation confortable,
- et qu'à l'inverse la ½ dose soit limitante.
- L'irrigation est pilotée par tensiométrie.
 - Pour la pleine dose : la consigne de tension est de rester au-dessous de 20 cbar à 30 cm de profondeur ; le rythme des apports est libre ; la dose est fixe (15 mm).
 - Pour la 1/2 dose : les apports se font en même temps que la pleine dose ; l'apport est simplement réduit de moitié (7,5 mm).
- Irrigation par microjets 50 l/h, 1 par arbre.
- L'azote a été apporté en 2004 selon le calendrier suivant.

Modalités	16 avril	17 mai	16 juillet	Total
Dose pleine N A et C	60	60	30	150
½ Dose N/2 B et D	30	30	15	75

Apport manuel, au sol, sous les microjets, sous forme d'ammonitrate.

- Variétés : l'essai comporte les variétés Summit (en variété principale) et Noire de Meched, conduites en gobelet ouvert à 5x3m.
- Dispositif : Bloc à 4 répétitions par traitement. 5 arbres par parcelle élémentaire et par variété.
 Plantation : février 1995 ; 10^{ème} feuille en 2004.
- Contrôles :
 - Humidité du sol : tensiomètres (4 batteries par traitement à 3 profondeurs) ; tubes pour mesures à la sonde à neutron (2 tubes par traitement)
 - Apports d'eau : compteurs et contrôle des débits.
 - Croissance : mesure des longueurs de pousse et des circonférences de tronc
 - Récolte : rendement, calibre, qualité des fruits.

L'année 2004 est la dernière année d'observation de cet essai

RESULTATS 2004

Irrigation

La pluviométrie de l'hiver 2003-2004 a permis de reconstituer correctement les réserves du sol en profondeur, mais la relative sécheresse des mois de janvier à avril a entraîné un dessèchement assez rapide des 50 premiers centimètres de sol.

Sur la base du suivi tensiométrique, la première irrigation est intervenue le 07/05, à la même date qu'en 2003.

Les irrigations se sont ensuite enchaînées régulièrement. Elles n'ont été suspendues que brièvement début août (15 mm le 04 et 10 mm le 17) puis se sont poursuivies jusqu'au 11 septembre, date d'arrivée des premières pluies d'automne.

Jusqu'à fin juin, le rythme des apports était de l'ordre de 8 à 10 jours avec un niveau d'apport moyen de 1,5 mm à 2 mm par jour sur la dose pleine. A partir du mois de juillet, la fréquence des apports a augmenté pour passer à 5 à 7 jours, mais sans atteindre les fréquences d'apport de 3 à 4 jours observées en 2003. Le niveau moyen d'apport sur juillet et août était de l'ordre de 3 mm par jour sur la dose pleine.

Au total, les apports d'eau cumulés se sont élevés à :

Pleine Dose I (A et B) :	294 mm	dont 263 mm	de mai à fin août
Demi Dose I/2 (C et D) :	157 mm	dont 141 mm	de mai à fin août

Pour établir un bilan hydrique complet, il faut compléter les apports d'irrigation par les volumes d'eau fournis par les pluies et les réserves du sol.

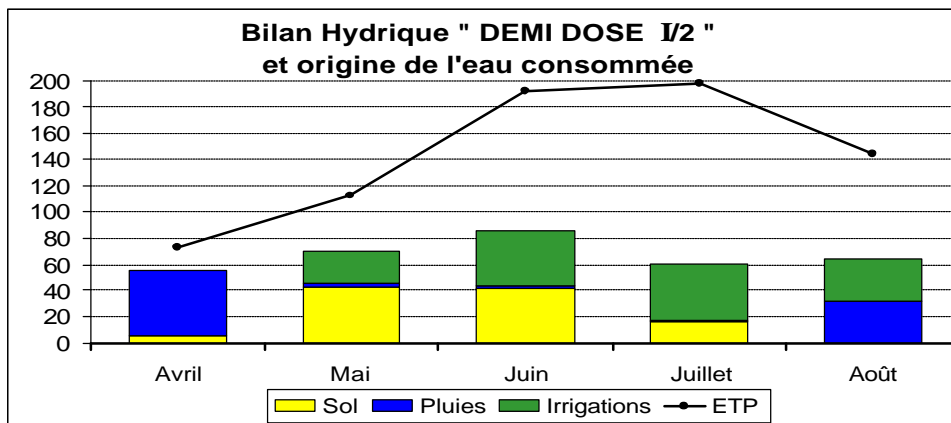
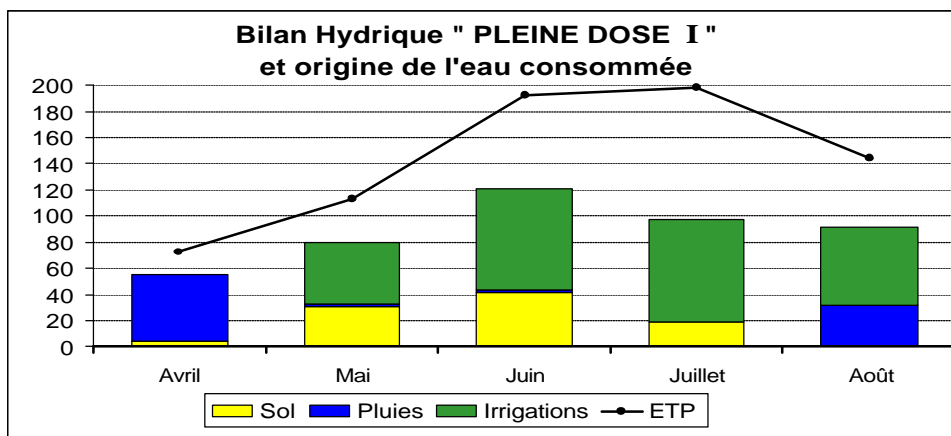
Le tableau ci-dessous présente les quantités d'eau consommées mensuellement par le verger, en fonction de leurs différentes origines (pluie, sol, irrigation), entre le 1er avril et le 30 août 2004 :

Bilan hydrique complet (pluies + irrigations + contributions du sol)

		Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	TOTAL
PLUIES		50	3	3	1	32	87
PLEINE DOSE	IRRIGATIONS	0	47	78	78	61	263
	SOL	5	31	41	19	-7	89
	TOTAL Dose Pleine	55	80	121	98	85	439
	% ETP	76%	71%	63%	49%	59%	61%
1/2 DOSE	IRRIGATIONS	0	24	41	43	33	141
	SOL	6	43	42	16	-5	102
	TOTAL Demi Dose	56	70	85	60	59	330
	% ETP	77%	62%	44%	30%	41%	46%

L'analyse de ces chiffres permet de tirer les enseignements suivants :

- En 2004 les besoins en eau d'irrigation ont été particulièrement importants du fait de la faiblesse des pluies :
 - Le total des apports d'eau d'irrigation (263 mm sur la dose pleine) est un des plus élevés reçus par cet essai : il est proche de celui de 2003 (280 mm), et il est supérieur de 30 % à la moyenne (200 mm).
 - L'irrigation représente ainsi 60 % de la consommation d'eau des arbres en Pleine Dose, contre 55 % en 2003 et 40 % en moyenne les années précédentes. A l'inverse, les pluies n'ont représenté que 20 % des apports contre 40 % en moyenne. La part fournie par les réserves du sol reste relativement stable avec 20 % des apports d'eau totaux.
 - De ce fait, les différences entre les deux modalités d'irrigation sont très marquées (bien qu'un peu inférieures à celles observées en 2003) : l'écart d'irrigation entre la Pleine Dose et la Demi Dose est de 120 mm, contre 90 en moyenne, et l'écart d'alimentation totale en eau sur la saison est de 110 mm, contre 85 mm en moyenne. Au final, la Pleine Dose a consommé 33 % d'eau en plus que la demi dose.



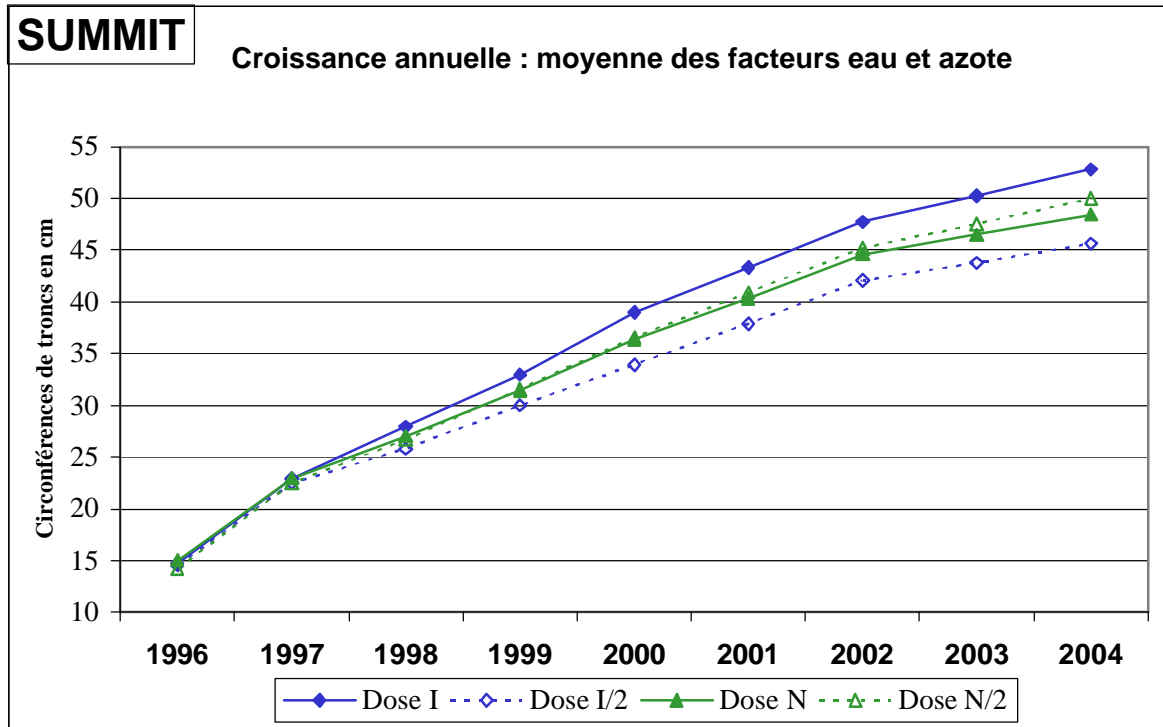
- Si l'on rapporte la consommation totale à la demande climatique (ETP) de la saison 2004 :
 - les arbres à la Pleine Dose ont été alimentés à 61% de l'ETP. Il est intéressant de souligner que ce taux varie peu d'une année sur l'autre (de 60 à 65 %). On peut en déduire que cela correspond bien à la consommation en eau du verger sans facteur limitant, et que le pilotage tensiométrique de l'irrigation permet de prendre en compte les variations de la pluviométrie et de l'ETP, pour assurer un niveau global d'alimentation relativement constant.
 - en revanche le niveau d'alimentation des arbres à la Demi Dose est plus variable en fonction de la part relative prise par l'irrigation dans l'alimentation globale des arbres. Ce niveau de couverture de l'ETP varie selon les années entre 46 et 57 %. En 2004 il est de 46 %, soit le plus faible depuis le début de l'essai (comme en 2003).

Ainsi, l'année 2004 a été un peu moins exigeante que 2003 du fait d'une ETP inférieure. Mais la faiblesse des pluies a conduit à des apports élevés en eau d'irrigation et donc à des écarts importants dans le niveau d'alimentation global induit par les 2 modalités d'irrigation.

- Cependant, l'écart dans le niveau d'alimentation en eau n'a vraiment été marqué qu'à partir du mois de juin, pour s'amplifier en juillet et en août. On peut donc estimer que l'influence des modalités d'irrigation a été faible sur la récolte et la croissance des pousses de 2004.
- En revanche, les écarts ont été très marqués durant l'été, et devraient principalement se répercuter sur la croissance des troncs, mesurée fin 2004.

A l'issue de 8 années de pilotage tensiométrique, nous avons pu mieux cerner la consommation en eau d'un verger de cerisier sur Edabriz, tel que celui de l'essai, pour une alimentation non limitante (Pleine Dose) :

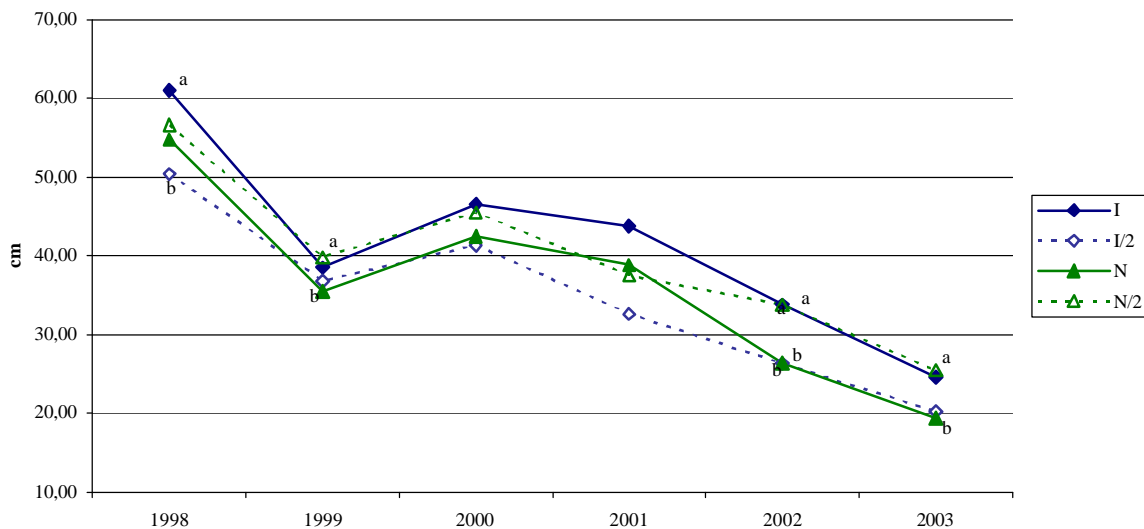
- de mai à juin : la consommation totale du verger a été de l'ordre de 3 mm/j (contribution du sol comprise).
 - La quantité d'eau fournie par l'irrigation et les pluies a été de l'ordre de 2,0 à 2,5 mm/jour, dont 40 % ont été fournis par l'irrigation en mai, et 60 % en juin.
- de juillet à août : la consommation totale du verger a été de l'ordre de 3,5 à 4,0 mm/j (avec des contributions du sol plus faibles).
 - La quantité d'eau fournie par l'irrigation et les pluies a été de l'ordre de 3,0 à 3,5 mm/jour, dont 60 à 70 % ont été fournis par l'irrigation.



La croissance des arbres est essentiellement influencée par le facteur eau : cet effet est net depuis 1998, et s'est encore amplifié en 2003 et 2004. L'écart de vigueur entre la pleine dose et la demi dose atteint 16 % en fin de 10ème feuille.

L'influence de l'azote sur la vigueur est moins nette : elle a été nulle jusqu'en 2002, puis à partir de 2003 on observe une très légère différence, avec un effet plutôt dépressif de la pleine dose d'azote, qui peut être relié à la très forte charge induite par la pleine dose d'azote en 2003.

Evolution de la longueur de la pousse terminale par facteur



Les observations réalisées sur les circonférences de troncs ont été complétées par des mesures de longueur de la pousse terminale. Cette mesure permet d'avoir une estimation de la vigueur annuelle, qui est influencée par l'importance de la charge.

Le graphe ci-dessus montre une diminution générale de la longueur de la pousse terminale allant de pair avec le vieillissement du verger et l'augmentation de la production.

Cette appréciation de la vigueur met aussi en valeur le rôle important joué par l'eau, avec une longueur de pousse significativement supérieure pour la pleine dose d'eau, 4 années sur 6.

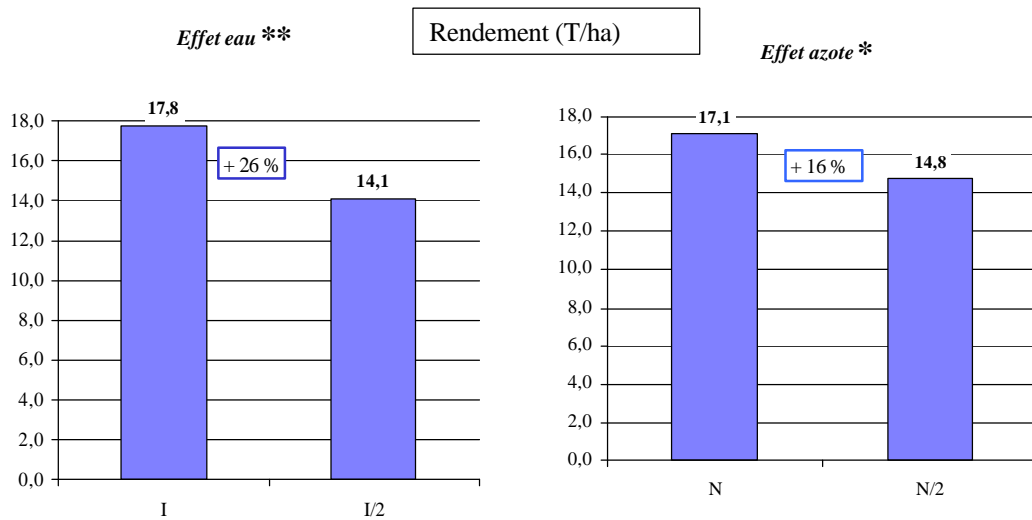
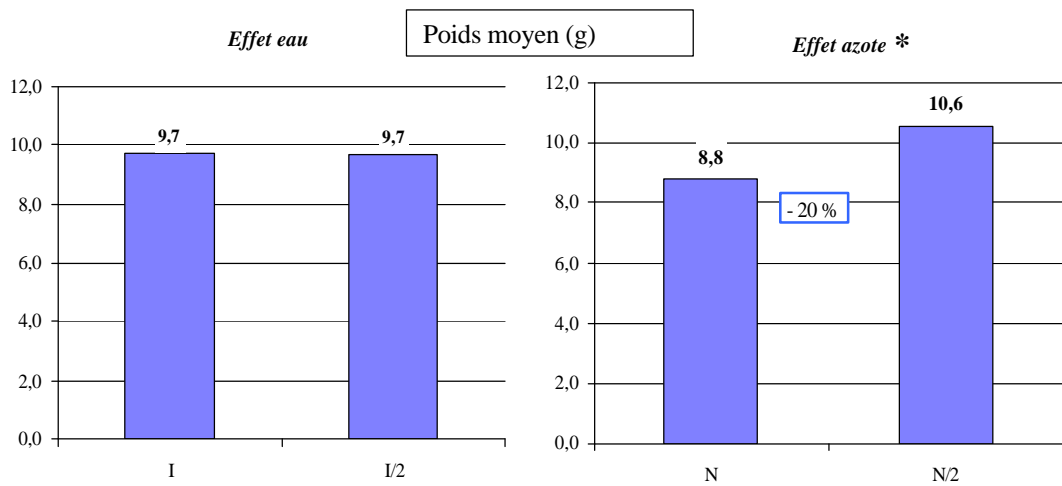
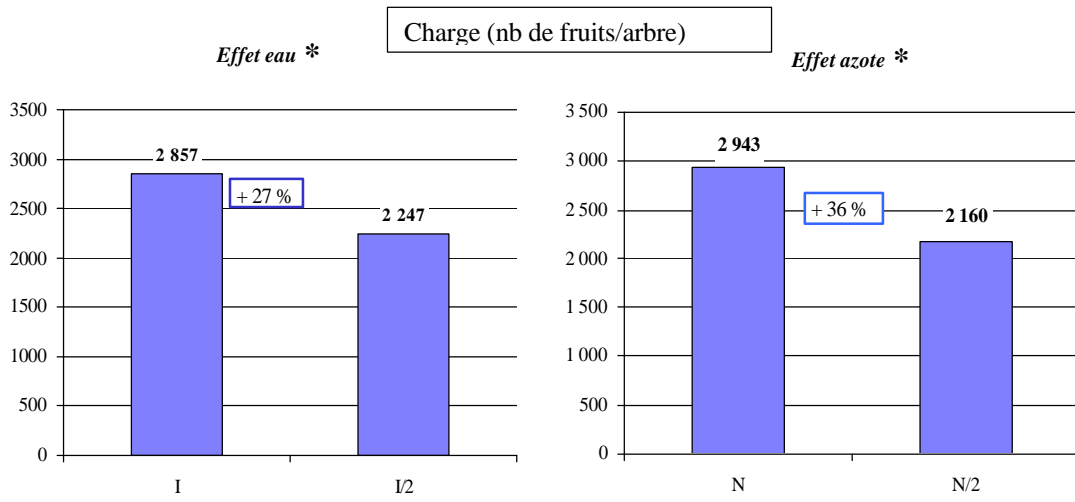
En ce qui concerne l'azote, des différences de vigueur plus nettes qu'avec la mesure de circonférences de troncs sont mises en évidence. En effet, 3 années sur 6 la pleine dose d'azote a provoqué une diminution de la longueur de la pousse terminale. Cette diminution de vigueur est une conséquence de l'augmentation de la charge des arbres observée sur la pleine dose d'azote.

Récolte 2004.

Le tableau ci-dessous récapitule les données recueillies par modalité

	Modalité A I et N	Modalité B I et N/2	Modalité C I/2 et N	Modalité D I/2 et N/2
Nombre de fruits/arbre	3414	2300	2474	2020
Rendement (T/Ha)	19,9	15,7	14,3	13,8
Poids moyen du fruit (g)	8,9	10,6	8,8	10,6

Les graphiques ci-dessous présentent les mêmes résultats, regroupés par facteur, c'est-à-dire, la moyenne des deux « pleine dose I » (A et B) et des deux « demi-dose I/2 » (C et D) pour l'eau et des deux « pleine dose N » (A et C) et des « demi-dose N/2 » (B et D) pour l'azote.



* : différences statistiques significatives

** : différences statistiques hautement significatives

Effet de l'azote

Comme les années précédentes, l'azote influence de façon nette la charge : +36 % de fruits en 2004.

Les mesures effectuées en 2003 sur des bouquets de mai ont montré que cette augmentation du nombre de fruits était due à une nouaison plus importante sur les modalités recevant le plus d'azote (pas de différence de longueur de bois, de densité des bouquets de mai ou de floribondité).

Cette augmentation statistiquement significative de la charge entraîne une diminution de 20 % (significative aussi) du poids moyen.

Le rendement est donc augmenté de façon significative sur la pleine dose d'azote, mais de 16 % seulement (compensation liée à la chute du poids moyen).

Effet de l'eau

Pour la première fois depuis le début de l'essai, la pleine dose d'eau a entraîné une augmentation importante de la charge de 27 %. Cette différence inhabituelle peut être liée à la sécheresse de l'année 2003 qui a permis de discriminer de façon nette les modalités pleine dose d'eau et demi dose d'eau. L'influence de l'eau sur l'augmentation de la charge, jusqu'ici jugée minime a peut être été sous estimée.

Malgré cette augmentation de la charge, pourtant importante, le poids moyen est équivalent pour la pleine dose et la demi dose d'eau. On peut attribuer ce maintien du calibre au fait que cette augmentation de la charge est accompagnée d'une augmentation du volume des arbres.

Un nombre de fruits plus important combiné à un poids moyen identique entraîne une augmentation du rendement de 26 %.

CONCLUSION

Cet essai est arrivé à son terme en 2004, en fin de 10ème feuille, après 8 années d'application du protocole et 6 années de récolte.

Il a permis de mettre en évidence, et de confirmer année après année, plusieurs tendances sur l'influence des conditions d'alimentation en eau et en azote :

- **L'azote** influence principalement la production :
 - les arbres les mieux alimentés en azote obtiennent la meilleure charge (nb de fruits/arbre) et cela se traduit par des rendements supérieurs, avec cependant une baisse du poids moyen des cerises qui compense en partie l'augmentation de charge. Cet accroissement de charge semble uniquement dû à un accroissement de la nouaison, c'est-à-dire la capacité d'une fleur à produire un fruit, lié à une plus grande richesse en azote des bouquets de mai.
 - En revanche, l'alimentation azotée ne semble pas favoriser la croissance : à l'inverse, la charge supérieure induite par l'azote entraîne même une croissance plus faible, peu visible au niveau des croissances de troncs mais assez nette au niveau des pousses terminales.
- **L'eau** semble influencer principalement la croissance :
 - bien que le niveau d'alimentation en eau soit peu différencié pendant la phase active de croissance des pousses, l'irrigation a un effet net au niveau de la croissance mesurée par la circonférence des troncs.
 - au niveau de la production, le facteur eau favorise également une augmentation de la charge (+ 13 % en moyenne sur 1999 à 2004), mais dans une proportion moins importante que celle induite par l'azote. Pour autant, l'augmentation de rendement est équivalente à l'augmentation de la charge (+ 13 %) car celle-ci n'est pas accompagnée d'une diminution du poids moyen des cerises, l'augmentation de la charge semblant plutôt liée à volume des arbre supérieur.

D'un point de vue agronomique, les 4 modalités ont donc un comportement bien différencié et on peut constater que les arbres ayant le meilleur rendement sont ceux recevant la plus forte dose d'eau et d'azote (modalité A).

En revanche, les arbres produisant les fruits de meilleur calibre sont ceux recevant le moins d'azote (modalité B et D), l'eau étant neutre à ce niveau.

Ces conclusions permettent aujourd'hui d'apporter un conseil concret aux producteurs, sur la stratégie d'alimentation hydrominérale adaptée aux vergers de cerisier sur porte-greffe nanisant.

CODE RNED

Année de mise en place : 1995

ACTION PERMANENTE - TERMINEE - A-POURSUIVRE

Année de fin de l'action : 2004

RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES AUPRES DE :

E. BELLUAU - BRL : e-belluau@serfel.fr

M. ARREGUI : m-arregui@serfel.fr

SERFEL Mas d'Asport 30800 Saint-Gilles

Tél : 66.87.00.22 - Fax : 66.87.04.62 - E-mail : contact@serfel.fr