



# TRANSFERT DE TECHNOLOGIE EN AGRICULTURE

ISSN: 1114-0852

• Juillet 2014 •

DL: 61/99

## Techniques de production du fraisier

*Résultats d'enquêtes au Loukkos*

### Introduction

Le fraisier (*Fragaria vulgaris*) est une plante vivace originaire de l'Amérique et appartenant à la famille des Rosacées. Il a été introduit au Maroc depuis 1930 dans le cadre d'essais menés en vue de diversifier la production nationale. Son extension n'a commencé que depuis 1980, essentiellement dans les périmètres irrigués du Loukkos et du Gharb. Plusieurs facteurs ont favorisé son développement: sols adaptés, eau abondante et de bonne qualité, main d'œuvre qualifiée, incitation aux investissements, délocalisation de la production étrangère, maîtrise des techniques de production, de conditionnement, de conservation, de transformation et d'exportation vers le marché Européen. Les superficies sont actuellement aux alentours de 3.300 ha, dont 80% sont localisées au Loukkos. La production nationale dépasse les 130 mille tonnes/an.

La culture du fraisier joue un rôle socio-économique très important dans le périmètre du Loukkos. Elle permet la réalisation d'un chiffre d'affaire annuel de l'ordre de 1 milliard de Dh, dont 90% en devise, et absorbe environ 65% de la main d'œuvre agricole de la région en assurant 3 millions de journées de travail (environ 25.000 emplois) par campagne en plus des ingénieurs et techniciens au niveau des unités de production et de conditionnement.

La culture est bien conduite sous abri en irrigué avec le système goutte-à-goutte sur des sols sableux. La plantation a lieu en août-septembre pour les plants en motte et en octobre pour les plants à racines nues. La récolte débute en novembre et continue jusqu'à juillet. Grâce à la haute technicité des fraiseiculteurs, les rendements varient en général entre 40 et 60 tonnes/ha. Les fraises fraîches sont exportées vers l'Union Européenne durant la période allant de mi-novembre à fin mars, et les fraises surgelées sont exportées d'avril à juin. Le quart de la production est consommé par le marché local.

Dans le cadre des recherches menées par le Centre Régional de la Recherche Agronomique de Tanger sur les cultures phares du Plan

Agricole Régional, une enquête a été menée auprès de 20 producteurs de fraise dans le périmètre irrigué du Loukkos. L'objectif est d'étudier l'abondance des adventices associées à la culture du fraisier et de présenter l'état des lieux en termes de techniques de production.

### L'enquête culturale

Un total de 20 relevés floristiques a été effectué à deux périodes: en janvier et en juin 2013. Cette deuxième date a coïncidé avec la floraison ou fructification de la plupart des adventices. Toutes les parcelles prospectées sont situées sur sol sableux dit «R'mel». Ce type de sol est apte à plusieurs cultures, en particulier au fraisier, à l'arachide et à la pomme de terre. Un indice d'abondance de chaque adventice a été calculé en utilisant les densités et les fréquences. L'identification des espèces a été faite en utilisant plusieurs flores. Des informations sur la conduite de la culture et le coût des opérations culturales ont été également collectées.

Le climat de la zone d'étude a été caractérisé par des précipitations abondantes en 2012-13 (856 mm) et des températures mensuelles variant entre 6 et 29°C.



### SOMMAIRE

# n° 201

## Fruits rouges

- Travail du sol et fumigation.....p.2
- Irrigation et fertigation.....p.3
- Désherbage.....p.4
- Protection phytosanitaire.....p.5
- Rendements et coûts de production.....p.8

### Techniques de production

#### Superficies

Chez les 20 fraiseiculteurs enquêtés, les superficies de fraiseriaies visitées ont varié entre 3,5 et 200 ha; la moyenne étant 29 ha. Trois types d'exploitations ont été concernés: les grandes superficies (>20 ha) représentant 35%, les exploitations moyennes (entre 5 et 20 ha) représentant 50% et les petites superficies (<5 ha) représentant 15%. La culture est entièrement installée sous abri avec 22% des superficies sous grandes serres et 78% sous tunnels nantais. Malgré leur coût élevé, les grandes serres permettent de travailler à l'aise et de faire la récolte même en cas de pluie.

#### Certification

Sur les 20 producteurs, 15 sont certifiés (Global Gap), soit 75% traduisant l'application de la traçabilité et les bonnes

pratiques agricoles, notamment phytosanitaires. Les grands producteurs sont certifiés à 100% alors que les petits ne le sont qu'à 40%.

### Précédents culturaux

Le fraisier est cultivé essentiellement après fraisier. Selon les enquêtes, le fraisier est le précédent cultural dominant (80%).

### Fumier

En général, un apport de 40 à 60 T/ha de fumier est effectué avant les labours. Il s'agit du fumier de bovins et/ou de volailles. Les dépenses pour l'achat du fumier ont été estimées à 7.000 Dh/ha et l'épandage manuel a nécessité 200 à 240 Dh/ha comme salaire pour 4 ouvriers (50 à 60 Dh/jour).

### Travail du sol

Toutes les parcelles de fraisier prospectées ont été labourées **a)** une à deux fois avec la charue à 3 disques, **b)** une à deux fois avec le cultivateur, et **c)** deux ou trois fois avec le pulvérisateur à disques (cover crop). Le billonnage mécanique est suivi de l'installation des goutteurs et du paillage avec le plastique noir pour couvrir les billons avant la fumigation et le repiquage des plants de fraisier.

Les dépenses moyennes engagées dans la préparation du lit de semences ont été estimées à 2.000 Dh/ha. Les dépenses pour l'achat du plastique noir pour le paillage (420 kg/ha) ont été de 7.900 Dh/ha. Les dépenses pour la mise en place du paillage ont été de 250 Dh/ha.

Les coûts des différentes opérations des travaux du sol ont été comme suit: labour profond (environ 30 cm de profondeur) = 400 Dh/ha; labour au cover crop (environ 10 cm de profondeur) = 250 Dh/ha; labour au cultivateur (environ 10 cm de profondeur) = 250 Dh/ha; billonnage + paillage plastique et gaine = 1200 Dh/ha.

### Fumigation

Les nématodes nuisibles au fraisier sont les nématodes à galles (*Meloidogyne*). Leurs dégâts sont très importants. Pour cette raison, un traitement nématicide est nécessaire. La fumigation avec les nématicides a été employée par 17 producteurs sur 20, soit 85%. Les trois autres producteurs (15%) ont jugé inutile de traiter leur sol car leur terre reçoit le fraisier pour la première fois. Le métam sodium est le nématicide le plus utilisé (94%). Les doses d'utilisation ont varié de 750 à 1.000 L/ha au prix de 10 Dh/kg, soit 7.500 à 10.000 Dh/ha, alors que 6% des agriculteurs ont utilisé le dichloropropène + chloropicrine à raison de 240 L/ha, avec un prix de 75 Dh/litre, soit 18.000 Dh/ha. Les frais de main d'œuvre ont été estimés à 200 Dh/ha. Le traitement se fait par injection dans le système d'irrigation 3 semaines avant la transplantation du fraisier.

### Variétés et peuplement

Plusieurs variétés ont été plantées en 2012-13: Camarosa, Festival, Fortuna, Lusa, Magdalena, Sabrina, San Andreas, Splendor, Venicia, Ventana, etc..., avec une dominance de Camarosa et de Festival, suivies de Splendor et de Fortuna. Les plants sont

importés de l'Espagne au prix de 1,1 à 1,3 Dh/plant pour les plants à racines nues et de 2,4 à 2,5 Dh/plant pour les plants en mottes. En général, le peuplement du fraisier est de 63.000 à 69.000 plants/ha en lignes jumelées avec une distance entre les plants de 20 à 25 cm, des billons de 50 à 60 cm et un espacement entre les billons de 1 à 1,2 m. Les dépenses pour l'achat des plants ont varié entre 60.500 et 78.000 Dh/ha pour les plants à racine nue avec une moyenne de 66.000 Dh, et de 126.000 à 150.000 Dh/ha pour les plants en motte avec une moyenne de 138.000 Dh/ha.

En général, les agriculteurs avertis optent pour une combinaison de variétés pour couvrir l'ensemble du cycle et mieux répondre aux exigences du marché européen (précocité, fruits frais ou surgelés).

A noter que les superficies du fraisier en plants à racines nues ont représenté en moyenne 75% et celles du fraisier en motte ont représenté 25%. Celles-ci sont généralement plantées dans les grandes serres.

D'ailleurs, leur prix réduit leur accessibilité et leur généralisation.

La plantation du fraisier est manuelle et s'étale **a)** de début septembre à fin septembre pour les plants frais en mottes qui entrent en production début novembre, d'où leur adaptation plutôt à la production de fraise fraîche, et **b)** début octobre vers mi-novembre pour les plants frais à racines nues qui entrent en production début janvier, d'où leur adaptation plutôt à la production de fraise surgelée.

En réalité, la date exacte de plantation dépend de la date de livraison des plants par les fournisseurs Espagnols. Plus de 100 millions de plants sont importés annuellement.

La plantation nécessite en moyenne de 15 à 20 ouvriers. Les salaires ont varié de 55 à 60 Dh/jour + 10 Dh de transport par personne. Les dépenses de plantation ont varié de 900 à 1.400 Dh/ha, avec une moyenne de 1.200 Dh/ha.



Culture de fraise sous tunnels nantais



Culture de fraise sous tunnels nantais

A rappeler que des irrigations sont apportées durant les jours qui suivent la plantation en vue de maintenir le sol humide, assurer un bon enracinement des plants et éviter le dessèchement du sol.

### Irrigation

Toutes les parcelles de fraisier visitées pendant cette prospection ont utilisé le système goutte à goutte. Le matériel utilisé est la gaine souple qui donne un débit de 1 L/heure. La gestion de l'irrigation est basée sur l'expérience des producteurs. La consommation en eau est estimée à 6.000-8.000 m<sup>3</sup>/ha/an. L'eau est douce et disponible dans les puits ou à partir du réseau de l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Loukkos ou stockée dans les bassins.

Les dépenses pour l'irrigation ont été estimées comme suit:

Bassin de 30 m x 30 m: 30.000 Dh

Deux moteurs x 7.000: 14.000 Dh

Canalisation: 10.000 Dh/ha

Gaine: 4.200 Dh/ha

Butane: 24.000 Dh/ha/an

Deux ouvriers pour chaque irrigation: 300 irrigations/an x 120 Dh/jour = 36.000 Dh/an. Comme ces ouvriers réalisent d'autres activités dans l'exploitation (épandage des engrais, travaux du sol, traitements phytosanitaires, etc...), l'estimation de ce travail réel consacré à l'irrigation ou à la fertigation est d'environ 1/5 de leurs temps, d'où les frais de la main d'œuvre sont estimés à environ 5.500 Dh/ha.

### Engrais et fertigation

80% des producteurs apportent des engrais de fond avant la plantation du fraisier. Deux principaux fertilisants sont utilisés: l'engrais composé NPK contenant 2% du magnésium et 25% de soufre (12-8-16 + 2) ou le DAP engrais binaire composé (18-46-00). Les doses utilisées ont été en moyenne de 5 qx/ha: 5 qx de l'engrais composé NPK ou 5 qx de DAP.

Pendant tout le cycle du fraisier, la fertigation est faite à raison de 3 à 4 fois par semaine. En 2012-13, quinze engrais de fertigation ont été utilisés depuis la plantation jusqu'à la fin du cycle: engrais biostimulants, MAP, acides aminés, acide humique, acide nitrique, acide phosphorique, ion phosphite, nitrate de calcium, nitrate de potassium, sulfate de magnésium, fer, etc... Les dépenses pour l'achat de ces différents engrais ont été en moyenne de 37.330 Dh/ha/an représentant 11 à 13% du coût de production.

Certains producteurs font les analyses de sol, de l'eau et des feuilles, et suivent les recommandations des laboratoires. D'autres ont un programme ou calendrier pré-établi des quantités d'engrais à apporter pour chaque stade de la culture sans avoir recours aux analyses de sol. D'autres reçoivent un programme de fertigation établi par la station de conditionnement à laquelle ils livrent leur production sans analyses de sol.

Dans l'ensemble, l'apport des engrais se fait par fertigation. L'azote est apporté en grande quantité lors des premiers stades et durant la période de production pour favoriser le déve-

loppement du feuillage. L'azote est un constituant des protéines et un facteur clé de la croissance et du développement du végétal. Le potassium est apporté durant tout le cycle pour favoriser le développement du système racinaire et le grossissement des fruits. Il a un rôle dans la photosynthèse, la formation des protéines, le transfert des glucides vers les fruits et racines et dans le transport des nitrates. Les apports en phosphore sont importants pendant les premiers stades et durant la période de production pour favoriser la floraison et la fécondation. Le phosphore est un constituant des protéines et il a un rôle dans les transferts d'énergie au sein de la plante.

Le soufre est un constituant de trois acides aminés (cystine, méthionine et cystéine) et par conséquent il est nécessaire pour la synthèse des protéines.

Le fer est indispensable à la formation de la chlorophylle, à la respiration de la plante et à la synthèse de certaines protéines et enzymes. La carence se manifeste par un jaunissement entre les nervures chez les jeunes feuilles.

Le calcium est impliqué dans la division cellulaire, entre dans la constitution des parois cellulaires et il a un rôle dans la qualité des

fruits (fermeté, équilibre sucre/acidité). Le manque de calcium rend les fruits plus vulnérables aux attaques fongiques et limite leur aptitude à la conservation.

Le magnésium est un constituant de la chlorophylle, indispensable à la photosynthèse, améliore la couleur et la brillance des fruits, participe à la formation et à la mise en réserve des sucres, hydrates de carbone et vitamines. La carence cause un brunissement du pourtour puis entre les nervures des vieilles feuilles.

### Adventices

En utilisant l'indice d'abondance de chaque espèce adventice, cette étude a permis de ressortir quelques espèces adventices assez abondantes dans les serres du fraisier comme le souchet rond (*Cyperus rotundus*), le pâturin annuel (*Poa annua*), la digitale (*Digitaria sanguinalis*), la dactyle (*Dactyloctenium aegyptium*), le mouron des oiseaux (*Stellaria media*), l'ortie (*Urtica urens*), le pourpier (*Portulaca oleracea*), la gnaphale (*Gnaphalium antillanum*), la senebrière didyme (*Coronopus didymus*) et la vergerette (*Erigeron bonariensis*).



Paillage en plastique noir



Culture de fraise sous serre

## Désherbage

### Désherbage chimique

Le glyphosate et le paraquat sont les deux désherbants non sélectifs qui ont été utilisés une à deux fois par cycle par 13 producteurs (65%). Appliqués sur le feuillage des adventices à des doses de 720 à 1.440 g de glyphosate/ha ou 400 à 600 g de paraquat/ha, ils contrôlent efficacement toutes les plantes adventices annuelles monocotylédones et dicotylédones. Chez les plantes vivaces, comme le souchet (*Cyperus rotundus*), seule la partie aérienne est détruite alors que les tubercules restent vivants et ré-infestent les parcelles. Les doses de glyphosate utilisées ne peuvent détruire ni les tubercules du souchet ni les rhizomes ou bulbes des autres vivaces.

D'ailleurs, le glyphosate et le paraquat se dégradent rapidement dans le sol, et par conséquent d'autres adventices annuelles et vivaces poussent et ré-infestent les bandes traitées. D'où la nécessité d'intervenir régulièrement avec des opérations de désherbage chimique et/ou manuel.

Les traitements herbicides avant plantation ont été faits avec les pulvérisateurs à moteur tracté équipés de deux lances, alors que ceux après plantation se font avec pulvérisateurs à dos. Le volume de bouillie a varié de 400 à 800 L/ha. Les traitements avant la plantation du fraisier sont généralisés sur toutes les parcelles, alors que les traitements de post-levée ont été réalisés sur les allées entre les bandes plantées.

Les dépenses pour l'achat des herbicides ont varié entre 180 Dh/ha/traitement (2 L de produit commercial contenant glyphosate) et 750 Dh/ha/traitement (2 fois 2,5 L de produit commercial contenant le paraquat), avec une moyenne de 650 Dh/ha/traitement. Les frais d'application des herbicides sont estimés en moyenne à 600 Dh/ha (300 Dh frais du tracteur et 300 Dh de salaire pour 5 personnes hommes ou femmes).

### Sarclage manuel

Chez les 20 producteurs, le nombre de sarclage avec la houe ou la sape entre les billons a varié de 4 à 8 par an. Chaque opération de sarclage avec la houe a nécessité de 7 à 20 personnes/ha. Les salaires ont varié de 55 à 60 Dh/personne/jour et les journées de travail ont été, en général, de 8 heures. Les dépenses ont varié selon les degrés d'infestation par les adventices. Elles ont fluctué de 700 à 1.400 Dh/ha/opération, avec une moyenne de 900 Dh/ha/opération. En général, les dépenses ont varié de 2.240 à 7.800 Dh/ha/an, avec une moyenne de 4.700 Dh/ha/an.

### Arrachage manuel

Le nombre d'opérations d'arrachage manuel des adventices entre les plantes du fraisier a varié de 4 à 6 par an. Chaque opération a nécessité de 10 à 25 personnes/ha. Les salaires ont varié de 55 à 60 Dh/jour et les journées de travail ont été en général de 8 heures. Les dépenses ont varié selon les degrés d'infestation par les adventices. Elles ont fluctué de 700 à 1.600 Dh/ha/opération, avec une moyenne de 900 Dh/ha/opération. En

général, les dépenses ont varié de 2.800 à 6.000 Dh/ha/an, avec une moyenne de 4.000 Dh/ha/an.

En tout cas, l'arrachage manuel est régulièrement réalisé dans l'ensemble des exploita-

tions pour garder les fraisières propres. Il consiste également à éliminer les feuilles basales du fraisier qui touchent le sol et qui peuvent constituer un refuge pour les agents pathogènes.



Infestation par les adventices



Binage manuel avec la houe



Collecte manuelle des adventices

## Quelque principales adventices du fraisier au Loukkos



Capselle bourse à pasteur (*Capsella bursa pastoris*)



Sénebière didyme (*Coronopus didymus*)



Dactyle d'Egypte (*Dactyloctenium aegyptium*)



Diplotaxe (*Diplotaxis catholica*)



Gnaphale (*Gnaphalium antillanum*)



Renouée liseron (*Fallopia convolvulus*)



Mouron des oiseaux (*Stellaria media*)



Verbesine (*Verbesina encelioides*)



Vergerette (*Erigeron bonariensis*)



Amarante (*Amaranthus deflexus*)



Chénopode (*Chenopodium opulifolium*)



Chénopode blanc (*Chenopodium album*)



Pâturin annuel (*Poa annua*)



Pourpier (*Portulaca oleracea*)



Souchet rond (*Cyperus rotundus*)



Ortie (*Urtica urens*)



Oxalide (*Oxalis corniculata*)



La digitale sanguine (*Digitaria sanguinalis*)

## Lutte contre les agents pathogènes

Plusieurs agents pathogènes du fraisier ont été récemment identifiés: *Alternaria alternata*, *Aspergillus nidulans*, *Botrytis cinerea*, *Chaetomium globosum*, *Colletotrichum acutatum*, *Fusarium avenaceum*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium semitectum*, *Fusarium solani*, *Gliocladium roseum*, *Mucor sp.*, *Rhizoctonia solani*, *Stachybotrys atra*, *Stemphylium botryosum*, *Thielavia terricola*, *Ulocladium atrum* et *Verticillium dahliae*.

En 2012-13, les principales maladies du fraisier ont été l'oïdium, causé par *Sphaerotheca macularis*, la pourriture grise, causée par *Botrytis cinerea*, la maladie des tâches pourpres causée par *Ramularia sp.* et l'antracnose causée par *Colletotrichum fragariae*.

En 2012-13, les fraisculteurs ont utilisé 18 fongicides. Les produits utilisés sont composés d'une ou de deux matières actives. Toutes les parcelles ont reçu de 7 à 15 traitements/cycle (11 traitements en moyenne) car le fraisier est très sensible aux maladies notamment l'oïdium. Les 3 fongicides les plus utilisés ont été Myclobutanil (90% des producteurs), Triadimenol (75%) et Fenhexamide (50%). Les traitements sont réalisés à l'aide de pulvérisateurs à tracteur équipés d'une à 4 lances et débitant un volume de 1.000 à 1.200 L/ha.

Les dépenses pour l'achat des fongicides ont varié entre 2.700 et 14.200 Dh/ha, avec une moyenne de 10.000 Dh/ha. Le coût des traitements fongicides a été en moyenne de 10.000 Dh/ha/cycle.

Les traitements fongicides répétés ne sont pas faciles à gérer compte tenu des LMR (limites maximales de résidus) et des DAR (délais avant récolte) qui doivent être scrupuleusement respectées, essentiellement pour les fraises exportées.

## Lutte contre les acariens

Les acariens (*Tetranychus urticae*) sont des ravageurs redoutables, car ils piquent les cellules et sucent le contenu, ce qui se traduit par un jaunissement ou un aspect bronzé du feuillage. Les feuilles infestées sont couvertes par des toiles tissées par les acariens adultes.

Chez les 20 producteurs enquêtés, 7 acaricides (10 produits commerciaux) ont été utilisés à raison de 4 à 12 traitements/cycle avec une moyenne de 8 traitements/cycle. Les 3 acaricides les plus utilisés en 2012-13 sont l'abamectine (66%), suivi de clofentézine (16%) et du spiromesifen (9%).

Les traitements ont été réalisés à l'aide de pulvérisateurs à tracteur équipés d'une à 4 lances et débitant un volume variant de 1.000 à 2.000 L/ha.

Les dépenses pour l'achat des acaricides ont varié entre 2.000 et 10.000 Dh/ha, avec une moyenne de 7.000 Dh/ha.

Etant donné le nombre élevé de traitements acaricides, la gestion des traitements sur le fraisier est nécessaire en vue de respecter les LMR et les DAR.

Par ailleurs, les recherches ont montré que la lutte intégrée contre les acariens est possible. Cette lutte intégrée est basée sur a) l'utilisation des plants indemnes d'acariens,

b) le bon suivi de l'irrigation et de la fertilisation pour garantir une bonne vigueur des plantes, c) l'élimination des adventices qui peuvent héberger les acariens, d) le lâcher de deux prédateurs: *Amblyseius californicus* et *Phytoseiulus persimilis*, et e) la lutte chimique raisonnée avec des acaricides comme l'abamectine, spiromésifène (OBERON) ou clofentézine (APOLLO) qui sont compatibles avec la lutte biologique.

## Lutte contre les insectes ravageurs

Les principaux insectes ravageurs du fraisier sont les thrips (*Frankliniella occidentalis*), les noctuelles (*Spodoptera exigua* et *Spodoptera littoralis*), les pucerons et récemment la drosophyllie (*Drosophylla suzukii*).

Sept insecticides ont été utilisés par les 20 agriculteurs à raison de 6 à 13 traitements/cycle avec une moyenne de 8 traite-



Bouillie de produits pesticides



Traitements phytosanitaires



Traitements phytosanitaires

ments/cycle. Les 3 insecticides les plus utilisés en 2012-13 ont été deltaméthrine (95%) l-cyhalothrine (85%) et Chlorpyrifos (50%). Toutes les matières actives employées sont utilisées contre les thrips, les noctuelles et les pucerons avec des doses relativement élevées.

Les traitements ont été réalisés à l'aide de pulvérisateurs à tracteur équipés d'une à 4 lances et débitant un volume de 1.000 à 1.200 L/ha.

Les dépenses pour l'achat des insecticides ont varié entre 1.800 et 6.000 Dh/ha, avec une moyenne de 3.600 Dh/ha

Vu les exigences de plus en plus strictes du marché européen en matière de résidus de pesticides, la lutte intégrée paraît la plus adéquate pour faire face aux ennemis du fraisier. Les LMR (limites maximales de résidus) et les DAR (délais avant récolte) doivent être constamment respectés, essentiellement pour les fraises exportées.

### Virus

Des virus peuvent se développer dans les plantes du fraisier marbrure ou moucheture provoquée par le virus SMV (*strawberry mottle virus*), le bord jaune provoqué par le virus SMYEV (*strawberry mild yellow-edge virus*), le virus de l'enroulement provoqué par le SVB (*strawberry vein banding virus*), le virus SCV (*strawberry crinkle virus*), etc.... Les producteurs font attention pour planter un matériel végétal indemne de virus et surveillent leurs serres pour traiter les vecteurs de virus, notamment les pucerons.

### Bactérie

La bactérie gram-négative (*Xanthomonas fragariae*) cause la tache angulaire chez le fraisier (angular leaf spot). Cette maladie a été longtemps confondue avec d'autres maladies fongiques qui présentent des symptômes similaires. Les symptômes peuvent être observés sur toutes les parties de la plante (rhizomes, stolons, feuilles, pétioles, sépales, pétales, fruits). Les lésions s'étendent, fusionnent et forment des tâches irrégulières brun rougeâtre comportant des zones nécrosées. Les sépales infectés noircissent et le fruit n'est plus vendable.

### Protection des applicateurs de pesticides

Différents herbicides, fongicides, insecticides et acaricides sont utilisés pour protéger le fraisier. Les pulvérisateurs à tracteur, à moteur et même à dos sont utilisés par tous les producteurs, mais dans la plupart des cas, les applicateurs font les traitements avec le minimum de protection, mettant ainsi leur santé en danger.

### Récolte

La récolte du fraisier a lieu dès le début du mois de novembre (pour les plants en motte) et se poursuit jusqu'à début de juillet. En pleine production, c'est-à-dire au stade optimal de maturité, la récolte se fait chaque 3 jours ou 10 fois/mois. La récolte, le triage, la mise en barquette se font sur la parcelle pour éviter les nombreuses manipulations des fruits. Les récoltes sont généralement immédiatement suivies de traitements phytosanitaires afin de respecter les délais avant récolte

(DAR) avant la prochaine récolte. Les DAR devraient être inférieurs ou égaux à 3 jours.

La récolte d'un hectare nécessite en général 10 ouvriers. Les salaires ont été de 70 Dh/jour (60 Dh net/jour + 10 Dh/jour/ personne pour le transport) et les journées de travail ont été en général de 8 heures. Pour environ 70 récoltes/cycle, les dépenses sont estimées en moyenne à 42.000 Dh/an/ha, représentant ainsi environ 14 à 15 % du coût de production.

A noter que les exportations marocaines de fraises fraîches vers l'Union Européenne ont

varié ces dernières années entre 20 et 30 mille tonnes (soit 20 à 25% de la production). Celles des fraises surgelées exportées ont varié de 50 à 55 % de la production, alors que 25 à 30% de la production nationale sont consommés localement. Les ventes sur le marché national commencent dès novembre au prix de 30-40 Dh/kg. Ces prix diminuent progressivement avec la forte production et la baisse des exportations. Les fabricants de confiture s'approvisionnent dès que les prix descendent à moins de 5 Dh/kg (période de pleine production).



Récolte des fraises



Récolte des fraises



Récolte des fraises

La pluie entrave la récolte des fraises mais les grandes serres ont l'avantage de permettre la récolte pendant les jours de pluie, assurant la régularité des approvisionnements des marchés national et Européen.

### Coût de production

Les dépenses globales pour réaliser toutes les opérations de culture ont été en moyenne de 270.000 Dh/ha pour les nantais, et de 300.000 Dh/ha pour les serres. Le fraisier, comme les autres cultures d'exportation, est une culture qui nécessite un investissement important dans la construction des serres (18 % du coût de production) ou des nantais (10 % du coût de production), achat des plants (26 à 30 %), récolte (14 à 16%), achat de pesticides (fumigants, herbicides, fongicides, acaricides, insecticides) pour la protection phytosanitaire (10 à 12 %), fertigation (11 à 13 %), irrigation goutte à goutte (6 à 7 %), etc....

### Rendement

Les rendements estimés par les producteurs ont varié de 750 à 1.100 g/plante, soit 40 à 60 tonnes/ha, surtout pour le fraisier de la première année, avec environ 900 g/plante ou 50 tonnes/ha. Les rendements sont liés au type de plants (motte ou à racines nues), à la variété, à l'état de santé des plants, à la conduite technique et au climat. Ces niveaux de rendement sont considérés élevés grâce à la haute technicité des producteurs. En 2012-13, le prix de vente des fraises commercialisées au Maroc ou exportées vers l'Union Européenne a été en moyenne de 6 à 7 Dh/kg.

Le fraisier de deuxième année a été observé chez 8 producteurs sur 20 (soit 40%), mais seulement 5% en terme de superficie enquêtée. En fait, le producteur procède, à la fin de la première année de production, à la taille des plants qui développent de jeunes pousses aptes à fructifier à partir de novembre. La qualité des fruits est faible et les rendements sont aux alentours de 500 g/plante, alors que les plants de la première année peuvent produire plus de 1 kg/plante. D'ailleurs, ce mode de reconduction est pratiqué pour réduire le coût de production. Mais, il tend à disparaître au profit des nouvelles plantations.

Les exportations vers les marchés Européens se répartissent en deux périodes: fraises fraîches de novembre à fin mars et fraises surgelées d'avril à juin.

Les revenus de la vente de la production ont varié entre 240.000 et 360.000 Dh/ha avec un prix de vente de 6 Dh/kg et entre 280.000 et 420.000 Dh/ha avec un prix de vente de 7 Dh/kg. Ils étaient en moyenne 300.000 Dh avec un prix de 6 Dh/kg et 350.000 Dh avec un prix de 7 Dh/kg.

### Marges bénéficiaires

Les bénéfices nets varient selon la production et le prix de vente. Selon cette enquête conduite en 2012-13, ils ont fluctué entre zéro et 100.000 Dh/ha.



### Conclusions

Malgré la mécanisation du fraisier et l'emploi des pesticides, la culture crée beaucoup d'emplois. La récolte manuelle est une opération qui nécessite la main d'œuvre essentiellement féminine. Pour toutes les opérations culturales depuis le semis jusqu'à la fin du cycle, les salaires des ouvriers (femmes, filles, hommes, garçons) ont varié entre 50.000 et 70.000 Dh/ha, soit 17 à 26 %; la moyenne étant 63.000 Dh/ha, soit 21 % dans le cas de la serre et 23 % dans le cas du nantais. A rappeler que le coût de production a été en moyenne 270.000 Dh/ha pour le nantais et 300.000 Dh/ha pour la serre.

La production est de 40 à 60 T/ha dont la majeure partie (70-75%) est destinée à l'export. La récolte se fait dès fin novembre et s'étale jusqu'à début juillet, ce qui permet d'employer une main d'œuvre locale qualifiée et abondante.

En matière d'encadrement, les producteurs suivent les recommandations des fournisseurs d'intrants, des revendeurs de pesticides, des gérants de stations de conditionnement et de congélation, et des exportateurs marocains ou espagnols. Ils sont organisés en coopératives et/ou en associations, ce qui facilite le transfert de technologie, à tel point que les techniques de production employées sont presque similaires mais performantes chez la plupart, sinon la totalité, des fraisculteurs.

Deux associations ont été récemment formées: Association Marocaine des Conditionneurs et d'Exportateurs de Fraise (AMCEF) et l'Association Marocaine de Petits Fruits Rouges (AMPFR) dont l'objectif est d'organiser, structurer et encadrer cette filière.

Parmi les contraintes signalées par les producteurs de fraises, on peut citer : **a)** coût de production en augmentation continue dû à la cherté des intrants et autres facteurs de production, **b)** main d'œuvre devenant exigeante (transport, sécurité sociale, durée de travail parfois inférieure à 8 heures de travail par jour) et chère (atteignant parfois 100 Dh/jour toutes charges comprises), **c)** marché non garanti car l'exportation est devenue difficile due à la concurrence de certains

pays comme l'Espagne, l'Égypte et la Grèce, et l'exigence des pays importateurs, **e)** marges bénéficiaires en diminution et devenant parfois nulles, **f)** utilisation parfois excessive de pesticides (fumigants, herbicides, fongicides, insecticides et acaricides) ce qui risque d'avoir des résidus dans les fruits et d'avoir des effets néfastes sur les applicateurs, les sols et les eaux, **g)** absence de recherches sur les variétés, la fertilisation, l'irrigation, la protection, etc...

Ainsi, il est recommandé aux instituts de recherche INRA (Institut National de la Recherche Agronomique), IAV (Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II) et ENA (Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès) d'entamer des recherches sur l'amélioration génétique, l'optimisation de l'irrigation, de la fertilisation et de la fertigation, de la désherbage, la lutte intégrée contre les agents pathogènes et les ravageurs, etc... en vue de trouver les meilleures techniques de production, de maximiser les rendements, d'améliorer la qualité des fruits, de réduire les coûts de production et d'éviter la contamination de la nappe phréatique par les nitrates et les pesticides.

De même, il est recommandé à l'ONSSA (Office National de la Sécurité Sanitaire des Produits Alimentaires) et à l'ONCA (Office National du Conseil Agricole) de renforcer le système d'encadrement des producteurs à travers la généralisation des bonnes pratiques agricoles pour améliorer les techniques d'application des pesticides, éviter la contamination des fruits par les pesticides, éviter la contamination des eaux souterraines par les nitrates et les résidus de pesticides, procéder à des contrôles et analyses réguliers de résidus dans les fruits, et interdire les pesticides toxiques aux pollinisateurs ou ayant des délais avant récolte (DAR) inadaptés au fraisier ■.

**Abbès Tanji** <sup>(1)</sup>, **Mohamed Benicha** <sup>(2)</sup>  
et **Mostafa Mamdouh** <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Consultant en Agronomie, <sup>(2)</sup> INRA- Tanger,  
<sup>(3)</sup> Promagri, Laouamra, Larache

# Estimation du coût de production d'un hectare de fraisier au Loukkos en 2012-13

Désignation	Serre				Nantais				
	Coût minimal (Dh/ha)	Coût maximal (Dh/ha)	Coût moyen (Dh/ha)	% Coût moyen	Coût minimal (Dh/ha)	Coût maximal (Dh/ha)	Coût moyen (Dh/ha)	% Coût moyen	
<b>Long terme</b>			<b>29.033</b>	<b>9,7</b>			<b>9.033</b>	<b>3,3</b>	
<b>Creusement de puits</b>	Amortissement 20 ans	100	167	167	0,1	100	167	167	0,1
<b>Bassin d'eau</b>	Amortissement 10 ans	600	600	600	0,2	600	600	600	0,2
<b>Motopompes</b>	Amortissement 2 ans	933	933	933	0,3	933	933	933	0,4
<b>Canalisation</b>	Amortissement 3 ans	3.333	3.333	3.333	1,1	3.333	3.333	3.333	1,2
<b>Arceaux</b>	Amortissement 3 ans	24.000	24.000	24.000	8,0	4.000	4.000	4.000	1,5
<b>Infrastructure</b>			<b>36.150</b>	<b>12,1</b>			<b>28.000</b>	<b>10,3</b>	
<b>Location de terrain</b>		5.000	6.000	6.000	2,0	5.000	6.000	5.000	1,8
<b>Plastique noir</b>		7.900	7.900	7.900	2,6	7.900	7.900	7.900	2,9
<b>Plastique blanc</b>	1 à 2 ans, peut être revendu	22.000	22.000	22.000	7,4	14.850	14.850	14.850	5,5
<b>Installation serre</b>		250	250	250	0,1	200	250	250	0,1
<b>Fumigation</b>			<b>10.800</b>	<b>3,6</b>			<b>10.800</b>	<b>4,0</b>	
<b>Fumigant</b>		7.700	18.000	10.600	3,5	7.700	18.000	10.600	3,9
<b>Main d'oeuvre</b>		200	200	200	0,1	200	200	200	0,1
<b>Plantation</b>			<b>83.200</b>	<b>27,8</b>			<b>83.200</b>	<b>30,7</b>	
<b>Labours et billonage</b>		1.900	2.320	2.000	0,7	1.900	2.320	2.000	0,7
<b>Plants</b>		60.000	100.000	80.000	26,7	60.000	100.000	80.000	29,5
<b>Main d'oeuvre</b>		900	1.400	1.200	0,4	900	1.400	1.200	0,5
<b>Engrais de fond</b>			<b>8.840</b>	<b>3,0</b>			<b>8.820</b>	<b>3,3</b>	
<b>Fumier</b>		5.000	8.000	7.000	2,3	5.000	8.000	7.000	2,6
<b>Frais d'épandage</b>		200	240	220	0,1	200	240	220	0,1
<b>Engrais de fond</b>		1.000	1.500	1.400	0,5	1.000	1.500	1.400	0,5
<b>Frais d'épandage</b>		200	240	220	0,1	150	250	200	0,1
<b>Fertigation</b>			<b>35.000</b>	<b>11,7</b>			<b>35.000</b>	<b>12,9</b>	
<b>Fertilisants</b>		30.000	37.330	35.000	11,7	30.000	37.330	35.000	12,9
<b>Irrigation</b>			<b>19.700</b>	<b>6,6</b>			<b>19.700</b>	<b>7,3</b>	
<b>Gaine</b>		4.200	4.200	4.200	1,4	4.200	4.200	4.200	1,6
<b>Butane/gasoil</b>		8.000	15.000	10.000	3,3	8.000	15.000	10.000	3,7
<b>Main d'oeuvre</b>		5.000	6.000	5.500	1,8	5.000	6.000	5.500	2,0
<b>Désherbage</b>			<b>9.950</b>	<b>3,3</b>			<b>9.950</b>	<b>3,7</b>	
<b>Herbicides</b>		180	750	650	0,2	180	750	650	0,2
<b>Frais d'application</b>		150	650	600	0,2	150	650	600	0,2
<b>Sarclage manuel</b>		2.240	7.800	4.700	1,6	2.240	7.800	4.700	1,7
<b>Arrachage manuel</b>		2.800	6.000	4.000	1,3	2.800	6.000	4.000	1,5
<b>Lutte contre les pathogènes</b>			<b>11.500</b>	<b>3,8</b>			<b>11.500</b>	<b>4,2</b>	
<b>Fongicides</b>		2.700	14.200	10.000	3,3	2.700	14.200	10.000	3,7
<b>Frais d'application</b>		1.000	2.000	1.500	0,5	1.000	2.000	1.500	0,6
<b>Lutte contre les insectes</b>			<b>4.500</b>	<b>1,5</b>			<b>4.500</b>	<b>1,7</b>	
<b>Insecticides</b>		1.800	6.000	3.600	1,2	1.800	6.000	3.600	1,3
<b>Frais d'application</b>		600	1.000	900	0,3	600	1.000	900	0,3
<b>Lutte contre les acariens</b>			<b>8.500</b>	<b>2,9</b>			<b>8.500</b>	<b>3,1</b>	
<b>Acaricides</b>		2.000	10.000	7.000	2,3	2.000	10.000	7.000	2,6
<b>Frais d'application</b>		1.000	2.000	1.500	0,5	1.000	2.000	1.500	0,6
<b>Récolte</b>			<b>42.000</b>	<b>14,0</b>			<b>42.000</b>	<b>15,5</b>	
<b>Main d'oeuvre</b>		40.000	42.700	42.000	14,0	40.000	42.700	42.000	15,5
<b>Coût de production</b>		<b>242.886</b>	<b>352.713</b>	<b>299.173</b>	<b>100,0</b>	<b>215.636</b>	<b>325.573</b>	<b>271.033</b>	<b>100,0</b>
		Minimum	Maximum	Moyenne		Minimum	Maximum	Moyenne	
<b>Marge bénéficiaire</b>	Rendement min= 40 T/ha, max= 60 T/ha, prix 7 Dh/kg	<b>37.114</b>	<b>67.287</b>	<b>50.827</b>		<b>64.364</b>	<b>94.427</b>	<b>78.967</b>	
	Rendement min= 40 T/ha, max= 60 T/ha, prix 6 Dh/kg	<b>- 2.886</b>	<b>7.287</b>	<b>827</b>		<b>24.364</b>	<b>34.427</b>	<b>28.967</b>	

\*Tous les montants et les prix indiqués dans ce tableau sont à titre indicatif, car très variables, \*\*Les rendements obtenus sous serre sont en général supérieurs à ceux obtenus au nantais, \*\*Les plants en motte sont en général plus productifs que ceux à racines nues, \*\*Les plants installés la première année sont en général plus productifs que ceux installés depuis un an.