

**Optimisation de la production des fleurs coupées sous serres au Maroc: cas de la rose et de l'oeillet**

**Mokhtari M.**

*in*

Choukr-Allah R. (ed.).  
Protected cultivation in the Mediterranean region

Paris : CIHEAM / IAV Hassan II  
Cahiers Options Méditerranéennes; n. 31

1999  
pages 397-406

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=CI020863>

To cite this article / Pour citer cet article

Mokhtari M. **Optimisation de la production des fleurs coupées sous serres au Maroc: cas de la rose et de l'oeillet.** In : Choukr-Allah R. (ed.). *Protected cultivation in the Mediterranean region* . Paris : CIHEAM / IAV Hassan II, 1999. p. 397-406 (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 31)



<http://www.ciheam.org/>  
<http://om.ciheam.org/>

# OPTIMISATION DE LA PRODUCTION DES FLEURS COUPEES SOUS SERRES AU MAROC

## Cas de la rose et de l'Oeillet

M. Mokhtari

Laboratoire d'Ecophysiologie, Département d'Horticulture,  
Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II,  
B.P. 18/S, 80 001 Agadir, Maroc

**Résumé :** Les premiers progrès réalisés en début des années 1980 sur la fleur-coupée de plein air, se sont poursuivies sous-serres. La régression des prix en début des années 1990, et les autres barrières commerciales ont engendré une baisse de rentabilité, limitant ainsi le développement du secteur. L'analyse des causes, chez les producteurs en difficultés, déchiffre des erreurs techniques et de gestion multiple. La qualité médiocre du plant, l'inadéquation des abri-serres aux exigences spécifiques de la culture, à la région ou à la localité, et le manque d'expérience et de qualification technique (taille, irrigation, fertilisation, conditionnement, transport) sont les principales barrières à la compétitivité. Les chaleurs excessives et durables, rendent les structures d'abri-serres plutôt contraignantes; elle causent le vieillissement rapide des plants, l'augmentation des pertes et la baisse de la qualité des fleurs. Le renouvellement de la charpente, avant l'arrivée des chaleurs est avantageux mais raccourcie la période de production. L'insuffisance de la lumière et de la chaleur sous-serre en hiver, rendent la pratique des coupes successives de fin d'année et du Saint Valentin impossible. L'analyse intégrale des problèmes des cultures florales sous serre offre des possibilités d'intervention économiquement possible et aide à la conception d'un modèle optimal pour la production florale sous serre, ajusté aux offres et contraintes commerciales.

### CARACTERISATION ET EVOLUTION DU SECTEUR FLORAL

Trois phases marquent l'histoire de la fleur coupée marocaine :

- De 1973-1978, phase de démarrage, de 1979-1991, phase d'extension et après 1992, phase de régression (Figure 1).

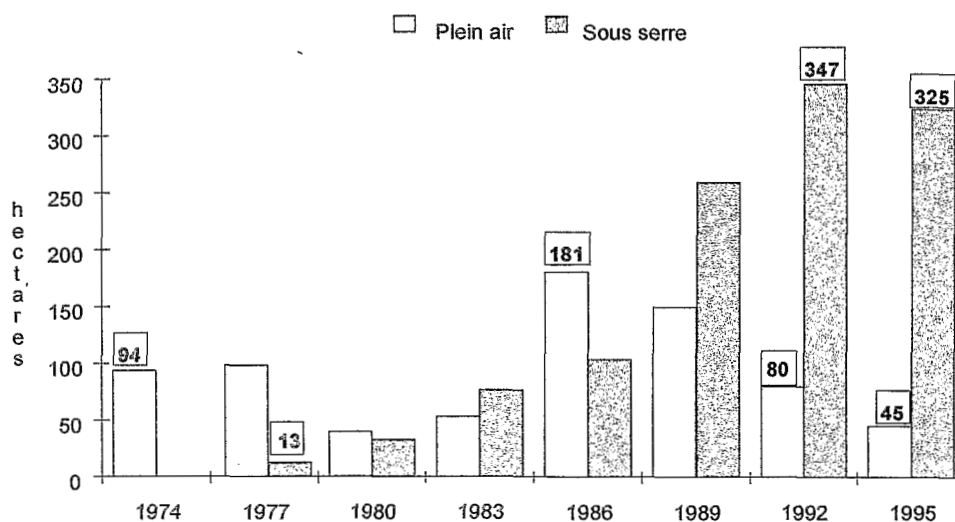


Figure 1. Evolution des superficies florales par système de culture

**Phase de démarrage**

Les statistiques révèlent 94 ha de rosier de plein air planté en 1974. Cette monoculture (rosier) a commencé à Biougra (région d'Agadir). Les densités (1,5 à 2 plant/m<sup>2</sup>) et la productivité étaient très faibles.

**Phase d'extension**

Malgré son jeune âge, la floriculture marocaine s'est marquée par un dynamisme dès la fin des années 1970. Durant la décennie des années 1980, on a enregistré un dynamisme sans précédent. Les premières cultures sous serres furent notées en 1977/78 (13 hectares), suite à quoi, la production florale sous serre s'est développée rapidement et ce par l'introduction des nouvelles technologies telles que; la micro-irrigation, les serres à parois doubles et hermétiques, le chauffage intermittent, l'hors-sol, la nébulisation ou système "Fog", l'automatisation informatisée de la ventilation, de l'ombrage et de la fertigation, furent introduites au niveau de la production des fleurs sous serres.

L'année 1986 marque la fin de l'extension du plein air. Les premiers essais de diversification se sont fait par des productions d'oeillet pour l'exportation en début de l'année 1989.

**Phase de régression**

L'année 1992 est l'année de crise, on enregistre le pic des superficies de 427 ha (dont 82% sous serre). Le début de la crise s'est marqué par l'arrachage d'importantes superficies de rosier et la reconversion en oeillet ou tomate.

**FAIBLE PRODUCTIVITE ET ECARTS DE TRIAGE IMPORTANTS**

Le rendement est composé des fleurs destinées à l'exportation plus les écarts de triage (fleurs vendues sur le marché local, ou jetées) (Figure 2).

Pour la rose et pour l'année 1994/95, le rendement moyen sous abris était de 312.000 tiges/hectare et seulement 150.000 tiges/ha pour le plein air. Les écarts de triage, en moyenne étaient de 140.000 tiges/ha, soit donc 45% de la production. Certaines sociétés arrivent à produire plus de 550.000 tiges/hectare et avec seulement 30% d'écarts.

Une réalisation remarquable a été faite en 1990 et 1991 par une société cultivant le rosier en hors sol et adoptant le chauffage d'appoint: Elle a pu touché le plafond d'un million de roses/hectare et avec peu d'écarts, ceci montre que quand les facteurs techniques sont réunis et les facteurs climatiques extérieurs maîtrisés, l'optimisation est possible.

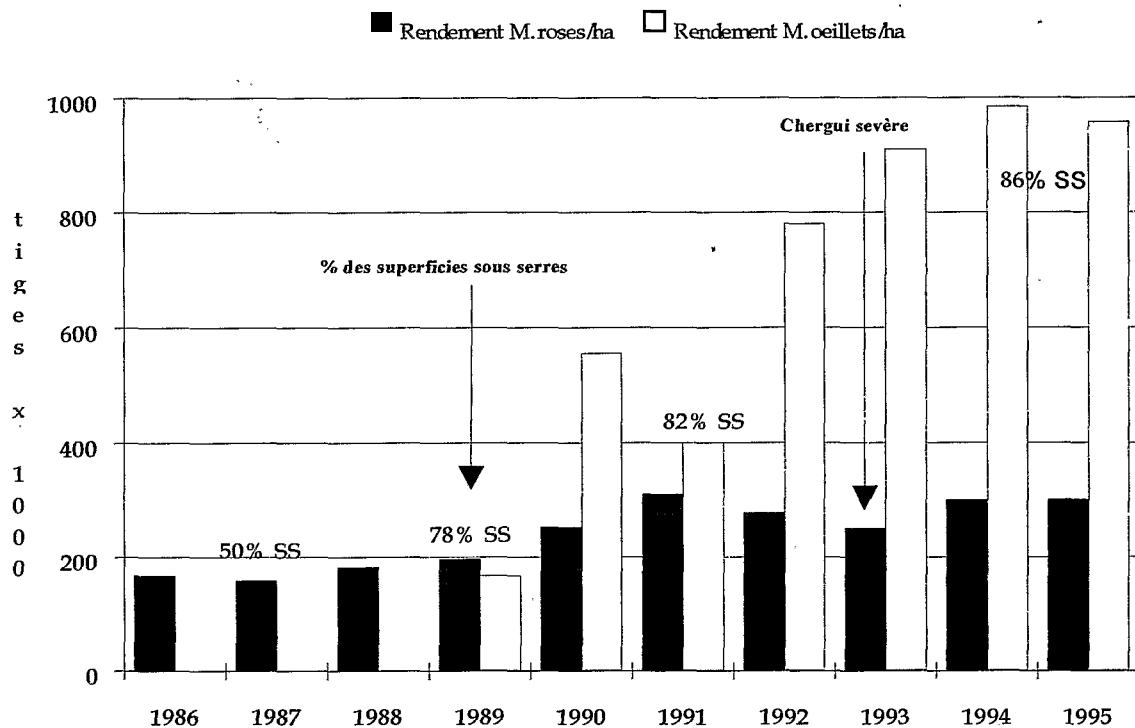


Figure 2. Rendement moyen du rosier et oeillet

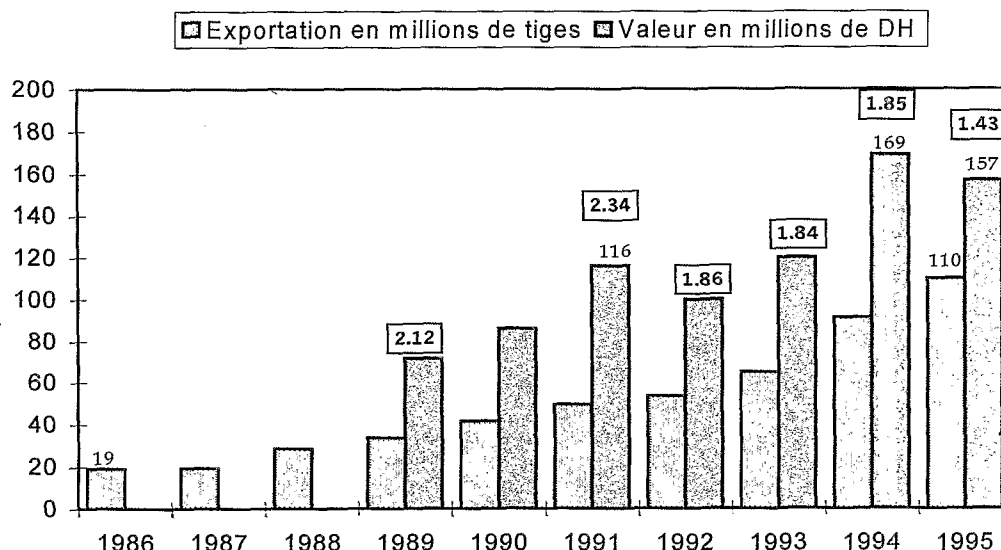
Pour l'oeillet et pour l'année 1994/95, le rendement moyen sous abris était de 950.000 tiges/ha, les écarts étaient de 285 000 tiges/ha (soit 30%). Il est certain que les différences de rendement chez les différentes sociétés sont aussi importants pour l'oeillet. Les types des écarts sont réparties entre les tiges courtes souples, tordues, trop grosse, feuilles carencées, avec attaques de maladies ou ravageurs et présence de produits, fleurs trop ouvertes, boutons trop petits, déformés ou insuffisants (chez les sprays). Les écarts sont causés généralement par l'effet climat d'été stressant, et en particulier la non adéquation de l'environnement de la serre:

- Température sous serre d'été excessive, en moyenne la température moyenne des maxima d'été (de Juin à Août) dépasse généralement les 35°C et ceci pour les régions intérieures et en cas de chergui pour le Massa à Agadir.
- Manque de luminosité en été sur les zone côtières sur un rayon de 30 km environ. Ce phénomène est très marqué au niveau du golf d'Agadir où les données entre mi-Juin et septembre ne sont que de 8 heures d'ensoleillement par jour à cause des brouillards matinaux alors qu'à 50 km de la mer (région de Biougra), l'insolation est de 11.5heures/jour. Ce phénomène affecte particulièrement les oeillets et rosiers, ceci, vu leurs exigences particulières en cette période de formation des tiges.
- Les techniques de taille, d'irrigation, les problèmes de salinité du sol et de l'eau (les exploitations à Rabat Skhirat, à Azemmour, à Tadla, Beni Mellal, et Marrakech ont une eau ou un sol de type médiocre). Les maladies et en particulier les nématodes, la fertilisation aléatoire ont aussi leur part dans l'addition des écarts de triage et vont donc affaiblir la productivité.

**DIFFICULTES COMMERCIALES ET BARRIERES A DEPASSER**

**Conjoncture difficile et marché unique**

Vu la conjoncture économique internationale difficile, la floriculture marocaine a connu une stabilisation des exportations suivie d'une régression des exportations et des valeurs (Figure 3).

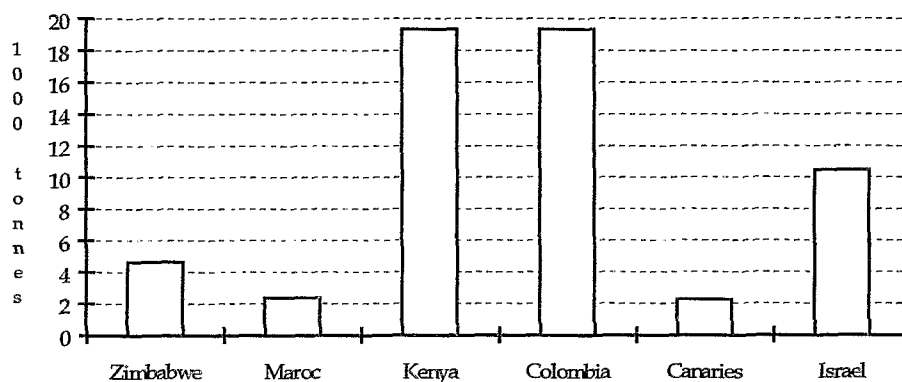


**Figure 3. Evolution des exportations des fleurs coupées**

L'année 1992 marque le fin de l'augmentation de la valeur moyenne du produit floral, le prix enregistré 2.34 DH/tige à baisser les années d'après, à cause de l'importance de l'introduction du prix de l'oeillet dans le prix global. Durant les années 1992 à 1995, le prix moyen global a encore chuté à 1.84 DH en 1993 puis 1.43 DH en 1995 (MAMVA, 1986 à 1995). Cette dernière chute est liée à la conjoncture difficile du marché et à la concurrence acharnée des pays producteurs de fleurs.

En plus de la Hollande, le Maroc est concurrencé sur le marché de l'U.E par des pays extra-U.E tels que le Kenya, la Colombie, Israël, Zimbabwe et les Iles Canaries (Figure 4).

Importations de l'U.E des pays extra U.E (1992)



**Figure 4. Concurrence sur le marché de l'Union Européenne (Grant et al., 1993)**

### Barrières commerciales à dépasser pour une meilleure compétitivité

Les producteurs marocains exportent plus de 80% de leurs fleurs vers l'Union Européenne. La France reste le partenaire privilégié avec en 1990, une consommation de 64% des fleurs exportées par le Maroc. La langue pose des problèmes (Anglais, Allemand) pour les contacts des pays non francophones (Grant et al., 1993). Le moyen orient, les Etats Unies d'Amérique, le Canada, et d'autres pays sont d'un potentiel non négligeable, mais là il y a du travail à faire pour faire adapter la méthode commerciale à ces types de marchés. Les limites du marché européen sont de plus en plus connu. Des efforts notables sont faits par l'AMPEXFLEURS pour défendre la fleur marocaine, cependant le suivi, la concertation, les études et recherches des marchés et des méthodes alternatives pour promouvoir les exportations des fleurs font défaut (Benchekroun, 1996). Devant cette instabilité et face à ce marché aléatoire et compétitif, l'industrie florale marocaine jeune est sans expérience. Le gain de cette expérience s'est fait dans d'autres pays par une collaboration des producteurs, des chercheurs et vulgarisateurs. L'industrie doit travailler sur la façon de se faire une place durable et une présence continue sur le marché, sur la méthode de sa représentation commerciale sur le marché, ceci afin d'augmenter le nombre de ces clients stables, de limiter celui des infidèles, de répondre par des volumes importants en saison de forte demande, par des produits diversifiés en espèce, variétés et types d'emballage, et aussi par normes de qualité au niveau de la production et de la poste récolte. Les prospections d'autres marchés et les contacts des clients sont limités, individuels et restent dispersés. L'action doit être entreprise en groupe et d'une manière plus organisée.

### POSSIBILITES POUR ALLEGER LA FACTURE DU TRANSPORT

Les prix du transport par avion sont excessivement élevés. D'après certains producteurs, le transport prend 35% du coût de production. Les tarifs du fret aérien pratiqués par la R.A.M pour un départ d'Agadir et pour une botte de 20 tiges sont pour la rose de:

Nice	= 9.05 DH/botte, soit 45.25 cts/tige.
Bruxelles	= 10.15 DH/botte, soit 50.75 cts/tige.
Genève	= 10.85 DH/botte, soit 54.25 cts/tige.
New York/Montréal	= 16.50 DH/botte, soit 82.50 cts/tige.

Note: Ces prix au départ de l'aéroport d'Agadir en 1992.

Quand les envois sont groupés dans des camions remorques frigorifiques de grande capacité (volume important), le prix sera réduit au 1/3 du prix par avion, soit donc un gain d'environ 10.000 DH/ha pour une production de 300.000 tiges/ha (moyenne exportée par hectare).

Le transport par camion est possible mais, il faut résoudre le problème de groupage des exportations pour remplir la remorque. Il faut estimer en moyenne 5 à 18 cartons de qualité l'exportation sont produits par hectare et par jour et entre 5 et 16 hectares pour regrouper 500 cartons (un volume d'une remorque de camion frigorifique moyen). La solution se résume encore une fois dans l'organisation commerciale pour tout d'abord avoir la capacité de transporter par camion et desservir un certain nombre de destinations en route (développement des relations avec les importateurs et grossistes). Une autre face au problème doit être résolue, c'est celle de la maîtrise des techniques de traitements des fleurs avant des les transporter pour limiter les attaques de Botrytis, éviter le problème de contamination à l'éthylène et celui de la déshydratation (Mokhtari, 1996).

## COMMENT LIMITER LES PERTES APRES LA COUPE ?

Les fleurs écartées à cause de l'avancement du stade du bouton sont importantes. Les pertes peuvent être causées au niveau de la serre ou de la salle de conditionnement à cause des températures élevées ou du temps du séjour exagéré (Mokhtari, 1993). Par conséquent, la coupe au stade idéal de maturité des fleurs ou un peu anticipée pour les fleurs qui n'ont pas de problème d'ouverture, est conseillée. Par cette technique, beaucoup de pertes et d'accidents de poste récolte sont évités.

Le flétrissement est un des facteurs important participant à la dégradation des fleurs. Au lieu d'une hydratation correcte à l'eau propre au niveau des bassins remplies d'eau en serre, l'eau est souvent impropre, et est chargée de bactéries qui peuvent causer un bouchage puis un flétrissement des fleurs. Les températures excessives, et l'exposition des fleurs au soleil, causent une perte d'eau élevée qui, à son tour, cause une déshydratation et une cavitation des vaisseaux à cause des bulles d'air (Mokhtari et Reid, 1990). La fleur est ainsi incapable d'absorber l'eau. Pour les variétés qui ont une difficulté de réhydratation telle que 'Marlsye', le taux de déshydratation critique est proche de 10% de perte en poids lors de la déshydratation. Dans ce cas, le "purgeage" par des solutions spécifique est nécessaire et est possible (Mokhtari et Reid, 1995).

La contamination de l'environnement des fleurs par du gaz de l'éthylène est un problème qui se pose depuis la coupe à l'arrivée chez le consommateur (Srddiqi et al., 1995). Les produits qui dégagent de l'éthylène sont à écarter et les traitements spécifiques sont nécessaires dans certains cas. Le Botrytis est un champignon difficile à contrôler. Beaucoup de réclamations se font en saison d'exportation à cause de cette maladie.

## CONTRAINTES A RESOUDRE AU NIVEAU DE LA PRODUCTION

### Charges excessives des structures, équipements et plants

En plus des charges excessives des serres, des équipements de chauffage à leur installation et pendant leur fonctionnement, les plants (royalties incluses), et le palissage représentant une charge difficile à rentabiliser dans la conjoncture actuelle. Certains producteurs cherchent à optimiser leurs productions en utilisant du matériel et des produits de production locale, par exemple; des serres canariennes avec une conception améliorée (de petites dimensions pour faciliter l'aération, la double paroi en hiver ou utilisation de plastique de forçage), d'autres font la production des plants au niveau de leur ferme.

### La pépinière et la qualité des plants

En règle générale, les pépinières spécialisées, produisent des plants de bonne qualité. Seulement les pépiniéristes ont tendance à faire du plant un double emploi. Ils vendent les plants mais aussi les fleurs coupées et de cette façon font affaiblir le plant déjà en stade pépinière. Les normes d'une production de qualité n'est pas assuré et on est entrain de perdre un marché et des devises.

Quant au producteur, soucieux du meilleur prix, achète des plants de qualité médiocre. Les plants sont souvent source de nématodes, de crown gall et de virus. Le matériel végétal est souvent âgé et il a déjà à la plantation perdue son potentiel de production. Seul un contrôle des pépinières peut développer le regain de confiance dans la production nationale et limitera ainsi les importations qui sont de plus en plus importante. Vu les prix élevés des plants à l'importation, et l'incertitude d'avoir des plants de

qualité, les producteurs se voient contraints de produire leur propre plants, et procèdent au greffage sur pied au niveau de la serre où produisent des boutures d'oeillets au niveau de leur ferme.

### **Des densités faibles et affaiblies: La réussite de la transplantation est la première étape pour une augmentation du rendement**

La réussite de la plantation est l'opération clés pour assurer une meilleure rentabilité. Cette opération dépend de la qualité des plants venues de la pépinière, de leur méthode de transport et conservation, de la technique et de l'environnement lors de la pratique de la plantation. Malgré les efforts des producteurs pour assurer une meilleure plantation, les techniques suivies résultent encore, dans beaucoup de cas, à des pertes et donc à un affaiblissement des plantations et morts des plants. La densité de plantation de rosier se fait entre 6 et 7 plants/m<sup>2</sup>, au départ puis passe après deux ou trois mois à 4 plants/m<sup>2</sup> (soit 35% de pertes). En plus des pertes, les rosiers et oeillets (plantés souvent en été et sans mist ou fog) restent souvent très chétifs et ne démarrent très tardivement.

### **La formation du plant et l'importance de l'humidité de l'air sous serre et de l'eau**

Le système d'irrigation au goutte à goutte est le système le plus utilisé, mais en période de plantation, ce système est insuffisant pour développer une humidité de l'air suffisante et donc permettre un bon démarrage et une réussite des plants. En absence de fog et de mist, certains producteurs apportent de l'eau par des pulvérisateurs à dos ou au segua.

### **Optimisation de l'environnement de la serre**

L'humidité affecte les plantes par excès ou par défauts. En période de plantation et à la taille, les besoins en humidité sont élevées. Pour les périodes de formation du bouton florale et pendant les coupes l'humidité doit baisser. En régions côtières, et surtout dans la région d'Agadir, le contrôle du niveau d'humidité devient délicat pendant la nuit vu les chutes brutales de températures. La serre non adaptée se refroidie la nuit et il y a condensation sur le plastique. Cet environnement est favorable au développement de plusieurs maladies dont les principales sont le botrytis, et le mildiou. L'aération de bonne heure, le chauffage, l'utilisation de la double parois sont des solutions à ce problème de condensation.

En été, le soleil intense, le chergui (un vent desséchant) provoque, en plus de la transpiration excessive, une chute du potentiel hydrique de -1, -2 bars le matin de bonne heure à des valeurs de -10 à -12 bars à midi. Ceci est suivi d'un arrêt physiologique des plants. Les serres actuelles ne présentent pas de solution à ce problèmes de chaleur estivales et nécessitent beaucoup d'amélioration sans pour autant charger les producteurs d'investissement lourds. Les pratiques de recours au chaulage, la fermeture des serres contre les vents et l'ombrage, la submersion et parfois la nébulisation sont les pratiques de lutte d'actualité au niveau de certaines fermes.

La plantation de l'oeillet se fait en période forte luminosité et avant la venue de fortes chaleurs. La rose et l'oeillet sont des plantes très exigeantes en lumière. En période hivernale et à cause des poussières et le reste du chaulage, la réduction de la lumière peut diminuer jusqu'à 40% de la lumière extérieur. En analysant; les besoins optimales pour le rosier et cité par Harsek (1980) de 53 klux, et la limite minimales de 20 klux (FAO, 1990), on réalise que les 10 à 11 klux mesurés sous serres dans la zone du Massa le 15 Décembre à 11 heures au niveau de plusieurs serres sont très insuffisants.

La pratique du chauffage intermittent en hiver, Malgré son coût, et l'utilisation du paillage (paille et plastique noir) sont des pratiques de forçage qui aident à accélérer les coupes successives et à



augmenter les rendements. Les serres non hermétiques participent à des pertes de chaleurs énormes de chaleurs et donc à faire encore augmenter les pertes en chaleur et diminuer la productivité.

Avec les autres facteurs d'environnement, la température est en relation mathématique intégrée avec la durée "intervalle entre la taille et la coupe". Cette notion aide à la prévision des coupes. Cependant cette équation reste très difficile à maîtriser, vu sa dépendance d'autres facteurs tels que l'état physiologique du plant, l'intensité lumineuse, de l'humidité relative et d'autres facteurs qui sont liés à la variété et l'indice foliaire. Une plante sans feuilles, prendra sûrement plus de temps à se garnir tout d'abord de feuilles et ensuite, elle épuise les réserves au niveau des rameaux pour enfin démarrer.

Le CO<sub>2</sub> est un facteur indispensable à la photosynthèse et est souvent en déficience au niveau des serres plastiques trop hermétiques et non aérées en hiver. La nutrition carbonée se fait au Maroc dans quelques fermes de manière indirecte par des apports de fumier organique, ou de la paille en grande quantité.

### **Le contrôle de la croissance pour un rendement, une programmation et une qualité meilleure**

Le renouvellement de la charpente favorise le développement des gourmands et des tiges de réserves en saison de végétation. La taille est un moyen efficace pour garder le plant de rosier en état juvénile et vigoureux.

Les chaleurs d'été et le manque d'eau, sont les principaux facteurs qui accélèrent le phénomène de vieillissement des plantes et causent la baisse du rendement. Le niveau de la taille sur le bourgeon est un facteur qui influence aussi ce démarrage. La pratique de l'arcure (exposition horizontales des tiges portants les feuilles à la lumière), le paillage, l'irrigation et l'augmentation de l'humidité de l'air ainsi que la fumure organique sont des facteurs qui favorisent l'émission des gourmands, donnent la vitalité aux plants et les laissent toujours juvéniles, vigoureux et donc productifs.

La maîtrise de la taille, chez le rosier et du pincement chez l'oeillet doit être en fonction de l'état végétatif du plant et des conditions et limites de la maîtrise des facteurs d'environnement de la serre. Ces facteurs et pratiques de ces opérations influencent beaucoup la reprise et la mise à fleurs des plantes.

Une meilleure irrigation et un apport adéquat d'éléments nutritifs par une solution fertilisante équilibrée, faite en fonction du stade des plants, se pratique dans quelques fermes seulement. La fertilisation se fait dans les autres, d'une façon aléatoire, et souvent ne tient pas compte des caractéristiques du sol, de l'eau et des variétés. L'hors-sol a été essayé sur la rose au Maroc, mais la non maîtrise de la température estivale et le mauvais choix du substrat sont les facteurs qui l'ont mis à l'écart.

## **QUALIFICATION ET GESTION DES HOMMES**

Malgré les efforts des producteurs faites dans l'apport des technologies, le facteur humain freine le développement dans la plus part des cas. L'absence du contrôle et du suivi des opérations et le manque d'hommes de métier qualifiés dans les aspects de production et de conditionnement sont un handicap à la réalisation de tout progrès.

## CONCLUSIONS

L'optimisation de la production des fleurs revient à poser les problèmes et leurs solutions et à calculer les moyens pour augmenter la productivité. Les moyens financiers ne permettent pas souvent de cerner les contraintes, là ce pose le problème de procéder pour ce qui est optimal et économiquement rentable. Ce qui est important c'est de faire l'analyse objective et d'être capable de prévoir les résultats d'une décision. La fleur coupée n'est pas toujours sans "épines". Sa cueillette demande la résistance, la patience, la recherche et le travail intégré de plusieurs partenaires. L'arrachage et la reconversion vers d'autres produits n'est pas une bonne solution pour un développement horticole diversifié, puissant et équilibré. De gros efforts d'organisation et de recherches d'alternatives sont à faire pour sauvegarder ce qui est sûrement rentable mais qui est mal connu et dans lequel les petits agriculteurs ne peuvent s'aventurer.

## REFERENCES

**Benchekroun, N. 1996.** La floriculture, une activité limitée par les règlements. Conjoncture n° 761 du 1<sup>er</sup> Septembre 1996.

**Hasek, R. F., 1980.** Roses. In 'Introduction to floriculture'. Larson R.A. Ed., 83-104. Academic Press, New York.

**F.A.O., 1990.** Environmental control Chapter 4, 105-144. In 'Protected cultivation in the Mediterranean climate. Plant production and production paper 90.

**Grant, W., Aboukassimi, A., Bush, L., Haines, B., Mokhtari, M. and Elmekki H. 1993.** Moroccan Flower subsector study and recommendations for project actions. A.M.I. Casablanca, Morocco. 57 pages et 12 annexes.

**Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole:** La floriculture, rapports des bilans des campagnes 1986 à 1996.

**Mokhtari, M., 1993.** Manutention, traitements et emballage des fleurs coupées. Chapitre 10 pages: 123-132. In 'Survie et conservation des fleurs coupées et des plantes ornementales'. A. Lahmam Bennani (Ed.) Actes Editions, IAV Hassan II, Rabat.

**Mokhtari, M., 1996.** Simulation du transport de la rose par avion et par camion frigorifique. A.M.I. Casablanca. 16 pages.

**Mokhtari, M., Faqir, M. et A. Alem., 1988.** La production des roses au Maroc. P.H.M. Revue Horticole n° 290, Octobre 1988, 35-41.

**Mokhtari, M and Reid, M.S., 1990.** Temperature and wetting agents effects on *Rosa hybrida* recovery from dehydration and vascular blockage. Actes Editions:10 (4) 19-25.

**Mokhtari, M and Reid, M.S., 1995.** Effects of postharvest desiccation on hydric status of cut roses. In 'A. Ait Oubahou and M. El-Otmani (eds) Postharvest Physiology and Technology for horticultural commodities: Recent Advances, 489-495. I.A.V Hassan II, Agadir, Morocco.

**Seddiqi, M. Mokhtari, M. et A. Ait Oubahou, 1995.** Effet du STS. Du Nitrate de Calcium et du froid sur la durée de vie de deux variétés de rose 'Royal red' et 'Cocktail'. In 'A. Ait Oubahou and M. El-Otmani (eds) Postharvest Physiology and Technology for horticultural commodities: Recent Advances, 470-479. I.A.V Hassan II, Agadir, Morocco.