

Développement de la tomate industrielle au Gharb

(Pr Ahmed Skiredj)

Exercice: Rédigez un projet de recherche à présenter à un organisme de financement dans le domaine des attitudes culturelles des producteurs face à l'innovation technique.

Réponse:

Intitulé du projet: Réaction des agriculteurs à l'introduction de l'irrigation localisée et de la fertigation de la tomate industrielle dans le périmètre du Gharb.

Responsable du projet: M. XX.

Durée du projet: 2 années.

Date de lancement et d'achèvement du projet: ...

Description du projet:

L'eau est une ressource naturelle de plus en plus rare, devant être gérée raisonnablement afin de l'économiser et d'augmenter l'efficacité de son utilisation en agriculture et de celle des éléments nutritifs qui se trouvent en solution. L'irrigation localisée et la fertigation sont des techniques qui offrent ces deux principaux avantages (économie et efficacité) et qui permettent, en plus, d'améliorer la qualité de la tomate industrielle et de sauver la culture en cas de chergui.

En effet, avec le goutte-à-goutte les avantages suivants peuvent être acquis:

- * Les apports d'eau qui couvrent les besoins de la culture sont généralement de l'ordre de la moitié ou du tiers de ceux du gravitaire (économie).
- * Un mètre cube d'eau contenant des éléments nutritifs équilibrés (solution nutritive) permet de produire 1,5 à 2 fois ce qu'il produit en gravitaire (efficacité d'eau et de fumures).
- * Les sols lourds ne se fissurent pas, ce qui protège le système racinaire de l'endommagement (cassure et déchaussement) en cas de sécheresse (protection physique de la culture).
- * Les à-coups d'eau peuvent être facilement évités, ce qui améliore la qualité des fruits (indemnes d'éclatement) et les protègent de la nécrose apicale (qualité marchande).
- * Lorsque la demande atmosphérique en eau augmente rapidement en période de chergui, la maturation des fruits de tomate est rapide et la récolte devient très difficile à cause de la vitesse élevée de perte de fermeté des fruits. La culture ne peut être

sauvée qu'avec des apports d'eau continus et à haute fréquence, enrichis de potassium et de calcium. Ceci est impossible avec l'irrigation gravitaire, contrairement à la fertigation.

Cependant, l'introduction de ces techniques dans une région se heurte à l'obstacle de l'investissement en équipement qui coûte relativement cher. L'agriculteur ne décide d'ailleurs de faire cet investissement que s'il est bien convaincu de l'utilité des nouvelles techniques à introduire dans son exploitation et de leur valorisation rapide par la production.

L'objet de ce projet est d'oeuvrer pour convaincre l'agriculteur des avantages de l'irrigation localisée et fertilisante à travers des essais de démonstration chez lui, des journées d'information et de formation et d'une assistance technique qui permettrait d'améliorer sensiblement sa production en qualité et en quantité. Son attitude face à cette innovation sera ensuite suivie et évaluée. Les contraintes seront déterminées et les solutions qui rendent cette attitude positive seront proposées et adoptées (financement, information sur le matériel; maîtrise des nouvelles techniques; valorisation des équipements et rentabilisation de la culture).

Objectifs scientifiques du projet:

Les objectifs scientifiques du présent projet sont les suivants:

- + Introduction, développement et extension de l'irrigation localisée et de la fertigation dans le périmètre du Gharb pour la production de la tomate industrielle.
- + Amélioration de l'efficacité d'utilisation d'eau et des éléments nutritifs pour la production de la tomate industrielle.
- + Amélioration de la couverture des besoins hydriques et minéraux de la culture par des apports raisonnés de fumures minérales dans l'eau d'irrigation (fertigation).
- + Amélioration de la production par une meilleure maîtrise de distribution d'eau à la culture de tomate industrielle.
- + Amélioration de la qualité des fruits par une meilleure maîtrise d'irrigation.
- + Amélioration des conditions physiques et alimentaires du sol par l'utilisation de l'irrigation localisée fertilisante.

Objectifs socio-économiques du projet:

- + Valorisation du travail et de l'investissement de l'agriculteur par de meilleures production et qualité de la tomate industrielle.
- + Amélioration des revenus des producteurs de tomate industrielle.
- + Meilleure offre de marchandise, en quantité et en qualité, à l'industrie de transformation de la tomate, ce qui permettrait:

++ Le remboursement des dettes des producteurs,

++ Une meilleure entente et confiance entre producteurs et usines

++ Et une meilleure disponibilité en matière première pour le bon fonctionnement des usines.

Etat de l'art (principaux résultats déjà obtenus par des travaux antérieurs):

A- Résultats bibliographiques:

1- Introduction:

L'irrigation localisée et la fertigation de la tomate industrielle sont bien documentées. Les résultats de la recherche sont diversifiés. On peut alors croire que ces techniques culturales sont bien connues, mais l'évolution du matériel végétal et du niveau de rendement obtenu par variété ainsi que les nouvelles techniques de production - paillage plastique, gestion des apports d'eau et des éléments minéraux, forte densité de peuplement végétal pour une récolte unique- rendent l'utilisation des données brutes de la bibliographie difficile; une recherche adaptative s'avère toujours nécessaire. Les principaux axes de la recherche actuelle dans le domaine de l'optimisation de la couverture des besoins hydriques et minéraux sont les suivants:

+ Réponse de la tomate industrielle aux apports NPK à différents régimes hydriques.

+ Réponse de la tomate industrielle à un stress hydrique et efficacité des fumures.

+ Fertigation de la tomate industrielle.

2- Irrigation et apports NPK à différents régimes hydriques:

Cabado et Portas, 1992, étudiant les pertes par lessivage de N en sol sableux du Portugal ont recommandé d'éviter les engrais de fond, d'augmenter la fréquence des irrigations et de réduire leur dose afin de préserver l'environnement et de protéger la nappe phréatique de la pollution. Les apports d'eau et d'engrais doivent être quotidiens et de faibles doses.

May et al, 1993, ont étudié l'effet de stress hydrique (60 % ETM) et celui de l'arrêt de l'irrigation deux mois avant la récolte sur le rendement et la qualité morphologique de la tomate industrielle. La production a été fortement réduite par le stress hydrique et par l'arrêt des irrigations en phase de grossissement des fruits. Lorsque le facteur limitant est l'eau, il est inutile de fertiliser copieusement; les engrais ne seront pas valorisés!

Des recherches classiques sur l'optimisation des régimes hydriques ont été menées par différents chercheurs à travers le monde: Dadomo et al, 1993; Christou et al, 1993; Dumas et al, 1993; Branthome et al, 1993 et Locasio et Smajstria, 1989. Comparant les effets de 0,5 ETM ; 0,75 ETM ; 0,9 ETM; 1 ETM et 1,3 ETM sur sols lourds dans certaines régions productrices en Italie, France, Espagne et Grèce, le rendement maximal a toujours accompagné le régime hydrique le plus copieux en sol

lourd mais la meilleure qualité, Brix, acidité couleur rouge et solides totaux ont été meilleurs avec 0,7 ETM. Sur sols sableux, le lessivage de N accompagne les forts apports hydriques, ce qui limite la production. En effet, Locasio et al, 1989, ont trouvé que le meilleur régime hydrique est celui de 0,5 Et° (Bac classe A). Karaman et al, 1999, ont conduit la culture sur lysimètre à 0,75 Et°; 1 Et°; 1,25 Et° et 1,5 Et° (Bac Classe A); le rendement maximal a accompagné 0,75 Et° et 1 Et°. Quand l'apport d'eau augmente, N manque dans le sol suite à son lessivage en profondeur.

Karaman et al, 1998, menant la culture sur lysimètre à 1 Et° (Bac Classe A) et comparant l'effet de différentes doses de N sur le rendement (80 ; 120 ; 160; 200 et 240 kg N/ha), ont trouvé que le plus haut rendement a accompagné la dose de 160 kg N/ha au régime hydrique adopté (1 Et°).

Deek et al, 1997 ont obtenu les plus hauts rendements avec un régime hydrique de 3 irrigations/semaine (contre une seule irrigation/semaine). La dose optimale d'eau a été de 500 mm/cycle cultural. Avec 350 mm/cycle, le rendement a chuté de 30 %.

Katania et Michaelis, 1990, ont montré que le système racinaire a été plus développé avec irrigation gravitaire qu'avec irrigation localisée, mais avec une même quantité d'eau, le goutte-à-goutte a permis l'obtention de rendements plus élevés qu'avec irrigation gravitaire.

3- Efficacité des fumures en présence de stress hydrique:

Kaniszewski et al, 1987, ont étudié les effets de différentes combinaisons de fertilisation et d'irrigation sur le rendement de la tomate industrielle. Ils ont trouvé que le gain de rendement peut atteindre 80 % quand l'eau est disponible; l'apport de N doit donc être copieux (225 kg N/ha). Par contre, lorsque l'eau fait défaut, il est conseillé de réduire les apports des éléments nutritifs (150 kg N/ha ne doivent pas être dépassés). Les fortes doses de N ne seront pas valorisées et retardent la maturation; le rendement précoce est aussi réduit.

4- Fertigation de la tomate industrielle:

Pinto et al, 1997, ont montré la supériorité de la fertigation à la fertilisation classique au sol sableux. Avec une même dose de 135 kg/ha, soit apportée quotidiennement par fertigation en petites quantités durant une période de 75 jours à partir du début du cycle cultural soit en 4 apports au sol (30 kg/ha à la plantation, 30 kg/ha 25 JAP; 30 kg/ha 50 JAP et 45 kg/ha 75 JAP), le rendement obtenu par fertigation a été le plus élevé.

Deek et al, 1997, a comparé 3 apports d'engrais à un sol sablonneux et 10 apports par fertigation; le rendement a été maximal avec la fertigation, sans différence entre apports effectués à intervalles de temps réguliers ou à des stades déterminés selon les besoins de la culture.

Papadopoulos et al, 2000, ont prouvé que la fertigation a mieux performé que la fertilisation classique; le phosphate-urée a mieux performé que le MAP ou le DAP en fertigation. Le rendement le plus élevé a été obtenu avec 300 kg N/ha + 94 kg P/ha

+ 450 kg K/ha + 200 mm d'eau (régime de 0,8 Et°-bac classe A) en année pluvieuse. Vasane et al, 1996, ont montré la supériorité des engrais liquides aux engrais solides solubles en fertigation. Cette qualité des engrais doit être comparée au coût afin de décider du choix de la forme des engrais à utiliser.

Ristimaki et al, 2000, apportant les mêmes quantités d'éléments nutritifs, soit selon un programme conventionnel de fertilisation du sol, soit selon la technique de fertigation, avec un engrais soluble mais à lente libération d'azote (l'urée Méthylène); le rendement maximal et la meilleure qualité ont accompagné la fertigation.

Guertal et Kemble, 1998, ont comparé les effets de l'ammonitrate, nitrate de potasse, urée-ammonitrate et Calcium-nitrate à la dose de 200 kg N/ha, dont 25 % apportée au fond et 75 % en couverture, en fertigation, en 10 fournitures. KCl et CaCl₂ ont été apportés partout au niveau de tous les traitements. Dans ces conditions, les chercheurs n'ont trouvé aucun effet de la forme des engrais testés sur le rendement et la qualité de la tomate industrielle. Malik et Kumar, 1998; Steduto, 1987 et Nurtika, 1992 ont prouvé aussi l'intérêt de la fertigation et son efficacité dans l'amélioration du rendement et de la qualité de la tomate industrielle.

Phene et al, 1990, ont comparé différentes doses de P en injection dans la solution nutritive et différents modes d'irrigation localisée (haute et faible fréquences, surface et subsurface localisée). Le rendement le plus élevé a été obtenu avec la dose de 65 ppm P₂O₅ et le mode subsurface localisé d'irrigation à haute fréquence.

Quinjada, 1990, étudiant la nutrition azotée de la tomate industrielle en phase juvénile et comparant différentes solutions nutritives, plus ou moins enrichies en N, a trouvé que jusqu'à la levée des plantes, le besoin en N est nul. De la levée au stade deux vraies feuilles, les besoins en N s'amplifient: une faible dose en N résulte en une plante chétive; une dose élevée provoque un déséquilibre de croissance entre partie aérienne (effilée) et partie souterraine (faible) et en l'avortement des fleurs. La solution nutritive optimale en phase juvénile en pépinière a été la suivante: N: 80 ppm; P₂O₅: 200 ppm; K₂O: 265 ppm; MgO: 40 ppm et CaO:115 ppm, avec les engrais suivants: 3 méq/l de NO₃⁻ et de NH₄⁺; 2 méq/l de H⁺ et de PO₄⁻⁻; 1 méq/l de K⁺ et de PO₄⁻⁻; 1 méq/l de Mg²⁺ et de SO₄⁻⁻; 2 méq/l de K⁺ et de SO₄⁻⁻; 2 méq/l de Ca²⁺ et de Cl⁻.

B- Résultats des travaux effectués au Gharb-Maroc:

El Attir, Skiredj, Lakjeh et Chtaïna, 2000 ont établi une analyse socio-économique de la situation de la tomate industrielle dans le périmètre du Gharb ainsi qu'un diagnostic technique sur les facteurs de production et les opérations culturales. Ils ont aussi installés et suivi des essais de démonstration et animé des journées de formation et d'information des agriculteurs sur la conduite de la culture et les nouvelles techniques de production. Le diagnostic participatif a fait sortir les différentes contraintes qui affectent la relation entre les usines et les producteurs ainsi que les obstacles qui entravent la production et la qualité de la tomate industrielle dans la région. La maîtrise de l'irrigation et la disponibilité de l'eau ont été classées parmi les principales contraintes à la production.

El Attir , Skiredj et Chtaïna, 2001 ont participé à la formation des agriculteurs du Gharb et à leur assistance technique sur le terrain. Le niveau de rendement est passé de 14 T/ha en moyenne (en 1998-1999) à 69 T/ha (en 2000-2001) suite aux interventions des spécialistes de l'IAV Hassan II. L'agriculteur de Belksiri est passé de réticent à l'égard de l'encadrement au moment du diagnostic participatif à demandeur (en cours de campagne de tomate) et à exigeant de la continuité de l'assistance technique et de la formation (en fin de campagne).

En ce qui concerne l'introduction du goutte-à-goutte (GG) dans la région, en 1998-1999, tous les agriculteurs contractuels avec la CIL (compagnie industrielle du Loukkos) conduisaient leur culture en irrigation gravitaire. En 2001, la nouvelle technique d'irrigation semble être acceptée par les agriculteurs; déjà après une seule année d'encadrement une soixantaine d'ha sont équipés en goutte-à-goutte et fertigation. Le nombre de producteurs qui ont opté pour l'irrigation localisée a sensiblement augmenté dans la région de Belkssiri. Certains ont installé leur système d'irrigation par eux-mêmes; d'autres grâce aux avances de la CIL. Les agriculteurs ont montré leur intérêt à cette nouvelle technique, non pas par des paroles, mais par des actes; l'installation du goutte-à-goutte dans leurs exploitations en est témoin. Voici leur attitude face à l'innovation !

Données de recherche marocaine en rapport avec le présent projet:

A- Données de la campagne 2001:

Classe de superficie (ha)	Nombre d'agriculteurs suivis	Rendement (T/ha)	% tomate flaquée obtenue *	Nb de visites effectuées par agriculteur	Degré de réaction positive ** (%)
2-5	5	65	10	8	80
6-10	2	60	7	17	60
11-15	1	52	0	11	50
16-35	1	68	20	19	100

* Tomate de bonne qualité, destinée au séchage, payée par l'usine à 25 % de plus que la tomate ordinaire.

** Réaction de l'agriculteur à l'encadrement et sa réponse positive à l'assistance technique.

C'est ainsi que le rendement augmente avec la réceptivité des agriculteurs encadrés et avec le nombre de visites effectuées d'assistance technique. Ce résultat est encourageant puisque l'attitude des agriculteurs à l'innovation est positive lorsque la culture répond par un rendement élevé.

B- Evolution entre 1998 et 2001 des rendements des agriculteurs encadrés:

Degré de réaction positive de l'agriculteur à l'encadrement	Rendement (T/ha) 1998	Rendement (T/ha) 1999	Rendement (T/ha) 2000	Rendement (T/ha) 2001
100 %	22	-	-	70
100 %	20	-	-	74
80 %	38	40	45	68
60 %	19	-	-	59
50 %	18	10	20	50

(-) : culture non pratiquée suite à la rotation adoptée par l'agriculteur.

C- Augmentation du rendement (%) en l'an 2001 par rapport aux années 1998, 1999 et 2000:

Degré de réaction positive de l'agriculteur à l'encadrement	1998-2001	1999-2001	2000-2001
100 %	192	-	-
100 %	252	-	-
80 %	84	70	48
60 %	219	-	-
50 %	206	390	139

(-) : culture non pratiquée suite à la rotation adoptée par l'agriculteur.

Cette évolution positive des rendements face à l'introduction de l'assistance technique dans la région a encouragé les agriculteurs à demander cette assistance technique de l'IAV Hassan II cette année. On peut donc penser que toute nouvelle technique amélioratrice du rendement et de la qualité de la tomate serait acceptée par les agriculteurs.

Méthodologie:

La méthodologie qui sera adoptée est la suivante:

* La première année, par un diagnostic participatif, établi dans trois régions productrices de la tomate industrielle dans le périmètre du Gharb (Mograne, Tazi et Belkssiri), la réaction des agriculteurs à l'introduction et à l'extension du goutte-à-goutte et de la fertigation sera étudiée, les problèmes qui se posent à la suite de cette innovation seront déterminés et les solutions qui peuvent contribuer à leur résolution seront proposées en commun accord entre agriculteurs et industriels.

* Par des essais de démonstration, des visites de ces essais, des journées de formation et d'information des agriculteurs, l'agriculteur connaîtrait mieux le nouveau matériel à introduire dans son exploitation, maîtriserait mieux les nouvelles techniques de production, serait capable de mieux valoriser ses équipements et son travail, obtiendrait un meilleur rendement, serait encouragé à introduire la nouvelle technologie dans leurs exploitations et se sentirait intégré dans le processus de cette introduction du goutte-à-goutte et de la fertigation sur son terrain.

* La deuxième année, par d'autres diagnostics participatifs, l'attitude des agriculteurs face à la fertigation sera évaluée. D'autres essais de démonstration et thèmes de formation seront arrêtés selon les besoins des agriculteurs. L'augmentation des rendements et l'amélioration de la qualité de la tomate seront les principaux objectifs pour la réussite de l'adoption de la nouvelle technologie dans le périmètre du Gharb et pour l'obtention d'une attitude positive des agriculteurs face à l'innovation.

Le détail de la méthodologie est le suivant:

1- Première année:

A- Diagnostic participatif:

Les objectifs de ce diagnostic participatif sont les suivants:

- + Mise en relief des principales contraintes à l'introduction de la nouvelle technologie dans la région: contraintes financières, stabilité foncière de la terre, contraintes hydriques, intéressement de l'agriculteur à la tomate industrielle...
- + Propositions participatives de solutions réelles pour lever les contraintes. La participation des industriels lèverait toute ambiguïté pour la réalisation des solutions proposées, particulièrement en ce qui concerne l'aspect financier de l'installation de l'irrigation localisée fertilisante. Par sa participation directe, l'agriculteur sera amené à innover et à exprimer son attitude culturelle face à cette innovation.

C'est ainsi qu'en présence des cadres de la DPA et de l'ORMVA du Gharb, MAMVA (ministère) et des usines, quatre agriculteurs seront choisis, par diagnostic participatif et selon des critères connus de réceptivité, à proximité de la route, sérieux, bonne relations avec les responsables des usines et des vulgarisateurs et grande taille de la parcelle de tomate industrielle. Ces agriculteurs feront l'objet d'encadrement. Deux agriculteurs parmi eux doivent être déjà équipés en goutte-à-goutte (GG) depuis un ou deux ans; les autres agriculteurs irriguent par gravité et sont des preneurs potentiels de l'irrigation localisée et de la fertigation.

B- Formation des agriculteurs à travers des essais adaptatifs:

Une fois le Goutte-à-goutte est installé dans l'exploitation, l'agriculteur ne peut s'intégrer dans le processus de la nouvelle technologie que lorsqu'il la maîtrise bien. L'organisation de séances de formation continue adaptée à l'agriculteur peut résoudre le problème de lever du déficit. En effet, la préparation de la solution nutritive fera l'objet de démonstration sur le terrain. De même, le nettoyage des filtres, de la gaine, la pesée des engrais, leur solubilisation et leur mélange seront présentés aux agriculteurs lors de séances de formation et de visites des essais de démonstration. Ces essais seront installés chez les agriculteurs et seront déterminés en commun accord avec les cadres des usines, de la DPA et de l'ORMVA.G. Il concerneront principalement (1) l'apport de soufre liquide en fertigation afin de réduire le pH du sol qui est de 8 à 8,5 en général, (2) la fréquence des apports des fumures afin d'augmenter leur efficacité, (3) et des techniques annexes au Goutte-à-goutte (arrangement des plants en lignes jumelées et paillage plastique noir).

C- Assistance technique:

De l'assistance technique sera apportée aux agriculteurs pour la conduite des essais. Elle peut être étendue à d'autres parcelles au gré du producteur.

D- Formation des vulgarisateurs de l'ORMVA.G et de la DPA de Kénitra:

Durant l'assistance technique et lors des réunions, des visites de démonstration des essais, des séances de formation des producteurs, l'équipe des spécialistes sera accompagnée de vulgarisateurs de l'ORMVA.G et de la DPA qui apprennent la

méthodologie de travail et qui assureraient la relève des suivis et de l'encadrement à l'expiration du projet.

E- Séminaires et journées d'information:

Deux séminaires auxquels seront invités des responsables de différents organismes étatiques et privés, seront organisés en Mai et en Septembre afin de discuter des problèmes et de communiquer aux agriculteurs les rendements et taux de rejets de l'usine (qualité de la tomate) en interprétant les essais conduits et en mettant le point sur l'intérêt de la fertigation et ses effets positifs en période de chergui sur la production et la qualité de la tomate industrielle. La réunion de Septembre, en fin de campagne, aura l'avantage d'évaluer l'attitude des agriculteurs face à l'innovation. L'intéressement des producteurs à l'installation du goutte-à-goutte dans leur exploitation témoignerait de la réussite du projet. La participation active des vulgarisateurs et techniciens de l'ORMVA.G et de la DPA dans la réalisation du projet, le suivi des essais et l'assistance technique permettrait la continuité du projet à long terme et donnerait à la vulgarisation une nouvelle méthodologie d'exécution, à généraliser dans d'autres régions.

2- 2ème année:

1- Quatre autres agriculteurs seront choisis, dont deux témoins seront des agriculteurs de l'année dernière, ayant irrigué par gravité, mais cette année, ils décident d'investir dans l'installation du GG dans leur exploitation. Les 2 nouveaux agriculteurs irriguent par gravité et sont potentiellement valables pour l'installation du GG chez eux l'année d'après.

2- Dans toutes les sorties et visites chez les agriculteurs, les techniciens et vulgarisateurs de l'ORMVA.G et de la DPA de Kénitra seront présents et participeront à l'encadrement et à l'assistance technique, à la formation des agriculteurs et à l'installation et suivi des essais nécessaires de recherche adaptative. Leurs interventions seront interprétées et critiquées par l'équipe des spécialistes lors de séances spéciales organisées pour eux, en absence des agriculteurs.

3- Les autres étapes ressemblent à celles de la première année: installation d'essais; formation dans différents thèmes; assistance technique; réunions et discussions.

Les thèmes de la formation sont les suivants: pratique et maîtrise de l'irrigation gravitaire et localisée (doses, fréquence, nettoyage des filtres, mesures de débit, mesures d'uniformité de distribution d'eau, préparation des solutions nutritives, choix des engrais, principales recommandations bibliographiques pour obtenir une bonne production et une meilleure qualité des fruits).

Les protocoles des essais (densités de peuplement végétal et fréquences des apports hydriques et minéraux) seront simples et efficaces: blocs aléatoires complets à 3 ou 4 répétitions et différents traitements clairement présentés (choisis en commun accord avec les responsables de l'ORMVA.G et de la DPA de Kénitra). Les résultats seront traités selon la rigueur de tests statistiques adaptés.

Résultats attendus: On s'attend aux résultats suivants:

- * Supériorité de production avec le GG par rapport à l'irrigation gravitaire
- * Meilleure qualité des fruits (taux faible de nécrose apicale, grand calibre).
- * Meilleure rentabilité de la culture.
- * Economie de main d'oeuvre destinée à l'irrigation (près de 20-25 %).
- * Faible sensibilité de la culture aux effets néfastes du chergui.
- * Possibilité de reconduite de la culture en arrière saison afin de gagner dans la production aux moindres frais supplémentaires (10 % des frais totaux pour une production de 20 % de plus).
- * Maîtrise de l'irrigation en général et du GG et de la fertigation en particulier par les agriculteurs de la région.
- * Remboursement des dettes et amortissement des équipements en une seule ou deux années de production.
- * Meilleure maîtrise des offres par l'usine, ce qui serait à l'origine de l'absorption de la totalité des productions des agriculteurs, sans litige avec l'usine.
- * Meilleur climat de confiance entre usine et producteurs contractuels.

Plan de travail et calendrier d'exécution:

A- Première année:

Mois	Invités	Activités	Objectifs et Observations
Nov.	A	Diagnostic participatif	Détermination des problèmes qui entravent l'introduction du GG dans la région de Belksiri. Proposition de solutions; Sélection de 4 agriculteurs qui feront l'objet d'assistance technique
Jan	B	Visite de la station expérimentale de l'ORMVA.G	Préparation de la parcelle aux essais; installation du GG; détermination des protocoles expérimentaux.
Mars	C	Visites des parcelles des agriculteurs et formation pratique sur le prélèvement du sol et sur les techniques de fertigation (mélanges des engrais, nettoyage des filtres, durée d'irrigation...)	Prélèvement de sol pour analyses chimiques; enquête sur fiches techniques; historique des parcelles de culture; 1ère séance pratique, sur le terrain, de la formation des agriculteurs sur la fertigation
Avril	C	Suivi des essais en station expérimentale; formation des agriculteurs.	Formation des vulgarisateurs et des agriculteurs; prise de mesures au niveau des essais
Mai	A	Visites de terrain par les agriculteurs (démonstration des essais) 1ère réunion de mi-saison	1ère évaluation des attitudes des agriculteurs face au fonctionnement du GG, à la formation, à l'assistance technique et à l'état général de la culture conduite en GG.
Juin Juillet	C	Assistance technique; Suivi des essais; Estimation des rendements	L'objectif principal est d'oeuvrer pour la réussite de la nouvelle technique du GG et des interventions des spécialistes.
Sept	A	2ème réunion avec les agriculteurs + diagnostic	Communication des résultats des essais et de la campagne; évaluation;

		participatif pour l'évaluation des attitudes des agriculteurs à la fin de la 1ère campagne.	programmation des activités de la prochaine campagne. Sélection des agriculteurs de la prochaine campagne
--	--	---	---

A = Cadres de l'ORMVA.G, DPA de Kénitra, MAMVA, Industriels (LCM et CIL) et agriculteurs sélectionnés pour l'assistance technique et agriculteurs potentiels de la région.

B= Les vulgarisateurs en formation et les responsable de la station expérimentale.

C= B + agriculteurs sélectionnés pour l'assistance technique.

B- 2ème et dernière année du projet (2004):

Mois	Invités	Activités	Objectifs et Observations
Mars	C	Visites des parcelles des agriculteurs et formation pratique sur le prélèvement du sol et sur les techniques de fertigation (mélanges des engrais, nettoyage des filtres, durée d'irrigation...)	Prélèvement de sol pour analyses chimiques; enquête sur fiches techniques; historique des parcelles de culture; 1ère séance pratique, sur le terrain, de la formation des agriculteurs sur la fertigation
Avril	C	Suivi des essais en station expérimentale; formation des agriculteurs.	Formation des vulgarisateurs et des agriculteurs; prise de mesures au niveau des essais
Mai	A	Visites de terrain par les agriculteurs (démonstration des essais) 1ère réunion de mi-saison	1ère évaluation des attitudes des agriculteurs face au fonctionnement du GG, à la formation, à l'assistance technique et à l'état général de la culture conduite en GG.
Juin Juillet	C	Assistance technique; Suivi des essais; Estimation des rendements	L'objectif principal est d'oeuvrer pour la réussite de la nouvelle technique du GG et des interventions des spécialistes.
Sept	A	2ème réunion avec les agriculteurs + diagnostic participatif pour l'évaluation des attitudes des agriculteurs à la fin de la 1ère campagne.	Communication des résultats des essais et de la campagne; évaluation; programmation des activités de la prochaine campagne.

Références bibliographiques:

Branthome-X; Giovinazzo-R; Bieche-BJ, 1999. Irrigation and fertilization of processing tomatoes: characteristics of very early transplanted crops. Proceedings of the Sixth International ISHS Symposium on the Processing Tomato and the Workshop on Irrigation and Fertigation of Processing Tomato, Pamplona, Spain, 25-29 May 1998. Acta-Horticulturae. 1999, No. 487, 563-567.

Branthome-X; Ple-Y; Machado-JR; Bieche-BJ, 1993. Influence of drip irrigation on the technological characteristics of processing tomatoes. Fifth international symposium on the processing tomato, Sorrento, Italy, 23-27 November 1993. Acta-Horticulturae. 1994, No. 376, 285-290.

Christou-M; Dumas-Y; Dimirkou-A; Vassiliou-Z; Bieche-BJ, 1999. Nutrient uptake by processing tomato in Greece. Proceedings of the Sixth International ISHS Symposium on the Processing Tomato and the Workshop on Irrigation and Fertigation of Processing Tomato, Pamplona, Spain, 25-29 May 1998. Acta-Horticulturae. 1999, No. 487, 219-223; 8 ref.

Christou-M; Leoni-S; Cornillon-P; Gainza-A; Dumas-Y; Rodriguez-A; Dimirkou-A; Rodriguez-del-Rincon-A; Bieche-BJ, 1993. Influence of water and nitrogen availability on elemental composition of processing tomato in E.U. countries. Fifth international symposium on the processing tomato, Sorrento, Italy, 23-27 November 1993. Acta-Horticulturae. 1994, No. 376, 279-284.

Cerda-A; Martinez-V, 1988. Nitrogen fertilization under saline conditions in tomato and cucumber plants. Journal-of-Horticultural-Science. 1988, 63: 3, 451-458

Deek-IM; Battikhi-AM; Khattari-S, 1997. Effect of irrigation and N-fertilization (fertigation) scheduling on tomato in the Jordan Valley. Journal-of-Agronomy-and-Crop-Science. 1997, 178: 4, 205-209.

Dadomo-M; Gainza-AM; Dumas-Y; Bussieres-P; Macua-JI; Christou-M; Branthome-X; Bieche-BJ, 1993. Influence of water and nitrogen availability on yield components of processing tomato in the European Union countries. Fifth international symposium on the processing tomato, Sorrento, Italy, 23-27 November 1993. Acta-Horticulturae. 1994, No. 376, 271-274

Dumas-Y; Leoni-C; Portas-CAM; Bieche-B; Bieche-BJ, 1993. Influence of water and nitrogen availability on yield and quality of processing tomato in the European Union countries. Fifth international symposium on the processing tomato, Sorrento, Italy, 23-27 November 1993. Acta-Horticulturae. 1994, No. 376, 185-192

Guertal-EA; Kemble-JM, 1998. Responses of field-grown tomatoes to nitrogen sources. HortTechnology. 1998, 8: 3, 386-391.

Kataria-DP; Michael-AM, 1990. Comparative study of drip and furrow irrigation methods. Proceedings of the XI International Congress on the use of Plastics in Agriculture. 1990, B.19-B.27; 26th Feb.- 2nd Mar. 1990, New Delhi, India. A.A. Balkema Iutgevers B.V.; Rotterdam; Netherlands.

Karaman-MR; Gulec-H; Ersahin-S; Gissel-Nielsen-G (ed.); Jensen-A, 1999. Effect of different irrigation programs with nitrogen fertilizer application on nitrogen use efficiency and fruit quality in tomato. Plant nutrition - molecular biology and genetics. Proceedings of the Sixth International Symposium on Genetics and Molecular Biology of Plant Nutrition, Elsinore, Denmark, 17-21 August 1998. 1999, 47-51.

Karaman-MR; Ersahin-S; Gulec-H; Derici-MR; Gissel-Nielsen-G (ed.); Jensen-A, 1998. Assesment of periodical nitrogen use of tomato using a computer program. Plant nutrition - molecular biology and genetics. Proceedings of the Sixth

International Symposium on Genetics and Molecular Biology of Plant Nutrition, Elsinore, Denmark, 17-21 August 1999, 53-57

Karaman-MR; Brohi-AR, 1997. The effect of nitrogenous fertilizers on nitrate, oxalic acid and NPK content of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.). Turkish-Journal-of-Agriculture-and-Forestry; 21 (3) 311-317.

Locascio,-S.J.; Olson,-S.M.; Rhoads,-F.M.1989. Water quantity and time of N and K application for trickle-irrigated tomatoes. J-Am-Soc-Hortic-Sci. Alexandria, Va. : The Society. v. 114 (2) p. 265-268.

Locascio-SJ; Smajstrla-AG, 1989. Drip irrigated tomato as affected by water quantity and N and K application timing. Proceedings-of-the-Florida-State-Horticultural-Society. 1989, 102: 307-309 .

May-DM; Gonzales-J; Bieche-BJ, 1993. Irrigation and nitrogen management as they affect fruit quality and yield of processing tomatoes. Fifth international symposium on the processing tomato, Sorrento, Italy, 23-27 November 1993. Acta-Horticulturae. 1994, No. 376, 227-234;

Pinto-JM; Soares-JM; Costa-ND; Faria-CMB; Brito-LT-de-L; Silva-DJ, 1997. Rates and dates of application of nitrogen to the tomato crop through irrigation water. Horticultura-Brasileira. 1997, 15: 1, 15-18.

Papadopoulos-I; Ristimaki-Leena-M; Sonneveld-C (ed.); Berhoyen-MNJ, 2000. Nitrogen and phosphorus fertigation of tomato and eggplant. Proceedings of the XXV International Horticultural Congress. Part 1. Culture techniques with special emphasis on environmental implications, nutrient management, Brussels, Belgium, 2-7 August, 1998. Acta-Horticulturae. 2000, No. 511, 73-79; 32 ref.

Ristimaki-LM; Papadopoulos-I; Sonneveld-C (ed.); Berhoyen-MNJ, 2000. Slow-release fertilisers on vegetables. Proceedings of the XXV International Horticultural Congress. Part 1. Culture techniques with special emphasis on environmental implications, nutrient management, Brussels, Belgium, 2-7 August, 1998. Acta-Horticulturae. 2000, No. 511, 125-131.

Equipe chargée de l'exécution du projet:

Nom et prénom	Grade	Institution	Nature de la participation au projet

Financement du projet:

Programme d'emploi pluriannuel (budget en DH):

Rubrique	Année 1	Année 2	Total
Achat de matériel technique et de laboratoire			
Achat de matériel informatique et de logiciel			
Achat de matériel agricole			
Achat de plants et semences			
Abonnement, documentation et impression			
Achat de carburant et de lubrifiant			
Frais d'organisation de manifestations scientifiques			
Frais de transport au Maroc et à l'étranger			
Salaire du personnel occasionnel et journalier			
Indemnités kilométriques			
Frais de déplacement			
total			

C- Justification du budget de la première année (en DH):

Rubrique	Désignation	Affectation	Total
Achat de matériel technique et de laboratoire	3 Réfractomètres 3 tensiomètres 3 manomètres 3 ph-mètres et 3 EC- mètres de terrain		
Achat de matériel informatique et de logiciels	1 scanner + 1 appareil photo numérique + Tonner et fourniture de bureau		
Achat de matériel agricole	Intrants pour 0,5 ha de tomate industrielle		
Achat de plants et semences	Intrants pour 0,5 ha de tomate industrielle		
Abonnement, documentation et impression	Abonnement du téléphone portable pour le coordinateur du projet à hauteur de AA DH/mois Photocopies et frais d'impression des rapports		
Achat de carburant et de lubrifiant	Intrants pour 0,5 ha de tomate industrielle		
Frais d'organisation de manifestations scientifiques	Facture d'une session de formation des agriculteurs et vulgarisateurs pour trois jours		
Frais de transport au Maroc et à l'étranger	Participation à différents séminaires nationaux ou internationaux à hauteur du budget		

Salaire du personnel occasionnel et journalier	Intrants pour 0,5 ha de tomate industrielle		
Indemnités kilométriques	AA visites x BB km x CC DH/km		
Frais de déplacement	AA journées- hommes x BB DH/JH		
total			

NB: L'affectation se fait en commun accord entre les spécialistes, le responsable de la station de l'ORMVA, ou de la DPA...

Le budget doit être actualisé et doit répondre aux exigences du travail.

Signatures...