



MICROFICHE N°

07572

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F 1

1120A 75F2

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION GÉNÉRALE DE
LA PRODUCTION VÉGÉTALE

LES DOCUMENTS TECHNIQUES

**de l'utilisation de la géothermie dans le
chauffage des cultures sous-serres**

Volume N° VI

Pages 422 à 471

(Aspects économiques)

Publié en janvier 1991

Projet PNUD/TUN 65/004

**REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION GENERALE DE
LA PRODUCTION VEGETALE**

LES DOCUMENTS TECHNIQUES

**de l'utilisation de la géothermie dans le
chauffage des cultures sous-serres**

Volume N° VI

Pages 422 à 471

(Aspects économiques)

Publié en janvier 1991

Projet PNUD/TUN 85/004

SOMMAIRE

	PAGE
- Bilan économique de la serriculture chauffée	222
- Approche économique et calcul de rentabilité de différentes spéculations cultivées dans les serres chauffées avec de l'eau géothermale	436

NOTE DE PRESENTATION

Depuis le démarrage des cultures sous-abri plastique au début des années 70, la Tunisie s'était proposée de développer sa production et son exportation de légumes de primeurs. Et après plusieurs années de travail, on a pu sérier les contraintes rencontrées pour réaliser cet objectif ; on peut en citer particulièrement les températures nocturnes trop basses même dans les régions côtières, la maîtrise de l'état sanitaire des cultures et de leur fertilisation ainsi que la bonne connaissance des marchés d'exportation et de leurs exigences.

Pour lutter contre les basses températures, et après plusieurs tentatives d'utilisation de différents types de chauffage on a commencé au milieu des années 80 à développer les possibilités d'utilisation des eaux géothermales dans différents sites du sud et du centre tunisiens, où existent des disponibilités importantes de ces eaux.

Le projet PNUD TUN 85/004 concernant les cultures sous serres chauffées par les eaux géothermales a permis de créer une sensibilisation autour des réalisations en la matière, d'assurer le suivi de ces réalisations ainsi que la formation d'un certain nombre de techniciens régionaux dans ce domaine notamment à travers une dizaine de séminaires de formation effectués entre 1988 et 1990 dans les régions concernées.

Les documents utilisés par les formateurs au cours de ces séminaires étaient ronéotypés et préparés en un nombre limité. Aujourd'hui, ce nombre ne permet pas leur diffusion à l'ensemble des régions et des ingénieurs et techniciens qui pourraient en avoir besoin dans le cadre du développement que connaît actuellement la géo-serriculture.

Aussi, et avec le gracieux accord du PNUD, avons-nous décidé de publier dans le cadre de cette série de volumes, les principaux documents qui ont été préparés et utilisés pour ces séminaires après leur groupage par thème. On pense que l'ingénieur et le technicien y trouveront beaucoup d'intérêt, (même si quelques répétitions sont observées) et ce, que ce soit pour la réalisation de leur activité

d'encadrement quotidien des agriculteurs ou pour l'extension de l'utilisation des eaux géothermales pour le chauffage de nouvelles superficies de serres.

Bien entendu, on espère que le développement du secteur et le suivi minutieux par l'ensemble des cadres qui s'y intéressent permettra de perfectionner nos connaissances à chaque campagne. Aussi est-il nécessaire pour tous les cadres régionaux de maintenir le contact avec la cellule "Géothermie" de la Direction Générale de la Production Végétale afin d'améliorer continuellement ce premier référentiel technico-économique.

**Le Directeur Général de
la Production Végétale**

MALEK BEN SALAH

BILAN ECONOMIQUE DE LA SERRICULTURE CHAUFFEE

Etude de quelques cas types et du bilan en devises *

1. Résumé

Le chauffage des serres avec l'eau géothermale est un très bon moyen de développement du Sud Tunisien pour les raisons suivantes :

- créateur d'emploi : 9 ouvriers par hectare.
- investissement par emploi (sans compter le coût du forage) : 11000 DT.
- le temps de retour des investissements est de l'ordre de 4 ans (et parfois même moins).
- le revenu agricole d'une petite exploitation de 2 serres atteint facilement 3000 DT soit 250 DT par mois.

En plus la "géothermie" est fournisseur de devises en exportant une bonne partie de sa production. La balance en devises devient positive en exportant seulement 10% de la production potentielle.

La consommation en eau des cultures sous serre est la moitié de celle d'une palmeraie classique. Les serres rapportent aussi très vite après la mise en culture, parfois déjà 40 jours après le semis. Par contre et par rapport à la palmeraie la serriculture chauffée demande des agriculteurs bien formés et un encadrement intensif, surtout au démarrage des projets.

2. Bilan économique

2.1. Les normes théoriques

L'étude de préfaisabilité d'une future exploitation demande l'établissement

* 10^e 6^{me} Séminaire National de formation dans le Cadre du projet Géothermie PNUD/TUN 85-004, T. 2^{ème} le 19-07/1980.

de normes pour le calcul du produit brut (rendement x prix moyen de vente).

Le niveau de rendement dépend du type de culture (arrière-saison, primeur ou continue) et de la date de semis. En général on retient les rendements suivants (tableau 1) :

culture	rendement (kg/500 m ²)			quantité
	faible	moyen	élevé	exportable (%)
melon AS	1250	1625	2000	60
tomate AS	4000	4500	5000	60
fakous	1500	1750	2000	0
melon continu	2500	3000	4500	60
melon primeur	2000	2500	3000	75
tomate continue	7000	8000	9000	60
tomate pr. (fakous)	4000	5000	6000	60
tomate pr. (melon)	4000	4500	5000	60
pastèque	2000	2500	3000	50

L'établissement des normes des prix de vente est tributaire de la quantité exportable (voir dernière colonne du tableau 1). Pour une vente en Europe sur le CEE de Schaerbeek à Bruxelles nous avons calculé les prix nets des produits livrés à Tunis. Nous supposons qu'on utilise les services d'un exportateur à Tunis travaillant sur commission tout comme l'importateur. Les frais à défalquer du prix de vente pour le melon et la tomate en cas de transport par avion Tunis-Bruxelles sont alors les suivants :

- commission pour l'importateur : 8%
- frais à l'importation en Belgique : 4%
- commission pour l'exportateur : 8%
- frais à l'exportation en Tunisie : 4%
- frais de transport avion (tarif forfaitaire) : 0.4 DT/kg
- frais d'emballage (carton + alvéole) : 260 millimes/kg
- frais de mise en export : 20 millimes/kg

Il convient de noter que le tarif Tunis Air est de 320 millimes/kg. Le transport par bateau suivi de transport par réseau autoroutier coûte nettement moins cher (60 à 115 millimes/kg). Le transport de pastèque, se conservant très bien, doit se faire obligatoirement par bateau et camion.

Notons aussi que nous avons tenu compte de cartons achetés et envoyés à partir de la Hollande, alors que pour des cartons achetés et envoyés à partir de la France ou de l'Italie, le prix de revient ne dépasserait pas les 200 millimes par kg de produit exporté.

Au niveau des frais de mise en marche en Belgique on a intérêt d'envoyer des quantités importantes, car il s'agit en majeure partie de frais fixes par dossier.

En tenant compte de ces données on peut calculer les prix départ Tunis en fonction du prix obtenus sur le CEE Schaerbeek (tableau 2).

Tableau 2 : Prix net en main départ Tunis en fonction des prix de vente en Europe, au niveau du marché d'importation, en cas de transport par avion (tomate et melon).

Prix en Belgique en FB	Prix départ Tunis en millimes/kg
60	86
65	93,5
70	101
75	108,5
80	116
85	123,5
90	131
95	138,5
100	146
105	153,5
110	161
115	168,5
120	176
125	183,5
130	191
135	198,5
140	206

Note : 1 DT = 38,5 FB

Tableau 3 : Prix net en main départ Tunis en fonction du prix de vente en Europe, au niveau du marché d'importation, pour un transport par bateau (pastèque).

Prix en Belgique en FB/kg	Prix départ Tunis en millimes/kg
40	435
45	538
50	641
55	745
60	848

Pour la tomate nous optons pour un prix minimum de 60 FB (légèrement supérieur à celui des Canaries), maximum de 80 FB (égal à celui de la marque Carmel) et moyen de 70 FB, alors que pour la vente sur le marché national nous prenons un prix de 0.25 DT/kg.

Pour le melon d'arrière saison nous optons pour un prix minimum à l'exportation de 70 FB, maximum de 90 FB et moyen de 80 FB, ce qui correspond aux prix obtenus cette année. Pour la vente sur le marché local nous prenons 1 DT/kg.

Pour le melon de primeur nous prévoyons une vente à un prix minimum de 80 FB/kg, un prix maximum de 110 FB/kg et un prix moyen de 95 FB/kg. Sur le marché local nous prenons aussi 1 DT/kg.

Pour la pastèque nous proposons d'utiliser un prix à l'exportation minimum de 40 FB/kg, maximum de 60 FB/kg et moyen de 50 FB/kg et 0.5 DT/kg sur le marché national.

Pour le fakkous nous proposons d'utiliser un prix de 0.5 DT/kg sur le marché national. Ces suppositions nous permettent de calculer le prix moyen pour toute la production en tenant compte du % de production exportable. Ces prix sont présentés dans le tableau 4.

Tableau 4 : Prix moyen de vente pour les différents produits

Spéculation	Prix de vente				
	Brutels (FB/kg)		départ Tunis en millimes/kg		
	Min.	Moyen	Min.	Moyen	Max.
Tomate continu	60	70	500	667	832
Tomate AS	60	70	438	583	667
Tomate primeur	60	70	438	583	667
Melon AS	70	80	1-3	987	1111
Melon primeur	80	95	982	1150	1480
Pastèque	40	50	493	586	689
Fakous	-	-	400	500	600

2.2. Les produits bruts obtenus pendant la campagne 1988/1990

Nous avons calculé les produits bruts pour toutes les exploitations à Limaguess (78 serres) et Borj Saidane (40 serres) et ceci grâce aux efforts de Mr Mohammed Salah Nouri, vulgarisateur dans cette région, qui a collecté tous les rendements et les prix de vente.

A Kebili un grand nombre d'agriculteurs préfère cultiver 3 à 4 spéculations au même moment dans les 2 serres disponibles, pour ainsi diminuer les risques d'une mévente éventuelle. La répartition réelle des cultures est la suivante :

Tableau 5 : Répartition des cultures à Limaguess de Borj Saidane

Designations	Borj Saidane		Limaguess I		Limaguess II		Total
	serres	%	serres	%	%	serres	%
arrière-saison	31	77.5	12	60	53	91	81.3
tomate	18.5	66.2	1.5	6.6	26.6	46	39.3
melon	1	2.3	5.6	28.3	8.3	14.3	12.7
faïous	6.5	16.2	5	25	16.3	28.1	23.5
piment	5	12.5	-	-	1.5	2.9	5.6
primeur	40	100	20	100	58	100	100
tomate	-	-	1.5	7.5	3.5	6	4.2
melon	8	20	1.5	17.5	19.25	31.5	25.2
faïous	6	15	2.5	12.5	3.25	5.6	10
piment	1	2.5	1	5	3.5	6	4.6
pastèque	25	62.5	11.5	57.5	29.5	50.8	56

Environ 20% de la totalité des serres (118 serres ou 5.9 Ha) n'ont pas été cultivé en arrière-saison. Surtout à Limaguess I, l'absence des cultures d'arrière-saison était frappante. Pourtant cette culture peut apporter une recette de 1000 DT par serre (voir tableaux 5,6 et 7).

Les principales cultures en arrière-saison sont la tomate et le fakous, avec respectivement 39% et 23% d'occupation. Le melon d'arrière-saison a été introduit pour la 1ère fois et on peut s'attendre à une extension de cette culture si l'exportation est garantie. La présence du piment dans les serres géothermales est faible (5.6%). Les revenus bruts en arrière-saison sont en moyenne les plus élevés pour le melon (1500 DT par serre) et la tomate (1220 DT par serre). Le piment et le fakous rapportent en moyenne 800 DT et 775 DT par serre respectivement.

Tableau 6 : le prix moyen de vente (en millimes par kg)

cultures	arrière-saison	primeur	récolte en cours (estimation après 10/06)
tomate	400	430	150
melon	1000	1000	600
fakous	500 à 550	500	150
piment	400 à 600	900	300
pastèque	-	800	150

Tableau 7 : le rendement moyen (kg/serre)

Désignations	Saidane	Limaguess I	Limaguess II	moyen
arrière-saison				
tomate	3100	4575	2900	3525
melon	1600	1475	1400	1525
fakous	1430	1620	1560	1537
piment	1513	-	1950	1681
primeur				
tomate	-	5750	5000	5375
melon	1962	1825	2000	1929
fakous	1610	1630	1777	1672
piment	2150	3400	2267	2606
pastèque	3752	3475	3707	3641

En cultures de primeur, les agriculteurs ont surtout visé les bons prix de vente du Ramadan et ils ont semé du pastèque (56%) et du melon (25%), leur donnant respectivement en moyenne un revenu brut de 2960 DT et 2000 DT par serre. Pour bien réussir une tomate de primeur il faut semer le plus tôt que possible pour tomber en plein dans la période d'exportation. Les quelques serres de tomate ont donné environ 2490 DT comme produit brut par serre. Le fakous ne rapporte que 825 DT par serre et ceci est dû au faible rendement (1650 kg par serre en moyenne) et au prix faible de ce produit sur le marché national.

Tableau 8 : produit brut par exploitation (moyenne, minimum et maximum) et par serre cultivée (en DT)

Désignations	Borj Saidane			Limaguess I			Limaguess II		
	Min.	Moyen	Max.	Min.	Moyen	Max.	Min.	Moyen	Max.
arrière-saison									
exploitation	1170	1850	2920	710	1610	2775	810	2156	3150
écart-type		521			803			667	
primeur									
exploitation	1660	4134	5770	2147	4633	7600	2210	4365	6885
écart-type		1087			1698			995	
toute la campagne									
exploitation	4060	5785	7405	4190	6133	9000	3010	6481	9445
écart-type		1028			1542			1402	

Le produit brut obtenu dans ces 3 périmètres, utilisant les eaux géothermales dans le gouvernorat de Kebili, est de 6186 DT par exploitation de 2 serres.

A Borj Saidane, le minimum est de 4060 DT. Ceci s'est obtenu chez un agriculteur ayant eu beaucoup de dégâts par les inondations en janvier. Ses cultures de primeur (1 serre de pastèque et 1 serre de pastèque + concombre) ont été ressemées en retard et n'ont produit que 1660 DT.

Le maximum de 7405 DT a été obtenu chez un agriculteur ayant fait en culture d'arrière-saison une demi serre de piment et concombre et l'autre serre en tomate. Cela lui a apporté 1635 DT. En primeur il a cultivé 1 serre de melon (2.7 tonnes) 1 serre de pastèque (5 tonnes), lui assurant 5770 DT.

Le faible produit brut obtenu chez un agriculteur (4100 DT) à Limaguess I est dû à l'absence des cultures d'arrière-saison. Le meilleur produit brut de 9000 DT est réalisé à partir d'une serre de melon AS (1400 DT) et 2 serres de pastèque de primeur (41 et 450).

A Limaguess II le meilleur (9445 DT) et le plus mauvais agriculteur (3010 DT) sont des voisins. Le premier a fait en arrière-saison 1 serre de tomate (4 tonnes - 1600 DT) et 1 serre de fakous (1750 kg - 963 DT). En primeur il cultivait 1.5 serres de pastèque (7 tonnes - 5885 DT) et 0.5 serre de melon (1 tonne - 1000 DT). L'autre agriculteur a presque complètement râté les cultures d'arrière-saison (1 serre de tomate, seulement 380 plantes dans toute la serre - 500 kg - 200 DT et 1 serre de fakous 1200 kg - 600 DT). Les cultures de primeur n'étaient pas formidables une serre de pastèque (1200 kg - 960 DT) et dans l'autre serre 1 tonne de melon (1000DT) et 500 kg de fakous (250 DT).

2.3. Le revenu agricole

Les charges d'une petite exploitation du type Limaguess ont été déjà calculées dans une autre fiche technique, mise à jour pour notre cas. Dans cette fiche on avait pris comme exemple une exploitation type de cette campagne :

1 serre de tomate AS suivie de melon primeur et

1 serre de fakous puis du pastèque.

Les charges réelles sont de l'ordre de 3050 DT dont 1670 DT comme charges fixes et 650 DT comme charges variables (non compris les frais de marché et de transport). Les frais de marché et de transport s'élèvent à 400 DT et ont été calculés à partir des données suivantes :

50% de vente sur place : pas de frais

20% de marchandise part vers Gabes : transport 25 DT, 10% de frais de marché.

30% de vente à Kebili : transport 5 DT par tonne, frais de marché 5%.

Il reste alors comme revenu agricole (ou marge nette) 3136 DT, c'est à dire la différence entre le produit brut (6186 DT) et les charges réelles (3050 DT). Ceci correspond à peu près à 260 DT par mois.

3. Comparaison de la culture de palmiers-dattiers avec les cultures sous serre chauffée.

On a pris en considération des données recueillies auprès du GID de Tozeur. Les oasis dans le gouvernorat de Tozeur couvrent une superficie totale de 7850 ha dont 6700 ha sont en production. L'implantation d'un hectare d'oasis demande un montant faible d'investissement. Les oasis à Tozeur produisent annuellement environ 10000 tonnes de dattes communes et 20000 tonnes de dattes Deglet Nour. Environ 9000 tonnes sont exportées, rapportant ainsi à peu près 24 millions de dinars en devises, soit 3630 DT par hectare. La consommation en eau d'un hectare de palmeraie peut facilement dépasser le seuil de 20000 m³ par an en irrigation classique et 14000 m³ en irrigation localisée.

Actuellement le gouvernorat de Tozeur compte 5 hectares de serres chauffées par la géothermie, mais une extension jusqu'à 50 ha est facilement réalisable. Pour développer 50 ha de serres chauffées il faut un investissement minimum de 80000 DT par ha, soit 4 millions de dinars.

Si on suppose que la répartition des cultures est 60% en tomate, 30% en melon et 10% en pastèque, on obtient un produit brut théorique de 92800 DT à l'hectare et un montant repatriable en devises de 8,5 million de dinars. La consommation en eau d'une hectare de serres chauffées est de l'ordre de 11000 m³ par an.

Tableau 9 : comparaison oasis - serre chauffée

Désignations	oasis	géothermie
superficie (ha)	7850	prévision 50 ha
en production (ha)	6700	prévision 50 ha
investissement (DT/ha)	3000	80000 ou plus
dont en devises	.	65% ou plus
production	commun 10000 t deglet 20000 t	tomate 30 Ha x 200 t melon 15 Ha x 60 t pastèque 5 Ha x 60 t
exportation	9000 t	tomate 4800 t melon 720 t pastèque 180 t
prix à l'agriculteur (mlt/kg)	en vrac 1100 branche 1200 moyenne 1150	export local tomate 670 250 melon 1085 1000 pastèque 570 500
produit brut (DT/ha)	4500 x 1.150 = 5175	export : 82000 local : 10800 92800
prix obtenus l'étranger	deglet natur. 11 FF condl. 23 FF commun 8 à 15 FF moyen 17 FF (2.7 DT)	tomate 70 FB melon 90 FB pastèque 50 FB
montant repatriable ou par ha (DT/ha)	24300000 3630	8500000 170000
depenses amorties en devises (DT/ha/an)	presque zero	14000 à 26000
consommation en eau (m³/ha/an)	20000	11000
main d'œuvre par ha	1 ouvrier	7 ouvriers

4. Bilan en devises

4.1. Investissement en devises (serre de 500 m²)

Le tableau 10 indique le montant d'investissement d'une serre chauffée de 500 m². Ce montant est de l'ordre de 3659 DT, y compris la charpente, la couverture,

le chauffage (10 boucles de PP25 + accessoires), l'irrigation et le système d'aération par treuil d'écartement des bâches. Une bonne partie du matériel est importée et la valeur en devises se situe autour de 65 % (2363 DT), ce qui correspond à un coût annuel de 496 DT.

Une bonne aération des serres ne peut être garantie que par l'enroulement des laizes. Pour cela il faut faire recours à l'importation des clips de fixation du plastique. Ces clips de fixation alourdissent le montant d'investissement de 720 DT par 500 m², amortissable sur 7 ans, donc un coût annuel de 103 DT.

Certains agriculteurs (ou sociétés) remplacent la serre classique de monotunnel par des serres multichapelles. Si ces serres sont entièrement importées, leur prix de revient (système d'aération compris) en devises se situera autour de 10 DT/m², soit 5000 à 6000 DT par 500 m².

Tableau 10 : Montant d'investissement (total et en devises) le coût annuel de l'investissement en devises d'une serre de 500 m².

Désignations	total (DT)	devises (DT)	amortis. (ans)	CA (DT/an)
charpente monotunnel	1600	800	7	114
plastique	410	267	2	143
atomiseur (1 pour 2000 m ²)	269	269	4	17
chauffage PP25	781			
10 boucles		458	4	114
peigne + acces.		30	4	18
vanettes + EPDM		57	4	14
irrigation irrigaline	177	36	2	18
autres pièces		90	4	22
aération treuil	200	142	5	28
trayauterie ext. (pour 1000 m ²)	222	157	10	8
	3639	2363		496

4.2. Les charges dépensées en devises (par serre de 500 m²)

Une partie des charges variables est également payée en devises comme p.e. les semences, quelques, fertilisants et pesticides :

- semences : tomate 42 DT
 melon 64 DT
- donc en moyenne 53 DT
- fumure : 76 DT
- pesticides : 71 DT

Le montant des charges variables payé annuellement en devises est 200 DT.

Le total des charges annuelles dépensées en devises est étudié pour 3 cas différents :

- dans le cas d'une serre monotunnel de 500 m², équipée en 10 boucles de PP25 et 1 treuil d'aération, les dépenses en devises par an sont de l'ordre de 700 DT. Les investissements payés en devises sont dans ce cas de l'ordre de 2400 DT.
- dans le cas d'une serre équipée avec des clips, le montant d'investissement payé en devises augmente à 3100 DT et les charges annuelles en devises à 800 DT.
- dans le cas d'une serre multichapelle, exprimé par 500 m², on trouve un montant d'investissement de 6900 DT dont 6420 DT en devises et des charges annuelles de 1068 DT.

4.3. L'entrée en devises

On déduit du prix de vente à l'étranger 12 % pour obtenir le montant repatriable. Après on déduit les frais de caïsons et alvéoles qui sont payés en devises (150 mli/kg) :

tomate	70 FB	- 12%	= 1600	- 150	= 1450 mli/kg
melon	90 FB	- 12%	= 2060	- 150	= 1900 mli/kg
pastèque	50 FB	- 12%	= 1140	- 150	= 1000 mli/kg

Pour couvrir les dépenses annuelles en devises dans le cas d'une serre simple, l'agriculteur devrait exporter :

500 kg de tomate (700 DT : 1450)
ou 400 kg de melon (700 DT : 1900)
ou 700 kg de pastèque (700 DT : 1000)

A Borj Saldane et Limaguess il y avait en total 52 serres de tomate (47 en

arrière-saison et 5 en primeur). La plupart des agriculteurs ont livré une bonne quantité pour l'exportation. A Jenna environ 8 serres de tomate ont produit pour l'exportation. Cela fait en total 60 serres. Une grande partie des serres à Borj Saidane était semée en tomate "H63-5", dont seulement une faible quantité a été destinée à l'exportation vers le Canada. En total les agriculteurs de Kebili ont exporté à partir de 60 serres environ 38.5 tonnes de tomate, soit à peu près 640 kg par serre, dépassant ainsi largement les 500 kg exigés pour couvrir les dépenses en devises.

Environ 44 serres ont été cultivées en melon arrière-saison (gouvernorat de Kebili et Tozeur). La quantité exportée était de 14 tonnes, correspondant à 320 kg par serre, donc 80 kg inférieur au norme de 400 kg par serre pour couvrir les dépenses en devises. En cultures de primeur, le prix au marché local était trop intéressant, ne permettant pas l'exportation.

5. Bilan en devises pour 150 ha de serres chauffées

Prenons le cas de :

100 ha de multichapelles

50 ha de monotunnels avec clips + 1 treuil par serre

Dépenses en devises (DT) :

	investissement	coût annuel
charpente + équip.	15940000	2936000
charges variables	-	600000
matériel transport	650000	162500
	16590000	3698500

Les dépenses en devises sont de l'ordre de 3.7 million de dinars.

Entrée en devises (DT) :

On suppose 100 ha de tomate à 120 t/ha exportable.

30 ha de melon à 40 t/ha exportable.

15 ha de pastèque à 35 t/ha exportable.

5 ha de fakous et piment non exportable.

Ce qui représente une entrée en devises de :

$$12000 \text{ t} \times 1,450 \text{ DT/kg} = 17400000 \text{ DT}$$

$$1200 \text{ t} \times 1,900 \text{ DT/kg} = 2280000 \text{ DT}$$

$$525 \text{ t} \times 1 \text{ DT/kg} = 525000 \text{ DT}$$

$$\underline{\hspace{1.5cm}} \\ 20205000 \text{ DT}$$

donc un peu plus de 20 million de dinars.

Le bilan en devises présentera donc une valeur positive de 16.5 million, de dinars.

6. Création de l'emploi

La création de l'emploi se fait sur 2 niveaux : direct et induit. Au niveau de la création directe d'emploi nous avons retenu les normes suivantes :

1 ouvrier permanent par 3 serres pour la production.

1 ouvrier par 4 serres pendant 6 mois pour le conditionnement.

Cela correspond à 15000 DT comme coût de création par emploi permanent et 11000 DT par emploi temporaire et permanent confondu sans tenir compte du coût du forage. Le coût de forage intervient pour 4500 DT par emploi permanent, à condition que cet forage ne fonctionne que uniquement pour la sericulture, si le forage sert aussi à approvisionner les oasis, le coût de forage n'intervient que pour 2250 DT.

L'extension des cultures sous serres chauffées à 150 ha engendre alors :

1050 emplois permanents.

750 emplois occasionnels pendant 6 mois.

Les emplois induits se créent au niveau du transport routier, du fret aérien ou naval, de l'industrie de l'emballage et confection des palettes, de l'industrie (serre, film plastique, accessoires, fertilisants, pesticides), des sociétés d'installation et des bureaux de consultants. Exprimer cela en quantité d'homme-jour demande une étude plus approfondie.

APPROCHE ECONOMIQUE ET CALCUL DE RENTABILITE DE DIFFERENTES SPECULATIONS CULTIVEES DANS LES SERRES CHAUFFEES AVEC DE L'EAU GEOTHERMALE

1. Introduction

Deux facteurs influent pour déterminer le revenu :

- le produit brut : qui s'obtient en multipliant un rendement par une prix de vente.
- les charges ou coûts de production.

Le revenu étant la différence entre le produit brut et les charges, l'optimisation de celui-ci consistera soit améliorer l'un, soit à diminuer l'autre, soit encore à combiner les deux.

Le coût de production s'analyse à plusieurs niveaux suivant les charges que l'on veut bien considérer. Si l'on n'intègre que les charges directes (engrais, semences, traitements, emballages, ...) on parlera de coût de production direct. Cependant, cette analyse est insuffisante, car, pour produire une culture sous serre, il ne faut pas oublier l'amortissement de la serre, les frais financiers, si emprunt il y a, l'amortissement et l'entretien du matériel spécifique (arrosage, chauffage, etc.) : on parlera alors de coût de production partiel. Partiel, en effet, car l'exploitation supporte d'autres charges qui se répartissent sur l'ensemble de l'exploitation, comme p.e. les frais de gestion. Elles ne peuvent être effectuées à une activité qui suivant une clé de répartition arbitraire qui peut être la surface, le chiffre d'affaires ou la durée d'occupation (ou toute autre clé qui paraîtra la plus appropriée par l'exploitant lui-même).

Si au coût de production, on ajoute les frais de commercialisation, on obtient le prix de revient. Par frais de commercialisation il faut entendre les frais de transport, de courtage, de stockage etc. En pratique tous les frais de

commercialisation étant facilement imputables à l'activité, nous pouvons les intégrer dans les charges proportionnelles. C'est pourquoi qu'on parle très souvent indifféremment de coût de production ou de prix de revient.

charges proportionnelles ou directes ou variables	coût de production direct	coût de production partiel	coût de production complet
charges de structure ou charges fixes ou charges indirectes	facilement imputables à une activité à répartir suivant une clé de répartition		

Il est intéressant pour l'agriculteur de savoir avec précision combien lui coûte un kilo de melon ou tomate. Si, en effet, son prix de vente est inférieur au coût de production complet, cela signifie que l'ensemble de ses charges ne sont pas couvertes. Les décisions suivantes pourront être prises :

- changer de mode de commercialisation (éventuellement songer à exporter) ou négocier un meilleur prix de vente.
- cesser la vente.
- comprimer les charges p.e. mieux organiser le travail pour une meilleure efficacité du travail.
- améliorer la technicité (variété, conduite de la culture) pour obtenir un meilleur rendement ou meilleure qualité

Il ne faut oublier qu'un coût de production est toujours fonction d'un rendement donné. Si le rendement change, le coût de production change.

Beaucoup d'activités au sein de l'exploitation sont liées les unes aux autres. Un abri servira à faire parfois 2 cultures par campagne. La répartition des coûts entre ces différentes activités est toujours délicate et souvent conventionnelle.

2. Quelques définitions

2.1. les charges globales (CG) d'une exploitation peuvent être subdivisées en 2 classes :

a. les charges réelles (CR)

- les charges proportionnelles (ou variables ou directes) (CP) : semences, engrais produits de traitement, salaire de la main d'œuvre temporaire, frais de marché...
- les charges de structure (ou fixe ou indirectes) (CS) qui peuvent être à leur tour subdivisées en 2 catégories :
 - + charges facilement imputables (CI) : amortissement des serres et leurs équipements.
 - + autres charges fixes : fermage, salaire de la main d'œuvre permanente, impôts et frais financiers, entretien matériel,...

b. les charges calculées ou supplétives (CC) :

rémunération du travail familial, valeur locative des terres en propriété et l'intérêt du capital d'exploitation non empreinté.

2.2. Le produit brut (PB) = le rendement (kg par m² x la superficie) multiplié par le prix moyen de vente.

Le prix moyen de vente est obtenu en multipliant, pour chaque date de vente et pour chaque catégorie, le prix avec la quantité vendue, ensuite en additionne tous les résultats ainsi obtenus. Cette somme divisée par la quantité totale vendue nous donne le prix moyen de vente.

2.3. Revenu agricole (RA) (ou marge net) = PB - CR

(marge brut = PB - CP)

Revenu d'exploitation (RE) = RA - travail familial non payé

Revenu net (RN) (ou bénéfice net) = PB - CG

Valeur ajoutée brute (VAB) = PB - CG (sauf main d'œuvre + services)

= RN + main d'œuvre + services

et on comprend sous services : impôts et taxes (marché et transport)

Intérêts

valeur locative

Coût de revient calculé par kilo = CG / quantité

réel par kilo = CR / quantité

Temps de retour des investissements (TRI) = investissement / RN

Taux de la rentabilité (TR%) = RN x 100 / I.

Taux de la rentabilité amortissée (TRS) = (RN + amortissements + frais financiers) / I.

Le main d'œuvre (MO) non familiale est exprimé en homme jour (HJ), ce qui correspond à un individu, âgé de 18 à 60 ans, travaillant à raison de 8 heures par jour.

3. Détermination des charges fixes facilement imputables

Les prix unitaires des matériaux sont légèrement trop élevés, en plus certains projets profitent d'une exonération partielle de la TVA et de taxes d'importation.

3.1. Armature : amortissement sur 7 ans

frais d'installation (8 HJ) sur 4 ans

3.1 Plastique : amortissement sur 2 ans

12 baches de PE ** ou EVA 180 µ par serre

(EVA coûte environ 15% plus cher que l'PE)

frais de pose : 4 HJ

3.3. Pulvérisateur ou atomiseur : amortissement sur 4 ans

3.4 Chauffage

Nous considérons que la tuyauterie à l'extérieur de l'exploitation est à la charge de l'Etat. D'ailleurs en général, l'Etat prend en charge aussi le nivellement du terrain, les travaux d'infrastructure (protection contre ensablement, entretien piste ...).

Deux systèmes de chauffage sont utilisés pour le moment, le tube polypropylène annelé 25 (PP25 - agrotherm) pour les températures allant jusqu'à 70°C et des pressions de 1 à 2 bar, et la gaine souple en EVA noir de 55 cm de diamètre (9 cm à plat) pour des températures jusqu'à 45°C et pour des pressions inférieures à 0.3 bar.

Dans le premier cas l'amortissement du système dépend de la température de l'eau utilisée, notamment :

température de l'eau (°C)	durée d'amortissement (ans)
> 60	4
50 à 60	5
35 à 50	6
25 à 35	7

Dans le cas de la gaine souple de 220 μ l'amortissement des gaines se fait sur 2 ans et celui des peignes de distribution et des vannes sur 4 ans. Pour des températures inférieures à 37°C on peut utiliser la gaine de 120 μ , alors que pour des températures supérieures à 40°C on conseille la gaine de 200 μ .

Le coût d'investissement à l'intérieur de la serre dépend de la température de l'eau et des besoins thermiques de la région et le nombre de boucles peut être déterminé en utilisant les abaques correspondantes :

A. le système de tube polypropylène PP25 :

par boucle : 130 m de PP25 à 0.475 DT/ml	62 DT	
2 joints de prise en charge (IPC)		
2 raccords EPDM	8 DT	70 DT
2 vanettes		
peigne : PEhd 50 15m tube	45 DT	
2 bouchons	16 DT	
2 coudes PEhd	18 DT	
2 vannes à boisseaux	20 DT	99 DT

B. le système de gaines souples en EVA :

boucle : 130 m de gaine EVA linéaire noire	16.9 DT	16.9 DT
IPC + EPDM + vanettes	8 DT	
peigne : PVC 50 15 m de tube à 1 DT/ml	15 DT	
2 bouchons PVC 50	16 DT	
2 coudes PVC 50	18 DT	

A l'intérieur de l'exploitation la tuyauterie d'approvisionnement et de retour de l'eau de chauffage est choisie en fonction de la température et du débit d'eau. Si l'eau est chaude, on le fait en amiante ciment (AC) ou en polyéthylène haute densité (PEHD). Le retour peut être fait dans les mêmes matériaux ou en polyvinylchlorure (PVC). Si l'eau est tiède on peut faire l'aller et le retour en PVC.

La distance entre les serres et le bassin et entre les serres et l'arrivée de l'eau chaude influence considérablement le montant du coût d'investissement. Ces tuyaux se trouvant souterrain, l'amortissement peut être calculé sur 10 ans.

Le prix unitaire (p.u.) est le suivant :

matériau	diamètre (mm)	P.u. (DT)
tube en AC	150	30
PEHD	90	8
PVC	110	2
PVC	160	4
T en AC	1.7'	60
PEHD	90	15
PVC	110	4
PVC	160	7

Le système de chauffage peut, en dehors des périodes de chauffage, être utilisé pour refroidir l'eau nécessaire pour l'irrigation de cultures et ne demande pas un surplus en investissement.

3.5. système d'irrigation et fertilisation

Nous supposons que les serres sont irriguées à partir des irrigaines. Les coût d'investissement est alors :

irrigaines (8)	500 ml	0.1 DT/ml	50 DT
selles PVC50	16	2 DT	32 DT
tube PVC50	40 ml	1 DT	40 DT
peigne PVC50	8 ml	1 DT	8 DT
coude PVC50		9 DT	9 DT
vanne PVC50		30 DT	30 DT
bouchon PVC50		8 DT	8 DT
Total			<u>177 DT</u>

Les irrigaines sont amortissables sur 2 ans, les pièces et tubes en PVC sur 4 ans.

La fertilisation peut se réaliser soit en mettant un fût sur le bassin (coût d'investissement 30 DT), ou en pendant un seau plastique dans la serre (coût d'investissement 7 DT). Les deux systèmes peuvent être amortis en 4 ans.

Un bassin de 80 m³ suffit largement pour garantir l'irrigation de 10 serres. Le coût de construction s'élève à 2500 DT amortissable sur 10 ans (donc 25 DT par serre et par an).

3.6. Système d'aération

Un système d'aération avec écartement des laizes par moyen des treuils coûte environ 200 DT et est amortissable sur 5 ans.

L'aération statique latérale par enroulement du film de couverture demande un investissement de 500 DT, amortissable également sur 7 ans.

3.7. Récapitulation des charges fixes facilement imputables d'une serre chauffée à partir des eaux géothermales.

rubrique		investissement (DT)	amortissement (ans)	coût annuel (DT)
serre	charpente	1600	7	228,5
	installation	40	4	10
	plastique (PE)	410,4	2	205,2
	pose PE	20	2	10
atomiseur		360	4	95
chauffage				
	PP25 1 boucle + accessoires	70	PC*	PC*
	poigne	99	PC*	PC*
	EVA noir 1 boucle + accs.	25	1	25
	poigne	109	4	27,25
	tuyauterie aller et retour	PC*	1 PC	1 PC
irrigation et fertilisation				
	irrigaines	30	2	25
	peignes + autres pièces (PVC)	127	4	31,75
	seau ou	7	4	1,75
	fût	30	4	7,5
	bassin	250	10	25
aération				
	treuils ou	200	5	40
	enroulement	500	7	71,4

* en fonction de la température de l'eau

serres 1	serres 2
lakous : semis 13/8 debut production 6/10 fin production fin 11 rendement 2000 kg prix moyen 800 ml/kg max 1500 ml/kg min 500 ml/kg melon : semis 19/11 debut production fin 02 fin production fin 05 rendement 1900 kg prix moyen 1000 ml/kg max 1200 ml/kg min 700 ml/kg	tomate : semis 10/8 debut production 8/11 fin production 20/01 rendement 3500 kg prix moyen 400 ml/kg max 450 ml/kg min 320 ml/kg pastèque : semis 22/01 debut production debut 05 fin production fin 05 rendement 1800 kg prix moyen 700 ml max 1500 ml min 600 ml

5.1. Calcul des charges fixes

pour 1 serre :

cherpente : investissement (I) 2070.4 DT

coût annuel (CA) 453.7 DT

système de chauffage 10 boucles PP25 I = 700 CA = 175 (4 ans)

peigne I = 99 CA = 24.75% (4 ans).

système d'irrigation et fertilisation (seau) et bassin : I = 434 CA = 83.5 / aération par

treuil : I = 200 CA = 40

pour les 2 serres :

atomiseur : I = 380 CA = 95

tuyauterie en dehors de la serre (supposons une distance à parcourir de 12 mètres)

en PEHD : I = 222 CA = 22,2

location du terrain : gratuit

pas de main d'œuvre permanente

impôts : nihil

entretien matériel : à la charge de l'Office

Le total des investissements est de l'ordre de $3503.4 \times 2 \text{ serres} + 602 = 7608.8 \text{ DT}$ avec un coût annuel de 1671.1 DT.

(Note : ceci est un cas théorique parce qu'en réalité une grande partie de l'installation est subventionnée par l'Etat, ce qui fait que l'agriculteur n'emprunte que 4830 DT et remboursera à partir de la 2ème année et sur une période de 7 ans,

690 DT par an).

5.2. Calcul des charges variables

Les charges variables contiennent uniquement les produits d'approvisionnement (voir tableau 1). La préparation du terrain est faite par l'agriculteur lui-même. Il n'utilise pas de main d'œuvre non familiale. Les frais de marché et de transport sont directement retranchés du produit brut.

Les charges variables pour les cultures dans les 2 serres s'analysent ainsi :

fumure	209,580 DT	48 %
pesticides	66,750 DT	15,4 %
semences	137,900 DT	31,8 %
divers	20,000 DT	4,8 %
	<u>434,230 DT</u>	<u>100 %</u>

Remarquable est le poids des semences dans le coût des charges variables.

5.3. Charges calculées

En supposant que l'agriculteur ne possède pas de terrain et que le capital d'exploitation non empreinté est négligeable, on ne calcule que la rémunération du travail familial. L'assolement appliqué ne lui fournit du travail que pour 180 HJ (homme-jours à 5 DT/jour, donc une valeur de 900 DT) :

tomate	60 HJ
melon	50 HJ
lakous	45 HJ
pastèque	25 HJ

5.4 Total des charges

Désignations		Investissement	coût annuel
CR	charges de structure	7000,0	1671,1
.	charges proportionnelles	.	434,2
CC	charges calculées	.	900,0
		<u>7000,0</u>	<u>3005,3</u>

5.5. Produit brut - frais de marché et transport (PMT)

Les PMT sont estimés à 20% du volume brut.

tomate	3500 kg	x 0.400	= 1400 DT
fakous	2000 kg	x 0.800	= 1600 DT
melon	1900 kg	x 1.000	= 1900 DT
pastèque	1800 kg	x 0.700	= 1260 DT
	9200 Kg		6160 DT - 1232 DT (20%) = 4928 DT

5.6. Résultats financiers

$$RA = 4928 - 2105,3 = 2822,7 \text{ DT}$$

$$\text{dans notre cas de RE} = RN = 4928 - 3005,3 = 1922,9 \text{ DT}$$

$$TRI\% = (RN + \text{amortissements}) / I, \text{ soit } (1922,9 + 1671,1) / 7608,8 = 47,2\%$$

$$TR\% = RN/I = 1922,9 \times 100 / 7608,8 = 25,2\%$$

Tableau 5.2 : détail des produits d'approvisionnement

<u>fumure</u>	fumier 3 tonnes/serre à 15 DT/t	90
	super 45 : 20 kg/serre à 109 DT/t	2.18
	nitrate de potasse : 120 kg à 840 DT/t	100.80
	ammonitre : 50 kg à 112 DT/t	5.60
	actigil : 2 litres à 5.5 DT/l	11.00
	SUBTOTAL	209.580
(tomate	12.5 kg ammonitre et 41 kg nitrate de potasse	
melon	12 kg " et 30 kg "	
fakous	13.5 kg " et 30 kg "	
pastèque	10 kg " et 20 kg "	
	SUBTOTAL	209.580
<u>Pesticides</u> (à ratio de 40 litres de mélange par serre et par traitement)		
	anti-midiou type dithane 5 kg à 5.8 DT/kg	29
	anti-oidium type saprol 1 l à 23.75 DT/l	23.75
	insecticide type decis 1 l à 14 DT/l	14
	SUBTOTAL	66.75
<u>Eau d'irrigation</u> : gratuit		
<u>Semences</u>	tomate Elcy 10 gr à 3210 DT/kg	32.1
	melon Pancha 62.5 gr (*) à 1600 DT/kg	100
	fakous Mornaglia 80 gr à 40 DT/kg	3.2

pastèque Sugar Baby 100 à 200 gr à 13 DT/kg	2.6
(*) normalement 50 gr par serre, mais à cause de dégâts de souris, il a ressemé une partie)	
SUBTOTAL	137.9
Divers (ficelles...)	20
TOTAL GENERAL	434.230

5.7. Incidence des charges annuelles du système de chauffage et du système d'irrigation, fertilisation et de bassin sur le prix de revient.

- charges annuelles du système : 305.45
- l'occupation des serres est la suivante :
 - serre 1 : tomate 163 jours
 - pastèque 129 jours
 - serre 2 : fakous 109 jours
 - melon 193 jours
- l'incidence sur le coût de revient, sans tenir compte de la durée d'occupation :
 - serre 1 : 57.6 millimes/kg
 - serre 2 : 78.3 millimes/kg
- l'incidence sur le coût de revient en tenant compte de la durée d'occupation:
 - tomate : 48.7 mll/kg
 - pastèque : 74.9 mll/kg
 - fakous : 55.1 mll/kg
 - melon : 102.7 mll/kg

6. Exemple d'un calcul de revenu net d'une grande exploitation

- ### 6.1. Données :
- 100 serres chauffées, 12 boucles de PP25 par serre, aération par enroulement latéral.
 - main d'œuvre : cadre 2 techniciens
 - ouvriers 40
 - occasionnel 25 pendant 6 mois (exportation)
 - inventaire : matériel roulant : 2 camionnettes, 1 OM, 1 Visa
 - 1 tracteur + acc, 2 motoculteurs / 2 pulsfog bâtiments + clôture

- entretien matériel : 20%
- consommation carburant : 5000 DT par an
- autofinancement 25%

Schéma cultural + rendement + prix moyen de vente :

	rendement (kg/m ²)	% exportable	prix moyen (n.dl/kg)	
			exp	local
50 serres tomate	20	60	800	250
20 serres melon/melon	2.5/4.5	75	1500	1200
20 serres tomate/pastèque	9/4	60/75	800	1000
10 serres melon	6	75	1500	1200

6.2. Charges fixes :

	investissement	charges annu.
100 serres + équipements	440340	84555
matériel roulant	85000	
pulsfog	1500	22125
batiment	20000	
clotûre + divers	15000	
salaire MO permanente		87400
impôts		lulil car produisant export
frais financiers		63207
entretien matériel		17300
remboursement capital emprunté		42138
Total	561840	316725

6.3. Charges proportionnelles

- produit d'approvisionnement pour 1 serre

fumure	219 DT	382.36 DT
pesticides	67	
semences	62.86	
eau	13.5	
divers	20	

- MO temporaire : 13500 DT
- frais de marché (16%) sur la vente au marché local : 15840 DT

- carburant : 5000 DT

Total : 72577 DT

6.4. Charges calculées :

- rémunération de gestionnaire (1000 DT/mois) : 12000 DT

- valeur locative des terrains en possession : 300 DT

- intérêt sur capital non empreinté (8%) : 11236.8 DT

Total 23536.8 DT

6.5. Produit brut :

culture	serres	rendement	prix moyen (millimes)	produit brut (DT)	vente local
tomate continue	20	50000	580	290000	90000
melon AS	20	25000	1424	35600	7300
melon pr	20	45000	1424	64080	13500
melon continu	10	30000	1424	42720	9000
tomate AS	20	90000	580	52200	9000
pastèque	20	40000	1150	46000	10000
TOTAL				530600	99000

6.6. Résultats financiers

RA = 530600 - (316725 + 72577) = 141298 DT

RN = 530600 - 412838.8 = 117761.2 DT

7. Comparaison des charges annuelles de différents équipements de chauffage (tableau 6.1) et l'influence sur le prix de revient de différentes spéculations (tableau 6.2).

Nous faisons les suppositions suivantes :

60% de la production d'une serre de tomate est destinée à l'exportation, 75% de la production d'une serre de melon ou pastèque est destinée à l'exportation.

On pourrait estimer les prix moyens net de vente à (en millimes) :

	tomate	melon	pastèque	fakous
exportation	800	1500	1200	-
marché local	250	1200	1000	800

Le tableau 7.1 nous montre les montants d'investissement et les charges annuelles de 4 différents systèmes de chauffage. Les investissements sont les plus grands dans le cas de chauffage par des agrotherms PP25, variant de 1500 DT à 2500DT selon le nombre de boucles utilisées. Les charges annuelles dépendent de la température de l'eau et varient de 300 DT à 380 DT. Le montant d'investissement des gaines souples en EVA se situe entre 930 DT et 1050 DT, dépendant du nombre de gaines nécessaire à chauffer la serre, et les coûts annuels boussculent entre 250 DT et 310 DT.

Tableau 7.1. montant d'investissement et charges annuelles (DT) de différents équipements de chauffage (serre de 500 m², bcles = boucles) et irrigation

n°	système	site	t°C min moyenne	t°C eau chauffage	montant invest.	charges annuelles
1	10 bcles PP25	Limagress	45°C	70°C	1453	305.45
2	26 bcles PP25	Touibia	7°C	28°C	2463	379.25
3	16 bcles EVA	Touibia	7°C	28°C	931.4	258.95
4	22 bcles EVA	Sbeitla	4°C	27°C	1032.8	309.65

L'influence des charges annuelles des 4 systèmes de chauffage mentionnés ci-dessus sur le prix de revient de différentes spéculations possible est donnée dans le tableau 7.2. Pour ce calcul on a établi des normes de production qui peuvent être atteintes, sans grandes difficultés par un agriculteur moyen, sous serre chauffée. Pour le système 2, à coût d'investissement le plus élevé, l'incidence sur le prix de revient dépasse le 100 mli/kg pour la culture de melon et varie entre 38 et 49 mli/kg pour la tomate.

Tableau 7.2. Influence sur le prix de revient (millimes/kg)

double occupation		en jours		rendement		système n°					
arrière saison	primeur	AS	PR	AS	PR (kg)	1	4	2		3	
Tomate	Pastèque	170	130	4500	2000	39	66	48	82	13	56
Tomate	Fakous	170	120	4500	2000	40	63	49	79	34	54
Tomate	continue	270		10000		31		38		26	
Fakous	Melon	110	190	2000	2250	56	86	69	107	47	73
Fakous	Tomate	110	180	2000	4000	58	32	72	39	49	27
Melon	Melon	100	150	1250	2250	98	81	121	101	83	69
Melon	Tomate	100	150	1250	5000	98	37	121	45	83	31
Melon	Pastèque	100	130	1250	2000	106	86	132	107	90	73
Melon		180		3000							

En tenant compte des suppositions faites (60% des tomates exportables et 75% de melon), on peut facilement calculer le produit brut de différentes spéculations et le prix moyen de vente. (voir tableau 7.3)

Tableau 7.3. calcul de produit brut et prix moyen de vente

Schéma Cultural	produit brut exp local				total par culture		total par serre	prix moyen de vente	
To / Pa	2160	1800	430	500	2610	2000	4610	580	11500
To / Fa	2160	-	430	1400	2610	1400	4010	580	800
Tc	4500	-	10000	-	5000	-	5000	580	-
Fa / Me	-	2531	1600	675	1600	3006	4606	880	1125
Fa / To	-	2880	1600	670	1600	3480	5080	880	580
Me / Me	1406	2531	375	562	1781	3000	4681	1425	1125
Me / To	1406	2400	375	500	1781	2900	4681	1425	580
Me / Pa	1406	1800	375	500	1781	2300	4081	1425	1150
Me	3375	-	900	-	4275	-	4275	1425	-

8. Présentation d'une balance économique

La plupart des résultats, calculés ci-dessus, peuvent être présentés sous forme d'un graphique.

La partie droite de la figure donne le produit brut, diminué avec les frais de marché et de transport, en DT/m² (axe vertical, AE) en fonction du rendement obtenu en kg/m² (axe horizontal droite, AB). Le point J indique le prix moyen de vente de toutes les spéculations confondues.

La partie gauche montre en vertical les charges globales annuelles en DT/m²

produit brut - FNT (OT/m²)

charge foliaire annuelle (OT/m²)

seuil annuel (OT/m²)

prix moyen de
vente (ml¹)

TAI %

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

-1

-2

-3

-4

-5

-6

-7

-8

-9

-10

60

60

40

30

20

équivalent
(OT/m²)

10

5

0

-5

-10

-15

-20

-25

-30

-35

-40

-45

-50

-55

-60

-65

-70

-75

-80

-85

-90

-95

-100

-105

-110

-115

-120

-125

-130

-135

-140

-145

-150

-155

-160

-165

-170

-175

-180

-185

-190

-195

-200

-205

-210

-215

-220

-225

-230

-235

-240

-245

-250

-255

-260

-265

-270

-275

-280

-285

-290

-295

-300

-305

-310

-315

-320

-325

-330

-335

-340

-345

-350

-355

-360

-365

-370

-375

-380

-385

-390

-395

-400

-405

-410

-415

-420

-425

-430

-435

-440

-445

-450

-455

-460

-465

-470

-475

-480

-485

-490

-495

-500

-505

-510

-515

-520

-525

-530

-535

-540

-545

-550

-555

-560

-565

-570

-575

-580

-585

-590

-595

-600

-605

-610

-615

-620

-625

-630

-635

-640

-645

-650

-655

-660

-665

-670

-675

-680

-685

-690

-695

-700

-705

-710

-715

-720

-725

-730

-735

-740

-745

-750

-755

-760

-765

-770

-775

-780

-785

-790

-795

-800

-805

-810

-815

-820

-825

-830

-835

-840

-845

-850

-855

-860

-865

-870

-875

-880

-885

-890

-895

-900

-905

-910

-915

-920

-925

-930

-935

-940

-945

-950

-955

-960

-965

-970

-975

-980

-985

-990

-995

-1000

-1005

-1010

-1015

-1020

-1025

-1030

-1035

-1040

-1045

-1050

-1055

-1060

-1065

-1070

-1075

-1080

-1085

-1090

-1095

-1100

-1105

-1110

-1115

-1120

-1125

-1130

-1135

-1140

-1145

-1150

-1155

-1160

-1165

-1170

-1175

-1180

-1185

-1190

-1195

-1200

-1205

-1210

-1215

-1220

-1225

-1230

-1235

-1240

-1245

-1250

-1255

-1260

-1265

-1270

-1275

-1280

-1285

-1290

-1295

-1300

-1305

-1310

-1315

-1320

-1325

(AC). Sur la ligne horizontale gauche figure le montant des investissements (AE). Les points H et G indiquent en pourcentage respectivement le taux des charges globales par rapport aux investissements et le TRI%. Le revenu net de l'agriculteur est égale à la distance entre les points E et C (EC).

9. Demarche pour calculer la rentabilité d'une exploitation

A. Faire l'inventaire du capital fixe de l'exploitation en mentionnant le prix d'achat ou de construction et la durée d'amortissement, le terrain en possession ou en location, matériel de traction, matériel roulant, matériel d'exploitation (bétail...)

B. Calcul des charges fixes

- amortissement des constructions fixes : serres + leurs équipements de chauffage et irrigation + fertilisation, hangars, bâtiments, matériel roulant, charrette, arbres fruitiers...

- fermage
- salaire de la main d'œuvre permanente
- impôts
- frais financiers sur prêt
- entretien matériel
- assurances

C. Calcul des charges proportionnelles

- semences
- engrais
- produits de traitement
- salaire de main d'œuvre temporaire
- frais de marché
- carburant
- électricité
- eau d'irrigation
- aliments bétail

D. Charges calculées

- rémunération du travail familial
- valeur locative des terres en propriété
- intérêt du capital d'exploitation non empreinté (capital servant comme autofinancement et fonds de roulement)

E. Produit brut

- ramasser les factures, si non estimation de la récolte
- estimer l'autoconsommation et sa valeur

F. Calcul des résultats selon les définitions mentionnées dans le texte.

10. Types d'exploitations

Nous pouvons distinguer plusieurs types d'exploitations. Selon la taille nous pouvons définir des exploitations de grande, moyenne et petite dimension.

Une exploitation de grande dimension vise, dans sa phase de croisière, au moins la production sur 5 ha de serres. Une moyenne exploitation compte au moins 10 à 20 serres chauffées. Les petites exploitations ont une taille limitée et dans la mesure où on cherche une occupation à plein temps durant 10,5 mois pour l'exploitant on devrait avoir de préférence 3 serres par exploitation.

Selon le mode d'exploiter et la proportion de la surface cultivée sous serre par rapport à la surface cultivée en plein champs on peut distinguer 3 situations différentes en matière d'exploitation des eaux géothermales, à savoir :

- une exploitation extensive,
- une exploitation intégrée,
- une exploitation intensive.

Une exploitation extensive a des besoins en irrigation plus élevés que les quantités d'eau répétées par le chauffage et il faut un approvisionnement d'appoint.

Une exploitation intégrée est une exploitation où les quantités d'eau allouées dépendent de la surface à irriguer, ce qui détermine la surface de serres à chauffer et la dimension du bassin de récupération.

Une exploitation intensive est une exploitation qui utilise plus d'eau pour le

chauffage des serres qu'elle en utilise pour l'irrigation. Elle rejette donc de l'eau refroidie qui est destinée à d'autres agriculteurs. En principe sa consommation en eau d'irrigation ne doit pas dépasser le 10 % de sa consommation en eau chaude pour le chauffage.

Durant la campagne 1988-1989 on comptait en Tunisie

1 grande exploitation (région de Gabes) de 100 serres chauffées, exploitée selon le mode intensif pour le moment mais prévue pour fonctionner en intégré.

14 moyennes exploitations du type intégré (région de Tozeur)

112 petites exploitations du type intensif (région de Kébili essentiellement)

Un croisement harmonieux de ces trois types d'exploitations est nécessaire dans le futur, car leur rôle est complémentaire. Les grandes exploitations seront la base pour l'exportation et pourront drainer les produits de la région vers le circuit international. Les moyennes exploitations s'associeront assez facilement aux grandes exploitations et ne poseront en général pas de problèmes majeurs pour la commercialisation sur le marché local. Les petites exploitations constitueront la trame pour satisfaire le marché national et obligeront les grandes et moyennes exploitations à exporter. Ils s'associeront à l'exportation dès que les prix chutent sur le marché national.

11. Schemas cultureux

Le rythme de développement accéléré sous serre chauffée résulte dans une réduction sensible du nombre de jours entre le semis direct et la 1ère récolte. Ces durées pour les différentes spéculations sous serre chauffée sont les suivantes :

tomate : semis août - septembre 85 à 90 jours

melon : semis mi-septembre 75 jours

melon : semis novembre 90 à 100 jours

semis janvier - février 80 à 90 jours

pastèque : semis janvier - février 70 à 80 jours

fakkous et concombre lisse : semis fin août 40 à 45 jours.

Cinq schémas culturels différents sont présentés ci-dessous :

n°	cultures	semis	production	rendement kg/m ²	densité pls/m ²	remarque
1	tomate continue	5-15/9	5/12-30/5	18 à 20	3	min. 15 bq/pl
2	tomate A.S.	15-30/8	15/11-15/1	7	5	4 bq 20 cm sur la ligne, abeilles abeilles
	suit de pastèque	15/1	1/4	5	16	
	ou fakous	30/1	15/3	4	24	
3	melon A.S. suivi de pastèque	15-20/9	décembre	25	25	abeilles
	ou melon	1/1	fin mars	5	16	
	ou tomate prim.	1/1	fin mars	45	25	1 tige
		27/12	1/4	10	4	5 à 6 bq
4	fakous A.S.	15/8	1/10-15/11	4	24	abeilles
	suit de tomate prim.	15/11	15/2	12	33	
	ou melon prim.	15/11	1/3	6	25	1 tige abeilles
5	melon	1/11	10/2	65	25	
					25	

Il est évident que les exploitants débutants doivent s'orienter plutôt vers la double occupation sous serre, car la maîtrise des cultures prolongées est relativement difficile.

12. Prix moyens de vente

Les estimations suivantes des prix moyens de vente pour les calculs de rentabilité sont basées sur les prix réels obtenus par les agriculteurs les deux dernières années sous serre chauffée. Les prix au niveau de l'exportation sont facilement réalisables pour des produits de très bonne qualité.

destination	tomate	pastèque	fakous
exportation	800	1300	-
marché local	250	750	800

Comme exemple on peut citer les prix moyens réels obtenus au niveau du marché local pendant la campagne écoulée, 1988-1989, à Limaguess.

culture	rendement kg/serre	pi'x moyen millimes	prix max millimes	prix min millimes
arrière saison				
tomate	3500	470	490	320
lakous	2000	1050	1500	500
melon	1000	1110	1200	570
primeur				
tomate	4500	430	520	300
lakous	2200	700	1200	200
melon	2450	1185	2000	400
piment	1800	1010	1500	600
pastèque	3100	878	1500	300

Tenant compte des prix estimés ci-dessus, des schémas cultureux proposés et en supposant que 60 % de la production d'une serre de tomate et 75% d'une serre de melon et pastèque est destiné à l'exportation, on peut calculer qu'une serre bien suivie peut fournir aisément un produit brut se situant entre 4000 et 5000 DT.

13. Calcul de rentabilité et schéma financier d'une exploitation intégrée

13.1. Plan de financement et d'investissement

1ère année : exploitation de 10 serres chauffées sur un terrain de 2.5 ha.

2ème année : plantation de 1.4 ha de palmiers

réseau d'irrigation de plein champ

acquisition de 20 brebis

construction d'un magasin de stockage

Investissements :

	montant	charges annuelles
1ère année : 10 serres à 1600 DT	16000	2285.7
installation des serres	400	100
plastique de couverture	4104	2052
pose du plastique	200	100

aération par treuil	2000	400
chauffage	7810	1950
réseau extérieur	1500	319
irrigation	2240	580
bassin	7500	750
atomiseur	400	100
travaux de nivellement		1500
TOTAL	43654	8636.7
2ème année : 1.4 ha de palmiers	4200	(280)
réseau irrigation	2500	250
20 brebis	1500	
magasin de stockage	7500	375
TOTAL	15700	905

Schéma de financement :

crédit BNDA, 6%, sur 12 ans avec 3 ans de grâce	30800
dotation	5984
subvention	5375
TOTAL	42159
reste autofinancement 1ère année	955
2ème année	15700

13.2 Schéma cultural et produit brut

Désignations	rendement (kg)	prix moyen	produit brut
2 serres tomate continue	18000	580	10440
2 serres To AS/pastèque	7000 + 5000	580 / 1150	4060 + 5750
2 serres lakous / To prim	4000 + 10000	800 / 580	3200 + 5800
2 serres melon AS/melon pr	2500 + 4000	1424	12104
2 serres melon continu	6800	1424	9256
			50610 *

* dont 10122 DT sur le marché local.

13.3 Charges

Charges fixes :

1ère campagne : investissement 43654 DT, charges annuelles :	8636.7 DT
2ème campagne : investissement 15700 DT, charges annuelles :	905 DT
remboursement du capital emprunté :	3424 DT
frais financiers :	1849 DT
salaire MO permanent : 3 ouvriers x 5 DT/j :	5475 DT
TOTAL CHARGES FIXES	20289.7 DT

Charges proportionnelles :

produits d'approvisionnement : 382.36 DT par serre, soit :	3823.6 DT
frais de marché + transport pour la vente au marché local (20% de 10122 DT) :	2024 DT
TOTAL CHARGES PROPORTIONNELLES	5847.6 DT

Charges calculées :

rénumération du patron (500 DT/mois)	6000 DT
valeur locative du terrain	250 DT
intérêt sur capital non emprunté (8%)	
1ère campagne	76.4 DT
à partir de la 2ème campagne	1332.4 DT
TOTAL CHARGES CALCULEES 1ère année	6326.4 DT
TOTAL CHARGES CALCULEES 2ème année et suivant	768.8 DT

13.4. Résultats financiers

Charges globales : 1ère campagne : $15960 + 5847.6 + 6326.4 = 28134.7$ DT

dès la 2ème campagne : $20289.7 + 5847.6 + 768.8 = 33796.1$ DT

1ère campagne :

$$RA = 50610 - (20289.7 + 5847.6) = 24472.7 \text{ DT}$$

$$RN = 50610 - 28134.7 = 22475.3 \text{ DT}$$

à partir de la 2ème campagne :

$$RA = 50610 - (20289.7 + 5847.6) = 24472.7 \text{ DT}$$

$$RN = 50610 - 33796.1 = 16813.9 \text{ DT}$$

$$TRI = 59354 / 16813.9 = 3.5 \text{ ans}$$

$$TRI(\%) = 16813.9 \times 100 / 59354 = 28.3\%$$

13.5. Commentaire

Le revenu net de 22475.3 DT pendant la 1ère campagne permet à l'agriculteur d'investir facilement dans ce qui est prévu pour la deuxième année.

Dès la 3ème année les charges proportionnelles au niveau de l'exploitation augmentent : entretien de la palmeraie et soins aux brébis. On n'en tient pas compte, ni d'ailleurs des revenus supplémentaires de ces spéculations.

13.6. Annexe

Système de chauffage à l'intérieur des serres

10 boucles PP25 par serre 1300 ml	x 0.450 :	585.000
2 vannes à boiseaux 1/4	21.071 :	42.142
2 coudes 0 40	9.952 :	19.904
2 bouchons 0 40	5.614 :	11.228
20 raccord 3 p EPDM	2.341 :	46.820
20 vannettes	1.905 :	38.100
tubes 0 40 20 ml	1.860 :	37.200
TOTAL		780.324 DT

Cet investissement de 781 DT par serre, représente une charge annuelle de 195DT/an, pour un amortissement sur 4 ans.

Réseau d'approvisionnement d'eau chaude et de retour d'eau refroidie

Désignation	Prix unitaire en DT	Prix total en DT par serre	Durée amortissement	Charge annuelle par serre
PEhd 0 90 103 ml	3.620	37,286	10 ans	3,728
2 collier PC 90/40	7.205	14,410	4 ans	3,602
2 coudes PE 0 90	43.366 (10 serres)	8,673	4 ans	2,168
1 vanne inox	50.000 (10 serres)	4,000	4 ans	1,250
1 collier PC 150/50 + RR 0 90	51.127	5,113	4 ans	1,278
manchon droit PEhd 90 de raccordement		3,922	4 ans	0,980
2 bouchons PEhd 90	28,65 (10 serres)	5,651	4 ans	1,413
TOTAL		79,057		14,419

Il y a donc un investissement de 79,058 DT/serre, représentant une charge annuelle de 14,419 DT/an/serre.

réseau d'irrigation

tube PEhd 0 90 170 ml à 3.620 pour 10 serres, soit	61,150
sur 10 ans donc CA par serre	6,154
tube PEhd 0 50 8 ml à 1.365, soit 10.920 sur ans	2,730
manomètre visuel 6.00 sur 4 ans	1,500
vanne 32.171 sur 4 ans	8,043
2 vannes (inox) au bassin pour 10 serres, soit 100 DT pour 10 serres, soit	
10 DT par serre sur 4 ans	2,500
1 bouchon PE 0 50 - 7,744 sur 4 ans	1,936
16 selles PVC 50 à 1.930 : 30.880 sur 4 ans	7,720
1 coude mâle PE 0 50 + RR : 13.261 sur 4 ans	3,315
1 collier PC 90/50 : 7.205 sur 4 ans	1,801
irrigaines 500 ml x 0.090 : 45.000 sur 2 ans	22,500

L'investissement total est de 224,021 DT par serre et les charges annuelles de 58,024 DT

14. Le prix de revient des cultures sous serre chauffée.

Les fiches 14.1 à 14.8 indiquent les prix de revient des différentes spéculations cultivées sous serre chauffée par l'eau géothermale. Pour chaque culture on a pris en considération certaines données (dates de semis, le début et la fin de la récolte) qui correspondent avec la réalité sur terrain.

Pour le calcul du produit brut nous avons pris en considération des rendements réellement obtenus sous serre chauffée. La quantité exportable est la quantité de la récolte qui pourrait être exporter au point de vue qualité.

Les prix de vente sont pour certaines cultures légèrement inférieurs à ce qu'on peut obtenir, mais nous avons voulu inclure une marge de sécurité.

En ce qui concerne le calcul des charges variables nous l'avons fait de la manière suivante :

Pour le prix de semences on a pris le nouveau prix (p.e. la tomate Novy se vend autour de 6900 DT/kg). La fumure a été calculée à partir de la solution semi-équilibrée. Pour ce calcul il faut connaître les quantités d'eau d'irrigation parce que par 1000 litres d'eau on ajoute

500 g de nitrate de potasse

400 g d'ammonitre

et 180 ml d'acide phosphorique

En outre on suppose que l'agriculteur distribue 3 tonnes de fumier par serre et par campagne.

Pour l'eau nécessaire à l'irrigation le calcul se fait à partir des données du rayonnement global obtenues à la station expérimentale de Tozeur.

Pour le calcul des frais dépensés au niveau des pesticides, nous avons établi des schémas de traitement. Par exemple pour le melon de primeur l'agriculteur utilise 7 fois un insecticide contre la mouche mineuse et les pucerons, 12 fois des fongicides contre le mildiou et 9 fois des produits anti-oidium. La quantité d'eau en moyenne est 50 l/serre et par traitement. On suppose que l'agriculteur fait lui-même tout le travail et qu'il n'a pas besoin de main d'œuvre temporaire.

Pour le calcul des frais de marché et de transport (FMT) on ne tient compte que de la production destinée au marché local. De cette valeur on prend 20%. Pour le calcul des charges fixes on n'a pas tenu compte des frais financiers des emprunts. En cas où l'agriculteur a emprunté de l'argent il faut ajouter ici le montant des intérêts. Par serre équipée avec le système de chauffage agrotherm et de l'aération par treuil, le montant des charges fixes est 834 DT.

rubrique	montant	période amortis	coût annuel
charpente	2070	7	296
plastique	316	2	158
chauffage	799	4	200
fertiliser	404	5	81
aération	200	5	40
atomiseur	248*	4	31
hydraulique	222	10	22
total			834

* pour 2 serres

Le montant de 834 DT est à diviser par 2 en cas de double occupation de la serre pendant la même campagne, dans ce cas les charges fixes sont 417 DT. Pour le calcul des charges calculées on a établi des normes pour la rémunération du travail familial notamment 3 serres par agriculteur soit 95 HJ par serre. On peut ajouter dans cette rubrique aussi l'intérêt du capital non emprunté et la valeur locative du terrain.

Le coût de revient (en millimes par kg) des différentes spéculations, calculé en tenant compte des remarques faites ci-dessus et en fonction du rendement, est mentionné dans le tableau suivant :

(entre parenthèses les rendements en kg/m²)

culture	faible	rendement moyen	bon
melon arrière-saison	1032 (2)	728 (3)	576 (4)
melon	676 (4.5)	545 (6.5)	479 (8.5)
primeur	668 (3.5)	540 (4.5)	462 (5.5)
fabrique	367 (3.5)	367 (4)	461 (4.5)
pastèque primeur	430 (4)	357 (5)	306 (6)
tomate arrière-saison	316 (7)	280 (8)	227 (10)
tomate	383 (14)	228 (18)	187 (22)
primeur	346 (7)	304 (8)	249 (10)

14.1. Coût de revient du melon d'arrière-saison

a. Données

culture de : melon d'arrière-saison

date de semis : début septembre

fin de la récolte : fin décembre

occupation de la serre : 4 mois

superficie : $8.5 \times 63 \text{ m} = 535.5 \text{ m}^2$ arrondi 500 m^2

b. Produit brut

rendement : 3 kg/m^2 soit 1500 kg , dont la moitié exportée.

prix unitaire : 1200 ml/kg

total : 1800 DT

c. Charges variables

rubriques	quantité	prix unitaire	montant (arrondi) DT	
semences	50 g	1800 DT/kg	90.000	90.000
fumure				90.000
actigil	2 l	65 DT/l	13.000	
ammonitre	25 kg	112.73 DT/l	2.800	
nitr. pot.	34 kg	874 DT/l	30.000	
acide phos.	11 l	2 DT/l	22.000	
fumier	1.5 l	15 DT/l	22.500	
irrigation	63 m ³	0.025 DT/m ³	1.575	1.575
pesticides			44.000	44.000
FMT	20% local		180.000	180.000
autres			20.000	20.000
TOTAL				425.875
arrondi				425.000

marge brut : 1375 DT

d. charges fixes : 417 DT

charges réelles : 842 DT .

marge net : 956 DT .

e. Charges calculées

Rémunération du travail familial : $50 \text{ HJ} \times 5 \text{ DT/jour} = 250 \text{ DT}$

f. Coût de revient par kg de produit

728 ml/kg

14.2. Coût de revient de melon en culture continue

a. Données

culture de : Melon continu

date de semis : début novembre

début de la récolte : début février

fin de la récolte : mi-mai

occupation de la serre : 6.5 mois

superficie : arrondis 500 m²

b. Produit brut

rendement : 6.5 kg/m² soit 3250 kg, dont la moitié exportée.

prix unitaire : 1000 mill/kg

total : 3250 DT

c. Charges variables

rubriques	quantité	prix unitaire	montant (arrondi) DT	
semences	50 g	1800 DT/kg	90.000	90.000
fumure				186.300
actigil	3 l	65 DT/l	19.500	
ammoniac	66 kg	112.73 DT/l	7.400	
nitr. pot.	88 kg	874 DT/l	76.9000	
acide phos.	30 l	2 DT/l	60.000	
fumier	15 t	15 DT/t	22.500	
irrigation	165 m ³	0.025 DT/m ³	4.125	4.125
pesticides			47.000	47.000
FMT	20% local		162.500	162.500
autres			100.000	100.000
TOTAL				589.925
arrondi				990.000

marge brut : 2660 DT

d. charges fixes : 834 DT

charges réelles : 1424 DT.

marge net : 1826 DT.

e. Charges calculées

Rémunération du travail : 70 HJ à 5 DT/jour : 350 DT

f. Coût de revient par kg de produit

545 Mill/kg

14.3. Coût de revient de la culture de melon primeur

a. Données

culture de : MELON primeur

date de semis : début janvier

début de la récolte : début avril

fin de la récolte : fin mai

occupation de la serre : 5 mois

superficie (arrondie) : 500 m²

b. Produit brut

rendement : 4.5 kg/m² soit 2250 kg, dont 50% exportée.

prix unitaire : 1000 ml/kg

total : 2250 DT

c. Charges variables

rubriques	quantité	prix unitaire	montant (arrondi) DT	
semences	50 g	1800 DT/kg	90.000	90.000
fumure				178.250
actigil	2.5 l	65 DT/l	16.250	
ammonitre	64 kg	112.73 DT/t	7.200	
nitr. pot.	85 kg	874 DT/t	74.300	
acide phos.	29 l	2 DT/l	58.000	
fumier	1.5 t	15 DT/t	22.500	
irrigation	160 m ³	0.025 DT/m ³	4.000	4.000
pesticides			36.000	36.000
FMT	20% local		225.000	225.000
autres			20.000	20.000
TOTAL				553.250
arrondi				553.000

marge brut : 1697 DT

d. charges fixes : 417 DT

charges réelles : 970 DT.

marge net : 1280 DT.

e. Charges calculées

Rénumération du travail familial : 50 HJ à 5 DT/jour : 250 DT

f. Coût de revient par kg de produit

540 Ml/kg

14.4. Coût de revient de la culture de fakous

a. Données

culture de : FAKOUS

date de semis : mi-août (culture d'arrière-saison) ou début

janvier (culture de primeur)

début de la récolte : début octobre (AS) ou début mars (primeur)

fin de la récolte : mi-décembre (AS) ou fin mai (primeur)

occupation de la terre : 4 mois (en AS) ou 5 mois (en primeur)

superficie (arrondie) : 500 m²

b. Produit brut

rendement : 3.5 kg/m² soit 1750 kg, dont 0 % exportée.

prix unitaire : 450 mil/kg

total : 787.5 DT

c. Charges variables

rubriques	quantité	prix unitaire	montant (arrondi) DT	
semences	50 g	200 DT/kg	10.000	10.000
fumure				90.000
actigil	2 l	6.5 DT/l	13.000	
ammonitre	25 kg	112.73 DT/t	2.800	
nitr. pot.	34 kg	874 DT/t	30.000	
acide phos.	11 l	2 DT/l	22.000	
fumier	15 t	15 DT/t	22.500	
irrigation	63 m ³	0.025 DT/m ³	1.575	1.575
pesticides			44.000	44.000
FMT	20% local		157.000	157.000
autres			20.000	20.000
TOTAL				323.375
arrondi				325.000

marge brut : 462.5 DT

d. charges fixes : 417 DT

charges réelles : 742 DT

marge net : 45.5 DT

e. Charges calculées

Rémunération du travail familial : 50 HJ à 5 DT/jour : 250 DT

f. Coût de revient par kg de produit

567 Mil/kg

14.3. Coût de revient de la culture de melon primeur

a. Données

culture de : MELON primeur
 date de semis : début janvier
 début de la récolte : début avril
 fin de la récolte : fin mai
 occupation de la serre : 5 mois
 superficie (arrondie) : 500 m²

b. Produit brut

rendement : 4.5 kg/m² soit 2250 kg, dont 50% exportée.
 prix unitaire : 1000 mll/kg
 total : 2250 DT

c. Charges variables

rubriques	quantité	prix unitaire	montant (arrondi) DT	
semences	50 g	1800 DT/kg	90.000	90.000
fumure				178.250
actigil	2.5 l	6.5 DT/l	16.250	
ammonitre	64 kg	112.73 DT/t	7.200	
nitr. pot.	85 kg	874 DT/t	74.300	
acide phos.	29 l	2 DT/l	58.000	
fumier	1.5 t	15 DT/t	22.500	
irrigation	160 m ³	0.025 DT/m ³	4.000	4.000
pesticides			36.000	36.000
FMT	20% local		225.000	225.000
autres			20.000	20.000
TOTAL				553.250
arrondi				553.000

marge brut : 1697 DT

d. charges fixes : 417 DT

charges réelles : 970 DT.

marge net : 1280 DT.

e. Charges calculées

Rénumération du travail familial : 50 HJ à 5 DT/jour : 250 DT

f. Coût de revient par kg de produit

540 Mll/kg

14.4. Coût de revient de la culture de fakous

a. Données

culture de : FAKOUS

date de semis : mi-août (culture d'arrière-saison) ou début

janvier (culture de primeur)

début de la récolte : début octobre (AS) ou début mars (primeur)

fin de la récolte : mi-décembre (AS) ou fin mai (primeur)

occupation de la serre : 4 mois (en AS) ou 5 mois (en primeur)

superficie (arrondie) : 500 m²

b. Produit brut

rendement : 3.5 kg/m² soit 1750 kg, dont 0 % exportée.

prix unitaire : 450 mil/kg

total : 787.5 DT

c. Charges variables

rubriques	quantité	prix unitaire	montant (arrondi) DT	
semences	50 g	200 DT/kg	10.000	10.000
fumure				90.000
actigil	2 l	6.5 DT/l	13.000	
ammonitrite	25 kg	112.73 DT/t	2.800	
nitr. pot.	34 kg	874 DT/t	30.000	
acide phos.	11 l	2 DT/l	22.000	
fumier	15 t	15 DT/t	22.500	
irrigation	63 m ³	0.025 DT/m ³	1.575	1.575
pesticides			44.000	44.000
FMT	20% local		157.000	157.000
autres			20.000	20.000
TOTAL				323.375
arrondi				325.000

marge brut : 462.5 DT

d. charges fixes : 417 DT

charges réelles : 742 DT

marge net : 45.5 DT

e. Charges calculées

Rémunération du travail familial : 50 HJ à 5 DT/jour : 250 DT

f. Coût de revient par kg de produit

567 Mil/kg

14.5. Coût de revient de la culture de pastèque de primeur

a. Données

culture de : PASTÈQUE primeur

date de semis : début janvier

début de la récolte : fin mars

fin de la récolte : fin mai

occupation de la serre : 5 mois

superficie (arrondie) : 500 m²

b. Produit brut

rendement : 4 kg/m² soit 2000 kg, dont 50% exporté.

prix unitaire : 500 mli/kg marché local

1000 mli/kg à l'exportation

total : 1500 DT

c. Charges variables

rubriques	quantité	prix unitaire	montant (arrondi) DT	
semences	30 g	30 DT/kg	1.500	1.500
fumure				178.250
actigil	25 l	65 DT/l	16.250	
ammonitric	64 kg	112.73 DT/t	7.200	
nitr. pot.	85 kg	874 DT/t	74.300	
acide phos.	29 l	2 DT/l	58.000	
fumier	15 t	15 DT/t	22.500	
irrigation	160 m ³	0.025 DT/m ³	4.000	4.000
pesticides			36.000	36.000
FMT	20% local		100.000	100.000
autres			20.000	20.000
TOTAL				339.750
arrondi				340.000

marge brut : 1150 DT

d. charges fixes : 417 DT

charges réelles : 767 DT

marge net : 733 DT

e. Charges calculées

Rémunération du travail familial : 20 HJ à 5 DT/jour : 100 DT

f. Coût de revient par kg de produit

433 mli/kg

14.4. Coût de revient de la culture de fèves

a. Données

Culture de FAKOLS

Date de semis : mi-oct (culture d'arrière-saison) ou début

janvier (culture de printemps)

Début de la récolte : début octobre (AS) ou début mars (printemps)

Fin de la récolte : mi-décembre (AS) ou fin mai (printemps)

Occupation de la terre : 4 mois (en AS) ou 5 mois (en printemps)

Superficie (arrosée) : 500 m²

b. Produits bruts

Rendement : 35 kg/m² soit 175 kg, dont 10 % repousses

Prix de vente : 450 ml/kg

soit : 78 750

c. Charges variables

Postes	Quantité	Prix unitaire	Montant (Arrosée) HT	
Semences	30 kg	200 000/kg	6 000 000	6 000 000
Engrais				0 000 000
Azote	10 kg	40 000/kg	400 000	
Phosphore	15 kg	15 000/kg	225 000	
Potasse	20 kg	10 000/kg	200 000	
Calcium	10 kg	10 000/kg	100 000	
Magnésium	10 kg	10 000/kg	100 000	
Sulfate	10 kg	10 000/kg	100 000	
Total	65 kg		1 025 000	1 025 000
Produit phytosanitaire			0 000 000	0 000 000
Travail	100 heures		0 000 000	0 000 000
TOTAL				7 025 000
Revenu				78 750

Charges fixes : 0 000 000

Charges variables : 0 000 000

Charges fixes : 0 000 000

Charges variables : 0 000 000

d. Charges variables

Amortissement du matériel : 0 000 000 par 100 000

Coût de revient par kg de produit :

350 000/kg

14.5. Coût de revient de la culture de pastèque de primeur

a. Données

culture de : PASTÈQUE primeur

date de semis : début janvier

début de la récolte : fin mars

fin de la récolte : fin mai

occupation de la serre : 5 mois

superficie (arrondie) : 500 m²

b. Produit brut

rendement : 4 kg/m² soit 2000 kg, dont 50% exporté.

prix unitaire : 500 mli/kg marché local

1000 mli/kg à l'exportation

total : 1500 DT

c. Charges variables

rubriques	quantité	prix unitaire	montant (arrondi) DT	
semences	30 g	30 DT/kg	1.500	1.500
fumure				178.250
actigil	2,5 l	65 DT/l	16.250	
azote nitro	64 kg	112,75 DT/t	7.200	
nit. pot.	85 kg	874 DT/t	74.300	
acide phos.	29 l	2 DT/l	58.000	
fumier	15 t	15 DT/t	22.500	
irrigation	160 m ³	0,025 DT/m ³	4.000	4.000
pesticides			36.000	36.000
FMT	20% local		100.000	100.000
autres			20.000	20.000
TOTAL				339.750
arrondi				350.000

marge brut : 1150 DT

d. charges fixes : 417 DT

charges réelles : 767 DT

marge net : 733 DT

e. Charges calculées

Rémunération du travail familial : 20 HJ à 5 DT/jour : 100 DT

f. Coût de revient par kg de produit

433 Mli/kg

14.6. Coût de revient de la culture de tomate d'arrière-saison

a. Données

culture de : TOMATE d'arrière-saison

date de semis : mi-août (haute densité)

début de la récolte : mi-novembre

fin de la récolte : mi-janvier

occupation de la serre : 5 mois

superficie (arrondie) : 500 m²

b. Produit brut

rendement : 8 kg/m² soit 4000 kg, dont 60% exporté.

prix unitaire : vente marché local 250 mli/kg, exporté 500 mli/kg

total : 1600 DT

c. Charges variables

rubriques	quantité	prix unitaire	montant (arrondi) DT	
semences	50 g	6000 DT/kg	100.500	100.500
fumure				145.800
actigil	2 l	6,5 DT/l	13.000	
ammonitre	51 kg	112,73 DT/l	5.800	
nitr. pot.	67 kg	874 DT/l	58.500	
acide phos.	23 l	2 DT/l	46.000	
fumier	1,5 t	15 DT/t	22.500	
irrigation	127 m ³	0,025 DT/m ³	3.175	3.175
pesticides			44.000	44.000
FMT	20% local		80.000	80.000
autres			20.000	20.000
TOTAL				396.475
arrondi				400

Rem : semence long shelf life tomate, 15 g par serre (haute densité)

marge brut : 1200 DT

d. charges fixes : 417 DT

charges réelles : 817 DT.

marge net : 783 DT.

e. Charges calculées

Rémunération du travail familial : 60 HJ à 5 DT/jour : 300 DT

L. Coût de revient par kg de produit

280 Mli/kg

14.6. Coût de revient de la culture de tomate d'arrière-saison

a. Données

culture de : TOMATE d'arrière-saison

date de semis : mi-août (haute densité)

début de la récolte : mi-novembre

fin de la récolte : mi-janvier

occupation de la serre : 5 mois

superficie (arrondie) : 500 m²

b. Produit brut

rendement : 8 kg/m² soit 4000 kg, dont 60% exporté.

prix unitaire : vente marché local 250 mll/kg, exporté 500 mll/kg

total : 1600 DT

c. Charges variables

rubriques	quantité	prix unitaire	montant (arrondi) DT	
semences	50 g	6800 DT/kg	103.500	103.500
fumure				145.800
actigil	2 l	65 DT/l	13.000	
azote nitre	51 kg	112.73 DT/l	5.800	
nitr. pot.	67 kg	874 DT/l	58.500	
acide phos.	23 l	2 DT/l	46.000	
fumier	1.5 l	15 DT/l	22.500	
irrigation	127 m ³	0.025 DT/m ³	3.175	3.175
pesticides			44.000	44.000
FMT	20% local		80.000	80.000
autres			20.000	20.000
TOTAL				396.475
arrondi				400

Rem : semence long shelf life tomate, 15 g par serre (haute densité)

marge brut : 1200 DT

d. charges fixes : 417 DT

charges réelles : 817 DT.

marge net : 783 DT.

e. Charges calculées

Rémunération du travail familial : 60 HJ à 5 DT/jour : 300 DT

f. Coût de revient par kg de produit

280 Mll/kg

14.7. Coût de revient de tomate en culture continue

a. Données

culture de : TOMATE en culture continue

date de semis : début septembre

début de la récolte : mi-mai

occupation de la serre : 9 mois

superficie (arrondie) : 500 m²

b. Produit brut

rendement : 18 kg/m² soit 900 kg, dont 60 % exporté.

prix unitaire : 250 mil/kg marché local

500 mil/kg à l'exportation

total : 3600 DT

c. Charges variables

rubriques	quantité	prix unitaire	montant (arrondi) DT	
semences	15 g	6900 DT/kg	103.500	103.500
fumure				219.600
actigil	3 l	65 DT/l	19.500	
ammonitric	82 kg	112.73 DT/l	9.200	
nitr. pot.	108 kg	874 DT/l	94.400	
acide phos.	37 l	2 DT/l	74.000	
fumier	1.5 t	15 DT/t	22.500	
irrigation	205 m ³	0.025 DT/m ³	5.125	5.125
pesticides			100.000	100.000
FMT	20% local		225.000	225.000
autres			100.000	100.000
TOTAL				753.225
arrondi				755.000

marge brut : 2845 DT

d. charges fixes : 834 DT

charges réelles : 1589 DT.

marge net : 2011 DT.

e. Charges calculées

Rénumération du travail familial : 95 HJ à 5 DT/jour : 475 DT

f. Coût de revient par kg de produit

229 Mil/kg

14.5. Coût de revient de la culture de tomate primeur

a. Données

culture de : TOMATE de primeur

date de semis : début janvier

début de la récolte : début avril

fin de la récolte : fin mai

occupation de la serre : 5 mois

superficie (arrondie) : 500 m²

b. Produit brut

rendement : 8 kg/m² soit 4000 kg, dont 40% exporté.

prix unitaire : 250 mli/kg marché local

500 mli/kg à l'exportation

total : 1400 DT

c. Charges variables

rubriques	quantité	prix unitaire	montant (arrondi) DT	
semences	15 g	6900 DT/kg	103.500	103.500
fumure				190.600
actigil	3 l	65 DT/l	19.500	
ammonitrate	72 kg	112.73 DT/t	80.100	
nitr. pot.	95 kg	874 DT/t	83.000	
acide phos.	32 l	2 DT/l	64.000	
fumier	1.5 t	15 DT/t	22.500	
irrigation	180 m ³	0.025 DT/m ³	4.500	4.500
pesticides			56.000	56.000
FMT	20% local		120.000	120.000
autres			20.000	20.000
TOTAL				494.600
arrondi				500

marge brut : 900 DT

d. charges fixes : 417 DT

charges réelles : 917 DT.

marge net : 483 DT.

e. Charges calculées

Rémunération du travail familial : 60 HJ à 5 DT/jour : 300 DT

f. Coût de revient par kg de produit

304 Mli/kg

FIN

55

VUBB