

BURKINA FASO
Unité - Progrès- justice

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS
SECONDAIRE, SUPÉRIEUR ET DE
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

NANKOSEM - TECHNISEM
SEEDS -SEMENCES
B.P 6502 OUAGADOUGOU
TEL.31-36-72/31-20-62

.....
UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE
BOBO-DIOULASSO
(U.P.B)

.....
INSTITUT DU DEVELOPPEMENT RURAL
(I D R)

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Présenté en vue de l'obtention du
DIPLOME D'INGENIEUR DU DEVELOPPEMENT RURAL
OPTION: AGRONOMIE

THEME:

**ETUDE DE FAISABILITE TECHNIQUE ET DE PROFITABILITE DE LA
PRODUCTION DE SEMENCES DE QUELQUES PLANTES POTAGERES
DANS LA REGION DE BAZEGA.**

Maitres de stage: SAWADOGO Hamado
CLAUDE Duranton

KONOMBO Mouni

Directeur de mémoire: Dr SOME Salibo J.A.

octobre 2001

TABLE DES MATIERES

Dédicace.....	i
Remerciements.....	ii
Présentation de TECHNISEM et de sa filiale NANKOSEM.....	iv
Liste des sigles et abréviations.....	vi
Liste des figures	vii
Liste des tableaux.....	viii
Résumé.....	ix
Introduction générale.....	1
PREMIERE PARTIE: JUSTIFICATION DE L'ETUDE ET SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	
I. Justification	4
1.1 Les objectifs de l'étude.....	4
1.2 Les hypothèses.....	5
II. Présentation de la zone d'étude.....	6
2.1 Situation géographique.....	6
2.2 Conditions climatiques.....	8
2.3 Relief et hydrographie.....	8
2.4 Les types de sols et les végétations.....	9
2.5 Les activités du milieu humain.....	9
III. Le maraîchage au Burkina Faso.....	10
3.1 Définition et origines.....	10
3.2 Importances alimentaires et économiques de la culture maraîchère.....	11
3.3 Contraintes de la culture maraîchère.....	11
3.3.1 Contraintes climatiques.....	11
3.3.2 Contraintes du calendrier culturel.....	10
3.3.3 Contraintes d'approvisionnement en semences de bonne qualité.....	12
IV. Généralités sur la production de semences légumières.....	13
4.1 Définitions.....	13
4.1.1 Les bonnes semences.....	13
4.1.2 La pureté spécifique et variétale.....	13
4.1.3 La faculté germinative.....	14
4.1.4 La valeur culturale.....	14

4.1.5	Vigueur ou énergie germinative.....	15
4.2	Notions de catégories de semences.....	15
4.2.1	La semence de souche.....	16
4.2.2	La semence de base.....	16
4.2.3	La semence certifiée.....	16
4.2.4	La semence commerciale.....	16
4.3	Techniques destinées au maintien de la pureté variétale.....	17
4.3.1	L'isolement.....	17
4.3.1.1	L'isolement par le temps.....	17
4.3.1.2	L'isolement par la distance	18
4.3.1.3	L'isolement par des barrières physiques	18
4.3.2	L'épuration	19
4.4	Facteurs influençant la qualité des lots de semences.....	19
4.4.1	Le stade de récolte.....	18
4.4.2	Les méthodes de récolte.....	20
4.4.3	Les techniques d'extraction des semences.....	21
4.4.4	Les conditions de séchage des semences et de conservation	21
V.	BOTANIQUE DES ESPECES ETUDIEES	23
5.1	Etude de la tomate	23
5.1.1	Description de la plante	23
5.1.1.1	Biologie et écologie de la plante.....	23
5.1.1.2	Morphologie de la tomate.....	24
5.2	Etude de l' Aubergine.....	25
5.2.1	Description de la plante	25
5.2.1.1	Biologie et écologie de la plante.....	25
5.2.1.2	Morphologie de la tomate.....	24
5.3	Etude du Piment.....	26
5.3.1	Description de la plante	26
5.3.1.1	Biologie et écologie de la plante.....	26
5.3.1.2	Morphologie de la tomate.....	27
DEUXIEME PARTIE : MATERIELS ET METHODES		
I.	Matériels.....	28
1.1	Matériel végétal.....	28

1.2 Autres matériels.....	29
II. Méthodes.....	29
2.1 Conditions générales de culture.....	29
2.1.1 Caractéristiques des parcelles de production.....	29
2.1.2 Positionnement des parcelles de production sur le site.....	30
2.1.3 Préparation du sol.....	30
2.1.4 Modalités de mise en culture et semis : les différents types de pépinières.....	31
2.1.4.1 La pépinière à alvéoles.....	31
2.1.4.2 La pépinière de pleine terre.....	31
2.1.4.3 La plantation.....	31
2.1.5 Entretien des cultures.....	32
2.1.5.1 L'irrigation.....	32
2.1.5.2 La fertilisation.....	32
2.1.5.3 Les sarclo-binages et buttages	34
2.1.6 Protection phytosanitaire.....	34
2.1.6.1 problèmes phytosanitaires.....	34
2.1.6.2 Les traitements phytosanitaires réalisés.....	35
2.1.7 La récolte.....	36
2.1.8 L'extraction et le séchage des semences	36
2.2 Les dispositifs expérimentaux.....	36
2.2.1 Les aires expérimentales.....	37
2.2.2 L'échantillonnage et la distribution des parcelles élémentaires...	37
2.3 Les traitements appliqués.....	44
2.3.1 Cas de la variété de TC200.....	44
2.3.2 Cas de la variété de ZA5.....	45
2.3.3 Cas des variétés PI780 et PI200.....	45
2.4 Notions sur le calcul des coûts de production.....	46
2.4.1 Paramètres étudiés pour le besoin du calcul des rémunérations, du profit et de la marge brute.....	47
2.4.2 Détermination de la rémunération par traitement.....	48
2.4.2.1 Rémunération de la main d'œuvre.....	48
2.4.2.2 Rémunération du capital investi.....	49
2.4.3 Le profit.....	50

2.4.4 La marge brute.....	50
2.5 Collecte et analyse des données.....	50
TROISIEME PARTIE: RESULTATS ET DISCUSSION	
I. Taux de germination.....	52
1.1 Cas de la tomate.....	52
1.2 Cas de l'aubergine.....	55
1.3 Cas du piment PI780.....	57
1.4 Cas du piment PI200.....	58
II. Les rendements en semences et pertes occasionnées.....	61
2.1 Cas de la tomate et de l'aubergine.....	61
2.2 Cas des piments PI780 et PI200.....	63
III. Profitabilité.....	66
3.1 Cas de la tomate et de l'aubergine.....	66
3.1.1 Rémunérations de la main - d'oeuvre et du capital investi.....	66
3.1.2 Le profit.....	73
3.2 Cas des piments PI780 et PI200.....	77
3.2.1 Rémunérations de la main d'oeuvre et du capital investi.....	77
3.2.2 Le profit.....	83
CONCLUSION GENERALE.....	88
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	90
ANNEXES.	

DEDICACE

- A Allah, le Tout-Puissant qui m'a aidé à surmonter les obstacles et parvenir à ce niveau d'étude et à notre Prophète Mohamed, salut et paix sur lui ainsi que toute sa famille.
- A mes très chers disparus: grand-père, grand-mère, et mon père.
- A ma mère WALGA Abzèta
- A mes frères et soeurs
- A toute la famille KONOMBO
- Aux personnes non scolarisées du Burkina et ailleurs dans le monde,
je dédie ce mémoire.

REMERCIEMENTS

Ce travail est le résultat d'un stage d'une durée de dix mois que nous avons effectué dans la station de production de semences de NANKOSEM à Bazèga (Kombissiri). Nous ne saurions le présenter sans adresser nos vifs remerciements à tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, ont contribué à son élaboration.

Nos remerciements vont particulièrement,

- Au Dr SOME Salibo Jean Arsène, enseignant chercheur à l'IDR, notre directeur de mémoire, pour ses remarques et suggestions lors de la rédaction de ce mémoire;
- Aux messieurs SAWADOGO Hamado, responsable du service production de NANKOSEM et Claude DURANTON, le directeur technique de la production de Technisem, nos co-maîtres de stage. Leurs conseils, suggestions et leur appui technique nous ont été d'une grande utilité;
- A monsieur SAGNON Joseph, responsable commercial de Nankosem qui a assuré la suite de l'appui technique à l'absence de nos co-maître de stage;
- A M. GORIN, président directeur général du groupe Technisem de nous avoir accepté dans sa structure;
- A mademoiselle Mama Estelle NIKIEMA, caissière pour son appui en informatique et également à mademoiselle Aminata TAPSOBA, secrétaire pour son appui en informatique;
- A monsieur ABASSIRI David pour la mise à notre disposition du matériel de travail;
- A nos frères en islam, SAWADOGO Rasmané au P.D.R du Ganzourgou, YAMEOGO Ousmane étudiant en U.F.R/S.E.G et WANGRAOUA Issaka militaire au conseil pour leur bénédiction quotidienne;
- A notre ami et frère KABORE G.Désiré Ernest pour sa sympathie, ses conseils depuis notre enfance;
- Au Dr BACYE Bernard, le chef de département agronomie qui nous a assisté dans notre travail avant l'attribution des directeurs de mémoire et qui a tenu à rencontrer nos directeurs de stage pour s'assurer que notre thème répond aux exigences de l'école;

- Au Dr ZOMBRE N. Prosper enseignant chercheur à l'IDR et au Dr SANOU Jacob, sélectionneur du maïs à l'INERA Farako-Bâ, pour leurs conseils et suggestions;
- Au Dr HEBIE Ditalamane, pour la reformulation du thème et son appui technique;
- A notre ami et frère DOULKOM Guillaume, Ingénieur zootechnicien au projet PATECORE pour ses conseils, suggestions et appui technique;
- A notre ami TARPAGA Vianney pour son appui aux analyses de variance et à notre ami et frère HEBIE Issiaka avec qui nous avons effectué le stage et dont les conseils et suggestions nous ont été d'une grande utilité;
- Aux messieurs BANDE Moussa et CONGO Mahamoudou pour leurs conseil et appui financier depuis le début de nos études universitaires;
- A notre ami et frère Dr SERME Ladiama, pharmacien avec qui nous avons eu des échanges fraternels durant nos études universitaires;
- A M. OUANGRAOUA Jean Marcel Tilado, Ingénieur agro-économiste au ministère de l'agriculture pour ses conseils et la documentation qui nous ont été très utiles;
- A TRAORE Mamadou à l'IRSAT à BOBO, notre frère en Islam et collègue de classe, qui nous a toujours fourni des informations utiles de la part de notre école;
- A M. ZOUGMORE à CAFORMA, pour la documentation et à M. MUSABIMANA Alexis pour ses conseils;
- A tous ceux qui ont eu l'initiative de mettre l'IDR en place;
- A tout le personnel de l'IDR et toutes les promotions précédentes dont nous avons bénéficié de leur expérience;
- A tout le personnel de Technisem et en particulier celui de Nankosem pour leur sincère collaboration;
- A tout le personnel du laboratoire du CNSF, pour leur sympathie;
- Aux enseignants de l'école primaire de Lilbouré, pour les échanges fructueux;
- A tous ceux qui nous ont soutenu moralement et financièrement dont nous ne pourrions citer tous les noms;
- Enfin à toute notre promotion, pour les meilleurs moments mais aussi pour les moments difficiles que nous avons partagé durant notre formation.

Que tous trouvent ici notre sincère reconnaissance.

PRESENTATION DU GROUPE TECHNISEM ET SA FILIALE NANKOSEM

La société TECHNISEM a été créée en 1985 et s'est rapidement imposée comme le spécialiste des semences potagères en zone tropicale. Sa stratégie mondiale est axée sur une croissance en Afrique tropicale et subtropicale, en Amérique centrale - caraïbe et dans le pacifique - Océan Indien. De nos jours le groupe se positionne comme la seule société de dimension internationale spécialisée dans l'obtention et la commercialisation de semences de légumes pour les régions chaudes. En effet, il a progressivement implanté dans les zones tropicales et subtropicales un réseau de distribution complet qui comprend différents acteurs allant du grossiste au détaillant pour une parfaite maîtrise de l'approvisionnement des marchés locaux:

- des filiales commerciales présentes dans les principaux pays d'Afrique de l'Ouest (Tropicasem- Sénégal, Nankosem - Burkina Faso, Tropicasem-Mali, Semivoire-Côte d'Ivoire, Tropicasem Bénin, Agritropic et Tropicasem- Cameroun) mais aussi dans la zone caraïbe (Caraïbe semence en Guadeloupe).

- Des partenaires locaux, distributeurs des marques (Afrique du Nord, Moyen Orient, Réunion - Océan Indien, Niger et Congo).

Ces équipes commerciales s'appuient sur leurs compétences techniques et leur savoir faire marketing pour promouvoir les nouvelles obtentions variétales directement auprès des maraîchers (essais multilocaux, parcelles de démonstration, field days etc...).

Sur le plan technique, le groupe TECHNISEM intervient à tous les niveaux du processus de la production de semences:

- **la recherche** : les programmes de recherche qui sont conduits au sein de la société couvrent aussi bien le volet de la sélection créatrice (création de nouvelles variétés) que le volet de la sélection conservatrice (production de semences de pré - base et de base). Les différents programmes sont exécutés principalement au Sénégal, sur des stations situées dans les conditions d'exigences maximales (zone de forte chaleur et de grandes pressions parasitaires).

- **le développement:** les variétés issues de la recherche sont ensuite étudiées et comparées aux témoins dans des conditions climatiques diverses: Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Sénégal etc... avant d'être commercialisées. Cette expérimentation variétale apporte ainsi l'assurance d'une parfaite adéquation entre les besoins du marché et la performance des nouvelles variétés obtenues.

- **la production:** les activités de production se réalisent soit en régie directe (au niveau des stations de la société), soit en partenariat avec certaines sociétés spécialisées en la matière ou avec un réseau d'agriculteurs-multiplicateurs évoluant sur leur propre site de production.

A la différence de certaines filiales du groupe, la société NANKOSEM au Burkina Faso associe à ces activités commerciales et de développement, d'autres activités concernant les expérimentations de production aussi bien en station qu'en réseau.

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

TECHNISEM: société française spécialisée dans la production et la commercialisation des semences potagères en zones tropicales.

NANKOSEM: filiale de TECHNISEM au Burkina Faso.

F.A.O: Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture.

D.I.M.A: Direction des Intrants et de la Mécanisation Agricole.

BU.NA.SOLS: Bureau National des Sols.

U.S.A.I.D: United States Agency International Développement.

IN.E.R.A: Institut de l'Environnement et de la Recherche Agricole.

O.N.B.I: Office National des Barrages et Irrigation.

I.G.B: Institut Géographique du Burkina.

CAFORMA: Centre Adventiste de Formation en Maraîchéculture.

U.CO.BAM: Union des Coopératives agricoles et Maraîchères de la province du BAM.

S.N.S: Service National des Semences.

O.C.D.E: Organisation de Coopération et de Développement économique.

M.S.B: Multiplication de Semences de Base.

C.N.S.F: Centre National des Semences Forestières.

IRAT: Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières (France).

M.A.R.A : Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales

M.A.E : Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage

M.E : Ministère de l'Eau

B.M : Banque Mondiale

LISTE DES FIGURES

Figure a: mise en place des parcelles élémentaires de TC200.....	P.40
Figure b: mise en place des parcelles élémentaires de ZA5.....	P.41
Figure c: : mise en place des parcelles élémentaires de PI780	P.42
Figure d: mise en place des parcelles élémentaires de PI200.....	P.43
Figure 1: temps de travaux de la tomate.....	P.67
Figure 2: temps de travaux de l'aubergine.....	P.68
Figure 3 : rémunérations de la main-d'oeuvre de la tomate et de l'aubergine.....	P.71
Figure 4: rémunérations de l'investissement de la tomate et de l'aubergine.....	P.72
Figure 5 : profit par traitement de la tomate et de l'aubergine.....	P.75
Figure 6: temps de travaux de PI780.....	P.79
Figure 7: temps de travaux de PI200.....	P. 80
Figure 8: rémunération de la main d'oeuvre des piments PI780 et PI200.....	P.81
Figure 9: rémunération de l'investissement des piments PI780 et PI200.....	P.82
Figure 10: profit par traitement des piments PI780 et PI200.....	P.84

LISTE DES CARTES

Carte de la province du Bazéga.....	P.7
-------------------------------------	-----

LISTE DES TABLEAU

Tableau I: méthode de pollinisation et distances recommandées entre les principaux légumes	P.18
Tableau II: caractérisation des parcelles de production	P.30
Tableau III: plan de fertilisation des cultures	P.33
Tableau IV: résumé des problèmes phytosanitaires rencontrés et les traitements réalisés	P.35
Tableau V: modèle de tirage pour la mise en place des parcelles élémentaires ...	P.38
Tableau VI: résultats statistiques de la tomate TC200	P.52
Tableau VII: résultats statistiques de l'aubergine ZA5.....	P.55
Tableau VIII: résultats statistiques du piment PI780	P.57
Tableau IX: résultats statistiques du piment PI200	P.59
Tableau X: rendements en semences par traitement de TC200 et ZA5.....	P.61
Tableau XI: rendements en semences par traitement des piments PI780 et PI200	P.63
Tableau XII: valeur de la main - d'oeuvre par tâche, par espèce et par hectare de TC200 et de ZA5	P.69
Tableau XIII: coût de la main - d'oeuvre par traitement de TC200 et ZA5.....	P.70
Tableau XIV: valeurs caractéristiques de la semence de la tomate et de l'aubergine	P.74
Tableau XV: résultats de la marge brute et du profit de TC200 et de ZA5.....	P.76
Tableau XVI: valeur de la main - d'oeuvre par tâche, par espèce et par hectare des piments.....	P.77
Tableau XVII: coût de la main - d'oeuvre par traitement des piments PI780 et PI200.....	P.79
Tableau XVIII: valeurs caractéristiques par traitement des piments	P.79
Tableau XIX: résultats de la marge brute et du profit des piments	P.83
Tableau XX: valeur caractéristique de la semence (ou produit brut) par traitement des piments.....	P.85
Tableau XXI: résultats de la marge brute.....	P.86

RESUME

La problématique de la production de semences vivrières en général et des semences maraîchères en particulier reste un sujet préoccupant pour le BURKINA FASO. En effet, le dysfonctionnement du service des intrants et de la mécanisation agricole (S.I.M.A), l'inexistence d'une législation semencière et l'indisponibilité des semences de base constituent un frein au développement de la production des semences maraîchères sur le plan national.

La société NANKOSEM, filiale du groupe semencier français TECHNISEM, tente d'introduire la production de semences maraîchères dans ses activités. Une étude a donc été initiée par elle, pour permettre de voir la faisabilité technique et la rentabilité de la production de trois espèces tropicales à Bazéga.

Cinq techniques d'extraction ont été testées et ont permis de réaliser que les égrenages manuels sans fermentation et avec fermentation donnent les meilleurs résultats tant au niveau de la qualité germinative des semences qu'au niveau de la rentabilité. L'étude a donc permis de mettre en relation ces traitements avec la rémunération des facteurs de production que sont le travail et le capital.

MOTS CLES

égrenage, semences maraîchères, techniques d'extraction, rémunération, main - d'oeuvre, investissement, rentabilité.

INTRODUCTION GENERALE

“ L'alimentation humaine a toujours, en partie, été basée sur l'utilisation de certaines plantes dites “ légumières ” dont la culture remonte à la plus haute antiquité. De nombreux vestiges nous en ont d'ailleurs été laissés par les civilisations sédentaires les plus anciennes qui en appréciaient déjà la délicatesse, la saveur et les bienfaits sur l'organisme ” LAUMONNIER, (1978).

Autrefois, toujours selon cet auteur, les cultures maraîchères étaient centralisées aux environs des agglomérations urbaines alors que maintenant des distances de centaines et mêmes de milliers de kilomètres pourraient être parcourus par certains produits pour atteindre les gros marchés de consommation et concurrencer les productions locales. Pour lui, les légumes apporteraient les avantages suivants: éléments vivants conservant leur eau, éléments riches en oligo-éléments et en vitamines, éléments s'associant à de multiples combinaisons soit entre eux, soit avec d'autres aliments, ...

Par définition, le terme “ cultures potagères ” (cultures pour le pot) désignerait toute une série de plantes cultivées dont une partie ou l'autre (racines, feuilles, fruits) est utilisée dans l'alimentation humaine, excluant toutefois de ce concept les céréales. Un terme proche est celui de “ cultures légumières ” ou “ maraîchères ” POUVREAU cité par PESSON et LOUVEAUX (1984).

Le Burkina Faso est un pays sahélien à économie essentiellement agricole. L'agriculture burkinabé est essentiellement pluviale et le secteur agricole domine largement l'économie burkinabé car il intervient pour plus du tiers du PIB et fait vivre 90% de la population Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales, (1993). Cependant la part réservée à la culture maraîchère est faible (6% des terres irrigables) SOME, (1994) alors que selon le Ministère de l'eau (1994) cette part est estimée à 14%. Au total selon le Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales en 1993, le pays disposait de 153 000 ha irrigables dont 10 000 ha effectivement irrigués. Selon lui, les cultures maraîchères connaissent, toutes espèces confondues, une croissance rapide entre 1984/85 et 1989/90; en effet, cette

croissance serait de 93,34 tonnes en 1984/85 et la production nationale est passée de 82 148 tonnes en 1989/90 pour une superficie de 5907 ha.

De toutes ces productions, il serait nécessaire de disposer des semences en quantité et en qualité. Cependant la production semencière n'est pas l'apanage de tout le monde car selon BENIEST (1987), " la production de semences est un travail spécialisé qui exige une bonne connaissance des techniques de production (isolement, antécédants culturels, etc.) ainsi que des aspects phytosanitaires. La production de graines par les paysans eux-mêmes est déconseillée dans la plupart des cas, car on risque de perdre les caractéristiques des variétés que l'on veut produire. "

Ainsi TECHNISEM, une société de production de semences, en occurrence les semences maraîchères tropicales a choisie de s'implanter dans les pays tropicaux. Pour répondre aux nombreuses sollicitations en semences maraîchères de ces pays, Technisem a opté d'entreprendre l'expérimentation et la sélection variétale de semences maraîchères sous divers climats tropicaux.

C'est dans le cadre de la production de semences maraîchères que notre thème a été initié par Nankosem en collaboration avec TECHNISEM. Ce thème porte non seulement sur la production semencière mais cherche aussi à évaluer la rentabilité de cette production suivant un certain nombre de techniques mises en place pour l'étude. Il est intitulé ainsi qu'il suit: " étude de faisabilité technique et de rentabilité de la production de semences de quelques plantes potagères dans la région de Bazèga. "

Par définition " la "semence" en agriculture doit s'entendre dans son sens le plus large et recouvre du point de vue botanique des parties de plantes ou d'organes très différents les uns des autres.

Il peut être appliqué à tout organe ou partie de plante susceptible de produire ou de reproduire un ou plusieurs individus nouveaux.

Le présent mémoire comporte trois grandes parties.

Dans la première partie nous présentons la justification de l'étude et la synthèse bibliographique; La deuxième partie s'articule autour de la méthodologie (matériels et méthodes) suivie pour appréhender le sujet et enfin la troisième partie est consacrée aux résultats et discussions.

PREMIERE PARTIE
JUSTIFICATION DE L'ETUDE ET SYNTHESE
BIBLIOGRAPHIQUE

I. Justification de l'étude.

Toute production végétale nécessite des semences mais surtout des semences de bonne qualité. La production de semences est un travail de spécialistes et relève des services spécialisés. Au Burkina Faso, le service habilité est le service des intrants et de la mécanisation agricole (S.I.M.A) dont le rôle est d'assurer le contrôle de la qualité et la certification des semences. Le S.I.M.A qui est sous la direction des productions végétales (D.P.V) ne fonctionne pas correctement car il lui manque de moyens financiers actuellement. Cet état de fait pose un grand problème de disponibilité et de qualité de semences offertes aux producteurs en particulier les semences maraîchères car le maraîchage occupe bon nombre de paysans en saison morte. La saison morte correspond dans notre pays à la bonne période pour le maraîchage. La production de semences surtout les semences maraîchères est quasi inexistante au Burkina Faso. La production de semences nécessite la maîtrise d'un certain nombre de paramètres en occurrence les techniques d'extraction. C'est ainsi que notre étude a été initiée pour rechercher les techniques d'extraction appropriées et éventuellement évaluer la rentabilité de la production suivant les techniques mises en place pour l'étude selon les objectifs et les hypothèses de travail suivants.

1.1 Les objectifs de l'étude.

L'**objectif principal** de notre étude est de produire pour le groupe TECHNISEM, des semences commerciales répondant aux normes de qualité internationales.

Les objectifs spécifiques sont:

- apprécier la qualité des semences produites suivant diverses techniques d'extraction;
- évaluer les pertes de semences occasionnées par chaque technique d'extraction;
- évaluer la rentabilité économique de la production de semences suivant les techniques d'extraction.

1.2 Les hypothèses de travail.

L'étude consiste à évaluer les techniques d'extraction de semences de plantes potagères que sont la tomate TC200, l'aubergine ZA5 et deux piments PI780 et PI200.

Ces techniques sont:

pour la tomate TC200:

- égrenage manuel sans fermentation (EM/SF);
- égrenage manuel suivi de fermentation (EM/F);
- égrenage mécanique suivi de fermentation (EMéca/F).

Pour l'aubergine ZA5:

- égrenage manuel sans fermentation (EM/SF);
- égrenage mécanique sans fermentation (EMéca/SF);
- égrenage manuel après pourrissement des fruits (EM/P).

Pour chacun des piments PI780 et PI200:

- égrenage manuel sans fermentation (EM/SF);
- égrenage manuel suivi de fermentation (EM/F);
- égrenage mécanique sans fermentation (EMéca/SF);
- égrenage mécanique suivi de fermentation (EMéca/F).

Les hypothèses proprement dites:

- les semences issues de l'égrenage manuel sans fermentation (EM/SF) avec séchage au soleil germent - elles bien?
- les semences issues des égrenages manuel ou mécanique suivis de fermentation sont - elles de meilleures qualités? La fermentation facilite - t - elle le lavage des semences et évite - t - elle la perte des semences?
- l'égrenage mécanique endommage t - il les graines? Est - il plus profitable que les autres techniques d'extraction?
- les traitements manuel ou mécanique sans fermentation occasionnent - ils plus de pertes de semences?
- l'égrenage manuel après pourrissement des fruits donne - t - il des semences de meilleures qualités?

II. Présentation de la zone d'étude

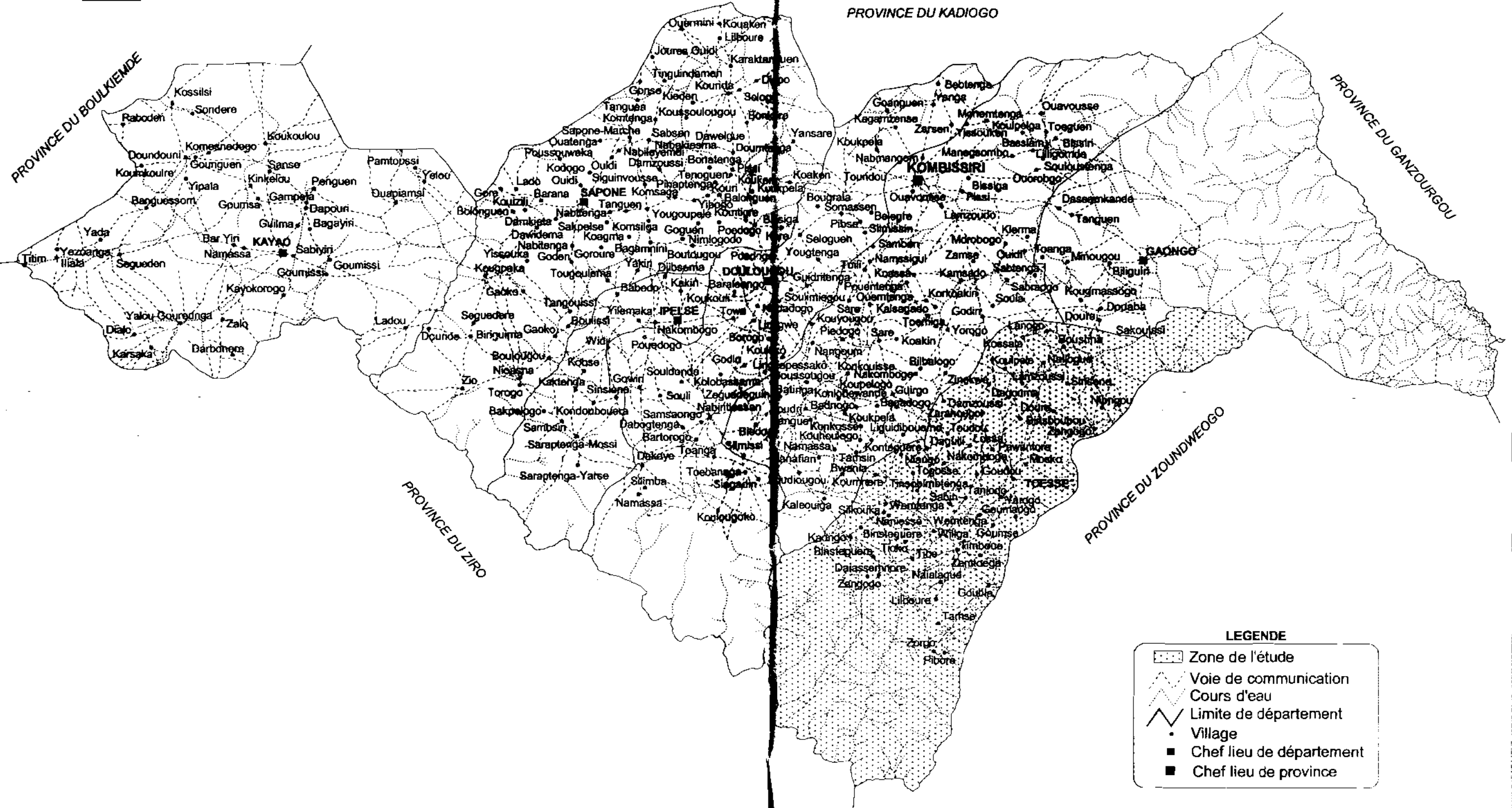
2.1 Situation géographique

La province de Bazèga, d'une superficie de 5430 kilomètres carrés (Km²), est située au centre-sud du Burkina Faso aux 12°30' et 11°30' de latitude nord, de 0°50' et de 2°50' de longitude ouest BU.NA.SOLS (1997). Elle est limitée par cinq provinces à savoir le Kadiogo, le Ganzourgou, le Boulkiemdé, le Ziro et le Zoundwéogo (voir carte). Notre zone d'intervention est située dans le département de Toécé à proximité du lac Bazèga.



BURKINA FASO

PROVINCE DU BAZEGA



LEGENDE

- Zone de l'étude
- Voie de communication
- Cours d'eau
- Limite de département
- Village
- Chef lieu de département
- Chef lieu de province



2.2. Conditions climatiques

Bazèga, situé dans la zone tropicale du climat type nord - soudanien est caractérisé par deux saisons. Une saison sèche assez longue de 7 mois successifs (Novembre à Mai) pendant laquelle souffle l'harmattan et une saison humide relativement courte de 5 mois (Juin à Octobre) pendant laquelle également souffle la mousson BU. NA. SOLS (1997). Les précipitations seraient conditionnées par la montée du Front intertropical (F.I.T) donnant ainsi une mauvaise répartition aussi bien dans l'espace que dans le temps. Il tombe en moyenne 600 mm d'eau par an. Le régime thermique de la province du Bazèga, donne les moyennes mensuelles des températures de 32°C à 33°C pour les maxima aux mois d'Avril et Mai correspondant à la période chaude et sèche et des minima de 24°C à 25°C en Janvier et Décembre pour la période froide (BU. NA. SOLS, 1997). Cependant on constate un temps doux au mois d'Août correspondant à la période pluvieuse.

2.3 Relief et hydrographie

La province du Bazèga a un relief accidenté. On y rencontre des reliefs résiduels, des glacis scindés en pente, les ensembles fluvio - alluviaux ainsi que le lit majeur d'inondation des cours d'eau principaux. Quant au réseau hydrographique il est composé de deux (2) principaux bassins qui bordent la province: le Nakambé à l'Est et le Nazinon du Sud à l'Ouest. Egalement de nombreux cours d'eau secondaires tels le Pandaga, Narialé, Soussougou (pour le Nakambé), le Bazèga, Kandaré, Kalaté Oualaga et Yako (pour le Nazinon) constituent leurs affluents. Enfin, de nombreux ravins collectent les eaux de pluie et les drainent dans les affluents qui à leur tour les déversent dans les grands cours d'eau. Parmi ces cours d'eau aucun n'est permanent. Cependant on note l'existence des barrages et retenues d'eau construits sur les bras de ces cours d'eau dont quelques uns sont permanents: le cas du lac Bazèga situé dans le département de Toécé sur l'axe Ouagadougou - Pô. Il a été construit en 1962. Ce barrage a une digue en terre de 850m de longueur avec un déversoir naturel de 260m sur la rive gauche.

Le bassin versant alimentant la retenue a une grandeur d'environ 300 km². Le volume d'eau au remplissage du lac est estimé à 5342000m³ avec une superficie de 250 hectares. La retenue a une longueur de 5,5 km et la profondeur d'eau au point le plus bas est de 5,5m par rapport au terrain. (O.N.B.I, 1979) .

2.4. Les types de sols et de végétation

On distingue principalement dans la province du Bazèga des sols minéraux brutes (des sols peu évolués, brunifiés, à sesquioxydes de fer et/ou de manganèse et des sols hydromorphes). Cependant autour du lac Bazèga on rencontre deux principaux types de sols: les sols hydromorphes peu humifères à pseudogley d'ensemble et les sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches et à concrétions, (B.U.N.A.SOLS, 1997).

La végétation quant à elle, est sujette à une forte dégradation due aux activités (coupe du bois de chauffe, feux de brousse, habitations, pâturages, ...) qui s'y déroulent. On y trouve une végétation arbustive au niveau des surfaces cuirassées, une savane parc en association avec l'agriculture et une végétation ripicole occupant les ensembles fluvio - alluviaux composés de *Mitragyna inermis*, *Kaya senegalensis*, *Anogeisus leiocarpus*,...

2.5. Les activités du milieu humain

Le milieu humain est composé des ethnies suivantes: Mossi, Peul, Bissa et Gourounsi, mais en majorité des Mossi et des Peuls. Ces différentes ethnies mènent plusieurs activités parmi lesquelles : les cultures pluviales, les cultures de rente, les cultures irriguées et l'élevage. Les cultures pluviales qui sont entre autres les céréales (mil, sorgho, mais,...) ne bénéficient d'aucune forme d'amélioration technologique. Elles occupent de petites surfaces. La productivité est faible et les produits servent à l'autoconsommation. Il en est de même pour les cultures de rente (patate, niébé et arachide) sauf que ces cultures sont essentiellement destinées à la commercialisation plutôt qu'à la consommation. Egalement les cultures irriguées (maraîchage, riziculture et arboriculture) pratiquées autour des plans d'eau sont destinées à la commercialisation. Quant à l'élevage, il est du type extensif et est

beaucoup tourné vers l'élevage de petit bétail, à savoir celui des chèvres, des moutons et des porcs. L'élevage de la volaille est très répandu dans la zone. Pour tous ces produits, signalons que Ouagadougou est le marché potentiel.

III. le maraîchage au Burkina Faso

Le Burkina Faso, pays pauvre dont 90% de sa population vivent au dépend de la production agricole voit sa production végétale s'accroître sur les produits vivriers à savoir les céréales. La place réservée au maraîchage n'est pas importante et intéresse surtout les particuliers autour des points d'eau en milieu urbain et en milieu rural.

3.1. Définition et origines

“ Autrefois les terrains maraîchers étaient toujours situés dans des bas-fonds souvent humides ou tourbeux. Ces anciens marais ont d'ailleurs donné leur nom aux cultures maraîchères ”, LAUMONNIER (1978). Le maraîchage est par définition la culture des marais.

Quant aux origines, elles diffèrent selon les auteurs. Le maraîchage a été introduit au Burkina Faso vers 1920 par les missionnaires et les fonctionnaires de l'administration coloniale SOME (1994) alors que pour D'ARONDEL DE HAYES et HUYEZ (1973), les premiers essais maraîchers auraient été mis en place dans la station de Farako-Bâ en saison sèche 1962-1963, suite à la mission de G. ALLEGRE, chef du service central des cultures légumières de l'IRAT, au Sénégal, Niger et Haute-Volta du 8 Janvier au 8 Février 1962.

Selon ces derniers auteurs, la consommation de légumes était en 1962 estimée à une quinzaine de kilogrammes par habitant et par an à Bobo-Dioulasso, alors que les objectifs de la F.A.O étaient de 60 à 90 kg/an et par habitant pour améliorer l'équilibre nutritionnel des populations africaines. Les quelques cultures existantes étant localisées de façon traditionnelle près des marigots occupant les nombreuses vallées encaissées de la région (exemple le Wé).

3.2. Importances alimentaires et économiques de la culture maraîchère.

Pour ce qui est de l'importance alimentaire, les légumes ne peuvent être à la base de l'alimentation humaine, cependant ils ne sauraient être exclus des régimes alimentaires car ils sont la principale source de sels minéraux et de vitamines. En somme ils sont complémentaires aux céréales.

L'usage abondant des légumes représenterait un facteur essentiel de bon équilibre physiologique, ceci en raison des vitamines qu'ils contiennent LAUMONNIER, (1978).

Quant à l'importance économique, les cultures maraîchères constituent une alternative aux productions céréalières traditionnelles. Elles sont génératrices de devises et animent la vie économique des cités et villages. Les cultures maraîchères pourraient réduire les importations et augmenter les exportations. En effet, selon SOME (1994), la production légumière se justifierait pour un certain nombre de raisons: elle procure un revenu monétaire aux paysans et leur permet de combler les déficits céréaliers, elle améliore la qualité des régimes alimentaires. Aussi, affirme-t-il que la production légumière occupe pour la plupart les jeunes ruraux en saison sèche et également elle contribuerait à l'équilibre de la balance commerciale du pays par l'exportation des légumes.

3.3. Contraintes de la culture maraîchère

3.3.1. Contraintes climatiques

L'un des facteurs déterminant de la production légumière est le climat qui représente en réalité la clef de toute culture. Les composantes du climat sont très nombreuses mais ne présentent pas toute la même importance pour le maraîchage. La température et l'hygrométrie jouent un rôle prépondérant. Si l'hygrométrie peut être contrôlée par l'apport d'eau, la température reste un facteur difficile à maîtriser en culture légumière en pleine terre. En effet, parmi toutes les composantes du climat, la température est la plus importante. Au Burkina Faso les aléas climatiques posent d'énormes problèmes dus parfois à la rareté des pluies qui empêche le remplissage des cours d'eau et partant limite le maraîchage qui se pratique en saison sèche.

3.3.2. Contraintes du calendrier culturel

En culture maraîchère on distingue les légumes de saison fraîche qui sont sensibles aux hautes températures et les légumes de saison chaude qui sont sensibles aux basses températures.

La saison chaude correspond dans le cas du Burkina Faso à la période d'Avril à Juillet. A cette période beaucoup de rivières ont tarié et à partir de Juin-Juillet, c'est le moment où la majorité des producteurs sont occupés par les travaux champêtres. C'est le moment du ralentissement du maraîchage dans beaucoup de localités. En ce qui concerne la saison fraîche et sèche, elle serait la meilleure période et va d'Octobre à Avril. En effet, selon SOME (1994) la période propice pour la production légumière serait de mi-Septembre à Avril. Il faut souligner que les mois de Septembre à Novembre, voire Décembre dans certaines localités du pays correspondent à la moisson des céréales alors que cette période serait la période propice pour la mise en place des pépinières. A cette période certains cours d'eau commencent à tarir dans certaines localités.

3.3.3. Contraintes d'approvisionnement en semences de bonne qualité

Au Burkina Faso, deux Ministères sont impliqués dans les activités semencières végétales: le Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales et le Ministère des Enseignements, Secondaire, Supérieur et de la Recherche scientifique (Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales, 1993).

Le problème d'approvisionnement en semences maraîchères reste crucial puisque de nos jours les semences sont toujours importées. L'importation pose le problème d'accessibilité à cause du coût élevé des semences. Le service des intrants et de la mécanisation agricole (S.I.M.A) du Burkina est créé sous l'impulsion du projet U.S.A.I.D en 1974-1975 sous le nom de " Multiplication de semences de base (MSB). " Il a cessé de fonctionner correctement depuis la fin du projet en 1986. Son rôle actuel est " le contrôle de la qualité et de la certification des semences ". La production de semences d'oignon et de haricot vert par les producteurs et celle de la tomate par l'INERA restent en deçà des attentes. Les tentatives de productions de semences autre que les haricots verts, se seraient heurtées non seulement à la

désorganisation totale du marché, à l'absence d'un système officiel de contrôle, mais aussi et surtout aux problèmes de l'indisponibilité des semences de base, ainsi que de l'emballage et du label (Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales, 1993).

Il n'existe pas une législation semencière au Burkina Faso, mais les textes sont présentement en étude. Le S.I.M.A est rattaché à la direction des productions végétales (D.P.V). En effet, " le but final de toute législation sur les semences est d'assurer une production suffisante de l'agriculteur contre les mauvaises semences, et de créer les conditions d'un approvisionnement en semences de haute qualité. " (Ministère de l'agriculture et de l'élevage, 1973).

IV. Généralités sur la production de semences légumières.

4.1. Définitions

4.1.1 Les bonnes semences

Selon LAUMONNIER(1978): ce n'est pas sans raison qu'un vieil adage dit " telle graine, telle moisson ". C'est qu'en effet du choix convenable de la graine et de la variété à laquelle elle appartient dépendent pour une bonne part les résultats d'une culture. La culture légumière et maraîchère utilise des quantités importantes de semences qui se présentent sous quatre aspects: sous forme de graines (chou, laitue, etc.), sous forme de fruits (glomérule de betterave,...), sous forme de tubercules (pomme de terre,...) et sous forme de bulbes (ail, échalote, oignon,...). Mais quelle que soit la forme sous laquelle les semences se rencontrent, elles doivent présenter les caractéristiques suivantes: elles doivent être pures d'espèces, de bonne faculté germinative, de bonne pureté variétale et être indemnes de germes de maladies.

4.1.2. La pureté spécifique et variétale

Les semences mal nettoyées contiennent de la terre, de petits graviers, des débris de tiges, des graines n'appartenant pas à l'espèce recherchée ou même des graines de mauvaises herbes qui entraînent l'envahissement des cultures par les

herbes adventices. La pureté spécifique s'exprime par le pourcentage en poids de semences par rapport à un échantillon de travail donné ou considéré.

La pureté variétale est exprimée par le nombre de semences rapporté à mille et appartenant bien à la variété considérée.

4.1.3 La faculté germinative

Les semences perdent avec les années leur aptitude naturelle à germer. La longévité des semences de différentes espèces est variable. Mais la faculté germinative dépend également des conditions de récolte et de conservation des semences. La faculté germinative est plus forte lorsque les semences ont été récoltées à parfaite maturité et qu'elles ont été convenablement conservées.

La faculté germinative d'un lot de semences se définit par le nombre de semences germant sur cent (100) unités et susceptibles de produire en pleine terre des plantules saines et viables.

4.1.4 La valeur culturale

On appelle valeur culturale, le résultat obtenu par la multiplication des pourcentages de pureté et de germination divisé par 100. C'est ainsi qu'une semence dont la pureté spécifique est de 92% et la faculté germinative de 85% présente une valeur culturale de 78,2. C'est à dire: $(92 \times 85)/100=78,2$

(LAUMONNIER, 1978).

Le calcul de la valeur culturale peut rendre de très grands services aux agriculteurs-légumiers qui peuvent ainsi définir entre plusieurs lots de semences celui dont ils ont intérêt à acheter.

En effet, pour TRAORE (1989) la formule suivante permettrait de calculer les semences à livrer:

$$Q = \frac{Q_{1000} \times NP}{P.G \times 10} \quad \times m \text{ ou:}$$

Q= quantité nécessaire à livrer, q_{1000} = poids de 1000 graines, P.G= pourcentage de germination, 10: coefficient qui multiplié par P.G, permet d'avoir le nombre de graines qui germent sur 1000 graines (étant donné qu'au numérateur il a été tenu compte du poids de 1000 graines), NP: nombre de plants à produire et m: coefficient de majoration qui prévoit une marge de sécurité pour les pertes de semences et la sélection des plants en pépinière.

La valeur de m varie selon les niveaux du pourcentage de germination:

$m= 1,4$ lorsque $PG \leq 50\%$ le q est majoré à 40%, $m= 1,3$ pour $50\% < PG < 80\%$ q est majoré à 30% et $m= 1,2$ pour $PG > 80\%$ q est majoré à 20%.

4.1.5 La vigueur ou énergie germinative :

Cette vigueur représente la rapidité de la germination des semences. Les producteurs-semenciers notent toujours au cours de leurs essais le pourcentage des semences ayant germé au tiers(1/3) du nombre de jours admis pour la germination complète de l'espèce considérée. On estime que 50% des graines doivent germer dans ce délai LAUMONNIER (1978).

4.2. Notion de catégories de semences.

En suivant une graine depuis le sélectionneur jusqu'à l'agriculteur, nous pouvons identifier plusieurs stades auxquels la graine est multipliée. A chacun d'eux les semences ont un nom défini indiquant le stade auquel elles ont été multipliées. La nomenclature des lots de semences à chacun des stades dépend beaucoup du système adopté ou du système en vigueur dans chaque pays. S'il n'existe pas une législation ou une définition officielle dans un pays, on pourra prendre pour base les définitions de RAYMOND (1983).

Chaque stade peut également être appelé " classe de semence " ou " catégorie de semence ".

4.2.1 La semence de souche

Il s'agit d'une graine soigneusement maintenue par une sélection très poussée. Elle est habituellement produite par le sélectionneur ou par l'organisation qui a introduit la variété à l'origine.

Cette classe de semences est parfois aussi appelée semences de pré-base. La semence de souche est produite en quantité relativement faible à partir de plantes qui ont été sélectionnées individuellement et semées dans des conditions très strictes. Dans certains cas, ces plantes font l'objet d'une multiplication végétative afin de diminuer le risque d'un changement génétique d'une génération à l'autre.

4.2.2 La semence de base

C'est la semence qui est utilisée pour la production directe de semences certifiées, commerciales ou standard. Elles sont habituellement conservées par l'institut ou l'organisation responsable de la variété ou par un semencier qui travaille en liaison avec le sélectionneur qui a donné naissance à la variété. La méthode de maintien de la pureté variétale est suivie soigneusement par le chercheur obtenteur de la dite variété.

4.2.3 La semence certifiée

C'est la première génération obtenue par multiplication à partir de la semence de base d'une variété dans le cadre d'un programme de certification des semences. La semence certifiée est produite selon un système officiellement approuvé et contrôlé.

4.2.4 La semence commerciale

Il s'agit des semences obtenues à partir des semences de base mais non dans le cadre d'un programme de certification des semences. Le terme de semence standard est utilisé dans le cadre de l'Organisation de coopération et de développement économique (O.C.D.E) et répond aux normes pertinentes relatives à la pureté, au taux de germination et à la variété fixée par le système de l'O.C.D.E. pour le contrôle des semences de légumes destinées au commerce international. Le fournisseur la déclare conforme à la variété et d'un degré de pureté satisfaisant. En

effet, RAYMOND (1983), la production de semences nécessite la mise en place des plans de certification mais également un système de planification de la production des semences.

4.3 Techniques destinées au maintien de la pureté variétale

4.3.1 L'isolement

L'isolement est une technique utilisée en production de semences pour les besoins de maintien de la pureté des variétés produites. Elle peut se pratiquer soit en décalant les périodes de mise en culture (isolement par le temps), soit en observant certaine distance entre les parcelles en culture (isolement dans l'espace) ou en utilisant les plantes de barrière (isolement par des cultures de barrière).

Un bon isolement des cultures de semences permettra :
 d'éviter la pollinisation croisée de cultures qui peuvent se croiser entre - elles, d'éviter de mélanger des graines de différentes variétés de la même plante au cours de la récolte, de réduire au minimum la transmission des maladies et des ravageurs provenant d'autres cultures hôtes.

Cet isolement est donc d'importance cruciale pour le maintien de la pureté et de l'état sanitaire d'une variété.

4.3.1.1 L'isolement par le temps

Il s'agit d'échelonner dans le temps les dates de mise en place de différentes variétés pouvant se croiser. Dans ce cas, une bonne programmation est nécessaire afin que chaque variété puisse bénéficier des conditions favorables lors de sa mise en place et qu'elle garde encore son pouvoir germinatif. Cet isolement par le temps permet également de veiller à une bonne rotation culturale.

La possibilité d'isoler les cultures de semences en les échelonnant dépendra de la fréquence avec laquelle se manifeste la demande de semences de telle ou telle variété et de la durée du cycle végétatif.

En isolant les cultures dans le temps on pourra produire des graines de différentes variétés de la même plante à la même station chaque année, pourvu que l'on observe d'autres règles concernant la rotation.

4.3.1.2 L'isolement par la distance

Par mesure de sécurité, la culture destinée à la production de semences est mise en isolement de toute autre variété de la même espèce ou d'espèce pouvant la croiser à une distance qui varie suivant le régime de reproduction. Les distances d'isolement sont plus importantes dans le cas des espèces allogames comme l'oignon et moins importantes dans le cas des espèces autogames comme la tomate. En pratique, elles peuvent être réduites lorsqu'il existe des cultures - barrières, des bâtiments ou d'autres objets entre les cultures compatibles.

Le tableau ci-dessous indique des normes d'isolement par la distance pour trois espèces.

Tableau I : Méthode de pollinisation et distances recommandées entre les principaux légumes (RAYMOND, 1983).

Espèces (Solanacées)	Type prédominant de pollinisation	Agent pollinisateur	Distance à respecter (mètres)
Capsicum spp	croisement	insecte	500
Lycopersicon esculentum	autopollinisé	insecte	50
Solanum melongena	croisement	insecte	1000

4.3.1.3 L'isolement par des barrières physiques

Les plantes maraîchères étant de petites tailles, on arrive facilement à constituer un brise-vent avec des espèces à végétation plus haute telles que le maïs. Ce brise-vent peut contribuer à retenir le pollen transporté par le vent ou même certains insectes pollinisateurs en cours de vol.

Certaines structures telles que les serres ou les cages qui laissent passer la lumière et l'air peuvent aussi être utilisées comme technique d'isolement dans le cadre d'un programme de production.

On peut séparer des bandes de la même espèce par des cultures hautes et denses comme le maïs ou le tournesol. Cette précaution vient s'ajouter à celle qui consiste à observer une distance minimale d'espacement. Elles réduisent le risque du transport de pollen indésirable d'une culture à l'autre par les insectes ou le vent.

L'isolement, qu'il soit dans l'espace ou dans le temps ne suffit pas à lui seul pour obtenir des semences pures, mais intervient également l'épuration.

4.3.2 L'épuration

L'épuration est la technique utilisée par les producteurs de semences pour maintenir la pureté de la variété. Les responsables de la production de semences doivent exercer un contrôle et maintenir la variation naturelle de la variété dans des limites acceptables.

Pour ce faire, il faut inspecter les cultures et éliminer les individus qui s'écartent du type limite défini pour la variété. Selon SAWADOGO (1997), l'inspection et l'élimination pour les réaliser de manière convenable, il importe de bien connaître les caractéristiques des variétés en production.

Les stades auxquels l'épuration est effectuée doivent être appropriés. A ces stades les plantes présentent leurs caractéristiques souhaitables ou indésirables. Les caractéristiques des plantes inspectées qui sont laissées dans le champ doivent se situer dans les limites tolérées pour la variété. Pour cela on peut procéder à une description variétale (forme des feuilles, couleur de la fleur, forme ou couleur du fruit, etc.).

4.4 Facteurs influençant la qualité des lots de semences

4.4.1 Le stade de récolte

Selon RAYMOND (1983), le moment idéal pour la récolte est celui où l'on obtiendra le plus haut rendement et la meilleure qualité.

Les rendements élevés sont dus à plusieurs facteurs: bon peuplement uniforme, une période de maturation limitée, mais pas trop courte avec un taux élevé de pollinisation et de fécondation favorisant une bonne nouaison.

Les hautes températures, la faible humidité du sol et la faible humidité relative accélèrent le mûrissement et raccourcissent la période de maturation; si ces facteurs ambiants sont trop marqués, le rendement en semence diminue et la semence ne mûrit pas convenablement.

En général, plus une plante porte-graine est prête à être récoltée, plus le rendement sera grand, mais avant que l'ensemble des plantes soient prêtes, les semences qui ont mûri plus tôt sont perdues. Toujours selon ELISE et al.(1989), les graines ne sont mûres que si les fruits sont eux-mêmes bien mûrs. En règle générale, la meilleure semence provient de fruits mûrs fraîchement cueillis. Quand le mûrissement des fruits sur la plante n'est pas possible, laisser mûrir les fruits dans un endroit sec et frais (14°C à 15°C) avant d'en extraire les graines. Prendre cette mesure de sécurité par mauvais temps ou s'il a beaucoup plu pendant la récolte.

4.4.2 Les méthodes de récolte

Les fruits peuvent être récoltés manuellement ou mécaniquement. Le choix de la méthode dépendra des facteurs suivants: l'importance de la production, le coût de la main d'oeuvre et l'importance des investissements dans les machines appropriées. Toute récolte manuelle exige une main d'oeuvre importante et permet de récolter plant par plant. Les récoltes manuelles assureraient un rendement maximum en semences par unité de surface.

Quant à la récolte mécanisée, elle est employée quand la production de semences se fait sur de grandes superficies (semences de légumes, de céréales,...) et spécialement quand la main d'oeuvre est chère ou fait défaut ou pour les grands champs à maturation uniforme. Cette méthode n'est pas employée dans notre étude car la production est faite en régie directe (petites superficie).

4.4.3 Les techniques d'extraction des semences

L'obtention des semences résulte de l'extraction et le battage respectivement pour les semences humides et les semences sèches.

En effet, selon RAYMOND (1983), plusieurs légumes portent leurs graines mûres dans des fruits charnus. C'est le cas par exemple de la tomate dont les graines fraîches sont entourées d'une enveloppe gélatineuse. Les graines sont extraites après que le fruit a mûri. Pour lui , le temps de fermentation est fonction du degré de maturité et de la température et qu'au cours de la fermentation les récipients devraient être couverts avec de la mousseline, d'un tissu ou d'un morceau d'imperméable pour protéger le contenu contre les mouches de fruits ou d'autre insectes. A la fin de la période de fermentation, on lave les semences. Les bonnes semences se déposent au fond du récipient tandis que les débris et les semences légères resteront en surface.

Toujours selon RAYMOND (1983), les semences peuvent être également séparées de leur enveloppe gélatineuse par un traitement à l'acide chlorhydrique. Pour cela, on verse 5 à 8 litres d'acide chlorhydrique (HCl) commercial dans 100 kg de pulpe de tomate et l'on agite vigoureusement le mélange. Au bout d'une demi-heure les semences sont recueillies. Il ajoute que toutes les opérations d'extraction de semences humides doivent être exécutées le plus rapidement possible pour réduire les risques de réduction du pouvoir germinatif, de décoloration ou de détérioration des semences par les micro-organismes.

Pour les petits fruits (piments et autres) on les passe au mortier dès la récolte et, avec de l'eau, on sépare les graines de la pulpe (F.A.O, 1978).

4.4.4. Les conditions de séchage des semences et de conservation

Les semences contiennent de l'humidité naturelle. Au moment de la récolte, la teneur en eau dépasserait souvent le niveau optimum qui assurerait le meilleur développement potentiel de la semence et la germination maximum.

Les semences de fruits charnus, comme la tomate, le melon et le concombre, auraient encore une très forte teneur en eau au moment de la récolte et en absorbent encore durant le processus d'extraction, de sorte qu'elles seraient excessivement

humides à la fin de l'extraction. Ainsi les raisons du séchage des graines sont nombreuses. Le séchage a pour rôle de ramener la teneur en eau des semences à un niveau approprié, qu'elles soient destinées à un stockage de brève ou de longue durée. L'excès d'eau réduira la durée de conservation et la viabilité des semences par augmentation de la respiration. Elle provoquera l'échauffement des semences durant l'entreposage sous l'effet de l'action des bactéries dans les lots de semences entassés. Elle favorisera l'activité des ennemis des produits emmagasinés, comme les acariens et certains charançons au-dessus d'une teneur en eau en équilibre avec une humidité relative de 40%.

En milieu tropical, les semences fraîchement récoltées peuvent avoir une teneur en eau de 18 à 35%. Il faut donc la ramener à un niveau approprié selon le type d'entreposage et le type de graines (entreposage en plein air: graines amylacées 12%, graines oléagineuses 9% et en milieu hermétique, il est de 6-8%), RAYMOND (1983).

Le temps de séchage d'un lot de semence dépendra de la teneur initiale en eau des semences, de la teneur finale en eau que doit présenter la semence, de la vitesse de séchage des semences, de l'intensité de la ventilation forcée, de l'humidité relative de l'atmosphère et de la température de l'air.

Les semences doivent être séchées à une température de 30 à 43°C, le chiffre supérieur étant applicable uniquement à des semences relativement sèches RAYMOND (1983).

Les températures plus basses, pendant des périodes prolongées réduisent la viabilité et les températures plus élevées tuent rapidement les semences.

Les semences de certaines espèces sèchent plus vite que d'autres. Les semences à sécher doivent être mises au séchage immédiatement suivant deux principales méthodes: le séchage naturel utilisant le rayonnement solaire et le séchage artificiel grâce à des séchoirs (continus ou discontinus).

V. BOTANIQUE DES ESPECES ETUDIEES

5.1- Etude de la tomate.

5.1.1. Description de la plante

La tomate (*Lycopersicon esculentum*) appartient à la sous-classe des *Asteridae*, à l'ordre des *Solanales* et à la famille des *Solanacées*. Son cycle de culture se situe entre 120 et 150 jours. Elle serait originaire d'Amérique centrale D'ARONDEL DE HAYES et TRAORE, (1990) ou d'Amérique tropicale CHAUX (1972). Selon ce dernier, l'espèce a débordé très largement de son cadre originel pour devenir un légume de première importance dans tous les continents.

C'est une plante herbacée annuelle qui peut atteindre 2 mètres de haut. En Amérique du sud elle est souvent cultivée en plante vivace c'est à dire que la même plante donne des fruits plusieurs années de suite.

La plante de tomate peut avoir trois types de croissance. Ces types ont été décrits par ELISE et al. (1989), D'ARONDEL DE HAYES et TRAORE (1990) et MESSIAEN (1975). Il s'agit:

- du type déterminé ou type brousse: après le développement végétatif, la tige s'arrête avec une inflorescence terminale (variétés << déterminées>>);
- du type intermédiaire dit semi-déterminé ou type semi-brousse: il se situe entre ces deux types de croissance;
- et du type indéterminé ou type géant: la plantule produit 7 à 14 feuilles composées, comportant de plus en plus de folioles, avant de développer sa première inflorescence. On compte en général trois feuilles entre chaque bouquet pourvu de 4 à 12 fleurs. Suivant les variétés, la croissance reste ainsi <<indéterminée>>.

5.1.1.1. Biologie et écologie de la plante

La tomate est une plante annuelle ramifiée dont les tiges nécessitent l'appui de tuteurs pour un rendement commercial maximal. Les fleurs et les fruits se forment en grappes qui pendent le long des tiges. La tomate est une plante autogame. La tige et les fleurs sont velues. La forme du fruit diffère beaucoup selon la variété. Sa

couleur varie du jaune au rouge. Le pouvoir germinatif est de 4 ans. La levée s'effectue en 5 ou 6 jours dans un sol entre 20 et 25°C. La tomate préfère un sol léger, profond et riche en matière organique mais il faut éviter les sols battants ainsi que ceux ayant tendance à l'asphyxie. Pour un repiquage en début Novembre, les besoins en eau optima sont de l'ordre de 700 à 750 mm en 110 jours d'occupation du sol (pépinière non comprise). L'alimentation hydrique influe directement sur le nombre de fruits sains au mètre carré, le poids moyen des fruits et le pourcentage de nécrose apicale. Sans moyen de contrôle des apports d'eau, irriguer à la raie et suivant la demande. Le pH optimal est acide à neutre (il se situe entre 6 et 7), mais la tomate est une espèce très tolérante D'ARONDEL DE HAYES et TRAORE (1990).

5.1.1.2. Morphologie de la tomate

La tige de tomate est herbacée, parfois rampante pour certaines variétés si elle n'est pas soutenue par un tuteur. Les tiges, les feuilles et les jeunes fruits sont recouverts de poils de deux sortes: poils simples, et poils glanduleux couronnés par quatre cellules contenant une huile essentielle. C'est cette huile essentielle qui confère son odeur à la plante et colore en vert les mains du maraîcher qui taille et attache les tomates CHAUX (1972). La graine de la tomate est petite (300 graines/gramme), poilue, à germination épigée.

La fleur, à corolle jaune contient un ovaire qui laisse deviner la forme future du fruit, surmonté d'un style entouré par les étamines. Celles-ci s'ouvrent par des fentes internes et fécondent automatiquement le style, qui normalement n'émerge pas du cône staminal, la floraison débute 50 à 65 jours après semis. Il s'écoule 45 à 55 jours entre l'épanouissement d'une fleur et la maturité commerciale du fruit correspondant et par conséquent 90 à 120 jours du semis à la première récolte.

On observe de nombreuses variations dans la forme et la couleur des fruits suivant les variétés. Ils peuvent être aplatis ou arrondis (lisses ou côtelés), allongés ou piriformes. Une même plante peut produire deux types de fruits (bi- et pluriloculaires, pluriloculaires et fasciés) suivant leur position sur le bouquet. On note chez la tomate des fruits rouges, oranges, jaunes,... MESSIAEN (1975).

5.2- Etude de l'aubergine.

5.2.1. Description

L'aubergine (*Solanum melongena*) appartient à la sous-classe des *Asteridae*, à l'ordre des *Solanales* et à la famille des *Solanacées*. Son cycle de culture se situe entre 140 et 180 jours. Elle serait originaire d'Asie méridionale D'ARONDEL DE HAYES et TRAORE (1990).

L'aubergine est une plante vivace traitée comme annuelle qui peut être cultivée toute l'année. Les meilleurs résultats sont obtenus en saison sèche et fraîche.

5.2.1.1 Biologie et écologie de la plante

La graine de l'aubergine est non poilue, est plus grosse que la graine de tomate: 200 graines/gramme. Sa germination est quelquefois capricieuse pendant les six mois qui suivent son extraction MESSIAEN (1975). Un petit séjour au réfrigérateur à 4°C-6°C peut la stimuler. Les plantules sont analogues à celles de tomate, de développement plus lent si les nuits sont fraîches (< 25°C).

Le pouvoir germinatif est de 6 ans, la levée s'effectue en 6 à 8 jours et la température optimum du sol au semis est de 24°C. L'aubergine a besoin de chaleur mais est peu exigeante; elle s'adapte aussi bien aux sols acides que calcaires (pH variant de 5,5 à 8). C'est une plante dont le système racinaire traçant permet une plantation en sol peu profond. Sensible aux carences magnésiennes, l'aubergine aime les sols bien drainés et riches en matière organique.

Pour la fumure on conseille la fumure organique, la fumure minérale de fond et la fumure azotée qui se fera en deux épandages.

Pour la plantation: les écartements conseillés sont: 0,80m entre les lignes et 0,50m sur la ligne; ce qui donne une densité à l'hectare de 25000 pieds. Quant à l'irrigation, elle peut se faire soit à la raie, soit par aspersion. L'aubergine exige un sol toujours humide, et en pleine saison sèche, il est parfois obligatoire d'irriguer tous les jours, surtout pendant la période du développement des fruits.

5.2.1.2 Morphologie de la plante

Les tiges et les feuilles d'aubergine sont recouvertes de poils très particuliers en forme d'étoile, qui les rendent rugueuses au toucher. Les fleurs, à corolle blanche, mauve ou violette présentent cinq étamines jaunes s'ouvrant par un pore à leur extrémité (non par une fente, ce qui distingue le genre *Solanum* du genre *Lycopersicon*).

La fleur apparaît 70 à 90 jours après le semis; il s'écoule 30 à 40 jours entre la floraison et la récolte du fruit correspondant. Les fruits de l'aubergine sont pleins, sans cavité renfermant les graines.

La forme du fruit varie selon les variétés. Elle peut être ronde, allongée ou en massue.

5.3- Etude du piment.

5.3.1. Description de la plante.

Le piment (*Capsicum chinense*) appartient à la sous-classe des *Asteridae*, à l'ordre des *Solanales* et à la famille des *Solanacées*. Son cycle de culture se situe entre 180 à 240 jours pour les variétés dites " annuelles ", 240 à 300 jours pour les variétés " potentiellement vivaces ". Il serait originaire d'Amérique du Sud D'ARONDEL DE HAYES et TRAORE (1990). Le piment, plante annuelle ou vivace dont le port est dressé peut dépasser un(1) mètre de haut.

5.3.1.1. Biologie et écologie de la plante

Les graines du piment sont plates et lisses de coloration blanche avec un nombre de 100 à 150 par gramme. Le pouvoir germinatif est de 4 à 5 ans. La levée s'effectue en une huitaine de jours à 30°C. Quand la température diminue le temps de germination s'allonge; il est de 13 à 15 jours à 20° C. 400 grammes de semences semées permettent d'obtenir les plants nécessaires pour repiquer un hectare D'ARONDEL DE HAYES et TRAORE (1990).

Le piment est très exigeant en chaleur et en luminosité. Il demande des terres franches, bien drainées, riches en matière organique et bien pourvues en éléments

fertilisants. Le semis peut se réaliser toute l'année, mais les meilleurs rendements commerciaux sont obtenus en hivernage avec une température et une hygrométrie relativement élevées. La période fraîche de la saison a un effet dépressif sur le développement de la plante (Décembre à Février).

5.3.1.2. Morphologie de la plante

Les différentes espèces se distinguent par leur type de développement (annuel ou vivace), par certains de leurs caractères morphologiques et leurs possibilités d'hybridation inter - spécifique MESSIAEN (1975). Il existe de nombreux cas où l'identification est relativement difficile et où plusieurs critères doivent être pris en considération pour aboutir à une conclusion.

Les Capsicum, genre auquel appartiennent les poivrons et les piments, produisent des fruits de taille et de coloration variables (jaunes, rouges ou violacées) à maturité, de saveur douce ou piquante. Les graines du genre Capsicum sont lisses, plus plates que les graines de l'aubergine, et de diamètre un peu supérieur (300 au gramme). Les feuilles sont glabres et de forme lancéolée.

Les fruits sont creux avec une structure analogue à celle de la tomate, mais les graines sont portées par des placentas blanchâtres secs, non enveloppées par une gangue muqueuse, et les cloisons des loges ne se prolongent généralement pas jusqu'au centre. Les fruits peuvent être allongés, flexueux, coniques, globuleux à 3 ou 4 loges (lisses ou flexueux), sphériques, ou plats côtelés.

**DEUXIEME PARTIE
MATERIEL ET METHODES**

I. MATERIELS.

1.1 Matériel végétal:

Il comprend de semences de la variété de tomate cerise TC200, de la variété d'aubergine européenne ZA5 et deux variétés de piment de type Chinoise PI780 et PI200. Ces variétés ont été obtenues du groupe TECHNISEM (France).

Quelques caractéristiques de ces variétés.

⇒ La variété de tomate TC200.

C'est une plante buissonnante, avec beaucoup de ramifications et à port érigé d'une hauteur variant de 0,60m à 1,60m. A maturité, les fruits ont une coloration rouge. Les fruits sont de petit calibre, le diamètre moyen des fruits varie de 2 à 3 centimètres. Le nombre moyen de fruits par bouquet varie de 6 à 7. Les feuilles sont petites et les fleurs sont jaunes à l'ouverture.

⇒ La variété d'aubergine européenne ZA5.

La plante a un feuillage très important et elle est beaucoup ramifiée. Les feuilles larges, en forme de dentelle portent de petites épines. Le fruit est gros, allongé ou rond de couleur violette rayée de blanc. Au stade tournant, le fruit vire au blanc avant d'être complètement jaune à maturité. Les fleurs sont violettes à leur ouverture. La hauteur des plants varie de 0,30m à 0,60m.

⇒ La variété de piment PI780.

C'est une plante buissonnante, à port érigé avec beaucoup de ramifications. Les feuilles sont petites et les fleurs sont blanches à l'ouverture. A maturité, les fruits sont rouges et sont très piquants. La hauteur des plants varie de 0,5m à 1m. Les graines sont plates et lisses.

⇒ La variété de piment PI200.

C'est une plante au feuillage important, à port érigé et est beaucoup ramifiée. La hauteur des plants varie de 0,60m à 1,20m. Les feuilles sont un peu larges et les fleurs blanches à l'ouverture. A maturité les fruits sont jaunes et sont très piquants. Les graines sont plates et lisses.

1.2 Autres matériels

Ils comprennent:

- l'égreneuse: machine qui sert à l'extraction ou égrenage des graines. L'extraction consiste à séparer la graine du fruit.
- Des plats, bassines et fûts: pour les récoltes, la fermentation et le lavage des semences.
- Une bascule: pour peser les fruits et les semences.
- Des tamis: pour le séchage des semences.
- Des pioches et daba: pour le billonnage, le nivellement, le sarclo-binage, le buttage et l'irrigation.
- Les couteaux: pour l'égrenage manuel.
- Deux pulvérisateurs: pour les traitements phytosanitaires.

II METHODES

“ Les vraies richesses sont les méthodes ” Cascailh et al (1991) cités par DOULKOM (2000).

L'élaboration d'une méthode de travail constitue le fondement de toute investigation que l'on veut mener. Elle permet d'aboutir à une construction logique, claire et précise de l'étude.

2.1 CONDITIONS GENERALES DE CULTURE

2.1.1. Caractéristiques des parcelles de production

La caractérisation des parcelles de production est résumée dans le tableau suivant.

Tableau II: caractérisation des parcelles de production.

Parcelles	Précédants cultureux
A1	Association mil-niébé-oseille-arachide(95-97) chou-tomate-melon-aubergine et piment (de 1998 à 2001):le maraîchage
A2	.1995-1997: maïs (production paysanne) .De 1998 à 2001: haricot vert, aubergine, piment (maraîchage).
D2	De 1995 à 1999 : association petit mil- niébé-oseille-gombo (production paysanne). De 2000-2001: gombo et tomate (maraîchage).
D4	.De 1995 à 2000: sorgho (production paysanne). 2001: le piment (maraîchage).

2.1.2 Positionnement des parcelles expérimentales sur le site.

La station d'expérimentation sur laquelle nous avons mené nos essais est constituée de 4 grands blocs de 4 hectares. Chaque champs de production est subdivisé en zones de production que nous avons nommé sous-blocs à ne pas confondre avec le bloc à l'échelle de la station qui comprend 4 hectares. Ces sous-blocs ont une superficie variant de 490 à 630 m². Nos parcelles élémentaires sont placées à l'intérieur de ces sous-blocs ou zones de production qui seront par la suite nos zones d'échantillonnage.

2.1.3 Préparation du sol.

- **Labour:** le labour est fait à l'aide d'un tracteur à une profondeur de 30 cm. Ensuite le terrain est nivelé. Pour faciliter le nivellement ou planage, on fait un labour croisé.

Le nivellement consiste à concasser les grosses mottes de terre et la subdivision de la parcelle de production en sous-blocs de 70 m à 90 m de long sur 7 m de large (couramment appelés bandes dans la station).

- **Le billonnage:** il consiste à la mise en place des billons sur lesquels est effectuée la plantation. Il est fonction des écartements (les écartements sont donnés au niveau de la plantation).

2.1.4. Les modalités de mise en culture et semis: les différents types de pépinière utilisés

2.1.4.1 La pépinière à alvéole

Cette pépinière consiste à utiliser les plaques alvéolaires comprenant chacun 150 trous. Les trous sont remplis de terreau pour recevoir les jeunes plants préalablement élevés dans des bacs de semis. Les bacs à semis sont des trous creusés au sol et remplis également de terreau. Les graines sont semées dans les bacs à la volée et au bout de 10 jours, les jeunes plants sont transférés sur les alvéoles (repiquage sur alvéoles). Le terreau est un support de culture à base de tourbe qui assure un bon développement des jeunes plants et permet de réduire la durée de la pépinière d'au moins une semaine.

La levée de la TC200 s'est effectuée 4 jours après semis et à 7, 8, 9 jours après semis respectivement pour l'aubergine, les piments PI780 et PI200. (les caractéristiques du terreau sont en annexe 1).

2.1.4.2 La pépinière de pleine terre

C'est le type de pépinière couramment utilisé par les maraîchers. Il s'agit des planches de 10 m² environ qui sont installées au sol. Les semis sont réalisés en ligne sur les planches et les jeunes plants sont entretenus dès la germination jusqu'au stade de plantation. La durée semis - levée reste la même qu'au niveau des pépinières à alvéoles.

2.1.4.3 La plantation

Elle diffère suivant les deux types de pépinière. La pépinière à alvéoles a pour but de raccourcir le séjour en pépinière et la plantation se fait avec des mottes. La densité de plantation est d'environ 21 000 pieds/ha pour l'aubergine et les 2 piments

dont les écartements sont de 0,8 m entre les lignes et 0,6 m sur la ligne. Elle est de 40 000 pieds/ha pour la tomate aux écartements de 0,5 m/0,5 m.

Lorsque la pépinière est réalisée sur les plaques alvéolaires avec le terreau industriel comme substrat, la plantation a lieu 30 jours après le semis pour la tomate TC200; celle de la ZA5, du PI 200 et du PI 780 intervient 35 jours après le semis. Cependant lorsque le semis est réalisé en pleine terre, le séjour en pépinière se prolonge d'environ une semaine par rapport à la pépinière sur alvéoles. La plantation est faite à racines nues lorsqu'on utilise les pépinières de pleine terre tandis que dans le cas de la pépinière à alvéoles les racines sont protégées par les mottes du terreau qui servent de support.

2.1.5 ENTRETIEN DES CULTURES.

2.1.5.1 L'irrigation

Il s'agit d'une irrigation à la raie et l'eau arrive du lac par pompage. La fréquence d'irrigation est de 2 fois par semaine.

2.1.5.2 La fertilisation

Elle consiste en apports fractionnés dont les formulations d'engrais utilisées sont les suivantes: NPK: 15-15-15 et 14-23-14 et l'urée 46%N. Les quantités apportées et les délais fixés pour les différents apports diffèrent selon les cultures. Ces différents apports par culture sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Tableau III: plan de fertilisation des cultures.

CULTURES	PERIODES D'APPLICATION D'ENGRAIS	DOSES D'ENGRAIS (KG/HA)	APPLIQUEES
Tomate	A la reprise: 1er apport (45 jours après semis).	NPK: 150	Urée : 100
	Début floraison: 2e apport (75 jours après semis).	NPK: 150	Urée: 100
	Après 2 récoltes: 3e apport (120 jours après semis).	NPK: 0	Urée: 200
Aubergine	A la reprise: 1er apport (45 jours après semis).	NPK: 200	Urée: 100
	Début floraison: 2e apport 90 jours après semis).	NPK: 150	Urée: 100
	Mûrissement des fruits: 3è apport (135 jours après semis).	NPK: 100	Urée: 100
Piments	A la reprise: 1er apport (50 jours après semis).	NPK: 200	Urée: 100
	Début floraison: 2è apport (90 jours après semis).	NPK: 150	Urée: 100
	Après 1ère récolte: 3è apport (205 jours après semis).	NPK: 50	Urée: 50

2.1.5.3 Les sarclo - binages et buttages.

Le sarclo-binage intervient quand les parcelles de production sont enherbées. Au moment de l'épandage de l'engrais, le sarclo-binage va consister également à détruire les herbes présentes afin de bien enfouir cet engrais.

S'agissant du buttage, il intervient généralement au deuxième apport d'engrais soit 90^e jour après semis pour les deux piments et l'aubergine et au 75^e jour après semis pour la tomate. Le buttage est déconseillé aux jeunes plants et au moment de la pleine floraison. Il consiste à apporter suffisamment de la terre aux pieds des plants tout ce qui leur servira de support. Le but du buttage étant d'accroître la capacité de rétention de l'eau. En effet, LAUMONNIER (1978) partage le même point de vue. Pour lui, le buttage consiste à accumuler une certaine quantité de terre au pied des plantes. Cependant il ajoute qu'il est bon que les plantes soient suffisamment hautes pour que celles-ci ne soient pas entièrement recouvertes de terre.

2.1.6 La protection phytosanitaire

2.1.6.1 Problèmes phytosanitaires.

Au premier jour du semis, les pépinières ont été arrosées avec une solution de Bénomyl (Benlate) en prévision des fontes de semis. Toujours au niveau des pépinières, le Lambda - cyhalothrine (Karaté) et l'Imidaclopile (Confidor) ont été utilisés contre la mouche blanche.

2.1.6.2 Les traitements phytosanitaires réalisés.

Nous avons utilisé plusieurs produits chimiques soit en association, soit individuellement. Entre autres on a : le Confidor contre la mouche blanche, le Dursban contre les fourmières , l'Orthène 50 et le Techn'ufan contre les chenilles. En pépinière, nous avons utilisé le Benlate et le karaté contre les chenilles et l'arrachage pour les piments morts. Les problèmes rencontrés ainsi que les différents traitements réalisés sont résumés dans le tableau suivant.

Tableau IV : résumé des problèmes phytosanitaires rencontrés et les traitements réalisés.

Espèces	Problèmes phytosanitaires rencontrés	Traitements réalisés
Tomate	<ul style="list-style-type: none"> - mouches blanches - mouches de fruits - chenilles - fourmis 	<ul style="list-style-type: none"> - Imidaclopile (Confidor) - Acéphate (Orthène50) et Endosulfan (Techn'ufan) - Acéphate (Orthène50) et Endosulfan (Techn'ufan), Bifenthrine (Talstar) - Chlorpyriphos- éthyl (Dursban 5g)
Aubergine	<ul style="list-style-type: none"> - mouches blanches - mouches de fruits - chenilles 	<ul style="list-style-type: none"> - Imidaclopile (Confidor) - Acéphate et Endosulfan (Orthène50 et Techn'ufan) - Acéphate et Endosulfan (Orthène50 et Techn'ufan)
Piments	<ul style="list-style-type: none"> - mouches blanches - mouches de fruits - chenilles - mort partielle ou entière de quelques pieds. 	<ul style="list-style-type: none"> -Imidaclopile (Confidor) - Acéphate et Endosulfan (Orthène50 et Techn'ufan) - Acéphate et Endosulfan (Orthène50 et Techn'ufan) - arrachage

Les caractéristiques des produits chimiques utilisés sont consignées en annexe2: d'après Jean LETEINTURIER et Bernard MOREAU (1991).

2.1.7 La récolte

Elle intervient à l'état de maturité complète des fruits. A la maturité complète, le fruit de la tomate et du piment PI780 est rouge vif alors que celui de l'aubergine ZA5 et le piment PI200 est jaune. En production de semences c'est cet état (maturité complète) qui donnerait les meilleures semences. Le stade de récolte peut aller jusqu'au pourrissement des fruits. En effet, selon ELISE et al.(1989), " les graines ne sont mûres que si les fruits sont eux-mêmes bien mûrs. "

2.1.8 L'extraction et le séchage des semences.

Elle est soit manuelle ou mécanique. Suivant les traitements elle peut se faire suite à une fermentation ou non. En plus, il y a une extraction après pourrissement des fruits (cas de la ZA5). Le séchage se fait généralement à l'ombre mais exceptionnellement dans le souci de faire une comparaison avec la méthode paysanne, les semences du traitement manuel sans fermentation de la tomate ont été séchées au soleil.

2.2 Les dispositifs expérimentaux.

Le dispositif expérimental dans chaque cas est une randomisation avec cinq (5) répétitions par traitement. Il faut entendre par traitement, la technique d'extraction des graines appliquée à une quelconque des variétés étudiées. Il s'agit de l'égrenage manuel sans fermentation (EM/SF), de l'égrenage manuel suivi de fermentation (EM/F) , de l'égrenage manuel après pourrissement des fruits (EM/P), de l'égrenage mécanique sans fermentation (EMéca/SF)et de l'égrenage mécanique suivi de fermentation (EMéca/F).

2.2.1 Les aires expérimentales.

Les aires expérimentales sont les parcelles de production sur lesquelles, nous avons mis en place chaque variété étudiée. Les surfaces occupées par chaque variété diffèrent d'une variété à l'autre.

Chaque aire expérimentale est divisée en bandes (zones séparées par des voies d'irrigation) d'une superficie variant de 490 m² à 630 m² suivant les dimensions de chaque aire expérimentale. Sur ces bandes nous avons mis en place les billons sur lesquels nous avons effectué la plantation. Ces billons sont des lignes de plantation. Les lignes varient également suivant les dimensions de chaque aire expérimentale, mais aussi des écartements (165 lignes/bande pour la tomate, 90 lignes/bande pour l'aubergine et 110 lignes/bande pour les deux piments: PI780 et PI200).

2.2.2 L'échantillonnage et la distribution des parcelles élémentaires.

L'échantillonnage est le choix des parcelles élémentaires et leur distribution dans l'aire expérimentale.

Pour tenir compte des effets de bordure, une marge de cinq lignes de chaque côté a été observée dans toutes les aires expérimentales. L'observation de cette marge a permis de définir l'aire expérimentale utile qui est l'aire sur laquelle nous avons placé nos parcelles élémentaires.

La mise en place des parcelles élémentaires a fait l'objet d'un tirage au sort. Le tirage est fait à base des bouts de papiers sur lesquels sont inscrits le numéro de la bande, le numéro de la parcelle élémentaire à placer et le numéro de la ligne à partir de laquelle sera placée la parcelle élémentaire. Chaque parcelle élémentaire compte trois lignes. Suivant les numéros inscrits sur les bouts de papiers, l'emplacement des parcelles élémentaires peut se faire dans les deux sens de la bande. L'exemple de séquence de tirage et le modèle de la mise en place des parcelles élémentaires sont donnés au tableau V.

Tableau V: modèle de tirage pour la mise en place des parcelles élémentaires.

Séquence de tirage	Numéro tiré
1	1.1.56
2	6.5.66
3	7.4.98
...	...
n	x.y.z

n= numéro de séquences de tirages;

x = numéro de la bande;

y = numéro de la parcelle élémentaire;

z = numéro de la ligne.

A la récolte, la parcelle élémentaire constitue notre zone d'échantillonnage c'est à dire la zone sur laquelle nous avons effectivement récolté nos échantillons d'analyse. La distribution des parcelles élémentaires de chaque variété est représentée dans les figures ci-après: figure a, figure b, figure c et figure d.

Les dimensions de la parcelle la tomate TC200 sont de 87,60m de longueur et de 58,40m de largeur. La surface de la dite parcelle est représentée par la figure a. Les parcelles élémentaires de l'essai y sont consignées. Figure a : mise en place des parcelles élémentaires de TC200.

Les dimensions de la parcelle de l'aubergine sont: 72m de longueur et 36m de largeur. La surface de la dite parcelle est représentée par la figure b. Les parcelles élémentaires de l'essai y sont consignées. Figure b : mise en place des parcelles élémentaires de ZA5.

Les dimensions de la parcelle du piment PI780 sont: 89m de longueur et 59m de largeur. La surface de la dite parcelle est représentée par la figure c. Les parcelles élémentaires de l'essai y sont consignées. Figure c : mise en place des parcelles élémentaires de PI780. Les dimensions de la parcelle du piment PI200: 69,50m de longueur et de 24m de largeur. La surface de la dite parcelle est représentée par la figure d. Les parcelles élémentaires de l'essai y sont consignées.

figure d : mise en place des parcelles élémentaires de PI200.

La superficie de la parcelle élémentaire est de 9m^2 pour TC200 et 12m^2 pour ZA5, PI780 et PI200.

FIGURE a : Mise en place des parcelles élémentaires deTC 200

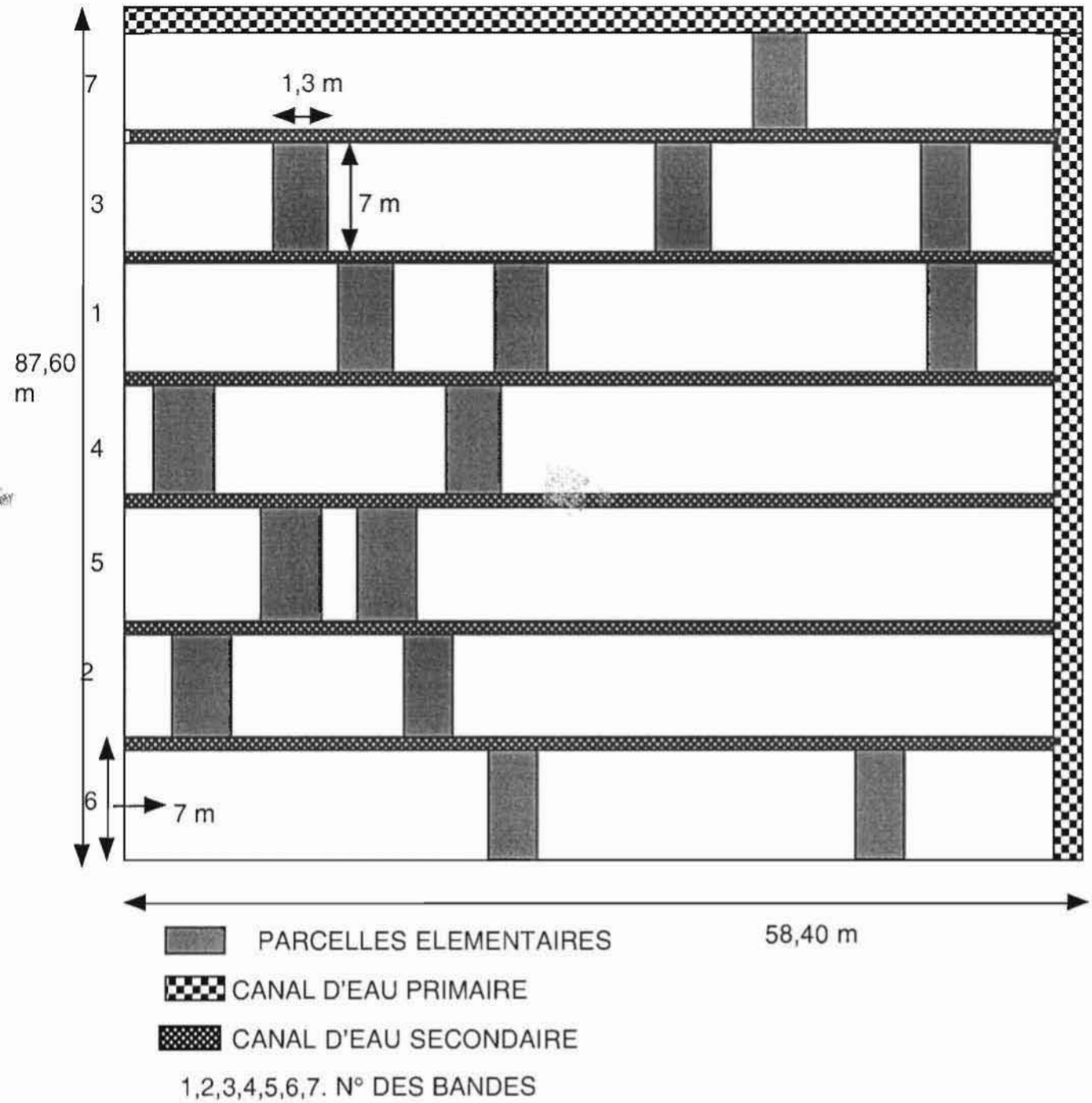


FIGURE b: Mise en place des parcelles élémentaires de ZA 5

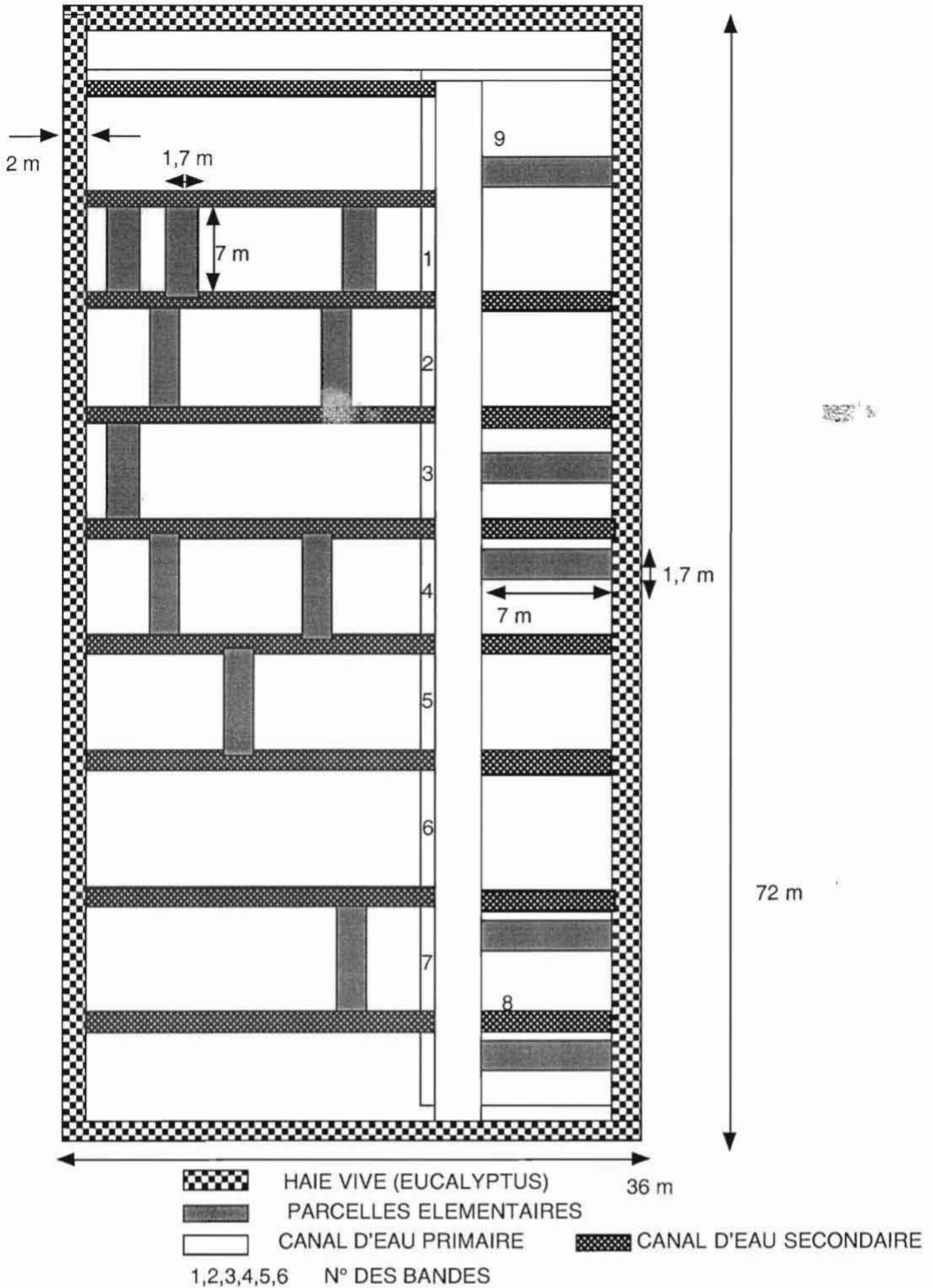


FIGURE c : Mise en place des parcelles élémentaires de PI780

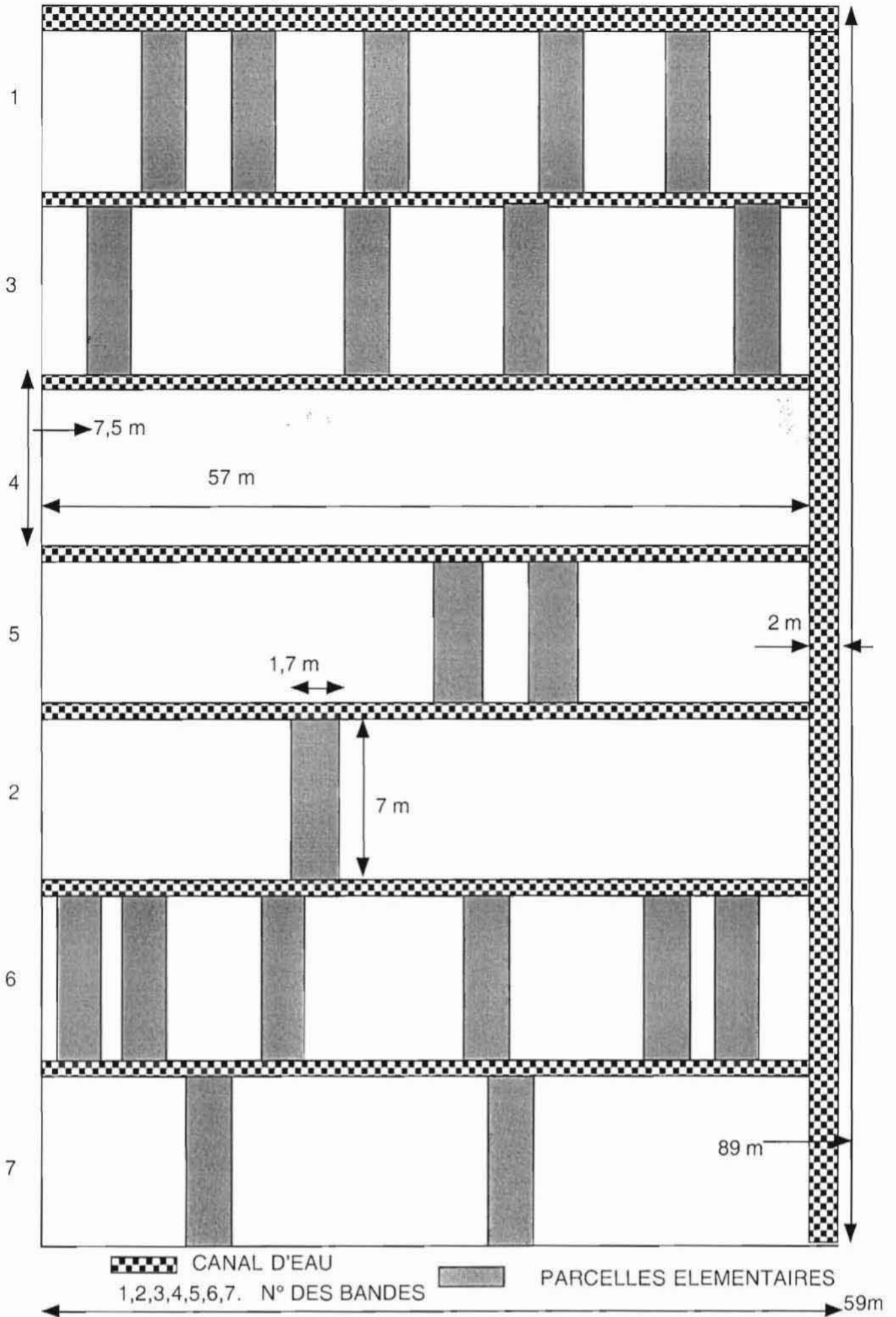
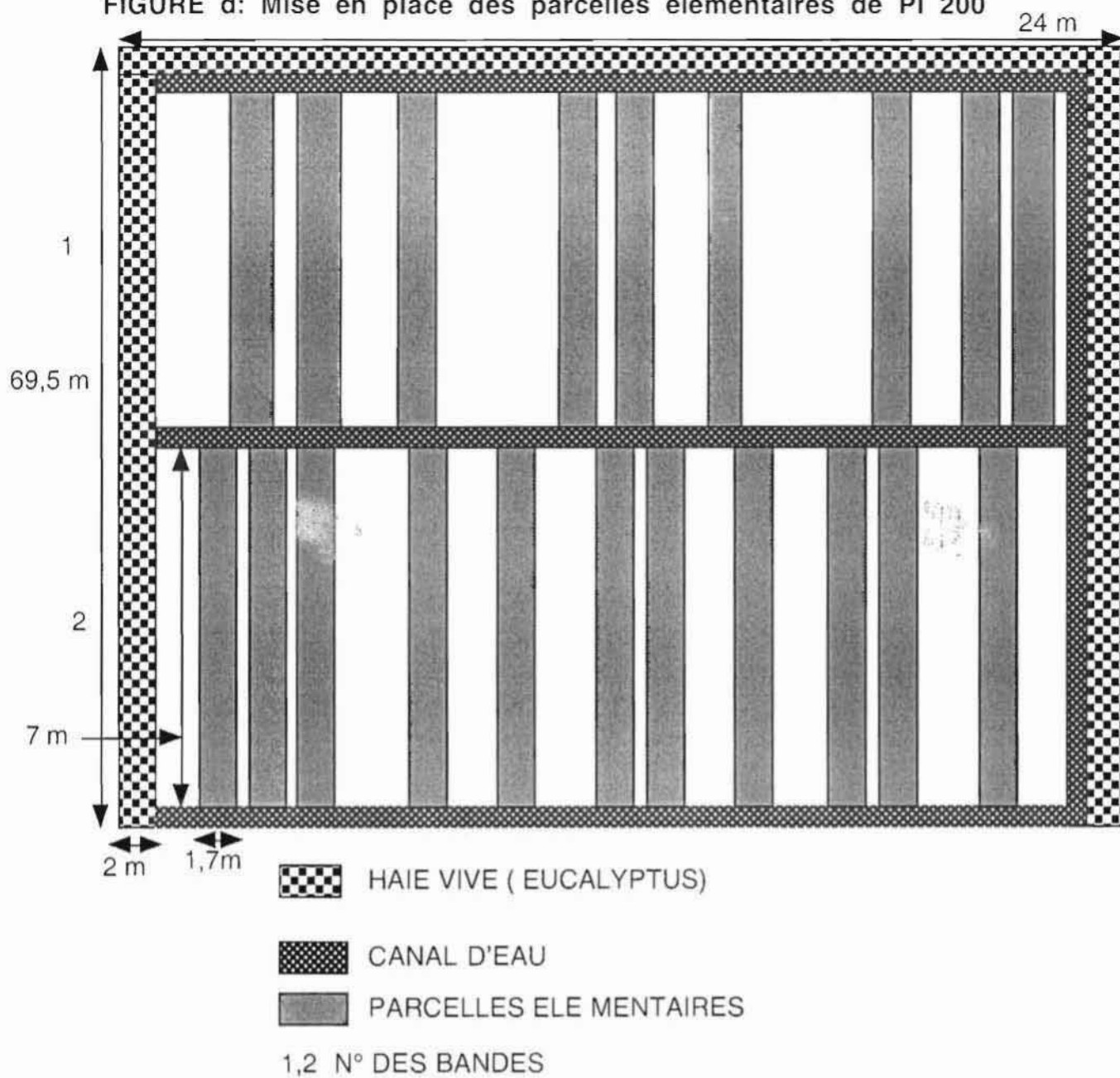


FIGURE d: Mise en place des parcelles élémentaires de PI 200



2.3 Les traitements appliqués.

En rappel, les traitements sont encore appelés techniques d'extraction des graines. Trois traitements sont appliqués à la tomate TC200 et à l'aubergine ZA5; quatre traitements pour les deux piments.

2.3.1 Cas de la variété TC200.

Au niveau de la tomate nous avons trois types de traitement à savoir:
l'égrenage manuel sans fermentation (EM/SF) ou traitement 1 (T1);
l'égrenage manuel suivi de fermentation (EM/F) ou traitement 2 (T2);
l'égrenage mécanique suivi de fermentation (EMéca/F) ou traitement 3 (T3).

L'égrenage manuel sans fermentation (EM/SF) correspond à la méthode paysanne. Chaque fruit est découpé en deux tranches à l'aide de couteau. Les tranches obtenues sont pressées entre les doigts dans un récipient contenant de l'eau. De cette façon les graines restent dans le récipient à eau, la pulpe est jetée et le reste est lavé. Les graines obtenues sont étalées au soleil pendant 7 heures. La récolte a débuté en fin Février et a pris fin en fin Avril 2001.

Quant à l'égrenage manuel suivi de fermentation (EM/F), les fruits sont également découpés au couteau pour enlever la pulpe et garder le placenta renfermant en masse les graines. La fermentation a lieu dans des récipients contenant un peu d'eau et elle dure 24 heures. Au bout des 24 heures, la pâte (broyat de la tomate plus l'eau) est fermentée et elle est lavée et les graines obtenues séchées à l'ombre pendant 24 heures.

S'agissant de l'égrenage mécanique suivi de fermentation (EMéca/F), il se fait directement dans l'égreneuse c'est à dire que les fruits sont directement broyés avec la pulpe. La pâte obtenue est fermentée dans des récipients. On y ajoute un peu d'eau sur la pâte et ensuite on la recouvre étanchement avec un imperméable. Au bout des 24 heures un voile blanchâtre est observé à l'ouverture de l'imperméable d'une odeur caractéristique de la fermentation. La pâte est ensuite lavée et les graines obtenues séchées également à l'ombre pendant 24 heures.

2.3.2 Cas de la variété ZA5.

Ici également nous avons trois traitements: un égrenage manuel sans fermentation (EM/SF) ou traitement 1(T1), un égrenage mécanique sans de fermentation

(EMéca/SF) ou traitement 2 (T2) et un égrenage manuel après pourrissement des fruits (EM/P) ou traitement 3 (T3).

L'égrenage manuel sans fermentation (EM/SF): les fruits sont découpés en de petits morceaux à l'aide de couteaux. Si on y ajoute l'eau dans ces fruits découpés ou broyés à la machine on obtient une pâte. La pâte obtenue est immédiatement lavée et les semences obtenues, séchées à l'ombre pendant 24 heures comme dans le cas de la variété TC200.

Pour l'égrenage mécanique sans fermentation (EMéca/SF), les fruits sont d'abord découpés comme dans le premier traitement avant d'être broyés à la machine. Le découpage des fruits en petits morceaux avant leur broyage à la machine s'explique par le fait que le calibre du fruit de la ZA5 est gros et ne peut passer dans le trou de l'égreneuse d'où la nécessité de réduire le calibre avant le broyage. La pâte (broyât plus eau) obtenue est ensuite lavée et les graines qui en sont issues sont séchées à l'ombre pendant 24 heures.

L'égrenage manuel après pourrissement des fruits (EM/P): cette technique s'applique uniquement à l'aubergine. Les fruits sont gardés dans des récipients bien fermés jusqu'à ce qu'ils pourrissent (25 jours en moyenne). Ils sont alors lavés et les graines séchées à l'ombre.

2.3.3 Cas des variétés PI780 et PI200.

Nous avons au total quatre traitements identiques pour chacune des deux variétés. Il s'agit de l'égrenage manuel sans fermentation (EM/SF) ou traitement 1(T1), de l'égrenage manuel suivi de fermentation (EM/F) ou traitement2 (T2), de l'égrenage mécanique sans fermentation (EMéca/SF) ou traitement3 (T3) et de l'égrenage mécanique suivi de fermentation (EMéca/F) ou traitement 4 (T4).

Le séchage se fait à l'ombre pendant 24 heures pour tous les traitements.

L'EM/SF: les fruits une fois récoltés sont découpés à l'aide de couteaux de sorte à isoler le placenta autour duquel sont fixées les graines. Ces placentas isolés sont immédiatement lavés et les graines obtenues sont ensuite séchées sur des tamis. S'agissant de l'EM/F, les fruits sont également découpés aux couteaux et les tranches obtenues sont fermentées dans des récipients contenant de l'eau pendant 24 heures. Au bout des 24 heures, on observe un voile blanchâtre avec une odeur caractéristique de la fermentation et un goût aigre. La pâte est lavée et les graines séchées sous hangar.

L'EMéca/SF: dans ce cas-ci les fruits de petit calibre sont directement broyés et la pâte est lavée. Quant à l'EMéca/F, la différence avec le précédent traitement est la fermentation. L'égrenage, le lavage et le séchage des répétitions se font séparément (et ceci pour toutes les répétitions des 4 variétés).

2.4. Notions sur le calcul des coûts de production.

Dans le but de déterminer la rémunération de la main d'oeuvre ($Rm.o$) et celle de l'investissement (RKi) de la production par traitement, de la marge brute et du profit de la production par traitement nous avons recensé toutes les tâches effectuées sur chaque parcelle de production (exemple: labour, sarclo-binage, traitements phytosanitaires,...), le temps mis pour accomplir chaque tâche, et également déterminé le coût de la main d'oeuvre par heure et par personne. Nous avons également déterminé la valeur du capital investi, le coût de la location de la terre, les amortissements du matériel employé, le coût des intrants et semences de base apportés dans les champs et le coût des pesticides utilisés. Ensuite nous avons déterminé le coût de la main d'oeuvre permanente, les frais d'entretien et de fonctionnement des engins utilisés. Toutes ces charges nous ont permis de déterminer les charges variables et les charges fixes. Les charges variables et les charges fixes permettent d'établir le compte d'exploitation de chaque variété, permettent de déterminer la rémunération de la main d'oeuvre et la rémunération du capital investi. Le compte d'exploitation permet également de déterminer le profit en faisant colonne produits moins colonne charges. Tous ces coûts et calculs sont faits

pour une campagne de production à partir de nos essais et les résultats sont estimés à l'hectare.

Enfin nous résumerons ces différents résultats obtenus dans des tableaux différents.

La tomate TC200 a servi d'exemple pour les différents calculs et les résultats des 4 variétés sont consignés dans des tableaux ou représentés sur des graphiques. Les coûts des différentes tâches recensés serviront aux calculs des paramètres à étudier pour le besoin d'évaluation des rémunérations, de profit et de marge brute par traitement. Les paramètres étudiés sont détaillés dans les paragraphes suivants.

2.4.1 Paramètres étudiés pour le besoin du calcul des rémunérations, du profit et de la marge brute.

- **Temps de travaux (Tw)** : c'est le temps mis en Hommes-heures ou en Hommes-journées par une ou plusieurs personnes pour accomplir une tâche. La formule est la suivante:

$Tw = \text{nombre d'unités de travailleurs (UT)} \times \text{temps mis.}$

Il est défini à partir de l'unité de travailleur (UT).

Pour un homme UT = 1, pour une femme UT = 0,8.

- **Le coût de la main d'oeuvre (C.m.o)** : c'est le produit du coût horaire de la main d'oeuvre par les temps de travaux (Hommes-Heures) mis pour l'exécuter.

$C.m.O = \text{coût horaire} \times \text{temps de travaux en Hommes-Heures.}$

- **Le compte d'exploitation (C.E)** : il resume toutes les charges de la production (charges variables et fixes) et les produits qui en résultent (produits ici = valeur de vente des semences produites). Le C.E permet de vérifier s'il y a profit (bénéfice).

- **Quantités et valeur de la semence par traitement.**

Pour chaque traitement, nous totalisons la quantité de semences obtenues pour toutes les récoltes effectuées. La valeur de la semence s'obtient en multipliant la quantité de semences par le prix du kilogramme de la semence de l'espèce donnée (ou valeur = valeur de la vente de la semence).

-Amortissements et coût de la main d'oeuvre par traitement.

L'amortissement global s'obtient en faisant la somme de tous les amortissements du matériel utilisé dans la station pour la production. Tous ces matériels sont amortis sur 5 ans au taux de 20%.

Le coût de la main - d'oeuvre par traitement: on tient compte du matériel employé pour chacun des traitements. Si un matériel n'est pas utilisé pour un traitement donné, on ne tient pas compte de son amortissement dans les calculs. Nous évaluons le coût des tâches communes à la variété excepté le coût spécifique au traitement donné que l'on divise par le nombre de traitements appliqués à la variété. La part de coût revenant à chaque traitement est donc le coût de la main - d'oeuvre spécifique au traitement qui comprend le coût de la récolte, de l'égrenage, du séchage et du ramassage/ensachage auquel on ajoute la part de valeur de coût commun qui est celle obtenue par la division des coûts des tâches communes par le nombre de traitements.

C.m.O = coût de la main - d'oeuvre commune

C.m.oT1 = coût de la main - d'oeuvre du traitement 1

etc.

$C.m.o/n = x$ avec x la valeur commune et $n =$ nombre de traitements.

$x + C.m.oTi =$ coût de la main - d'oeuvre du traitement i .

De la même façon on détermine le coût du capital investi (ou de l'investissement) par traitement.

2.4.2 Détermination de la rémunération par traitement.

2.4.2.1 Rémunération de la main - d'oeuvre.

- **La rémunération de la main - d'oeuvre:** c'est la contrepartie financière d'une force de travail utilisée ou encore c'est la contrepartie financière pour un travail effectué ou accompli.

La rémunération de la main - d'oeuvre de la production est: $Rm.o.= PB -$ toutes les charges sauf celles de la main d'oeuvre/ coût de la main - d'oeuvre.

Exemple du traitement 1(T1) : EM/SF

$$R_{m.oT1} = \frac{PB1 - \text{toutes les charges sauf celles de la main - d'oeuvre}}{\text{coût de la main - d'oeuvre du traitement 1}}$$

PB = produits bruts et **PB1** = produits bruts du traitement 1.

PB = quantité semences × prix du kilogramme de la semence de l'espèce ou de la variété fixé sur le marché.

R_{m.oT1} = rémunération de la main - d'oeuvre du traitement 1.

2.4.2.2 Rémunération du capital investi.

- **La rémunération du capital investi:** c'est le gain en argent, en main - d'oeuvre et en temps par rapport à l'investissement donné. Dans notre cas c'est le gain en argent ou la contrepartie financière par rapport à l'investissement donné.

On tient compte de l'amortissement du matériel employé pour chaque traitement.

La rémunération du capital investi ou rémunération de l'investissement est: $R_{ki} = PB - \text{toutes les charges sauf celles du capital investi} / \text{coût du capital spécifique au traitement}$ où:

$$R_{ki} = \frac{PB - \text{toutes les charges sauf celles du capital}}{\text{coût du capital du traitement}}$$

coût du capital = coût de la location de la terre + amortissement du matériel investi pour le traitement donné.

Traitement 1(T1): EM/SF

Coût du capital du traitement 1(CKiT1) = coût de la location de la terre + amortissement du matériel utilisé pour le traitement 1.

2.4.3 Le profit (π).

Par définition, c'est le solde du compte d'exploitation c'est à dire la différence entre les produits et les charges du compte d'exploitation (C.E). D'où:
profit = produit brut (PB) - (charges réelles + charges calculées).

= PB - coût total avec (charges réelles + charges calculées) = coût total (CT).

π = PB - toutes les charges

= PB - (CV + CF)

= PB - CV - CF

PB = produit brut et PB1 = produits bruts du traitement 1, etc.

CV = charges variables

CF = charges fixes

π_1 = PB1 - (Cm.oT1 + les autres charges)

π_2 = PB2 - (Cm.oT2 + les autres charges)

π_3 = PB3 - (Cm.oT3 + les autres charges)

2.4.4 La marge brute (MB).

La marge d'une production: c'est la différence entre les produits issus de cette production et les charges qui peuvent lui être affectées directement c'est à dire les charges proportionnelles (ou charges variables).

Nous déterminons la marge brute pour chacun des traitements élaborés pour l'étude dans chaque variété.

MB = PB - CV avec PB = produit brut et CV = charges variables.

2.5 Collecte et analyse des données.

Les semences sont obtenues après récolte, broyage ou découpage des fruits, lavage, séchage et enfin du ramassage/ ensachage.

De toutes les trois espèces étudiées, des échantillons de 1000 graines sont prélevés par répétition et par traitement pour le test de germination au laboratoire. Au laboratoire un échantillon de 400 graines est retenu pour les semis. C'est au laboratoire du Centre National des Semences Forestières (C.N.S.F) que nous avons effectué nos tests de germination. Nous avons fait 5 répétitions par traitement. Les parcelles élémentaires sont matérialisées dès la plantation et sont suivies jusqu'à l'extraction des graines. Les lots de semences de chaque répétition sont gardés séparément.

Les graines sont comptées manuellement et 1000 graines constituent un échantillon d'analyse par traitement. Ainsi, nous avons compté quinze mille (15 000) graines pour la TC200, quinze mille pour l'aubergine ZA5 et vingt mille (20 000) graines pour chacun des piments. En tout soixante dix mille (70 000) graines ont été comptées. Les échantillons ont été pesés. Le poids moyen de 1000 graines est le suivant:

TC200: $P_{1000} = 1,75g$; PI200: $P_{1000} = 5,10g$; PI780: $P_{1000} = 4,08g$; ZA5: $P_{1000} = 3,66g$.

Les semis sont effectués dans des boîtes de pétri remplies du sable pour la tomate et sur du papier buvard pour l'aubergine et les 2 piments.

L'analyse statistique des données porte sur le taux de germination, les rendements en semences et sur le profit. Il s'agit d'une analyse de variance réalisée sur le logiciel STATITCF. Le test de NEWMAN - KEULS est utilisé pour la comparaison des moyennes lorsque l'analyse révèle une différence significative au seuil de probabilité considérée (5% dans notre cas).

Certaines données économiques (le coût de la main - d'oeuvre permanente, les amortissements du matériel, le prix des engrais et des pesticides, les frais de carburant, du fonctionnement du pulvérisateur à moteur et de l'égreneuse) sur le calcul de coûts de production ont été fournies par le service comptabilité de Nankosem.

**TROISIEME PARTIE
RESULTATS ET DISCUSSION**

I. Taux de germination.

1.1 Cas de la tomate.

Les résultats du test de germination sont consignés dans le tableau VI ci-après.

N.B: les résultats bruts sont consignés en annexe 6.

Tableau VI : Résultats statistiques de la tomate TC200.

Traitements	Statistiques TC200
EM/SF	87,70 a
EM/F	74,65 ab
EMéca/F	66,20 b
Analyses	
P	0,0386 S
C.V(%)	15,3
ppas à 5%	16,11

Les traitements portant les mêmes lettres ne sont pas significativement différents au risque de 5%.

P= probabilité, C.V = coefficient de variation et ppas = plus petite amplitude significative.

Selon les résultats du tableau VI, le traitement égrenage manuel sans fermentation (EM/SF) présente un taux de germination élevé de 87,70%, suivi de celui de l'EM/F avec 74,65%, enfin, l'EMéca/F enregistre le taux le plus bas avec 66,20%. Or, pour les taux de germination des différentes espèces, des normes sont fixées par une commission scientifique qui juge acceptable un taux de germination à partir de 85%.

Le pourcentage minimum accepté selon BENIEST(1987) serait de 65% pour le piment et l'aubergine et de 75% pour la tomate.

Au regard donc des résultats du tableau VI ci-dessus, les traitements (EM/SF et EMéca/F) sont dans les normes c'est à dire le pourcentage minimum préconisé par BENIEST (1987).

Pour le cas de l'égrenage manuel sans fermentation (EM/SF), il faut rappeler que c'est une technique d'extraction qui relève de la méthode paysanne. Après l'extraction, les semences sont étalées au soleil pour séchage. Cette technique a été initiée pour comparer la méthode paysanne de la méthode préconisée en production de semences qui est le séchage des semences à l'ombre. L'EM/SF a montré un taux de germination de 87,70% (cf. tableau VI). Nous attendions des résultats très faibles du point de vue germination parce que le séchage effectué au soleil pourrait détériorer la qualité des semences. A l'observation, c'est le traitement qui présente le meilleur taux de germination.

Ces taux d'humidité pourraient être expliqués par le temps de séchage qui est relativement court (7 heures sous le soleil). Le temps étant supposé court les rayons solaires n'auraient pas pu endommager les gemmules des graines.

Egalement nous pensons que le temps de séchage aurait été nécessaire pour ramener la teneur en eau à un niveau acceptable pour la bonne germination des semences.

Le taux de germination obtenu ne s'accorde pas avec l'hypothèse de départ qui stipule que les semences issues de la méthode paysanne ne germent pas bien.

Quant à l'égrenage mécanique suivi de fermentation (EMéca/F), qui est le deuxième traitement appliqué à la tomate, il faut rappeler qu'il utilise une machine pour l'égrenage. C'est le traitement le plus rapide.

L'analyse de variance portant sur le taux de germination indique que ce traitement diffère significativement de l'EM/SF. Cependant il ne diffère pas significativement de l'EM/F. Il présente le taux de germination le plus bas des 3 traitements (66,20%) . Outre les raisons évoquées pour les 2 traitements, on pourrait

ajouter ici l'action de la machine (l'égreneuse) sur les graines. Avec la machine nous avons pu constater des graines endommagées

(graines brisées). Ce qui nous fait penser que l'action de la machine pourrait être le principal facteur déterminant de la mauvaise germination des semences lorsque celle-ci est mal réglée lors de l'égrenage.

Pour le cas de l'égrenage manuel suivi de fermentation (EM/F), c'est la méthode préconisée en production de semences. L'analyse de variance montre que ce traitement ne diffère pas significativement de l'EM/SF. La différence est que ce traitement s'inscrit dans le cadre normal de la production de semence à savoir que les semences sont séchées à l'ombre contrairement à l'EM/SF où les semences sont séchées au soleil. Egalement il a un taux de germination de 74,65% qui se situe dans les normes minimales du taux de germination préconisé par BENIEST (1987). Lorsque nous comparons l'EM/SF et EM/F la baisse du taux de germination pourrait être expliquée par les conditions d'extraction des graines ainsi que par la fermentation. Cette technique d'extraction emploie les couteaux et nous pensons que les couteaux peuvent endommager les graines. Le temps de séchage faut - il le rappeler dure 24 heures. Si ce temps n'est pas suffisant pour ramener la teneur en eau à un niveau acceptable, 12% selon RAYMOND (1983) la germination des graines pourrait être affectée négativement. Une basse teneur en eau ou une teneur élevée par rapport à la normale pourraient expliquer une mauvaise germination des graines. Au cours de la fermentation, l'imbibition de certaines graines en eau pourraient déclencher le processus de germination. Les graines dont le processus de germination a été déclenché au cours de la fermentation pourraient contribuer à réduire le taux de germination lors du test de germination.

Ce traitement donne un taux de germination de 74,65%, intermédiaire entre le taux de germination de l'EM/SF 87,70% et celui de l'EMéca/F 66,20%. L'analyse statistique atteste qu'il ne diffère pas significativement de l'EM/SF et l'EMéca/F.

Au regard des résultats obtenus avec l'analyse de variance sur les 3 traitements (EM/SF, EM/F et EMéca/F), l'égrenage manuel sans fermentation donne le meilleur taux de germination. Il est suivi de l'égrenage manuel avec fermentation et

enfin de l'égrenage mécanique avec fermentation. L'égrenage mécanique endommage les graines lors de l'extraction.

Mais si on améliore les techniques d'extraction et de fermentation, l'EM/F et EMéca/F pourraient donner également des semences de bonne qualité c'est à dire des semences qui germent bien.

1.2 Cas de l'aubergine.

N.B: les résultats bruts sont consignés en annexe 7.

Les résultats de l'analyse statistique de l'aubergine sont consignés dans le tableau VII ci-après.

Tableau VII : Résultats statistiques de l'aubergine ZA5.

Traitements	Statistiques	
	ZA5	
EM/SF	56,30	a
EMéca/SF	50,35	a
EM/P	9,25	b
Analyses		
P	0,0006	S
C.V(%)	38,0	
ppas à 5%	20,22	

Les traitements portant les mêmes lettres ne sont pas significativement différents au risque de 5%.

EM/SF= égrenage manuel sans fermentation, EMéca/SF= égrenage mécanique sans fermentation et l'EM/P= égrenage manuel après pourrissement des fruits.

P= probabilité, C.V= coefficient de variance et ppas= plus petite amplitude significative.

De part l'analyse de variance, les traitements de l'EM/SF et de l'EMéca/SF ne diffèrent pas significativement (respectivement 56,30% et 50,35%). Par contre ces traitements diffèrent de l'EM/P avec 9,25% de taux de germination.

Avec les traitements (EM/SF et EM/F), l'extraction des graines se fait soit avec des couteaux, soit avec l'égreneuse. Les couteaux et l'égreneuse pourraient endommager les graines. En améliorant les techniques d'extraction des traitements EM/SF et EMéca/SF, on pourrait obtenir des semences de bonne qualité. Avec l'EM/P, les graines sont obtenues après un long séjour (25 jours en moyenne) dans une pourriture. Cette pourriture est une fermentation. Le processus de germination de certaines graines pourrait être déclenché durant ce séjour. Cette raison pourrait être la cause d'une mauvaise germination. Les petits vers observés également dans la pourriture pourraient avoir une action néfaste sur les graines. Ces raisons pourraient expliquer la différence significative du point de vue taux de germination de ce traitement avec les traitements (EM/SF et EMéca/SF).

Lors du test au C.N.S.F, chez tous les trois traitements, des graines dures et des graines pourries ont été identifiées. Pour les graines dures nous pensons d'une part que cette dureté pourrait être attribué aux conditions du laboratoire. Si certaines parties des boîtes de pétri ne sont pas assez bien humectées, les graines n'auront pas la quantité d'eau nécessaire à leur germination. D'autre part nous attribuons la mauvaise germination aux conditions d'extraction et aux attaques parasitaires qui ont pu être notées sur le terrain. Certaines graines attaquées par des parasites (champignons, bactéries,...) peuvent figurer parmi les graines supposées bonnes. Au laboratoire nous avons pu observer du mycélium sur certaines graines dans les boîtes de pétri.

Pour les graines pourries, les raisons de la pourriture pourraient être expliquées par une teneur élevée en eau des graines.

Le traitement manuel après pourrissement des fruits donne des graines qui germent mal. Le traitement mécanique endommage des graines et occasionne des mauvaises germination. Le traitement manuel sans fermentation endommage moins les graines et donne les meilleurs taux de germination.

1.3 Cas du piment PI780.

L'analyse de variance n'a pas révélée de différences significatives entre les traitements dans le cas du piment PI780. Tous les traitements appartiennent alors à un seul groupe. Les différents taux sont consignés dans le tableau VIII ci-après.

N.B: les résultats bruts sont consignés en annexe 8.

Tableau VIII: résultats statistiques du piment PI780

Traitements	Statistiques PI780
EM/SF	67,00
EM/F	57,75
EMéca/SF	49,25
EMéca/F	49,65
Analyses	
P	0,1333
C.V(%)	22,8
ppas à 5%	-

P= probabilité, C.V= coefficient de variation et ppas= plus petite amplitude significative.

Le bas taux observé au niveau des traitements mécaniques (sans fermentation ou suivi de fermentation) pourrait être toujours expliqué par l'action de la machine sur les graines (graines endommagées). Mais si les techniques d'extraction

sont améliorées, on pourrait obtenir des semences de bonne qualité avec les égrenages mécaniques sans fermentation et les égrenages mécaniques suivis de fermentation.

Avec 67,00% sensiblement supérieur au taux minimum préconisé (65%), l'EM/SF atteste la qualité des semences par les techniques d'extraction manuelles. Quant à l'EM/F (57,75% de taux de germination), il se pourrait que la fermentation a eu des effets négatifs sur les graines dont nous ignorons. Il faut noter que les égrenages manuels (EM/SF et EM/F) utilisent tous des couteaux. Cependant les meilleurs taux de germination sont obtenus avec eux.

Nous pouvons mentionner que pour tous les traitements, les attaques parasitaires peuvent occasionner aussi des mauvaises germinations des graines. Nous avons pu noter des flétrissements partiels ou entiers sur des pieds de piment suivi également de la mort partielle ou entière de ces pieds. Nous avons aussi noter des fruits qui pourrissaient sur les pieds et chutaient par la suite. Nous pensons que si ces signes observés sont des signes de maladies, ces maladies peuvent affecter les graines. Les chenilles observées sur les fruits à maturité ou avant maturité pourraient perforer les graines.

Les traitements manuels donnent les meilleurs taux de germination. Ils garantissent plus la qualité des semences. Les traitements mécaniques donnent les bas taux de germination. Ils occasionnent plus d'endommagement de semences.

1.4 Cas du piment PI200.

Pour le piment PI200, l'analyse de variance des différents taux de germination n'a pas révélée de différences significatives entre les traitements. Ces résultats sont exprimés dans le tableau IX ci-après.

N.B: les résultats bruts sont consignés en annexe 9.

Tableau IX: résultats statistiques du piment PI200.

Traitements	Statistiques PI200
EM/SF	52,60
EM/F	68,35
EMéca/SF	51,95
EMéca/F	55,75
Analyses	
P	0,1365
C.V(%)	20,5
PPAS à 5%	-

Les explications des différents taux de germination observés avec le piment PI200 sont les mêmes qu'au niveau du piment PI780.

Les traitements manuels restent en général meilleurs que les traitements mécaniques qui occasionnent plus de dommage aux semences. Seul l'EM/F a donné un taux sensiblement supérieur au taux minimum préconisé 65% BENIEST, (1987). Le bas taux de germination (51,95%) est observé avec l'égrenage mécanique sans fermentation.

L'amélioration des techniques d'extraction de tous les quatre traitements permettrait d'améliorer la qualité des semences.

De façon générale, les traitements manuels (suivi de fermentation ou sans fermentation) donnent les meilleurs taux de germination chez toutes les espèces étudiées.

D'une façon générale, le bas taux de germination observé au niveau des quatre variétés s'expliquerait par le fait que les semences n'ont pas été triées avant d'être envoyées au laboratoire (ce qui est obligatoire pour tout producteur ou vendeur de semences). Compte tenu de la petite taille de nos échantillons nous ne pouvions pas les trier à la colonne densimétrique. Le tri améliore la qualité des semences par l'élimination des graines mal remplies, des graines endommagées lors de l'égrenage, des semences perforées par les insectes qui deviennent légères et les semences partiellement germées, etc.

En effet, selon RAYMOND (1983), l'amélioration de la qualité des semences ne peut être obtenue qu'après un tri, mais que ce tri n'améliore pas la qualité génétique des semences qui est intrinsèque à la graine.

En effet, un faible pouvoir germinatif pourrait être dû à la destruction des tissus par des champignons, des attaques d'insectes F.A.O, (1978). Egalement une perte considérable du pouvoir germinatif serait possible lors de la récolte des graines; cette perte dépendrait surtout du temps qu'il fait à ce moment-là. Naturellement, l'influence du climat serait aussi très importante pendant toute la période de croissance.

Lors du lavage de la pâte des traitements non fermentés au niveau des piments, la majeure partie des graines flottent, ce qui ne permet pas la distinction et l'élimination faciles des mauvaises graines des bonnes. Ce qui pourrait nous amener à disposer des mauvaises graines (mal remplies) dans nos échantillons d'analyse.

Conclusion partielle.

Au regard des résultats statistiques, la tendance générale qui se dégage pour les trois espèces est que les semences issues des égrenages manuels donnent les meilleurs taux de germination. L'égrenage manuel sans fermentation avec séchage au soleil au niveau de la tomate a donné le meilleur taux de germination (87,70%) qui s'avère le taux le plus élevé de tous les traitements. Cependant, l'égrenage manuel

après pourrissement des fruits au niveau de l'aubergine européenne a donné le plus bas taux de germination (9,25%). De toutes les quatre variétés étudiées, les égrenages mécaniques ont donné des taux de germination inférieurs au taux minimum préconisé par BENIEST (1987) pour chaque espèce (65% pour le piment et l'aubergine; 75% pour la tomate).

Nous constatons que du point de vue qualité des semences, les traitements EM/SF et EM/F offrent des résultats meilleurs. Cependant il nous reste à voir lequel des traitements est avantageux du point de vue rendement en semences ou encore du point de vue limitation des pertes de semences pendant l'extraction. C'est ce qui fera l'objet du paragraphe suivant.

II. Les rendements en semences et les pertes occasionnées par traitement.

2.1 Cas de la tomate et de l'aubergine.

Le tableau X suivant présente les résultats statistiques des quantités de semences obtenues entre les différentes techniques d'extraction dans le cas de la tomate (TC200) et dans le cas de l'aubergine (ZA5).

N.B: les résultats bruts sont consignés en annexe 10.

Tableau X: résultats statistiques en rendements de semences par traitement de TC200 et de ZA5 (kg/ha).

Traitements	TC200	ZA5
EM/SF	20,99	164,46
EM/F	52,94	-
EMéca/F	53,97	-
EMéca/SF	-	175,34
EMP	-	185,61
Analyses		
P	0,2117 NS	0,9442 NS
C.V.(%)	74,0	56,3
ppas à 5%	-	-

L'analyse de variance portant sur les rendements en semences n'a pas révélée de différences significatives entre les traitements dans les deux cultures TC200 et ZA5.

P= probabilité; C.V.= coefficient de variation; ppas = plus petite amplitude significative et NS = test non significatif.

Les résultats du tableau X montrent cependant des rendements meilleurs par traitement au niveau de l'aubergine (ZA5) qu'au niveau de la tomate (TC200).

Au sein d'une même variété, on note que les rendements en semences obtenus par les traitements sans fermentation sont relativement faibles par rapport aux autres traitements.

Pour la tomate les rendements en semences obtenus avec l'EM/F et l'EMéca/F sont pratiquement les mêmes. L'EM/P donne des rendements en semences meilleurs aux deux autres traitements au niveau de l'aubergine. Les différences observées s'expliqueraient d'une part par l'importance des fruits récoltés. En effet si dans le cas de l'EM/SF et l'EMéca/SF les fruits pourris au champ sont d'office écartés , dans le cas de l'EM/P tous les fruits sont pris en compte pour l'extraction. Il y a en outre des pertes au cours de l'extraction. En effet, que ça soit au niveau de la tomate ou de l'aubergine, les traitements occasionnent des pertes.

Les observations faites au moment de l'égrenage montrent que l'EM/SF occasionne plus de perte. Au niveau de la tomate, les pertes sont beaucoup plus occasionnées par le lavage. Les graines s'amassent dans la gelée et le tout collé à la pulpe. Au cours du lavage beaucoup de graines se perdent avec la pulpe. Au niveau de l'aubergine, le constat diffère. Les fruits sont coupés à la main à l'aide des couteaux. Le fruit est sectionné en deux parties. La partie située du côté du pédoncule est sans graines. Cette partie est jetée et l'autre partie est découpée en petits morceaux qui sont lavés. Nos observations nous ont montré que cette technique en général occasionne des pertes de semences. Au moment du lavage des petites pertes sont également observées.

Le traitement mécanique occasionne moins de pertes en semences et garantit les rendements. Même au moment du lavage, les traitements mécaniques sont faciles à laver surtout quand ils sont fermentés. Lors de la fermentation, la gelée se décompose et les graines sont libérées.

Quant aux traitements manuels suivis de fermentation, le lavage est facilité mais ils occasionnent cependant de petites pertes.

2.2 Cas des piments PI780 et PI200.

Le tableau XI suivant présente les résultats statistiques des rendements en semences par traitement des piments PI780 et PI200. L'analyse de variance a révélée des différences très hautement significatives entre les traitements au niveau de PI200 et des différences significatives entre les traitements dans le cas du piment PI780.

N.B: les résultats bruts sont consignés en annexe 11.

Tableau XI: résultats statistiques en rendement de semences de PI200 et PI780 (kg/ha).

Traitements	PI200	PI780
EM/SF	6,16 a	9,36 a
EM/F	2,80 b	5,78 b
EMéca/SF	2,63 b	5,53 b
EMéca/F	2,59 b	5,52 b
Analyses		
P	0,0000 THS	0,0063 S
C.V.(%)	23,5	26,3
ppas à 5%	1,12	2,31

Les traitements portant les mêmes lettres ne sont pas significativement différents au risque de 5%.

P= probabilité; C.V.= coefficient de variation; ppas = plus petite amplitude significative ; THS = test très hautement significatif et S = test significatif.

Le tableau XI montre que les égrenages manuels sans fermentation (EM/SF) au niveau des deux variétés (PI780 et PI200) donnent respectivement les meilleurs rendements (9,36kg et 6,16kg); suivent ensuite les trois autres traitements (EM/F, EMéca/SF et EMéca/F) qui donnent sensiblement les mêmes rendements.

Nous avons effectué trois récoltes pour PI780 et cinq récoltes pour PI200. Les quantités de fruits récoltés par traitement ne différaient pas beaucoup entre les traitements.

Les faibles rendements observés en général pourraient être expliqués par la faible quantité de fruits récoltés. Dans les premières récoltes, les fruits renfermaient peu de graines surtout avec le piment PI200. Certains fruits de PI200 renfermaient des graines noirâtres et ces graines étaient éliminées au cours de l'extraction.

Cependant au niveau du piment PI780, la maturité est intervenue tardivement. Pour le besoin de notre étude nous avons récolté les premiers fruits mûrs. Les quantités de fruits récoltées par traitement étaient faibles, ce qui explique également les faibles quantités de semences.

L'égrenage manuel sans fermentation et l'égrenage manuel suivi de fermentation consistent dans un premier temps à dissocier les graines du péricarpe. Au cours du lavage, il y a moins de perte de semences par ces deux techniques d'extraction. Pour l'égrenage manuel sans fermentation, une attention particulière doit être accordée à cette technique d'extraction. En effet, au cours du lavage la majorité des graines flottent alors qu'en production de semences, les graines flottantes sont généralement éliminées.

Les techniques d'extraction mécaniques suivies de fermentation et celles sans fermentation consistent à broyer les fruits avec leurs péricarpes. Au cours du lavage,

les graines s'obtiennent un peu plus difficilement surtout avec l'égrenage mécanique sans fermentation.

La fermentation facilite le lavage du piment car elle décompose le péricarpe renfermant les graines ainsi que le placenta sur lequel elles sont fixées.

Selon nos observations lors du lavage, les traitements sans fermentation surtout mécanique où la pulpe est abondante occasionne beaucoup de pertes. Les graines restent attachées à la pulpe ou au placenta et sont difficiles à séparer. Il y a moins de pertes de semences dans les traitements suivis de fermentation. La fermentation facilite le lavage du piment car elle décompose la pulpe renfermant les graines ainsi que le placenta autour duquel les graines sont solidement fixées.

Conclusion partielle.

La tendance générale qui se dégage pour les quatre variétés (TC200, ZA5, PI780 et PI200) est que les traitements manuels sans fermentation (EM/SF) donnent les meilleurs rendements au niveau de PI780 et de PI200. Cependant au niveau de ZA5 et de TC200 les rendements sont faibles avec ces traitements. Les traitements (EM/F, EMéca/SF et EMéca/F) des deux piments présentent pratiquement les mêmes rendements. L'analyse de variance n'a pas révélée de différences significatives entre les traitements au niveau de la tomate TC200 et de l'aubergine ZA5. Dans le cas des piments, l'analyse de variance a révélée des différences très hautement significatives entre les traitements au niveau de PI200 et des différences significatives entre les traitements au niveau de PI780.

Les traitements EM/F et EMéca/F de la tomate TC200 sont pratiquement équivalents en rendements. Au niveau de l'aubergine ZA5, l'égrenage manuel après pourrissement des fruits (l'EM/P) a donné le meilleur rendement, suivi de l'égrenage mécanique sans fermentation (l'EMéca/SF).

Un autre constat qui se dégage est que les techniques d'extraction suivies de fermentation se lavent facilement et occasionnent moins de pertes de semences. Globalement les égrenages manuels sans fermentation occasionnent plus de pertes

de semences que les égrenages mécaniques. Il faut noter qu'au cours du séchage, du ramassage/ensachage de petites pertes sont observées chez tous les traitements ou techniques d'extraction, pertes dues au mauvais état de certains tamis (troués).

Nous avons remarqué que l'égrenage manuel sans fermentation (EM/SF) offre de meilleurs rendements au niveau des deux piments alors qu'avec la tomate et l'aubergine, ce traitement offre de faibles rendements.

Il nous reste cependant à voir d'un point de vue économique, lequel des égrenages manuels ou mécaniques est plus profitable. C'est ce qui fera l'objet du paragraphe suivant.

III. Profitabilités.

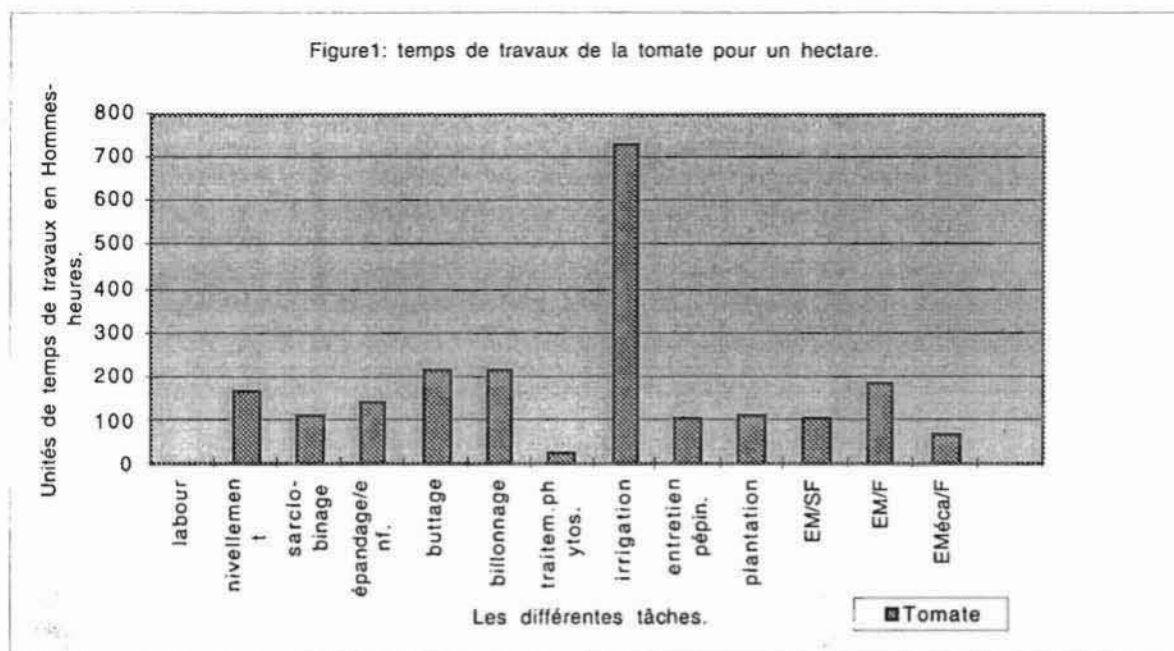
Nous allons dans un premier temps, déterminer la rémunération de la main d'oeuvre et celle de l'investissement par traitement pour chaque variété étudiée; dans un deuxième temps, nous calculerons le profit et la marge brute par traitement et par variété.

3.1 Cas de la tomate et de l'aubergine.

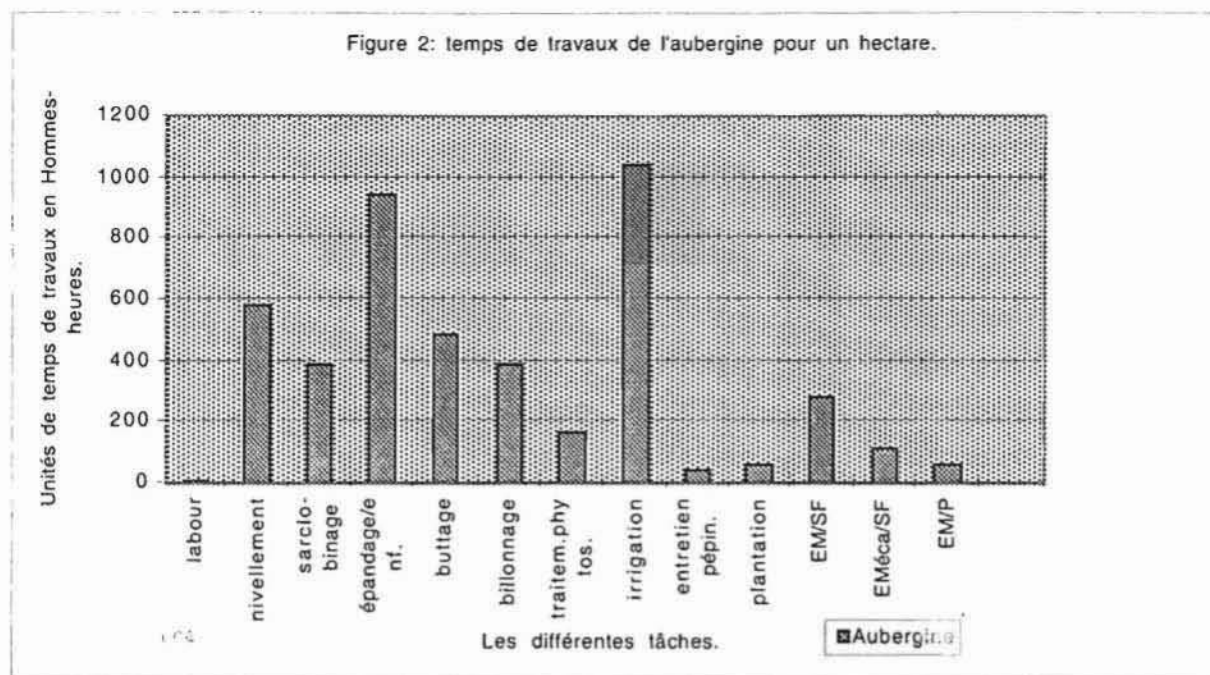
3.1.1 Rémunérations de la main d'oeuvre et du capital investi.

Le calcul de la rémunération de la main d'oeuvre de chaque traitement a nécessité la prise en compte des paramètres suivants: le coût de toutes les charges, le coût de la main - d'oeuvre spécifique de chaque traitement et le produit brut obtenu à partir du rendement en semences de chaque traitement.

Le coût de la main - d'oeuvre spécifique est calculé à partir des temps de travaux des différentes tâches. Les temps de travaux de la tomate sont représentés dans le graphique 1 ci-après.



Les histogrammes de la figure 1 montrent que parmi toutes les tâches, l'irrigation est celle qui a nécessité plus de main - d'oeuvre. La fréquence d'irrigation est élevée par rapport aux autres tâches et l'irrigation emploie plus de main - d'oeuvre. Parmi les traitements appliqués à la tomate (EM/SF, EM/F et EMéca/F), c'est l'EM/F qui a nécessité plus de main - d'oeuvre, suivi de l'EM/SF puis de l'EMéca/F. L'EM/F est le traitement le plus lent de tous les traitements. De ce fait il nécessite plus de temps et par conséquent plus de main - d'oeuvre. La figure 2 ci-dessous présente les temps de travaux de l'aubergine.



Les histogrammes de la figure 2 révèlent que l'irrigation est prédominante en main - d'oeuvre suivie de l'épandage et enfouissement d'engrais. La fréquence d'irrigation et la main - d'oeuvre employée pour l'irrigation expliquent sa prédominance en temps de travaux par rapport aux autres tâches. Parmi les traitements appliqués (EM/SF, EMéca/SF et EM/P), l'EM/SF demande plus de main - d'oeuvre puis de l'EMéca/SF et enfin de l'EM/P. Le traitement EM/SF s'effectue à l'aide de couteaux. Il demande pour cela beaucoup plus de temps donc de main - d'oeuvre que les traitements EMéca/SF et EM/P. Après pourrissement des fruits, le lavage qui est la principale tâche se fait en peu de temps. C'est ce qui explique que ce traitement nécessite moins de main - d'oeuvre.

Les coûts de main - d'oeuvre des différentes tâches ainsi que les différents traitements sont consignés au tableau XII ci-dessous.

Tableau XII: Valeur de la main d'oeuvre par tâche, par espèce et par hectare de TC200 et de ZA5.

Tâches	Valeur de la main - d'oeuvre à l'hectare (FCFA) Tomate	Valeur de la main - d'oeuvre à l'hectare (FCFA) Aubergine
labour	45000	45000
nivellement	15750	54000
sarclo-binage	10706,25	36000
épandage/enfouissement d'engrais	13484,06	87750
buttage	20312,81	45000
billonnage	20312,81	36000
traitements phytosanitaires	2604,38	15750
irrigation	68055,94	96986,25
entretien pépinière	10126,88	4125
plantation	10706,25	10706,25
EM/SF	9606,56	26347,5
EM/F	17341,88	-
EMéca/F	6508,13	-
EMéca/SF	-	10541,25
EMP	-	5478,75
TOTAL	250515,95	468603,75

Au regard des résultats du tableau XII ci-dessus, on constate que le coût de la main d'oeuvre de la tomate est moins élevé que celui de l'aubergine. Cela est dû à la nature gravillonnaire du sol sur lequel l'aubergine a été produite. De ce fait, ce sol est plus difficile à travailler. Pour la plupart des tâches sur l'aubergine, il faut consacrer plus du temps à les exécuter que pour les mêmes tâches au niveau de la tomate.

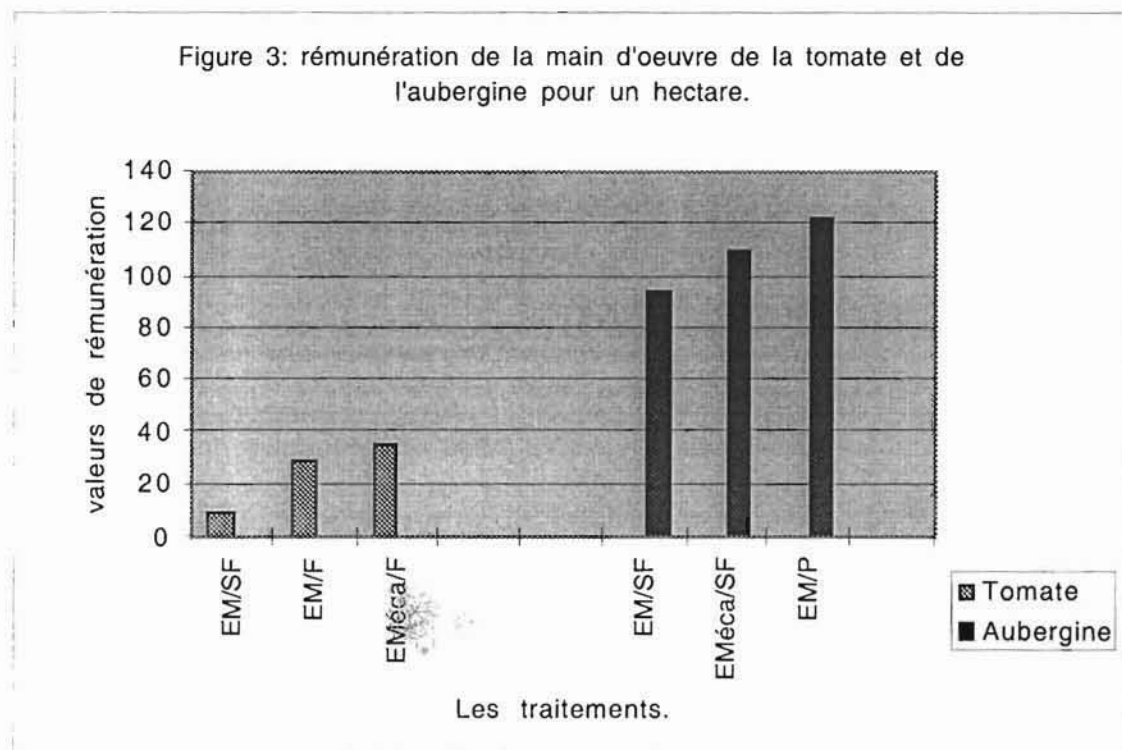
La part de main d'oeuvre affectée à chaque traitement spécifique est donnée au tableau XIII.

Tableau XIII: coût de la main - d'oeuvre par traitement de TC200 et de ZA5.

TRAITEMENTS	EM/SF	EM/F	EMéca/F	EMéca/SF	EM/P
Coût main - d'oeuvre TC200	81 959,69	89 695,01	78 861,26	-	-
Coût main - d'oeuvre ZA5	168 426,25	-	-	153 620	147 557,5

Les résultats du tableau XIII donnent les coûts spécifiques des traitements appliqués à la tomate et à l'aubergine. L'EM/F de la tomate coûte plus chère en main d'oeuvre que les traitements EM/SF et EMéca/F alors qu'au niveau de l'aubergine c'est l'EM/SF qui occasionne plus de main - d'oeuvre. Les coûts de la main - d'oeuvre engendrés par traitement ont permis de déterminer la rémunération de la main - d'oeuvre de chaque traitement et celle du capital investi.

La figure 3 ci-après présente la rémunération par traitement de la main - d'oeuvre de la tomate et la rémunération par traitement de la main - d'oeuvre de l'aubergine.

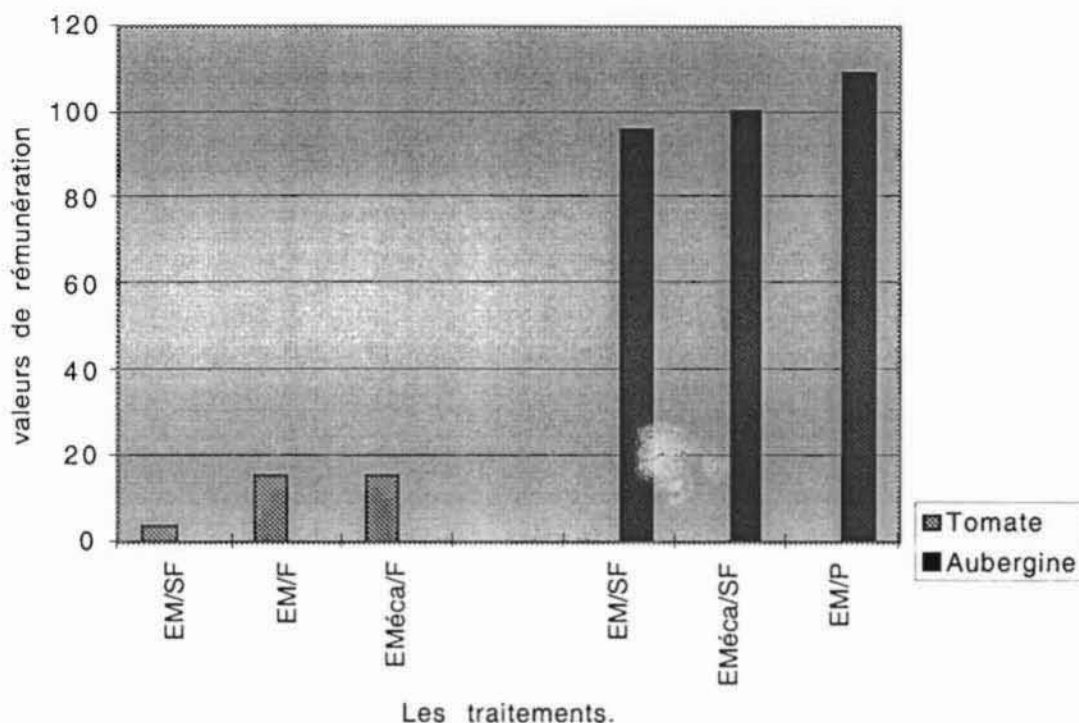


Les histogrammes de la figure 3 montrent que l'EMéca/F a une rémunération plus élevée que les traitements EM/SF et EM/F au niveau de la tomate. De ces deux traitements (EM/SF et EM/F), on note que l'EM/F a une rémunération supérieure à celui de l'EM/SF. Quant à l'aubergine l'EM/P et l'EMéca/SF ont une rémunération supérieure à 100.

Les différences de valeurs observées sur la figure 3 dans la rémunération de la main - d'oeuvre de la tomate et de l'aubergine s'expliqueraient par des rendements en semences obtenus par chaque traitement. Pour un rendement important, on aura un produit brut également important. Avec un produit brut important et un faible coût en main - d'oeuvre (cf. tableau XIII), on a une rémunération élevée.

La figure 4 ci-après montre la rémunération de l'investissement de la tomate et celle de l'aubergine. L'investissement porte sur le matériel de travail et sur la location de la terre. Pour la détermination de la rémunération de l'investissement, l'amortissement du matériel utilisé pour les différents traitements a été pris en compte (annexe 3).

Figure 4: rémunération de l'investissement de la tomate et de l'aubergine pour un hectare.



Les histogrammes de la figure 4 indiquent des rémunérations meilleures avec l'aubergine et faibles avec la tomate. Les traitements EM/F et EMéca/F ne présentent pas du point de vue rémunération de l'investissement de grandes différences entre eux dans le cas de la tomate. Mais ces deux traitements donnent une rémunération supérieure à l'EM/SF qui a la plus faible rémunération. Cependant les traitements EM/SF, EMéca/SF et EM/P de l'aubergine donnent des rémunérations élevées (plus de 95), celui de l'EM/P avoisine 110. Quant à la rémunération de l'investissement au niveau de la tomate, aucun des traitements n'a une rémunération supérieure à 15,50. Cependant l'EM/F a la meilleure rémunération suivie de l'EMéca/F et enfin l'EM/SF.

Pour le même investissement, la production de l'aubergine rapporterait mieux que celle de la tomate pour tous les traitements. Tous ces résultats sont conditionnés par le taux de germination.

Les rémunérations des traitements observées sont fonction de la quantité de semences produites au sein de chaque traitement d'une part, de la main - d'oeuvre et de l'investissement de chaque traitement d'autre part.

Si la quantité de semences produites est faible avec des charges importantes, on aura de faibles rémunérations. C'est le cas observé chez la tomate. Les quantités de semences obtenues par traitement sont faibles alors que les charges de la main - d'oeuvre (ou coût de main - d'oeuvre) par traitement sont élevées (tableau XIII) ce qui occasionne de faibles rémunérations. Mais si les quantités de semences sont importantes comme dans le cas de l'aubergine, on aura des rémunérations plus élevées. L'estimation de l'importance des semences a déjà été évoquée précédemment dans les tableaux X et XI.

La rémunération de l'investissement observée au niveau des deux variétés diffère également d'un traitement à l'autre pour chacune des deux variétés tomate et aubergine. Cette différence pourrait être expliquée par le fait que certains traitements nécessitent peu d'investissement. Ainsi l'EM/SF ne nécessite pas de gros investissements. Cependant le traitement mécanique nécessite plus d'investissements comme par exemple l'égreneuse, le carburant, l'amortissement de la machine etc . Tout dépendrait à notre avis de la production; si la quantité de semences produites est importante, on pourrait éventuellement avoir un produit brut élevé, ce qui permettrait de minimiser les coûts. L'EM/P nécessite peu de main - d'oeuvre, peu d'investissement mais demande plus de temps nécessaire au pourrissement et un suivi régulier. Si le stockage doit se faire dans les récipients, il demanderait beaucoup de matériel, mais si c'est au sol recouvert d'une bâche, les dépenses seraient réduites.

3.1.2 Le profit

Les charges fixes et les charges variables ainsi que les produits sont représentés en annexe 4. En soustrayant les charges des produits, nous obtenons un profit de chacune des deux espèces. Le tableau XIV suivant donne les résultats statistiques des profits par traitement de la production de la tomate TC200 et de l'aubergine ZA5.

L'analyse de variance n'a pas révélée de différences significatives entre les traitements au niveau de la tomate TC200 et de l'aubergine ZA5.

N.B: les résultats bruts sont consignés en annexe 12.

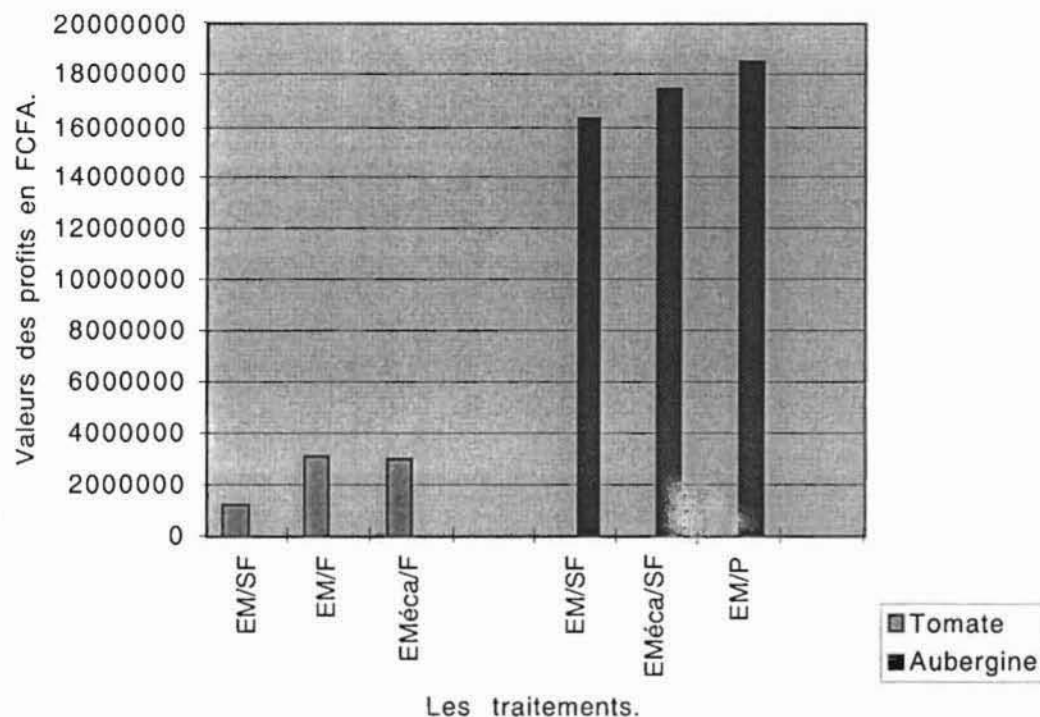
Tableau XIV: résultats statistiques des profits par traitement de TC200 et de ZA5 (FCFA).

Traitements	TC200	ZA5
EM/SF	1 243 128,00	16 412 115
EM/F	3 158 341,00	-
EMéca/F	3 024 468,00	-
EMéca/SF	-	17 503 276
EM/P	-	18 532 088
Analyses		
P	0,2216 NS	0,9439 NS
C.V.(%)	73,9	56,4
ppas à 5%	-	-

P = probabilité; C.V.= coefficient de variation; ppas = plus petite amplitude significative et NS = test non significatif.

Pour mieux apprécier les traitements, les profits par traitement de la tomate et de l'aubergine sont donnés dans la figure 5 ci-après.

Figure 5: profit par traitement de la tomate et de l'aubergine pour un hectare.



La figure 5 montre que les traitements (EM/SF, EM/F et EMéca/F) de la tomate donnent des profits, mais le traitement EM/SF enregistre le plus faible profit. Les meilleurs profits sont obtenus avec l'aubergine. L'EM/P donne le meilleur profit parmi les traitements EM/SF, EMéca/SF et EM/P. Dans l'ensemble, au niveau de la tomate et de l'aubergine, le profit est variable suivant les traitements.

Les deux traitements (EM/F et EMéca/F) de la tomate ont approximativement les mêmes profits à l'exception de l'EM/SF qui a le plus faible profit (cf. figure 5). Cependant l'EM/F nécessite plus de temps de travaux que les autres traitements (figure 1). Au niveau de la main - d'oeuvre et de l'investissement, les deux traitements (EM/F et EMéca/F) également ne diffèrent pas de beaucoup au niveau des rémunérations (cf. figures 3 et 4), mais l'EMéca/F est nettement supérieur à l'EM/F dans la figure 3. Ce qui montre que ces traitements rapportent à peu près les mêmes profits, mais que l'EM/SF reste le plus bas en profit au niveau des deux cultures TC200 et ZA5. En ce qui concerne les temps de travaux de l'aubergine, l'égrenage manuel après pourrissement des fruits (EM/P) nécessite peu de main - d'oeuvre. Il

est le plus profitable de tous les traitements (cf.figure 5). L'égrenage manuel sans fermentation au niveau de l'aubergine nécessite plus de main - d'oeuvre (figure 2) d'où, il est le moins profitable des traitements (EM/SF, EMéca/SF et EM/P). La différence s'explique par la charge de main - d'oeuvre imputable à chaque traitement.

La différence entre la colonne produits et colonne charges donne le profit de la production (annexe 4 b). L'annexe 4 a donne le compte d'exploitation du meilleur traitement en profit de TC200 et de celui de ZA5.

Tableau XV : valeur caractéristique de la semence (ou produit brut) par traitement de la tomate et de l'aubergine.

TC200	Valeur semence estimée à l'hectare (FCFA) TC200	ZA5	Valeur semence estimée à l'hectare (FCFA) ZA5
EM/SF	1 259 400	EM/SF	16 446 000
EM/F	3 176 400	EMéca/SF	17 534 000
EMéca/F	3 238 200	EM/P	18 561 000
production totale	7 674 000	Production totale	52 541 000

Au niveau de la tomate, les trois traitements égrenage manuel sans fermentation (EM/SF), égrenage mécanique suivi de fermentation (EMéca/F) et enfin l'égrenage manuel sans fermentation (EM/SF) présentent des produits bruts différents. C'est l'EM/SF qui a le plus faible produit brut (tableau XV). Quant à l'aubergine c'est l'égrenage manuel après pourrissement des fruits (EM/P) qui donne le meilleur produit brut suivi de l'égrenage mécanique sans fermentation (EMéca/SF), puis de l'égrenage manuel sans fermentation (EM/SF) (tableau XV).

Tout comme le profit, nous avons déterminé la marge brute de chaque traitement. Les résultats de la marge brute sont consignés dans le tableau XVI.

Tableau XVI : résultats de la marge brute de TC200 et de ZA5.

Traitements	TC200	Traitements	ZA5
	MB (FCFA)		MB (FCFA)
EM/SF	2207789,15	EM/SF	15275730,09
EM/F	2340453,83	EMéca/SF	15847536,34
EMéca/F	2322487,58	EMP	16268598,84

MB = marge brute.

Au regard des résultats du tableau XVI ci-dessus, nous remarquons qu'il y a une marge brute à réaliser, mais cette marge brute est variable suivant les traitements. Au niveau de la tomate, la marge brute de tous les traitements est comprise entre 2000000 et 2300000 francs avec une différence variant de 132664,08 francs pour les traitements EM/SF et EM/F, de 17966,25 francs pour les traitements EM/F et EMéca/F et de 114697,83 francs pour les traitements EM/SF et EMéca/F. Quant à l'aubergine, la différence entre les traitements est plus importante. Elle est de 571806,21 francs pour les traitements EM/SF et EMéca/SF, 421062,54 francs pour les traitements EMéca/SF et EMP et de 992868,75 francs pour les traitements EM/SF et EMP.

3.2 Cas des piments PI780 et PI200.

3.2.1 Rémunérations de la main - d'oeuvre et du capital.

Les différents coûts qui ont permis de déterminer ces deux rémunérations sont représentés dans les tableaux XVII et XVIII ci-après.

Tableau XVII: valeur de la main - d'oeuvre par tâche, par espèce et par hectare des piments.

Tâches	Valeur de la main d'oeuvre à l'hectare (FCFA) PI780	Valeur de la main d'oeuvre à l'hectare (FCFA) PI200
labour	45000	45000
nivellement	60000	50584,69
sarclo-binage	26785,31	33722,81
épandage/enfouissement d'engrais	77143,13	101169,38
buttage	26785,31	33722,81
billonnage	26785,31	33733,81
traitements phytosanitaires	5356,88	15737,81
irrigation	113656,88	82620,94
entretien pépinière	4285,31	2248,13
plantation	24106,88	16862,81
EM/SF	5211,56	13112,81
EMF	4063,13	7715,63
EMéca/SF	1920	9011,25
EMéca/F	1148,44	3034,69
TOTAL	422248,14	448266,57

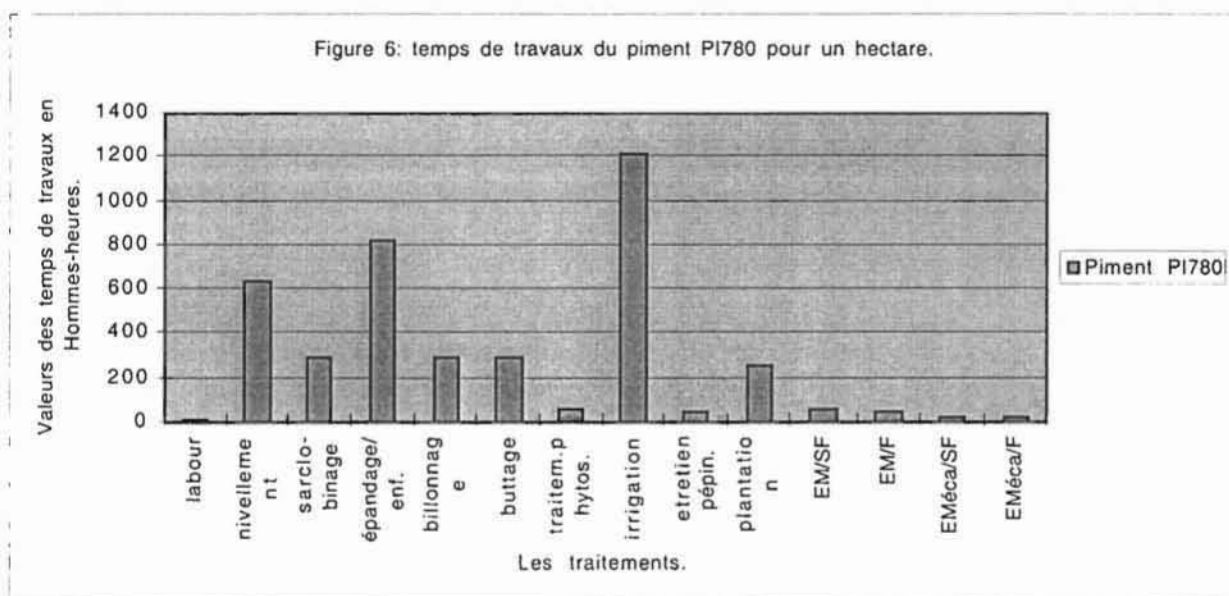
Le tableau ci-dessus résume les différentes tâches des piments PI 200 et PI 780 et leur coût. Il mentionne également les traitements spécifiques appliqués à chacune des deux variétés ainsi que le coût de la main - d'oeuvre de chaque traitement. La différence entre les coûts au niveau des tâches communes et au niveau des traitements est fonction de la main - d'oeuvre.

Le tableau XVIII ci-après présente les coûts spécifiques des traitements.

Tableau XVIII: coût de la main - d'oeuvre par traitement des piments PI780 et PI200.

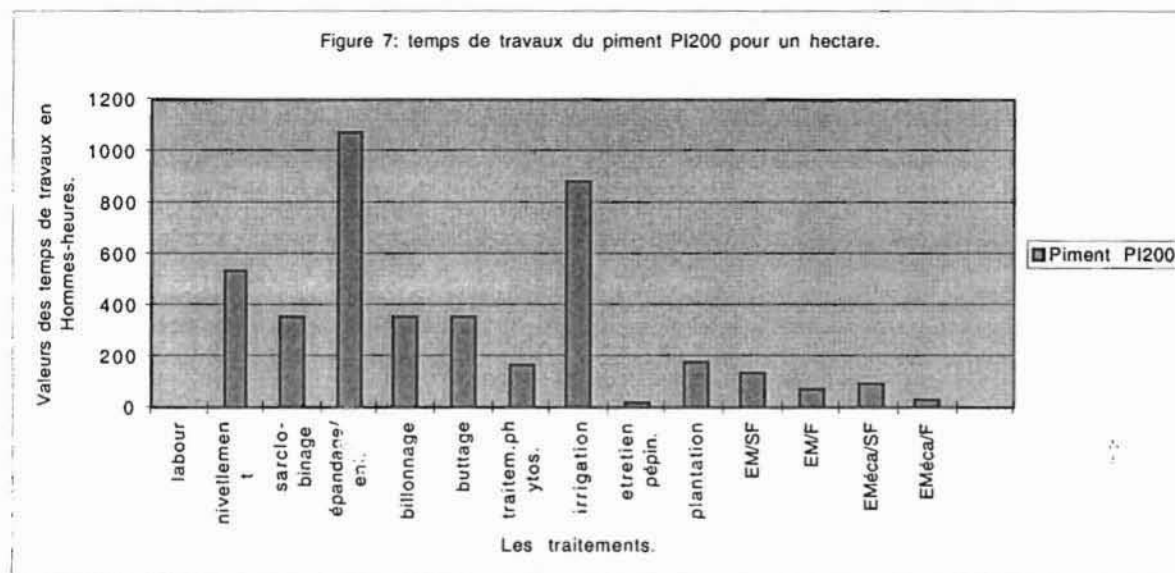
TRAITEMENT	EM/SF	EMF	EMéca/SF	EMéca/F
Coût main - d'oeuvre PI780	107 687,88	106 530,45	104 396,32	103 624,76
Coût main - d'oeuvre PI 200	116960,86	111563,68	112859,3	106882,74

La figure 6 présente les temps de travaux des différentes tâches du piment PI780 et les traitements qui lui sont appliqués.



Les histogrammes de la figure 6 indiquent que l'irrigation prédomine en main - d'oeuvre. Concernant les traitements, c'est l'égrenage manuel sans fermentation (EM/SF) qui nécessite plus de main - d'oeuvre alors que l'égrenage mécanique suivi de fermentation (EMéca/F) et l'égrenage mécanique sans fermentation (EMéca/SF)

en demandent peu. Les temps de travaux de la main - d'oeuvre du piment PI200 sont représentés dans la figure 7 ci-après.



Les histogrammes de la figure 7 montrent une prédominance en main - d'oeuvre de l'irrigation et du nivellement. Quant aux traitements spécifiques (EM/SF), (EMéca/SF), (EM/F) et (EMéca/F) ils nécessitent respectivement plus de main - d'oeuvre.

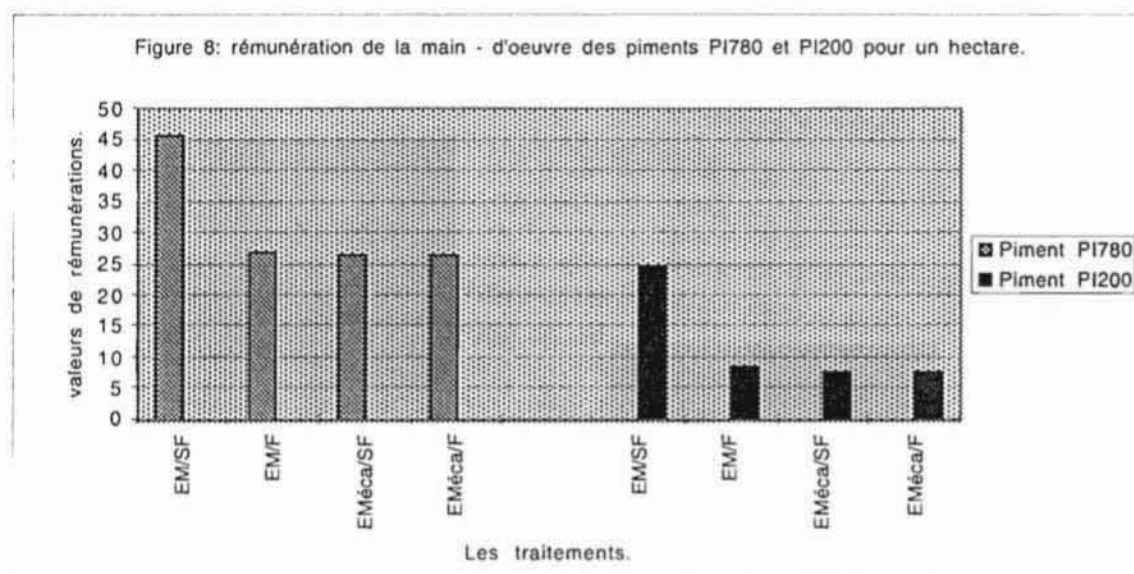
Selon les résultats des figures 6 et 7, le piment PI780 de façon générale a nécessité plus de main - d'oeuvre que PI200. Les tâches qui prédominent en main - d'oeuvre, sont l'irrigation et le nivellement.

S'agissant des traitements spécifiques, l'EMéca/F a nécessité peu de main - d'oeuvre tandis que l'EM/SF prédomine en main - d'oeuvre au niveau des deux piments. Avec la machine, l'égrenage mécanique est très rapide et après fermentation le lavage est facile donc rapide. L'EM/SF met plus du temps et se lave difficilement. Alors que tout cela a un coût, coût de main - d'oeuvre et coût d'investissement ce qui affecte d'une manière ou d'une autre chacun des traitements. C'est ce qui expliquerait que le coût de la main - d'oeuvre est beaucoup plus élevé avec les traitements manuels.

Les valeurs des tâches indiquées au tableau XVI ont permis de déterminer le coût spécifique de chaque traitement.

Au tableau XVII on constate que l'EM/SF demande plus de main - d'oeuvre chez les deux piments (PI780 et PI200) par rapport à l'EMéca/F qui en nécessite peu. Les raisons sont les mêmes qu'au niveau de la tomate et de l'aubergine, rapidité et facilité au lavage pour l'EMéca/F et la lenteur à l'égrenage plus lavage difficile pour l'EM/SF. Quant aux EM/F et EMéca/SF, on retiendra que le premier se lave facilement mais s'égrène difficilement alors que le second s'égrène rapidement mais se lave difficilement. Ce qui fait qu'on a un coût intermédiaire avec les deux traitements puisqu'on gagne d'un côté, soit en main - d'oeuvre, soit en investissement.

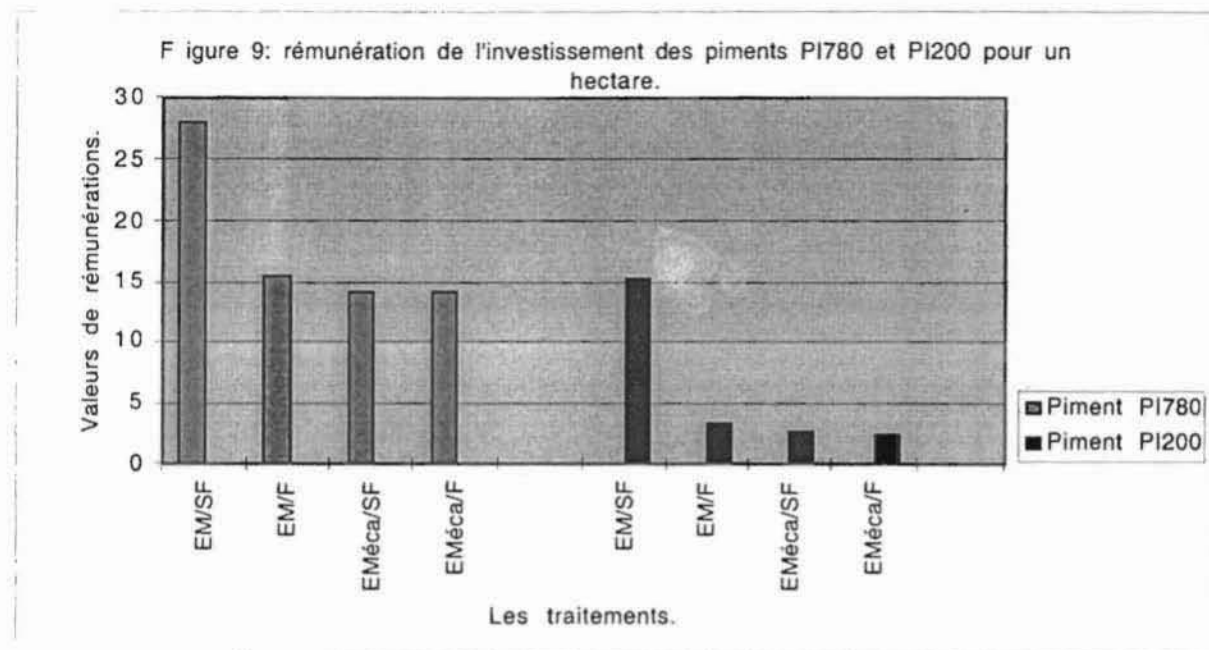
La figure 8 ci-après présente la rémunération de la main - d'oeuvre des piments PI780 et PI200.



Les histogrammes de la figure 8 indiquent au niveau du piment PI780 une meilleure rémunération avec l'EM/SF suivi de l'EM/F. Les traitements mécaniques (EMéca/SF et EMéca/F) ont sensiblement la même rémunération en main - d'oeuvre. L'EM/SF donne également une meilleure rémunération pour le piment PI200, suivent ensuite l'EM/F et les égrenages mécaniques (EMéca/SF et EMéca/F) qui ont sensiblement la même rémunération.

Ces observations s'expliquent par les rendements obtenus avec chaque traitement et le coût de la main - d'oeuvre spécifique de chaque traitement.

La figure 9 ci-dessous présente quant à lui la rémunération de l'investissement des piments PI780 et PI200.



Les histogrammes de la figure 9 montrent la rémunération de l'investissement au niveau des piments PI780 et PI200. De part l'observation de ces histogrammes, l'EM/SF donne les meilleures rémunérations au niveau des deux piments (PI780 et PI200). Viennent ensuite au niveau de PI780 l'EM/F et les égrenages mécaniques (EMéca/SF et l'EMéca/F). Les traitements (EMéca/SF et EMéca/F) ont pratiquement la même rémunération dans le piment PI200. Ces rémunérations sont très faibles par rapport au traitement égrenage manuel sans fermentation (EM/SF) dont la valeur vaut 15.

Ces différences s'expliqueraient par les rendements obtenus avec chaque type de traitement mais également par le coût de l'investissement. Par exemple les

traitements mécaniques ont nécessité l'égreneuse qui est plus coûteuse que les petits couteaux employés dans le cas de l'égrenage manuel.

Après le calcul de la rémunération de la main - d'oeuvre et la rémunération de l'investissement, nous allons présenter graphiquement le profit par traitement.

3.2.2 Le profit

Le tableau XIX suivant donne les résultats statistiques des profits par traitement de la production des piments PI200 et PI780.

L'analyse de variance a révélée de différences très hautement significatives entre les traitements au niveau de PI200 et de différences significatives au niveau de PI780 .

N.B: les résultats bruts sont consignés en annexe 13.

Tableau XIX: résultats statistiques des profits par traitement de PI200 et PI780 (FCFA).

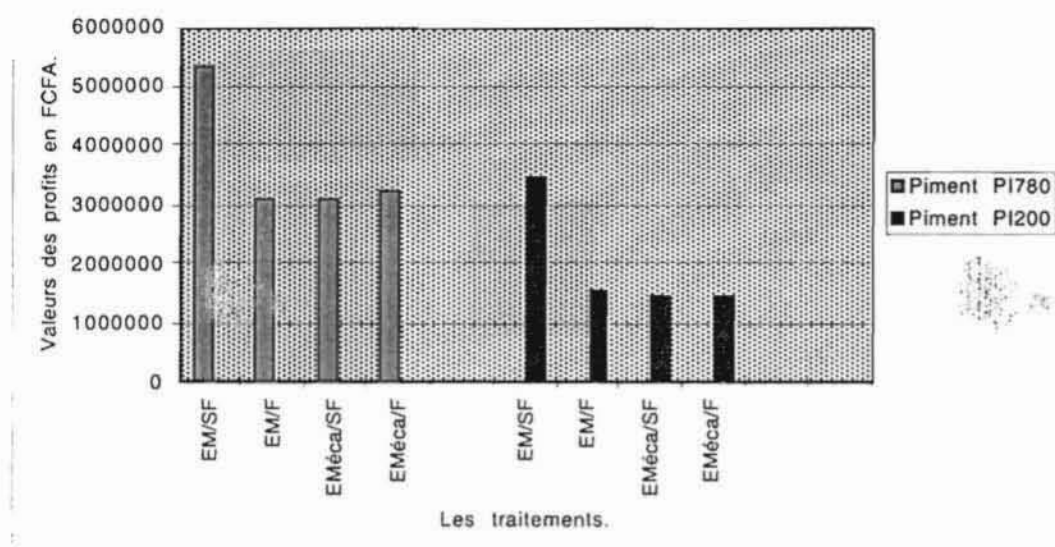
Traitements	PI200	PI780
EM/SF	3 487 808,00 a	5 314 802,50 a
EM/F	1 574 568,13 b	3 130 894,00 b
EMéca/SF	1 477 723,50 b	3 123 240,50 b
EMéca/F	1 451 707,25 b	3 273 875,00 b
Analyses		
P	0,0000 THS	0,0063 S
C.V. (%)	23,8	26,4
ppas à 5%	637200,56	1 315 871,63

Tous les traitements portant les mêmes lettres ne sont pas significativement différents au seuil de 5%.

P = probabilité; C.V.= coefficient de variation; ppas = plus petite amplitude significative, THS = test très hautement significatif et S = test significatif.

Pour mieux apprécier ces différences, la figure 10 présente les profits des traitements (EM/SF, EM/F, EMéca/SF et EMéca/F) appliqués aux piments PI780 et PI200.

Figure 10: profit par traitement des piments PI780 et PI200 pour un hectare.



Les résultats de la figure 10 montrent que le traitement EM/SF est plus profitable tant au niveau de PI780 qu'au niveau de PI200. Les traitements (EM/F, EMéca/SF et EMéca/F) ont sensiblement le même profit pour PI780 et le même constat est fait avec PI200. Le profit est variable suivant les traitements au niveau des deux piments.

Les meilleurs profits seraient le résultat d'un bon rendement et le prix du kilogramme sur le marché. De même, un mauvais rendement serait synonyme de mauvais profit. Dans notre étude, les produits sont dans leur ensemble supérieurs aux charges, ce qui implique qu'il y a profit pour la production totale (annexe 5 b). L'annexe 5 a donne le compte d'exploitation du meilleur traitement en profit de PI200 et de PI780.

Le constat général qui se dégage est que le traitement (EM/SF) qui a donné les meilleurs rémunérations en main - d'oeuvre et en investissement, (figures 8 et 9)

a donné également le meilleur profit au niveau des deux piments (figure 10). Au niveau des temps de travaux pour les deux piments (figures 6 et 7), le même traitement (EM/SF) a nécessité cependant une main - d'oeuvre sensiblement supérieure aux autres traitements.

Le tableau XX ci-après présente les produits bruts ou valeur de la semence des traitements des deux piments.

Tableau XX: valeur caractéristique de la semence (ou produit brut) par traitement des piments.

PI780	Valeur semence estimée à l'hectare (FCFA) PI780	PI200	Valeur semence estimée à l'hectare (FCFA) PI200
EM/SF	5 335 200	EM/SF	3 511 200
EM/F	3 294 600	EM/F	1 596 000
EMéca/SF	3 152 100	EMéca/SF	1 499 100
EMéca/F	3 146 400	EMéca/F	1 476 300
Production totale	14 928 300	Production totale	8 082 600

Les résultats du tableau XX présentent les résultats de produits bruts des différents traitements de PI780 et de PI200. Il ressort que le produit brut des égrenages manuels sans fermentation (EM/SF) au niveau des deux piments est supérieur aux autres traitements. Cette différence est due aux rendements obtenus par traitement. Nous avons également déterminé la marge brute de la production par traitement. Les résultats de la marge brute sont consignés dans le tableau XXI.

Tableau XXI: résultats de la marge brute.

Traitements	PI200	Traitements	PI780
	MB (FCFA)		MB (FCFA)
EM/SF	2905795,33	EM/SF	5026229,81
EM/F	710956,51	EM/F	2747378,24
EMéca/SF	846460,89	EMéca/SF	2675421,37
EMéca/F	789737,45	EMéca/F	2676192,93

MB = marge brute

Les résultats du tableau XXI montrent que tous les traitements présentent une marge brute positive. Les traitements (EM/SF) donnent de bonnes marges au niveau des deux piments (PI780 et PI200). Les traitements (EM/F, EMéca/SF et EMéca/F) donnent sensiblement les mêmes marges (2675421,37 francs à 2747378,24 francs) pour PI780 et (710956,51 francs à 846460,89 francs) pour PI200. La différence observée entre les traitements est la suivante: Cette différence au niveau de PI780 est de 71956,87 francs entre les traitements EM/F et EMéca/SF; 771,56 francs entre EMéca/SF et EMéca/F et 71185,31 francs entre EM/F et EMéca/F alors que la différence entre l'EM/SF et les trois traitements précédents est très importante. En considérant la plus grande valeur de marge brute des trois traitements avec ce dernier traitement on a : 2278851,57 francs. Cette différence montre qu'il est beaucoup plus intéressant de produire avec le traitement (EM/SF) qu'avec les traitements (EM/F, EMéca/SF et EMéca/F).

La différence entre les traitements au niveau de PI200 est le suivant. Elle est de: 135504,38 francs entre EM/F et EMéca/SF, 56723,44 francs entre EMéca/SF et EMéca/F et 78780,94 francs entre EM/F et EMéca/F. La différence entre l'EM/SF et les trois traitements (EM/F, EMéca/SF et EMéca/F) est encore plus importante. En considérant la plus grande valeur de marge brute des trois traitements on a: 2059298,44 francs.

Comme les produits bruts par traitement sont supérieurs aux charges imputables à chaque traitement, alors tous les traitements ont une marge de production positive.

Les matériels employés dans la station et leur amortissement sont consignés en annexe 3.

Conclusion partielle.

Cette partie de notre étude montre que tous les traitements (techniques d'extraction) préconisés sont tous rémunérateurs et tous profitables. Cependant cette rémunération diffère suivant les traitements . Dans notre étude, au niveau de la tomate l'égrenage mécanique suivi de fermentation (EMéca/F) donne la meilleure rémunération en main - d'oeuvre. En investissement, les deux traitements (EM/F et EMéca/F) ont pratiquement la même rémunération. Quant à l'aubergine, l'égrenage manuel après pourrissement des fruits (EM/P) donne la meilleure rémunération en main - d'oeuvre et en investissement..

Concernant les piments, nous constatons que l'égrenage manuel sans fermentation s'est révélé meilleur au niveau des piments PI780 et PI200 tant au niveau de la rémunération de la main - d'oeuvre qu'au niveau de l'investissement. Les traitements mécaniques (suivi de fermentation et sans fermentation) présentent pratiquement les mêmes rémunérations (main - d'oeuvre et investissement) pour PI780 et PI 200.

Comme déjà mentionné ci-dessus, tous les traitements (manuels ou mécaniques) sont profitables. L'analyse de variance portant sur les profits a révélée des différences très hautement significatives entre les traitements au niveau de PI200, des différences significatives dans le cas de PI780. Cette analyse n'a pas révélée de différences significatives dans le cas de la tomate TC200 et de l'aubergine ZA5. Cependant de tous les traitements étudiés, les traitements manuels dans leur ensemble présentent les meilleurs profits mais aussi sont les meilleurs rémunérateurs en main - d'oeuvre et en investissement au niveau des quatre variétés à l'exception de l'EM/SF au niveau de la tomate TC200 et de l'aubergine ZA5.

CONCLUSION GENERALE

Le but d'une société semencière est sans doute l'obtention des semences en quantité mais aussi de très bonne qualité, donc des semences qui germent bien. Pour ce faire, il lui faudra avoir un réseau de production fiable et trouver les meilleures techniques d'extraction qui garantissent la qualité des semences, les meilleurs rendements et à moindre coût.

L'étude des différentes techniques d'extraction a bien pu être menée, et les différentes observations que nous nous étions proposés d'effectuer ont pu être réalisées. Les conditions du milieu ont certes beaucoup agi sur le comportement des variétés, mais des résultats satisfaisants ont pu être obtenus.

Au regard des objectifs de départ, les résultats auxquels nous sommes parvenus nous ont permis de mieux apprécier ces différentes techniques d'extraction. Cette appréciation porte sur des observations mais surtout sur l'analyse de variance. L'analyse de variance a porté sur le taux de germination, les rendements en semences et le profit pour chaque traitement.

Au niveau du taux de germination, l'analyse a révélé des différences significatives entre les traitements chez la tomate TC200 et très significatives chez l'aubergine ZA5. Dans le cas des rendements, cette analyse a révélé des différences très hautement significatives entre les traitements de PI200 et des différences significatives au PI780. Egalement au niveau du profit, cette analyse a montré des différences très hautement significatives au PI200 et significatives au niveau de PI780.

Cette étude a révélé que de tous les traitements appliqués, les égrenages manuels sans fermentation donnent les meilleurs taux de germination chez la tomate (87,70%), l'aubergine européenne (56,30%) et le piment PI780 (67,00%). Cependant au niveau du piment PI200 cette technique d'extraction a donné un faible taux de germination(52,60%).

Au niveau de la tomate et du PI780, les taux de germination des égrenages manuels suivis de fermentation sont satisfaisants à l'exception de celui du piment

PI200. Les égrenages mécaniques ont donné de faibles taux de germination chez toutes les quatre variétés.

L'égrenage manuel après pourrissement des fruits appliqué uniquement à l'aubergine européenne s'est révélé le plus mauvais (taux de germination: 9,25%) de toutes les techniques d'extraction préconisées pour l'étude.

Un autre aspect que cette étude a révélé est que les égrenages manuels sans fermentation occasionnent plus de pertes de semences, ce qui contribue à réduire les rendements au niveau de ces traitements. Tandis que les égrenages mécaniques et manuel suivis de fermentation minimisent les pertes de semences.

Enfin, l'analyse des profits nous a conduit à la conclusion que toutes les techniques d'extraction étudiées sont profitables. Cependant certaines techniques le sont plus que d'autres: C'est ainsi que les traitements manuels sont plus rémunérateurs (tant au niveau de la main - d'œuvre qu'au niveau de l'investissement) et présentent les meilleurs profits chez toutes les quatre variétés.

Les différents traitements étudiés présentent également des marges brutes positives suivant l'importance des rendements obtenus avec chaque technique d'extraction.

S'il est vrai que le traitement manuel apparaît de façon générale dans l'étude comme le plus avantageux il convient de reconnaître que cela est dû au coût relativement bas de la main d'œuvre agricole en milieu rural au Burkina Faso. La question à poser est de savoir si ce coût rétribue réellement la force de travail investie.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Banque Mondiale (B.M.),1994 , Etude d'intensification d'un projet de promotion de l'irrigation privée au Burkina Faso.P10. ; Centre National de Documentation Agricole - Burkina Faso (CNDA - BF) B.P. 7010.

BENIEST J., 1987.Guide pratique du maraîchage au Sénégal.144p. l'imprimerie Saint - Paul, Dakar (4^e trimestre 1987).

BU.NA.SOLS., 1997. Etude morpho-pédologique de la province de Bazèga (rapport technique n° 106). 03 B.P. 7142 Ouagadougou 03 - Burkina Faso.

CHAUX C.,1972. Productions légumières (collection d'enseignement horticole).414p. Edition J.B. BAILLIERE - 19, Rue Hautefeuille, Paris (Vi^e).

D'ARRONDEL DE HAYES J., HUYEZ M., 1973. Les essais maraîchères à Farako-Bâ, synthèse de dix ans de travaux. P717. ; ESSOR RURAL - Bulletin de liaison - Direction du Développement Rural, Ouagadougou, Haute - Volta, B.P. 7007.

D'ARRONDEL DE HAYES J., TRAORE G., 1990. Cultures maraîchères en zone soudano-sahélien. Recueil de fiches techniques. INERA Farako - Bâ. B.P 970 Bobo - Dioulasso - Burkina Faso .

DOULKOM G., 2000. Problématique des agro-sylvo-pastoraux dans la province : le cas de la relique de brousse de Tanlili.113P. Mémoire IDR/UPB: 01 B.P. 1091 Bobo - Dioulasso 01 - Burkina Faso.

ELISE et al., 1989. La culture de la tomate, du piment et poivron.55p. ; première édition en français Décembre 1989, Agromisa B.P 41, 6700 AA Wageningen, Pays - Bas.

Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (F.A.O), 1978. La culture des légumes indigènes au Nigeria. 108P, imprimé en Italie (F.A.O, 1978).

Institut Géographique du Burkina (I.G.B.), 2001. Carte de la province du Bazèga. 03 B.P. 7054 Ouagadougou 03.

LAUMONNIER R., 1978. Cultures légumières et maraîchères.246p.; Tome 1. EDITIONS J.B. BAILLIERE; 19, RUE HAUTEFEUILLE, PARIS (VI^e).

LETEINTURIER J., MOREAU B., 1991. Protection phytosanitaire des légumes et petits fruits.469p. ; Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes: 22, rue Bergère- 75009 Paris .

Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage (M.A.E), 1973. Production et de diffusion des semences certifiées en HAUTE VOLTA. ; Centre National de Documentation Agricole - Burkina Faso (CNDA - BF) B.P. 7010.

Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage (M.A.E), 1991. Rapport des journées de réflexion et de programmation des activités agro-pastorales de saison sèche 1990-1991.P11.; Centre National de Documentation Agricole - Burkina Faso (CNDA - BF) B.P. 7010.

Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales (M.A.R.A.), 1992. Journée de programmation des activités de production maraîchères et fruitières.; Centre National de Documentation Agricole - Burkina Faso (CNDA - BF) B.P. 7010.

Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales (M.A.R.A), 1993. Politique et programme de développement du secteur semencier (document provisoire) du Burkina Faso. 110p.

Ministère de l'eau (M.E.), 1994. Les actes de l'atelier sur << les objectifs et performances des petits périmètres irrigués autour des barrages>>.P33. ; Centre National de Documentation Agricole - Burkina Faso (CNDA - BF) B.P. 7010.

MESSIAEN C.M., 1975. Le potager tropical.393p.; " techniques vivantes " collection publiée par l'agence de coopération culturelle et technique avec la la collaboration du conseil international de la langue française : Presses Universitaires de France, 2^e édition.

MESSIAEN C.M., 1998. Le potager tropical.583p. Agence de la Francophonie - Conseil international de la langue française. Editions CILF - 11, rue de Navain - 75009 - Paris.

Office National des Barrages et Irrigation (O.N.B.I.), 1979. Rapport sur la réfection du barrage de Bazèga.9P. Centre Adventiste de Formation en Maraîchéculture (CAFORMA). B.P. 592 Ouagadougou - Burkina Faso.

PESSON P., LOUVAUX J., 1984. Pollinisation et productions végétales.663p.; INRA - 149, rue de Grenelle - 75007 Paris.

RAYMOND A.T.G., 1983. Guide pour la technologie des graines de légumes.170p. F.A.O Rome, 1983.

SAWADOGO H., 1997. Rapport de stage sur la production et le triage des semences potagères.12p. ; Nankosem 01 B.P. 6502 Ouagadougou 01- Burkina Faso

SOME K.,1994. Enseignement maraîcher au CAFORMA suivi évaluation de la formation.96p.; Mémoire de fin d'études à l'Institut du Développement Rural (IDR) - Université de Ouagadougou B.P.7021 Ouagadougou.

TRAORE A.,1989. Impact de la diffusion des semences sur le développement des activités de plantation au Burkina Faso. mémoire d'ingénieur IDR - Université de Ouagadougou 01 B.P. 7021 Ouagadougou 01 p55.

ANNEXES

Annexe 1

CARACTERISTIQUES DU TERREAU INDUSTRIEL

- Matière sèche/masse de produit brut: 27%
- Matière organique/masse de produit brut: 24%
- pH (H₂O) : 5,8
- Résistivité: 1,1 ohms/cm²
- Rétention en eau: 400% de la matière

Annexe2 : caractéristiques des produits chimiques utilisés.

Produits et doses/ha	Matière active	Groupe chimique	Mode d'action
Techn'ufan (612g/ha m.a)	Endosulfan	Organo halogénés	- Contact + ingestion
Orthène50 (1,5kg/ha m.a)	Acéphate	Organo phosphorés	- Systémique
Dursban 5g (3000g/ha m.a)	Chlorpyriphos-éthyl	Organo phosphorés	- Contact + ingestion + vapeur
Confidor (0,5l/ha m.a)	Imidaclopile	Chloronicotunile	Pénétrant
Talstar (0,4l/ha m.a)	Bifenthrine	Pyréthrénoïdes	Contact + ingestion

Annexe 3 :amortissements annuels du matériel employé dans la station.

Matériels	Valeur d'acquisition du matériel	valeur des amortissements (FCFA/Ha)
Motopompe	649000	46357,14
Atomiseur(pulvérisateur à moteur)	49000	3500
L'égreneuse	68600	4900
Pulvérisateur matériel	7700	550
La clôture	525442	37531,57
La tuyauterie	136125	9723,21
Petits matériels et outillage agricole	100481	7177,21
Plaques de semis et étiquettes	215450	15389,29
TOTAL	1751798	125128,42

Annexe 4 a: Compte d'exploitation des meilleurs traitements en profit de TC200 et de ZA5.

CHARGES	MONTANT EN FCFA		PRODUITS	MONTANT EN FCFA	
	EM/F	EM/P		EM/F	EM/P
Charges variables					
Main d'oeuvre	484,35	1062,41	Valeur de la semence	3 176 400	18 561 000
Coût des engrais et pesticides	1124,86	2100,25			
coût des semences	10,8	7,2			
Frais carburant et entretien machines.	276,17	368,23			
Frais du test de germination	9000	9000			
Charges fixes					
Amortissements	675,69	900,92			
Main-d'oeuvre permanente	805,14	1073,52			
Location terre	216	288			
TOTAL	12593,01	14800,53		3 176 400	18 561 000

Annexe 4 b: Compte d'exploitation de TC200 et de ZA5

CHARGES	MONTANT EN FCFA		PRODUITS	MONTANT EN FCFA	
	TC200	ZA5		TC200	ZA5
Charges variables					
Main d'oeuvre	250515,95	468603,75	Valeur de la semence	7 674 400	52 541 000
Coût des engrais et pesticides	208308,3	291700,8			
coût des semences	2000	1000			
Frais carburant et entretien machines.	51142,86	51142,86			
Frais du test de germination	45000	45000			
Charges fixes					
Amortissements	125128,42	125128,42			
Main-d'oeuvre permanente	149100	149100			
Location terre	40 000	40 000			
TOTAL	871195,53	1171675,83		7 674 400	52 541 000

annexe 5 a: Compte d'exploitation des meilleurs traitements en profit de PI780 et de PI200.

CHARGES	Montant en FCFA		Produits	Montant en FCFA	
	EM/SF(PI780)	EM/SF (PI200)		EM/SF(PI780)	EM/SF(PI200)
Traitement de chaque espèce					
Charges variables					
Main d'oeuvre	775,35	842,12	Valeur de la semence	5 335 200	3 511 200
Coût des engrais et pesticides	546,21	2508,03			
Frais carburant et entretien machines	368,23	368,23			
coût de la semence	3,6	3,6			
Frais du test de germination	12000	12000			
Charges fixes					
Amortissements	900,92	900,92			
Main-d'oeuvre permanente	1073,52	1073,52			
Location terre	288	288			
TOTAL	15 955,83	17 984,42		5 335 200	3 511 200

Annexe 5 b: Compte d'exploitation de PI780 et de PI200.

CHARGES	Montant en FCFA		Produits	Montant en FCFA	
	PI780	PI200		PI780	PI200
Espèces					
Charges variables					
Main d'oeuvre	422248,14	448266,57	Valeur de la semence	14 928 300	8 082 600
Coût des engrais et pesticides	75862,5 348336,95				
Frais carburant et entretien machines	51142,86	51142,86			
coût de la semence	500	500			
Frais du test de germination	60 000	60 000			
Charges fixes					
Amortissements	125128,42 125128,42				
Main-d'oeuvre permanente	1073,52	1073,52			
Location terre	40 000	40 000			
TOTAL	977 658,87	1 222 274,8		14 928 300	8 082 600

Annexe 6: résultats bruts des taux de germination de TC200.

Traitements	Numéro des lots	Taux de germination (%)
Egrenage manuel sans fermentation (EM/SF)	lot 1	92,5
	lot 2	84,5
	lot 3	80,75
	lot 4	92,25
	lot 5	88,25
Egrenage manuel suivi de fermentation (EM/F)	lot 6	53,25
	lot 7	68,5
	lot 8	96
	lot 9	70,25
	lot 10	85,25
Egrenage mécanique suivi de fermentation (EMéca/F)	lot 11	61,5
	lot 12	52,5
	lot 13	67,75
	lot 14	81,5
	lot 15	67,75

Annexe 7: résultats bruts des taux de germination de ZA5.

Traitements	Numéro des lots	Taux de germination (%)
Egrenage manuel sans fermentation (EM/SF)	lot 2	29,25
	lot 4	57,5
	lot 6	68,5
	lot 7	68,75
	lot 10	57,5
Egrenage mécanique sans fermentation (EMéca/SF)	lot 1	38
	lot 3	65
	lot 5	42,75
	lot 8	31,5
	lot 9	74,5
Egrenage manuel après pourrissement des fruits (EM/P)	lot 11	19,5
	lot 12	4,25
	lot 13	4,25
	lot 14	12,5
	lot 15	5,75

Annexe 8: résultats bruts des taux de germination de PI780.

Traitements	Numéros	Taux de germination (%)
Egrenage manuel sans fermentation (EM/SF)	lot 1	62,5
	lot 2	64,75
	lot 3	57,25
	lot 4	67,75
	lot 5	82,75
Egrenage manuel suivi de fermentation (EM/F)	lot 6	48,25
	lot 7	40,25
	lot 8	68,25
	lot 9	60
	lot 10	72
Egrenage mécanique sans fermentation (EMéca/SF)	lot 11	45
	lot 12	50
	lot 13	54
	lot 14	44,5
	lot 15	52,75
Egrenage mécanique suivi de fermentation (EMéca/F)	lot 16	39,75
	lot 17	25,25
	lot 18	75,25
	lot 19	48,5
	lot 20	59,5

Annexe 9: résultats bruts des taux de germination de PI200.

Traitements	Numéros	Taux de germination (%)
Egrenage manuel sans fermentation (EM/SF)	lot 1	52,75
	lot 2	45
	lot 3	38,25
	lot 4	60,5
	lot 5	66,5
Egrenage manuel suivi de fermentation (EM/F)	lot 6	69,25
	lot 7	51,75
	lot 8	75
	lot 9	75,75
	lot 10	70
Egrenage mécanique sans fermentation (EMéca/SF)	lot 11	49,5
	lot 12	38
	lot 13	64
	lot 14	65,75
	lot 15	42,5
Egrenage mécanique suivi de fermentation (EMéca/F)	lot 16	39,5
	lot 17	44,75
	lot 18	62,5
	lot 19	70,25
	lot 20	61,75

Annexe 10: résultats bruts des rendements en semences de TC200 et de ZA5.

Traitements de TC200	Numéros des lots	Rendements (kg/ha)	Traitements de ZA5	Numéros des lots	Rendements (kg/ha)
Egrenage manuel sans fermentation (EM/SF)	lot 1	15,21	Egrenage manuel sans fermentation (EM/SF)	lot 1	39,63
	lot 2	22,94		lot 2	109,43
	lot 3	27,78		lot 3	184,43
	lot 4	20,5		lot 4	336,4
	lot 5	18,53		lot 5	152,4
Egrenage manuel suivi de fermentation (EM/F)	lot 6	58,73	Egrenage mécanique sans fermentation (EMéca/SF)	lot 6	145,43
	lot 7	5,76		lot 7	369,38
	lot 8	7,53		lot 8	126,81
	lot 9	93,68		lot 9	110,13
	lot 10	98,99		lot 10	124,95
Egrenage mécanique suivi de fermentation (EMéca/F)	lot 11	85,02	Egrenage manuel après pourrissement des fruits (EM/P)	lot 11	89,83
	lot 12	53,99		lot 12	180,57
	lot 13	83,88		lot 13	168,34
	lot 14	27,16		lot 14	288,89
	lot 15	19,79		lot 15	200,4

Annexe 11: résultats bruts des rendements en semences de PI200 et de PI780.

Traitements de PI200	Numéros des lots	Rendements (kg/ha)	Traitements de PI780	Numéros des lots	Rendements (kg/ha)
Egrenage manuel sans fermentation (EM/SF)	lot 1	5,55	Egrenage manuel sans fermentation (EM/SF)	lot 1	8,94
	lot 2	5,28		lot 2	9,96
	lot 3	6,27		lot 3	5,33
	lot 4	5,38		lot 4	13,41
	lot 5	8,32		lot 5	9,17
Egrenage manuel suivi de fermentation (EM/F)	lot 6	3,28	Egrenage manuel suivi de fermentation (EM/F)	lot 6	5,57
	lot 7	1,81		lot 7	4,99
	lot 8	2,44		lot 8	5,48
	lot 9	2,61		lot 9	4,87
	lot 10	2,79		lot 10	6,74
Egrenage mécanique sans de fermentation (EMéca/SF)	lot 11	3,43	Egrenage mécanique sans de fermentation (EMéca/SF)	lot 11	5,34
	lot 12	2,24		lot 12	4,76
	lot 13	3,12		lot 13	4,77
	lot 14	3,38		lot 14	7,51
	lot 15	1,84		lot 15	5,2
Egrenage mécanique suivi de fermentation (EMéca/F)	lot 16	2,88	Egrenage mécanique suivi de fermentation (EMéca/F)	lot 16	5,88
	lot 17	3,13		lot 17	3,72
	lot 18	2,78		lot 18	5,76
	lot 19	1,58		lot 19	7,28
	lot 20	2,78		lot 20	6,26

Annexe 12: résultats bruts des profits de TC200 et de ZA5 (FCFA).

Traitements de TC200	Numéros des lots	Profits (FCFA)	Traitements de ZA5	Numéros des lots	Profits (FCFA)
Egrenage manuel sans fermentation (EM/SF)	lot 1	986 208,06	Egrenage manuel sans fermentation (EM/SF)	lot 1	3 929 314,75
	lot 2	1 360 008,06		lot 2	10 909 314,75
	lot 3	1 650 408,06		lot 3	18 409 314,75
	lot 4	1 213 608,06		lot 4	33 606 314,75
	lot 5	1 095 408,06		lot 5	15 206 314,75
Egrenage manuel suivi de fermentation (EM/F)	lot 6	3 505 861	Egrenage mécanique sans fermentation (EMéca/SF)	lot 6	14 512 276
	lot 7	327 661		lot 7	36 907 276
	lot 8	433 861		lot 8	12 650 276
	lot 9	5 602 861		lot 9	10 982 276
	lot 10	5 921 461		lot 10	12 464 276
Egrenage mécanique suivi de fermentation (EMéca/F)	lot 11	5 085 427,75	Egrenage manuel après pourrissement des fruits (EMP)	lot 11	8 958 488,5
	lot 12	3 223 627,75		lot 12	18 027 488,5
	lot 13	4 017 027,75		lot 13	16 804 488,5
	lot 14	1 613 827,75		lot 14	28 859 488,5
	lot 15	1 182 427,75		lot 15	20 010 488,5

Annexe 13: résultats bruts des profits de PI200 et de PI780 (FCFA).

Traitements de PI200	Numéros des lots	Profits (FCFA)	Traitements de PI780	Numéros des lots	Profits (FCFA)
Egrenage manuel sans fermentation (EM/SF)	lot 1	3 140 107,83	Egrenage manuel sans fermentation (EM/SF)	lot 1	5 074 262,42
	lot 2	2 986 207,83		lot 2	5 655 662,42
	lot 3	3 550 507,83		lot 3	3 016 562,42
	lot 4	3 043 207,83		lot 4	7 622 162,42
	lot 5	4 719 007,83		lot 5	5 205 362,42
Egrenage manuel suivi de fermentation (EM/F)	lot 6	1 847 287,26	Egrenage manuel suivi de fermentation (EM/F)	lot 6	3 153 593,91
	lot 7	1 009 387,26		lot 7	2 822 993,91
	lot 8	1 368 487,26		lot 8	3 102 293,91
	lot 9	1 465 387,26		lot 9	2 754 593,91
	lot 10	1 567 987,26		lot 10	3 820 493,91
Egrenage mécanique sans de fermentation (EMéca/SF)	lot 11	1 932 528,14	Egrenage mécanique sans de fermentation (EMéca/SF)	lot 11	3 022 920,74
	lot 12	1 254 228,14		lot 12	2 692 320,74
	lot 13	1 755 828,14		lot 13	2 698 020,74
	lot 14	1 904 028,14		lot 14	4 259,820,74
	lot 15	1 026 228,14		lot 15	2 943 120,74
Egrenage mécanique suivi de fermentation (EMéca/F)	lot 16	1 620 223,45	Egrenage mécanique suivi de fermentation (EMéca/F)	lot 16	3 330 875,05
	lot 17	1 762 723,45		lot 17	2 099 675,05
	lot 18	1 563 223,45		lot 18	3 262 475,05
	lot 19	879 223,45		lot 19	4 128 875,05
	lot 20	1 563 223,45		lot 20	3 547 475,05