

ASSITANCE TECHNIQUE DE LA FAO



FAO/TCP/MOR/3201(D)

**Renforcement des capacités locales pour développer les produits de qualité de montagne
- Cas du safran -**

Entre

L'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

Et

**L'Office Régional de Mise en Valeur Agricole d'Ouarzazate
Maroc**

Rapport de consultation

Diagnostic agronomique de la culture du safran dans la région de Taliouine-Taznakht

Première mission

Du 01/01/2009 au 30/06/2009

**Préparé par : Dr. Abdellah ABOUDRARE
Consultant National en Agronomie Durable**

Juin 2009

**Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO)
Rome, Italie**

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS.....	10
PREAMBULE.....	11
I- INTRODUCTION.....	11
I-1- Contexte et cadre de l'étude.....	11
I-2- Objectifs de l'étude.....	13
II- BIOLOGIE ET PHYSIOLOGIE DU SAFRAN ET EXIGENCES EDAPHOCLIMATIQUES.....	14
II-1- Biologie et physiologie du safran.....	14
II-2- Exigences édapho-climatiques du safran.....	16
II-2-1- Climat.....	16
II-2-2- Sol.....	16
II-3- Conclusion.....	16
III- MONOGRAPHIE DE LA REGION D'ETUDE.....	17
III-1- Situation géographique de la zone d'étude.....	17
III-2- Monographie de la zone d'étude.....	17
III-2-1- Zone de Taliouine.....	17
III-2-1-1- Climat.....	17
III-2-1-2- Sol.....	18
III-2-1-3- Agriculture et ressources naturelles.....	18
III-2-2- Zone de Taznakht.....	19
III-2-2-1- Climat et sol.....	19
III-2-2-2- Agriculture et ressources naturelles.....	19
IV- METHODOLOGIE DE TRAVAIL.....	20
IV-1- Exploration de la littérature sur la culture de safran.....	20
IV-2- Missions d'exploration et d'observations sur le terrain.....	20
IV-2-1- Première mission d'exploration sur le terrain.....	21
IV-2-2- Deuxième mission sur le terrain.....	23
IV-2-3- Troisième mission d'exploration sur le terrain.....	23
IV-3- Enquête diagnostic agronomique de la culture de safran.....	23
IV-3-1- Justification du choix de la méthode de diagnostic.....	23
IV-3-2- Objectifs de l'enquête diagnostic.....	24
IV-3-3- Méthode d'échantillonnage.....	25
IV-3-4- Questionnaire.....	26
IV-3-5- Analyse des données.....	27
V- RESULTATS DU DIAGNOSTIC AGRONOMIQUE.....	28
V-1- Description et analyses des exploitations agricoles.....	28
V-1-1- Age et niveau d'instruction des exploitants.....	28
V-1-2- Effectif des membres des ménages.....	29
V-1-3- Taille des exploitations.....	29
V-1-4- Assolements et rotations culturales.....	30
V-1-4-1- Bour.....	30
V-1-4-2- Irrigué.....	31
V-1-5- Arboriculture.....	33
V-1-6- Cheptel.....	35
V-1-7- Types de sol.....	37
V-1-8- Organisation des agriculteurs.....	37
V-1-9- Synthèse et analyse.....	38
V-2- Description et analyse des pratiques des agriculteurs.....	40

V-2-1- Description de la sole safran.....	40
V-2-1-1- Superficie du safran par exploitation.....	40
V-2-1-2-Rotation culturale et âge du safran.....	40
V-2-1-3- Synthèse et analyse.....	42
V-2-2-Aménagement des terrains cultivés et infrastructure d'irrigation.....	42
V-2-2-1-Terrasses.....	42
V-2-2-2-Canalisation de l'irrigation (<i>Seguiyas</i>).....	43
V-2-3-Travail du sol et installation de la culture.....	43
V-2-3-1-Travail du sol primaire.....	43
V-2-3-2-Préparation du lit de semences	44
V-2-3-3- Synthèse et analyse.....	44
V-2-4-Fertilisation.....	45
V-2-4-1-Fertilisation de fond.....	45
V-2-4-1-1-Fumure organique.....	45
V-2-4-1-2-Fumure minérale.....	46
V-2-4-2- Fertilisation de couverture.....	46
V-2-4-2-1-Fumure organique.....	46
V-2-4-2-2-Fertilisation minérale.....	47
V-2-4-3- Synthèse et analyse.....	48
V-2-5-Semis.....	49
V-2-5-1- Date de semis.....	49
V-2-5-2- Mode et structure de semis.....	50
V-2-5-3- Taille et qualité des bulbes.....	50
V-2-5-4- Densité et dose de semis.....	51
V-2-5-5- Origine géographique des semences.....	51
V-2-5-6- Synthèse et analyse.....	52
V-2-6- Irrigation.....	53
V-2-6-1- Source et qualité de l'eau d'irrigation.....	53
V-2-6-2-Gestion de l'eau d'irrigation.....	54
V-2-6-3-Méthode d'irrigation.....	54
V-2-6-4- Pilotage de l'irrigation.....	55
V-2-6-4-1- Date de la première irrigation.....	55
V-2-6-4-2-Irrigation en période de floraison.....	55
V-2-6-4-3-Irrigation en périodes végétative et reproductive.....	56
V-2-6-4-4-Nombre total des irrigations.....	57
V-2-6-4-5- Dose d'irrigation et quantité d'eau totale apportée.....	57
V-2-6-5- Synthèse et analyse.....	58
V-2-7-Désherbage et entretien de la culture.....	60
V-2-7-1- Désherbage et coupe des feuilles du safran.....	60
V-2-7-2- Binage.....	61
V-2-7-3- Analyse et synthèse.....	62
V-2-8- Maladies et ravageurs.....	62
V-2-8-1- Maladies.....	62
V-2-8-2-Ravageurs.....	63
V-2-8-3- Synthèse et analyse.....	64
V-2-9- Association de l'orge à la culture du safran.....	64
V-2-10- Récolte et conservation des bulbes.....	65
V-2-10-1- Age, date et mode de récolte des bulbes.....	65
V-2-10-2- Rendement et qualité des bulbes.....	65
V-2-10-3- Synthèse et analyse.....	66

V-2-11- Récolte des fleurs et rendement en stigmates.....	67
V-2-11-1- Date de début de floraison.....	67
V-2-11-2- Dates de pic de floraison.....	67
V-2-11-3- Date de fin floraison.....	68
V-2-11-4- Durée entre la première irrigation et le début de floraison.....	68
V-2-11-5- Méthode de récolte des fleurs.....	69
V-2-11-6- Heures de début et fin de récolte des fleurs..	69
V-2-11-7- Rendement en stigmates.....	70
V-2-11-8- Synthèse et analyse.....	71
V-2-12- Etude du cas de la production « moderne » du safran..	73
V-2-12-1- Cas du producteur marocain résidant à l'étranger.....	73
V-2-12-2- Cas du partenariat entre producteur local et investisseur étranger.....	74
V-2-12-3- Synthèse et analyse.....	75
V-3- Problèmes et contraintes à la production.....	75
V-4- Perception de l'extension et de la certification du safran par les agriculteurs.....	76
V-5- Récapitulatif des défaillances des pratiques agronomiques de conduite du safran.....	77
VI- SYNTHESE, CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	80
VI-1- Synthèse et conclusions générales.....	80
A- A l'échelle de l'exploitation agricole.....	80
B- A l'échelle de la sole safran.....	82
C- Au niveau des pratiques agronomiques de conduite de la culture du safran.....	83
D- Problèmes et contraintes à la production.....	91
E- Perception de l'extension et de la certification du safran par les agriculteurs.....	92
F- Défaillances des pratiques agronomiques de conduite du safran.....	93
VI-2- Recommandations.....	95
A- Proposition d'un programme de recherche appliqué pour l'amélioration de la productivité et la qualité du safran dans la région de Taliouine-Taznakht...	96
B- Pratiques agronomiques durables à intégrer dans la démarche « plan qualité » et dans le cahier des charges de demande de reconnaissance officielle du safran.....	100
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	104
ANNEXES.....	108

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1.** Répartition du nombre d'agriculteurs par zone agro-écologique et par commune rurale
- Tableau 2.** Répartition des agriculteurs enquêtés par Douar
- Tableau 3.** Données moyennes concernant l'âge des exploitants et l'effectif des membres des ménages et de la main d'œuvre familiale par zone agro-écologique
- Tableau 4.** Superficies moyennes des exploitations par zone agro-écologique (m²)
- Tableau 5.** Nombre de parcelles par exploitation et superficie moyenne par parcelle en irrigué
- Tableau 6.** Effectif moyen du cheptel par exploitation et par zone agro-écologique
- Tableau 7.** Données moyennes relatives aux soles safran par zone agro-écologique
- Tableau 8.** Age moyen du safran et nombre d'années moyen de rotation par zone agro-écologique
- Tableau 9.** Doses moyenne de fumier de fond par zone agro-écologique
- Tableau 10.** Doses moyennes de fumier de couverture par zone agro-écologique
- Tableau 11.** Données moyennes relatives à la profondeur et la structure de semis, la taille des bulbes et la densité et la dose de semis
- Tableau 12.** Données moyennes relatives à l'irrigation
- Tableau 13.** Rendement et diamètre moyens des bulbes par zone agro-écologique
- Tableau 14.** Durées moyennes de la floraison, de la récolte et de la période entre la première irrigation et le début floraison
- Tableau 15.** Rendements moyens en stigmates secs en 1^{ère}, 2^{ème} et 3^{ème} années de culture par zone agro-écologique
- Tableau 16.** Synthèse des principales défaillances des pratiques agronomiques de conduite technique du safran dans la région de Taliouine-Taznakht

LISTE DES FIGURES

- Figure 1.** Cycle de développement du safran
Figure 2. Morphologie d'une plante de safran
Figure 3. Situation géographique des zones de Taliouine et Taznakht
Figure 4. Situation géographique des zones de culture du safran
Figure 5. Ages des exploitations agricoles par zone agro-écologique
Figure 6. Niveau d'instruction des agriculteurs par zone agro-écologique
Figure 7. Superficie totale des exploitations par zone agro-écologique
Figure 8. Superficie totale des exploitations par zone agro-écologique
Figure 9. Superficie bour des exploitations par zone agro-écologique
Figure 10. Cultures pratiquées en bour par zone agro-écologique
Figure 11. Rotations culturales pratiquées en bour par zone agro-écologique
Figure 12. Cultures pratiquées en irrigué par zone agro-écologique
Figure 13. Rotations culturales pratiquées en irrigué par zone agro-écologique
Figure 14. Plantations fruitières pratiquées par zone agro-écologique
Figure 15. Nombre d'arbres d'amandier par exploitation et par zone agro-écologique
Figure 16. Ages des plantations d'amandier par zone agro-écologique
Figure 17. Variétés d'amandier utilisées par zone agro-écologique
Figure 18. Nombre d'arbres de pommier par exploitation et par zone agro-écologique
Figure 19. Ages des plantations de pommier par zone agro-écologique
Figure 20. Variétés de pommier utilisées par zone agro-écologique
Figure 21. Nombre d'arbres d'olivier par exploitation et par zone agro-écologique
Figure 22. Ages des plantations d'olivier par zone agro-écologique
Figure 23. Variétés d'olivier utilisées par zone agro-écologique
Figure 24. Effectif des bovins par exploitation et par zone agro-écologique
Figure 25. Effectif des ovins par exploitation et par zone agro-écologique
Figure 26. Effectif des caprins par exploitation et par zone agro-écologique
Figure 27. Effectif des équidés par exploitation et par zone agro-écologique
Figure 28. Types de sol par zone agro-écologique
Figure 29. Adhésion des exploitants à une association locale de développement par zone agro-écologique
Figure 30. Adhésion des exploitants à une coopérative de safran par zone agro-écologique
Figure 31. Précédent culturel du safran par zone agro-écologique
Figure 32. Ages des parcelles de safran par zone agro-écologique
Figure 33. Age maximum des parcelles de safran par zone agro-écologique
Figure 34. Durée de rotation d'une sole de safran par zone agro-écologique
Figure 35. Importance de terrasses dans les terrains cultivés par zone agro-écologique
Figure 36. Dates de travail du sol primaire par zone agro-écologique
Figure 37. Outils de travail du sol primaire par zone agro-écologique
Figure 38. Profondeur de travail du sol primaire par zone agro-écologique
Figure 39. Dates de préparation du lit de semences par zone agro-écologique
Figure 40. Outils de préparation du lit de semences par zone agro-écologique
Figure 41. Profondeur de préparation du lit de semences par zone agro-écologique
Figure 42. Type de fumure organique de fond par zone agro-écologique
Figure 43. Dose d'apport du fumier de fond par zone agro-écologique
Figure 44. Date d'apport du fumier de fond par zone agro-écologique
Figure 45. Type de fumure organique de couverture par zone agro-écologique
Figure 46. Dose d'apport du fumier de couverture par zone agro-écologique
Figure 47. Date d'apport du fumier de couverture par zone agro-écologique

Figure 48. Fréquence d'apport du fumier de couverture par zone agro-écologique
Figure 49. Types d'engrais minéraux de couverture utilisés par zone agro-écologique
Figure 50. Date de semis par zone agro-écologique
Figure 51. Profondeur de semis par zone agro-écologique
Figure 52. Ecartement entre lignes de semis par zone agro-écologique
Figure 53. Espacement entre plantes par zone agro-écologique
Figure 54. Nombre de bulbes par poquet et par zone agro-écologique
Figure 55. Taille des bulbes au semis par zone agro-écologique
Figure 56. Densités des bulbes au semis par zone agro-écologique
Figure 57. Doses des bulbes au semis par zone agro-écologique
Figure 58. Sources d'eau d'irrigation par zone agro-écologique
Figure 59. Partage de l'eau d'irrigation par zone agro-écologique
Figure 60. Durée du tour d'eau par zone agro-écologique
Figure 61. Surfaces des planches d'irrigation par zone agro-écologique
Figure 62. Date de la première irrigation du safran en automne
Figure 63. Nombre d'irrigations du safran en période de floraison
Figure 64. Nombre d'irrigations par mois et par zone agro-écologique en période végétative et reproductive
Figure 65. Nombre d'irrigations total pendant le cycle de la culture par zone agro-écologique
Figure 66. Doses d'irrigation par zone agro-écologique
Figure 67. Quantités d'eau totales apportées pendant le cycle du safran par zone agro-écologique
Figure 68. Mode de désherbage du safran par zone agro-écologique
Figure 69. Période de coupe des feuilles du safran par zone agro-écologique
Figure 70. Binage du safran en période végétative et reproductive par zone agro-écologique
Figure 71. Maladies du safran par zone agro-écologique
Figure 72. Ravageurs du safran par zone agro-écologique
Figure 73. Méthodes de lutte contre les rats par zone agro-écologique
Figure 74. Niveaux des dégâts des ravageurs par zone agro-écologique
Figure 75. Association de l'orge à la culture du safran par zone agro-écologique
Figure 76. Age optimum de la culture pour la collecte des bulbes par zone agro-écologique
Figure 77. Date de la collecte des bulbes de safran par zone agro-écologique
Figure 78. Nature de la main d'œuvre collectant les bulbes de safran par zone agro-écologique
Figure 79. Rendement des bulbes à la cinquième année de production par zone agro-écologique
Figure 80. Stockage des bulbes après collecte par zone agro-écologique
Figure 81. Vente des bulbes par zone agro-écologique
Figure 82. Dates de début floraison du safran par zone agro-écologique
Figure 83. Date des pics de floraison du safran par zone agro-écologique
Figure 84. Dates de la fin de la floraison du safran par zone agro-écologique
Figure 85. Durée de la floraison par zone agro-écologique
Figure 86. Nature de la main d'œuvre participant à la récolte des fleurs
Figure 87. Heure de fin de la récolte des fleurs par zone agro-écologique
Figure 88. Nombre d'heures de récolte des fleurs par jour et par zone agro-écologique
Figure 89. Age de production maximale du safran par zone agro-écologique
Figure 90. Rendement du safran à la troisième année de culture par zone agro-écologique
Figure 91. Problèmes majeurs entravant la culture de safran par zone agro-écologique (problèmes de premier ordre)

Figure 92. Problèmes secondaires entravant la culture du safran par zone agro-écologique (problèmes de second ordre)

Figure 93. Problème de disponibilité de la terre pour l'extension de la culture du safran par zone agro-écologique

Figure 94. Problème de disponibilité des semences du safran pour l'extension de la culture du safran par zone agro-écologique

Figure 95. Problème de disponibilité des semences du safran pour l'extension de la culture du safran par zone agro-écologique

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1.** Données monographiques des communes rurales pratiquant le safran dans la zone de Taliouine
- Annexe 2.** Données monographiques des communes rurales pratiquant le safran dans la zone de Taznakht
- Annexe 3.** Programme des visites du terrain lors de la première mission (du 18 au 24 Janvier 2009)
- Annexe 4.** Liste des participants à la première mission sur le terrain (du 18 au 24 Janvier 2009)
- Annexe 5.** Liste des agriculteurs rencontrés lors de la première mission sur le terrain (du 18 au 24 Janvier 2009)
- Annexe 6.** Liste des participants à la réunion de synthèse du vendredi 23/01/2009
- Annexe 7.** Programme de réalisation des enquêtes réalisées lors de l'enquête diagnostic du 23 Février au 01 Mars 2009
- Annexe 8.** Liste des agriculteurs enquêtés lors de l'enquête diagnostic du 23 Février au 01 Mars 2009
- Annexe 9.** Questionnaire de l'enquête diagnostic
- Annexe 10.** Résultats d'analyses du sol pour les trois zones agro-écologiques (Février, 2009)
- Annexe 11.** Corrélations du rendement en stigmates secs à la troisième année de culture avec les variables étudiées
- Annexe 12.** Procès verbal de la Troisième mission sur le terrain du 12 au 18 Avril 2009
- Annexe 13.** Liste d'autres personnes rencontrées lors de la mission
- Annexe 14.** Calendrier de déroulement de la mission

REMERCIEMENTS

Cette étude a été réalisée avec l'appui logistique et technique de l'ORMVA de Ouarzazate, Direction Nationale du Projet FAO/TCP/MOR/3201(D). Je remercie vivement Monsieur le Directeur de l'ORMVAO et le staff technique qui nous a apporté un soutien sur le terrain : MMrs L. Mellali, S. El Himdi, L. Addajou, E. Boulhoujat, M. Akouchahe, M. Toumi, Daoud, Brahim et Haj Ahmed. Je tiens à remercier également le Président de l'Association Migrations et Développement et ses représentants régional, Mr. A. El Hajri, et local, Mr. T. Outrah, pour leur soutien sur le terrain. Je remercie sincèrement tous les agriculteurs de la région de Taliouine-Taznakht pour leur accueil chaleureux, leur collaboration et surtout pour leur patience lors de la participation à l'enquête diagnostic dont le questionnaire était très long. Je tiens aussi à remercier les autorités et les élus de la région de Taliouine-Taznakht de nous avoir facilité les sorties sur le terrain. Les collègues consultants, Mrs A. Ait Oubahou, A. Birouk, L. Kenny et M. Bouchelkha sont vivement remerciés pour leur aide et leur esprit d'équipe. Enfin, sans l'assistance technique et le financement de la FAO ce travail n'aurait pas vu le jour, je remercie vivement Monsieur le Représentant de la FAO à Rabat et ses collaborateurs, Mr. A. El Maghraoui et Mme S. Mahi ainsi que le coordinateur technique du projet, Mr. L. Kenny, pour leur aide.

DIAGNOSTIC AGRONOMIQUE DE LA CULTURE DU SAFRAN DANS LA REGION DE TALIOUINE-TAZNAKHT

PREAMBULE

Le safran (*Crocus sativus* L.), l'épice la plus chère du monde, est cultivé au Maroc depuis des siècles dans la zone de Taliouine (province de Taroudant), située dans le massif de Siroua à la joncture du Haut Atlas et de l'Anti-Atlas. Il est cultivé sur une superficie d'environ 565 ha. Au cours des trente dernières années, la culture du safran s'est étendue vers la zone de Taznakht (province de Ouarzazate), située au Sud-Est du massif du Siroua et est cultivée sur une superficie d'environ 80 ha. Le safran marocain a une grande réputation à l'échelle nationale et internationale. Sa production constitue l'un des principaux supports de l'économie de la région de Taliouine-Taznakht, caractérisée par des conditions pédo-climatiques difficiles (climat aride, ressource en eau rare et sols peu profonds et pauvres). La vente des stigmates du safran par les producteurs de la région représente la principale, et parfois la seule, source de revenu des familles qui comptent environ 1400 à pratiquer cette culture. Cependant, le marché est dominé par un important réseau informel de « marchands » ou de « courtiers » opérant en relais entre les acheteurs marocains, négociants (importateurs-exportateurs) et « épiciers » des grandes villes du Maroc. Cette situation n'arrange pas trop les petits producteurs du safran puisque l'écart entre le prix payé à l'agriculteur et le prix aux marchés de haute valeur est très élevé. Ce qui justifie l'intérêt d'organiser la filière du safran et de valoriser le produit afin d'aboutir à une amélioration des revenus des producteurs. Par ailleurs, la valorisation du safran passe par l'amélioration de la productivité tant sur le plan quantitatif que sur le plan qualitatif. La production du safran dans la région de Taliouine est traditionnelle et elle est basée sur un savoir faire local ancestral. Le diagnostic des pratiques agronomiques mises en œuvre par les agriculteurs pour la conduite de la culture du safran est une nécessité en vue de dégager les atouts et les défaillances de ces pratiques et de proposer les voies d'amélioration de la productivité. Tel est l'objet principal de la présente étude portant sur le diagnostic agronomique de la culture du safran dans la région de Taliouine-Taznakht. Elle a été commandée par la FAO pour l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole de Ouarzazate et s'inscrit dans le cadre du projet FAO/TCP/MOR/3201(D) intitulé « renforcement des capacités locales pour développer les produits de qualité de montagne-cas du safran ».

I- INTRODUCTION

I-1- Contexte et cadre de l'étude

La participation du Maroc à la zone de libre échange Euro-méditerranéenne qui sera créée en 2010, présente des défis importants pour les petits producteurs des zones rurales marginalisées, notamment les zones de montagne, qui auront des difficultés à concurrencer les grands systèmes de production. Le Ministère de l'agriculture et de la Pêche Maritime considère la promotion des produits de qualité comme une stratégie prioritaire pour l'amélioration des conditions de vie des petits producteurs des zones rurales défavorisées. Les activités de promotion entreprises ou à entreprendre dans cette perspective sont nombreuses et nécessaires pour assurer l'émergence et le développement de ces produits de qualité, et ce, à deux niveaux :

- intervention au niveau du cadre juridique et institutionnel pour l'établissement des systèmes de reconnaissance et la certification des produits de qualité ;

- intervention au niveau des filières pour l'organisation des producteurs, la structuration technique de la filière et des produits, l'élaboration du cahier des charges et la délimitation des zones.

Le Gouvernement, appuyé par la FAO s'est engagé à développer le contexte institutionnel de base par l'élaboration de la Loi n° 25-06 relative aux «signes distinctifs d'origine et de qualité des produits agricoles et denrées alimentaires» (Indication géographique, appellation d'origine et label agricole), qui permet à certains produits agricoles d'être mis en valeur, grâce à la reconnaissance de spécificités dues à leur origine géographique et/ou à leurs conditions de production ou de transformation.

Cependant, ces avancées dans le cadre légal doivent être accompagnées par des actions visant à renforcer les filières agricoles, en particulier en ce qui concerne les aspects commerciaux et de renforcement de la qualité des produits. C'est pourquoi le Gouvernement a fait également appel à l'assistance technique de la FAO pour l'aider à mettre en application une démarche locale de qualification des produits de qualité de montagnes à travers le cas pilote du Safran.

Le projet d'assistance technique de la FAO, le TCP/MOR/3201(D), a pour objectif de développer les capacités de l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole d'Ouarzazate (ORMVAO) et de ses partenaires dans une démarche «qualité» pour les produits de montagne au travers l'exemple de la valorisation du Safran de Taliouine et de Taznakht.

Les principaux résultats attendus du projet peuvent être résumés comme suit :

- les capacités des petits producteurs et productrices de safran de la zone de Taliouine dans les domaines de la production, de la commercialisation et de la gestion sont développées ;
- les agents de l'ORMVAO et de la Région de Sous-Massa-Drâa auront appris comment assurer la coordination des différentes institutions et organisations pour appuyer le développement de la filière de safran et auront la capacité de répliquer la même stratégie pour la valorisation d'autres produits de montagne à l'échelle régionale ;
- des supports et une approche de promotion de produits de qualité de montagnes développés.
- les cahiers des charges répondant à la valorisation du safran et, plus particulièrement selon l'indication géographique et avec délimitation de la zone sont élaborés,
- l'Union des Coopératives de producteurs de safran (hommes et femmes) à l'échelle régionale est constituée; les liens entre les différents acteurs de la filière sont renforcés;
- de nouveaux marchés de safran sont identifiés;
- un Comité de Développement du Safran (réunissant les différentes institutions/organisations qui appuient le développement de la filière de safran) est constitué.

En plus de la supervision technique qui sera fournie par le Programme de produits de montagne, Division de la gestion des forêts (FOM), du Service de la gestion, de la commercialisation et des finances agricoles (AGSF) et du Service de la qualité des aliments et des normes alimentaires (AGNS), des expertises nationales et internationales suivantes seront requises pour atteindre ces résultats :

- un consultant international familier des études du marché international de préférence en relation avec les produits de terroir.
- un consultant national spécialisé dans le domaine de la valorisation des produits de qualité de montagne, coordonnateur des activités du projet.
- un consultant national spécialisé en sociologie rurale.
- un consultant national spécialisé en pratiques agronomiques durables.

- un consultant national spécialisé en techniques de stockage et de conditionnement.
- un consultant national spécialisé en conservation de la biodiversité.

Sous la supervision générale de la Représentation de la FAO et la supervision technique du Programme de produits de montagne, Division de la gestion des forêts (FOM) en collaboration avec le Service de la gestion, de la commercialisation et des finances agricoles (AGSF), le Service de la qualité des aliments et des normes alimentaires (AGNS), la Direction nationale du projet et les autres partenaires, les prestations qui me sont demandées en tant que consultant national spécialisé en pratiques agronomiques durables sont les suivantes :

1. contribuer à l'organisation de l'atelier de lancement des activités du projet ;
2. réaliser un diagnostic rapide et participatif sur la conduite technique du safran pour dégager les défaillances et arrêter un protocole de recherche adaptative ;
3. proposer un programme de recherche appliquée sur les thématiques techniques et agronomiques susceptible d'améliorer la productivité du safran sur le court et le moyen terme ;
4. identifier les pratiques d'agronomie durable à intégrer dans l'itinéraire technique pouvant contribuer au «Plan qualité» et initier les bonnes pratiques agricoles dans la culture du safran tout en préservant le caractère spécifique, typique de la qualité ;
5. préparer les éléments à intégrer dans la demande de reconnaissance officielle (Cahier de Charges) du safran ;
6. participer à la préparation et l'animation de l'atelier à mi-parcours ;
7. élaborer un guide technique combinant le savoir-faire local et les bonnes pratiques agricoles visant l'amélioration de la productivité et de la qualité;
8. développer un protocole pour la mise en place et la conduite des essais de démonstration pilote (conduite technique conventionnelle et conduite technique en mode de production biologique) ;
9. animer des sessions de formation sur la conduite technique du safran ;
10. former les organisations professionnelles œuvrant dans la filière safran dans les aspects liés à la production ;
11. contribuer à l'organisation de l'atelier de clôture des activités du projet ;
12. contribuer à la rédaction du compte rendu final du projet à soumettre au Gouvernement.
13. accomplir toutes tâches nécessaires au bon déroulement du projet.

Le présent rapport traite les résultats de la première mission qui a pour objet de réaliser les prestations de 1 à 6 lors de la période allant du 01/06/2009 au 30/06/2009. Les prestations de 7 à 13 seront réalisées dans le cadre d'une seconde mission.

I-2- Objectifs de l'étude

L'objectif principal de la présente étude, s'inscrivant dans le cadre du projet FAO/TCP/MOR/3201(D), est de réaliser un diagnostic agronomique rapide et participatif sur la conduite technique du safran dans la région de Taliouine-Taznakht en vue de dégager les défaillances et de proposer un programme et un protocole de recherche appliqué sur les thématiques techniques et agronomiques susceptibles d'améliorer la productivité du safran sur le court et le moyen terme. Cette étude vise également à identifier les pratiques agronomiques durables à intégrer dans l'itinéraire technique pouvant contribuer au «Plan qualité» et initier les bonnes pratiques agricoles dans la culture du safran tout en préservant le caractère spécifique, typique de la qualité. Enfin l'étude débouchera sur les éléments liés à la conduite technique de la culture à intégrer dans le cahier des charges relatif à la demande de reconnaissance officielle du safran (Indication Géographique Protégée ou Appellation

d'Origine Protégée) dans le cadre de la loi 25/06 relative aux Signes Distinctifs d'Origine et de Qualité.

Dans le présent rapport nous allons tout d'abord donner un bref aperçu sur la biologie et la physiologie du safran ainsi que les exigences édapho-climatiques de cette culture. Ensuite, nous allons présenter la méthodologie de travail adoptée pour répondre aux objectifs précités. Nous entamerons par la suite le détail des principaux résultats de l'étude diagnostique réalisée. Nous terminerons ce rapport par les conclusions et les recommandations qui déboucheront sur un programme de recherche appliqué pour l'amélioration de la productivité et de la qualité du safran et sur les pratiques agronomiques durables à intégrer dans la démarche « plan qualité » et les éléments à intégrer dans la demande de reconnaissance officielle du safran.

II- BIOLOGIE ET PHYSIOLOGIE DU SAFRAN ET EXIGENCES EDAPHOCLIMATIQUES

II-1- Biologie et physiologie du safran

La plante du safran (*Crocus sativus* L.) appartient à la famille des Iridacées. C'est une géophyte qui fleurit en automne après une longue période de dormance estivale. Le cycle de la culture commence en début de l'automne après les premières pluies avec une émission des feuilles et des fleurs, souvent en même temps, et se termine avec la production de bulbes de remplacement au printemps, soit une durée d'environ 220 jours (d'Octobre à Avril). Cette période correspond à la phase de croissance et de développement des bulbes grâce à l'activité photosynthétique des feuilles.

La floraison du safran commence généralement à la mi-October et se termine vers fin-Novembre. Elle dépend essentiellement des conditions climatiques, notamment la température (Gresta et al. 2009). La particularité de la plante du safran est que ses fleurs peuvent apparaître avant, en même temps ou après l'apparition des feuilles (Gresta et al., 2008a). Ce phénomène peut être induit par le contrôle de la température de stockage des bulbes : un stockage des bulbes en sec à une température de 15 °C pendant 45 jours implique une apparition des fleurs avant les feuilles et une floraison plus synchronisée (Plessner et al., 1989 cités par Gresta et al., 2008a). Au printemps, les bulbes de remplacement sont complètement formés et leurs dimensions resteront inchangées et le végétal entre dans une période de repos végétatif ou dormance avec l'arrivée des chaleurs estivales. Vers la fin du mois d'Août, le bulbe se réveille, son activité métabolique augmente et le cycle commence à nouveau par l'apparition des fleurs et des feuilles (Aït-Oubahou et El Otmani, 1999). Le cycle de développement du safran est présenté dans la figure 1.

La plante du safran est herbacée, pérenne, ayant un bulbe souterrain de 3 à 5 cm de diamètre aplati et de forme globulaire (Figure 2). Le bulbe du safran, par sa morphologie et sa structure botanique très différente du bulbe d'oignon, est aussi appelé corne. Il a une structure massive et est recouvert par de nombreuses spathes concentriques appelées tuniques de couleur brune à marron. Le bulbe est un organe souterrain qui accumule les substances de réserve nécessaires à la floraison et au bourgeonnement. Chaque bulbe mère produit 1 à 3 bulbes filles de diamètre moyen à grand à partir des bourgeons apicaux et plusieurs petites bulbilles à partir des bourgeons latéraux. Les racines du safran sont de deux types : des racines fasciculées se développant à la base du bulbe mère et des racines épaisses contractiles se développant à la base du nouveau bulbe et permettant à celui-ci d'occuper la place de l'ancien bulbe à la fin du cycle. Les feuilles de safran sont très étroites (2 à 5 mm) et d'une longueur de 30 à 40 cm avec une couleur verte claire à verte foncée (Figure 2). Elles sont au nombre de 6 à 10 par bulbe. Elles sont produites en même temps ou juste après l'apparition des fleurs et

se dessèchent vers la fin du printemps avec l'entrée en dormance du bulbe. Les fleurs sont érigées et au nombre de 1 à 8 par bulbe. La fleur comprend 6 pétales de couleur violette et s'étendant au niveau de leur partie terminale (Figure 2). Le pistil est constitué d'un ovaire bulbeux infère à partir duquel un style long et fin se développe. Le style est de couleur jaune-pâle et se divise en 3 stigmates de couleur orange-rouge ayant un aspect brillant à l'ouverture de la fleur. Ce sont ces stigmates qui constituent la partie économique de la plante intéressante pour l'homme. Les stigmates, de 2 à 3 cm de longueur, sont fins à la base et plus larges (2 mm) à l'extrémité. Le nombre de stigmates par fleur est de 3 à 5. Par ailleurs, il y a 3 étamines par fleur avec des anthères bilobées et de couleur jaune. Les stigmates contiennent trois substances importantes qui sont le safranal, la crocine et la picrocrocine qui sont responsables respectivement de l'arôme, la couleur et le goût. La teneur des stigmates en ces éléments dépend de l'environnement (Lage et Cantrell, 2009) et des pratiques culturales (Gresta, 2008a et 2008b; Gresta et al., 2009).

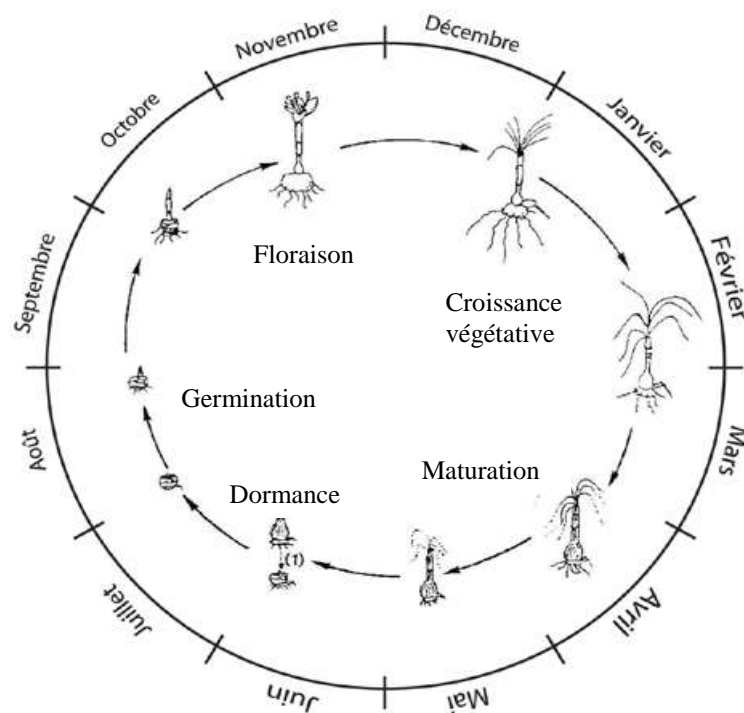


Figure 1. Cycle de développement du safran (Lopez, 1989 in Le livre blanc, 2007)

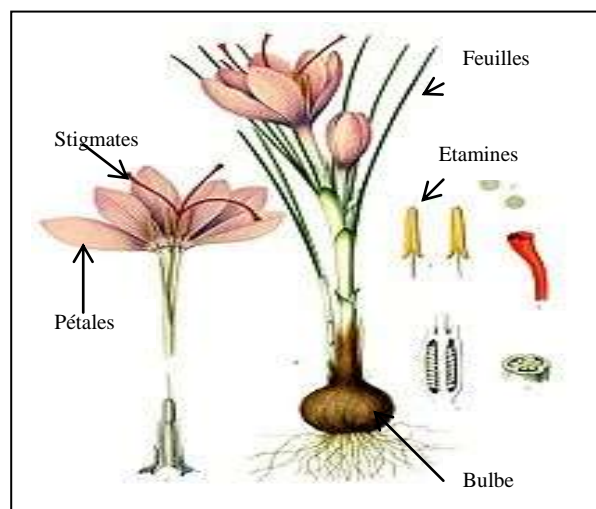


Figure 2. Morphologie d'une plante de safran (Wikipédia, 2009)

II-2- Exigences édaphoclimatiques du safran

II-2-1-Climat

Le Safran (*Crocus sativus* L.) est cultivé avec succès dans divers environnements à travers le monde (Azies : Iran, Inde ; Europe : Italie, Grèce, Espagne, Suisse, Azerbaïdjan ; Afrique du nord : Maroc). Il s'adapte aussi bien au climat subtropical tempéré qu'au climat méditerranéen continental, avec des hivers frais et des étés secs et chauds ayant un régime d'humidité typique du climat méditerranéen sec. Le safran est cultivé à une altitude pouvant aller de 50 m au dessus du niveau de la mer en Italie (Sardaigne) à plus de 2000 m pour le cas du Maroc (Askaoune, Siroua). La pluviométrie dans les aires de culture du safran est très variable. Elle est de moins de 200 mm/an à Taliouine au Maroc et d'environ 700 mm à Navelli en Italie. La culture supporte bien des températures très rigoureuses, pouvant atteindre jusqu'à 40 °C en été et -18 °C en hiver (Gresta et al, 2009). Par ailleurs, la neige peut causer des dommages significatifs pour les fleurs et les feuilles du safran (Aït Oubahou et El Otmani, 1999, Tammamo, 1990 cité par Gresta et al., 2008a).

II-2-2-Sol

Le safran croit sur une large gamme de types de sol (Gresta et al. 2008a). Les avis sont controversés dans la littérature quant au meilleur type de sol pour le safran. Certains rapportent que les meilleurs sols sont les sols argileux et argilo-calcaires profonds et à bon drainage (Skrubis, 1990 et Fernandez cités par Gresta et al., 2008a, 2004, Le Livre blanc, 2007), d'autres suggèrent que le safran croit bien sur des sols limono-sablonneux ou sablonneux bien travaillés et bien drainés (Sampathu et al., 1984 cité par Gresta et al., 2008a; Azizbekova et Milyaeva, 1999). Néanmoins, étant donné que le produit commercial du safran (stigmates) n'est pas une structure de stockage comme pour la majorité des plantes cultivées, les besoins en fertilisants pour la production des stigmates sont faibles et par conséquent la culture s'adapte bien aux sols pauvres (Gresta et al., 2008a). Selon Mollafilabi (2004), le safran pousse bien sur les sols salins, mais la déficience en carbonate de calcium sur ces sols pourrait constituer un facteur limitant. Le pH du sol favorable à la culture du safran doit être neutre à légèrement alcalin (Gresta et al., 2008a).

II-3- Conclusion

Les caractéristiques biologiques et agronomiques du safran (floraison en automne, dormance de la culture en période estivale de forte demande climatique, faibles besoins en fertilisants, bonne adaptation aux sols pauvres) fait de cette culture une alternative intéressante pour l'agriculture à faibles intrants, capable d'assurer une bonne production dans les systèmes d'agriculture durable. Elle est considérée comme étant une culture alternative viable pour les zones marginalisées où la faible disponibilité de l'eau limite sévèrement la pratique d'autres cultures exigeantes en eau. Elle permet, en conséquence, l'amélioration des revenus des agriculteurs dans ces zones marginalisées surtout parce qu'elle est considérée comme étant l'épice la plus chère au Monde. Tel est le cas de la zone de Taliouine au Maroc, caractérisée par des conditions édapho-climatiques difficiles (faibles précipitations, sols pauvres), où la culture du safran est pratiquée depuis des siècles et où elle joue un rôle important dans la durabilité des systèmes de production et la viabilité sociale et économique des populations de cette région.

III- MONOGRAPHIE DE LA REGION D'ETUDE

La zone d'étude pour ce projet correspond à la région de culture du safran dans la zone d'action de l'ORMVA d'Ouarzazate, il s'agit des deux zones de Taliouine et Taznakht situées respectivement dans les provinces d'Ouarzazate et Taroudant (Figure 3). La superficie totale du safran pour les deux zones est d'environ 645 ha dont 88 % (565 ha) se situe dans la zone de Taliouine. Le reste, soit 80 ha est réparti sur la zone de Taznakht.

III-1- Situation géographique de la zone d'étude

Les deux zones de Taliouine et Taznakht sont situées respectivement à l'Ouest et au Sud-Est du massif de Siroua, massif volcanique situé à la joncture de l'Anti-Atlas et du Haut Atlas (Figure 3). Le safran est principalement cultivé à Taliouine qui est située à une latitude de 30° 26' N, une longitude de 8° 25' W et une altitude de 1200-1650 m. Les parcelles de safran se situent à une altitude allant de 1500 m à plus de 2000 m.

III-2- Monographie de la zone d'étude

III-2-1- Zone de Taliouine

Située à l'extrême Est de la Province de Taroudant et à l'Ouest du massif de Siroua (Figure 3), elle s'étend sur une superficie totale de 327 500 ha dont 9645 ha de superficie agricole utile (SAU) et compte une population totale de 63 784 répartie sur 9100 foyers et 297 douars.

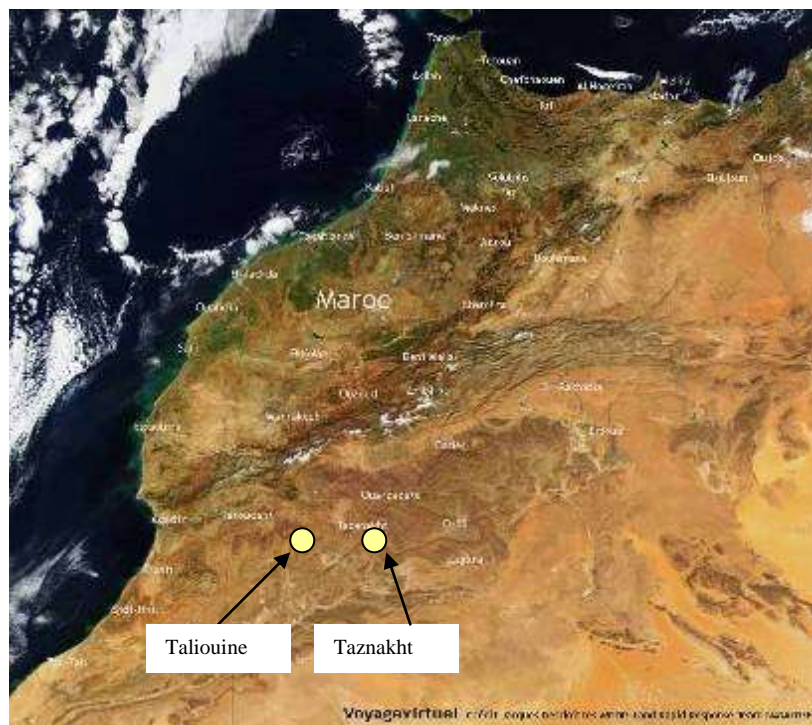


Figure 3. Situation géographique des zones de Taliouine et Taznakht

III-2-1-1-Climat

Cette zone est caractérisée par un climat semi-aride, avec de faibles précipitations (200 mm/an en moyenne), des températures hivernales basses (-5°C pour le mois le plus froid)

engendrant des gelées nocturnes (14-25 jours de gelée/an) entre Janvier et Mars, des températures estivales élevées (34-39°C pour le mois le plus chaud) et un air relativement sec durant toute l'année. Les vents dominants dans la région de Taliouine ont une direction N-NW.

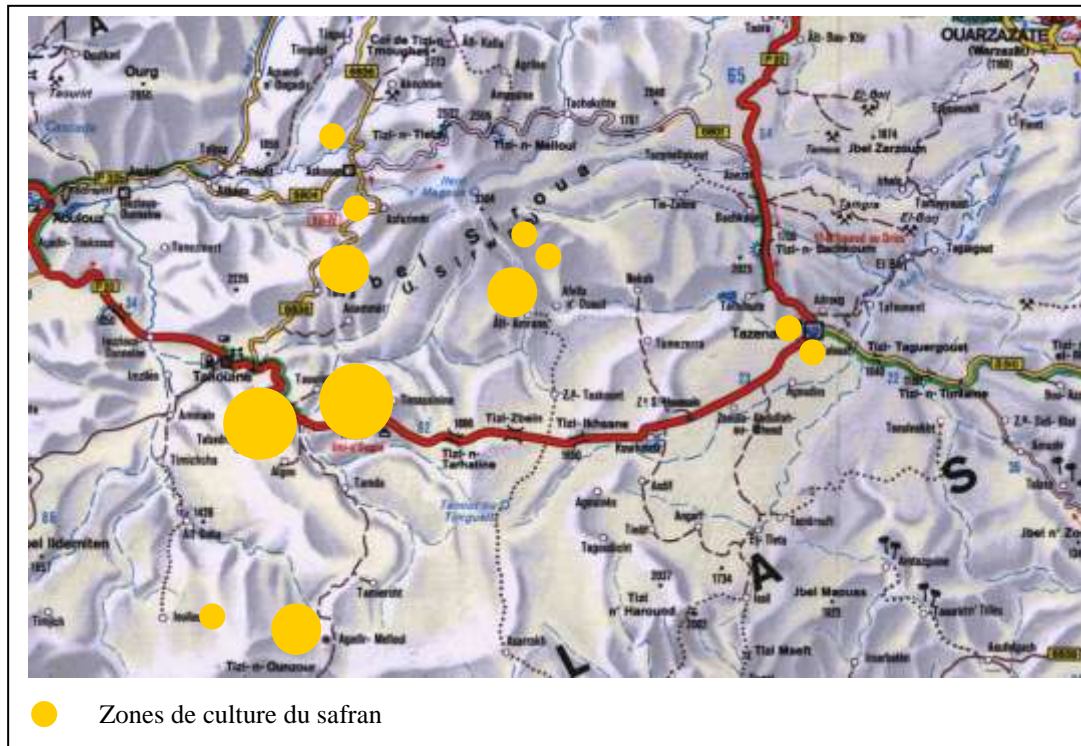


Figure 4. Situation géographique des zones de culture du safran dans la région de Taliouine-Taznakht

III-2-1-2- Sol

Les types de sol sont très variables à travers la région de Taliouine, les sols généralement rencontrés sont des sols alluviaux profonds et à texture légère (limono-sablonneuse, limoneuse), situés principalement autour des oueds et des bas fonds en zones de haute et moyenne altitude (Askaoune, Siroua, Assais, Zagmouzen,...), des sols bruns calcaires légers peu profonds de texture limoneuse ou limono-sablonneuse, relativement riches en calcaire et moins riches en matière organique, qu'on trouve principalement dans la zone de basse altitude à Sidi Hssain et Tassoufi et des sols rouges légers (*Hamri*), de texture argilo-limoneuse ou argilo-sablonneuse qu'on trouve essentiellement en zones de basse altitude à Sidi Hssain et Tassoufi et de moyenne altitude à Agadir Melloul.

III-2-1-3-Agriculture et ressources naturelles

La SAU est caractérisée par une grande dispersion des surfaces cultivées en raison de l'extrême complexité du relief de cette zone de montagne, elle est de 9645 ha dont 5985 ha en bour et 3030 ha en irrigué.

La SAU est également caractérisée par un grand morcellement puisque pour la majorité des exploitations (52 %), la taille moyenne d'une exploitation ne dépasse pas 1 ha divisé en petites parcelles de 500 à 1300 m².

Les ressources en eau sont limitées et l'irrigation est pratiquée autour des sources d'eau, des oueds et des puits privés. L'agriculture vivrière est la principale activité des habitants de la région, elle est basée sur la céréaliculture (orge, blé dur et blé tendre), la culture du safran, le maraichage (pomme de terre, oignon, carottes, navets, tomate, ail,...), les cultures fourragères, principalement la luzerne, et l'arboriculture notamment l'amandier et l'olivier. Ce système de production végétale est associé à un élevage extensif principalement ovin et caprin.

La zone de Taliouine détient la majeure partie de la superficie cultivée en safran dans la zone d'étude, soit environ 565 ha (88 %) répartie sur environ 3000 parcelles. La culture de safran y est répartie sur huit communes rurales (CR) situées à des altitudes variant entre 1200 m à plus de 2000 m (Figure 4). Ces CR sont les suivantes : Sidi Hssain, Tassousfi, Assaïs, Zegmouzen, Agadir Melloul et Azrar, Askaoune et Taouyalte avec des superficies respectives de 160, 140, 80, 60, 50 et 10 ha. Les CRs de Sidi Hssain et Tassousfi totalisent 53 % (300 ha) de la superficie totale du safran dans la zone de Taliouine. Ces CRs, connues par la tribu de Souktana, constituent en fait le berceau historique de la culture du safran qui y est cultivée il y a plusieurs siècles.

A l'exception de quelques parcelles en Bour sur l'étage de haute montagne (Askaoune), sensiblement plus humide, la culture de safran est généralement cultivée en irrigué autour des points d'eau (sources, oueds, puits). Le safran est produit par environ 1.370 familles paysannes (soit 2 parcelles par famille, en moyenne, sur une superficie d'environ 3600 m²). Environ 7 à 8000 personnes sont donc directement concernées par la production du safran dans cette zone.

L'annexe 1 résume les principales données monographiques pour ces CRs.

III-2-2- Zone de Taznakht

Située au Sud-Est du massif du Siroua (Figure 3), elle s'étend sur une superficie totale de 4405 km² et compte une population totale de 45 225 habitants répartis sur 7140 foyers. Le nombre total d'agriculteurs est de 5000.

III-2-2-1- Climat et sol

Nous ne disposons pas d'assez de données sur le climat et le sol de la zone de Taznakht, mais nous pouvons affirmer que le climat de la zone de Taznakht est semi-aride à aride avec de faibles précipitations (moins de 200 mm), des températures hivernales basses, des températures estivales élevées et une humidité relative de l'air faible au cours de toute l'année.

Selon les observations effectuées sur le terrain, les sols prédominants dans la zone de Taznakht sont des sols légers peu profonds, riches en calcaires et de texture limono-sablonneuse ou limoneuse.

III-2-2-2-Agriculture et ressources naturelles

La superficie agricole utile (SAU) est de 193 400 ha dont 2780 ha en bour et 1880 en irrigué, le reste soit plus de 97 % de la SAU totale représente les parcours et les incultes. La culture de safran est pratiquée sur une superficie de 80 ha répartie entre quatre communes rurales : Siroua, Iznaguene, Wislat et Kouzama qui comptent respectivement chacune 30, 25, 15 et 10 ha de safran. On estime le nombre total de producteurs de safran à 1025 et la superficie moyenne de safran par producteur à 959 m².

Les ressources en eau sont limitées et l'irrigation est pratiquée autour des sources d'eau, des oueds et des puits privés. L'agriculture vivrière est la principale activité des habitants de la

région, elle est basée sur la céréaliculture (orge, blé dur et blé tendre), la culture du safran, le maraichage (pomme de terre, oignon, carottes, navets, tomate, ail,...), les cultures fourragères, principalement la luzerne, et l'arboriculture notamment l'amandier et l'olivier. Ce système de production végétale est associé à un élevage extensif principalement ovin et caprin.

L'agriculture vivrière, l'élevage extensif ovin et caprin, et l'artisanat du tissage du tapis représentent les principales sources de revenu des populations de la région de Taznakht. En irrigué, les agriculteurs pratiquent, en plus du safran et des céréales, le maraichage et les cultures fourragères, principalement la luzerne, et l'arboriculture qui est dominée par l'amandier, le pommier et l'olivier.

L'annexe 2 résume les données monographiques pour les communes rurales pratiquant le safran dans la zone de Taznakht.

IV- METHODOLOGIE DE TRAVAIL

Pour répondre aux objectifs de l'étude nous avons adopté une approche de travail basée sur trois volets :

- Exploration de la littérature nationale et internationale sur la culture du safran
- Missions d'exploration et d'observations sur le terrain
- Enquête diagnostic sur le terrain

IV-1- Exploration de la littérature sur la culture de safran

Au Maroc, il n'existe pas assez de littérature scientifique sur le safran. La publication scientifique la plus connue et la plus référencée à travers le monde est celle de Ait-Oubahou et El Otmani (1999) qui traite de manière générale la culture du safran au Maroc. Il y a aussi deux publications récentes de Lage et Cantrell (2007 et 2009) sur la qualité du safran dans différents environnements au Maroc. Il existe également des fiches techniques en langue Française élaborées par Ait-Oubahou et El Otmani (2002), l'ORMVA de Ouarzazate (non daté) et l'INRA (non daté). L'étude de la FAO sur la filière du safran au Maroc dont les auteurs sont Garcin et Carrall (2007) constitue également une référence intéressante. Par ailleurs, aucune étude sur le diagnostic agronomique de la culture du safran dans la région de Taliouine-Taznakht n'a été identifiée. Ce qui justifie l'intérêt de notre étude.

Par contre la littérature internationale sur le safran est très riche en informations sur les aspects agronomiques. Les principales publications sur lesquelles nous nous sommes basées dans notre analyse sont : le livre de Negbi (1999) comportant une série d'articles sur la conduite du safran dans différents pays du monde (Maroc, Italie, Grèce,...), la synthèse récente de Gresta et al. (2008) qui rapporte les connaissances scientifiques acquises sur la culture du safran, le Livre blanc sur le safran en Europe (2007) qui traite tous les aspects liés à la filière du safran en Europe. D'autres publications récentes, notamment sur la culture du safran en Italie, en Iran et en Inde ont été également consultées.

IV-2- Missions d'exploration et d'observations sur le terrain

Pour répondre aux objectifs de l'étude, des missions d'exploration et d'observations sur le terrain sont nécessaires. Lors de cette première mission de consultation, trois sorties sur le terrain ont été effectuées : la première, d'une durée de 5 jours, est une mission d'exploration collective du terrain en compagnie des autres consultants nationaux et des cadres et techniciens de l'ORMVA et de l'association Migrations et Développement, la seconde mission sur le terrain, d'une durée de 7 jours, est consacrée à l'enquête diagnostic

agronomique auprès des agriculteurs et la troisième mission est une mission d'observation et de confirmation des déclarations des agriculteurs lors de l'enquête diagnostic.

IV-2-1- Première mission d'exploration sur le terrain

Cette sortie sur le terrain effectuée du 19 au 23 Janvier 2009 est une mission exploratoire collective dont les principaux objectifs sont les suivants :

- Prendre connaissance de la région d'étude et en particulier des principales zones agro-écologiques de montagne (basse altitude, moyenne altitude et haute altitude), en ce qui concerne les systèmes de culture pratiqués dans la région, les pratiques de conduite de la culture du safran et les problèmes généraux liés à cette culture dans chaque région.
- Renouer les premiers contacts avec les partenaires locaux du projet avec qui nous serons amenés à travailler tout au long de la durée du projet. Il s'agit notamment des cadres et techniciens locaux et centraux de la Direction Nationale du Projet (ORMVAO), des responsables et membres des ONG locales, en particulier l'Association MD, les coopératives et associations opérant dans la région d'étude et les producteurs du safran.
- Renouer les contacts et échanger les idées avec les autres consultants nationaux.
- Se procurer de la documentation et des données nécessaires pour la réalisation de l'étude, notamment, en ce qui concerne la monographie de la région et les études éventuelles déjà réalisées sur la culture de safran.

L'approche adoptée lors de cette mission consiste, pour chaque zone visitée, à une réunion ouverte avec les agriculteurs (une trentaine), les représentants des ONG locales et les élus locaux, dans un douar choisi sur la base de l'importance du safran et de la proximité géographique pour les agriculteurs. Ces derniers ont été préalablement avisés de la date, lieu et objet de la réunion par les responsables locaux de l'ORMVA. Lors de cette réunion, il est tout d'abord rappelé aux agriculteurs les objectifs et les résultats attendus du projet, ensuite, un débat sur les problèmes généraux et spécifiques liés à la culture de safran dans la zone visitée est entamé. Après cette réunion, chaque consultant constitue un groupe de 4 à 5 personnes avec comme noyau dur deux agriculteurs pratiquant le safran dans le douar et des visites sont effectuées aux champs de safran à proximité du douar. Lors de cette visite chaque consultant se renseigne sur les aspects le concernant. Pour ma part, des entretiens ont été effectués en ce qui concerne les pratiques de conduite de la culture de safran et les raisons du choix de ces pratiques ainsi qu'aux problèmes et contraintes à la production.

Le programme de cette mission, les listes des participants et des contacts effectués sont présentés respectivement en annexes 3, 4 et 5.

Au terme de cette première mission d'exploration du terrain, une réunion de restitution et de synthèse s'est tenue à Taliouine le 23/01/09 en présence des consultants nationaux, des représentants responsables centraux et locaux de la DNP, du président et des responsables locaux de MD et du président d'Agro-tech. L'annexe 6 présente la liste des participants à cette réunion.

Les principaux résultats qui ressortent de cette première mission de terrain sont les suivants :

- Sur le plan historique, nous avons noté deux zones de pratique du safran :

- ✓ Une zone d'introduction récente du Safran, correspondant à une introduction du safran lors des années 60 pour la région d'Askaoune et les années 80 pour la région de Tazenakht.
- ✓ Un zone de culture ancienne du safran, qu'on appellera « zone historique du safran », qui correspond à la zone de Taliouine (Souktana), où l'histoire de la culture du safran y remonte à plusieurs siècles (le consultant en Sociologie étudiera en détail cet aspect)
- Sur le plan agro-écologique, nous avons confirmé l'existence de trois zones au niveau de la région d'étude, relativement distinctes par le climat, le type de végétation et les systèmes de production :
 - ✓ Une zone de haute altitude (> 1900 m) : elle concerne les communes rurales d'Askaoune (2000 m) et de Siroua (3000 m) situées respectivement au nord-ouest et au sud-est du massif du Siroua.
 - ✓ Une zone de moyenne altitude (1700-1800 m) : elle correspond aux communes rurales d'Assais, Zagmouzen, Agadir Melloul et Azrar relevant toutes du Cercle de Taliouine
 - ✓ Une zone de basse altitude (1500-1600 m) : elle concerne les communes rurales de Sidi Hssain et Tassousfi relevant du Cercle de Taliouine et les communes rurales d'Iznaguene et Wislsat relevant de la Municipalité de Taznakht.
- Sur le plan agronomique, nous avons noté les observations suivantes :
 - ✓ Il existe une grande variabilité entre les trois zones agro-écologiques en termes de pratiques culturales de conduite du safran et le savoir faire local diffère entre les deux zones à introduction récente et historique du safran.
 - ✓ La plus part des pratiques des agriculteurs présentent des défaillances qui limitent la croissance et le développement de la culture du safran, ce qui expliquerait la faible productivité du safran en quantité et en qualité.
 - ✓ Les tentatives récentes de modernisation de la conduite technique du safran, à travers l'exemple des parcelles irriguées en goutte à goutte dans le site de Tallakht (CR Sidi Hssain), bien qu'elles méritent des améliorations, montrent que le potentiel de développement de la culture du safran dans la région existe.
- Sur le plan agri-environnemental, nous avons constaté que :
 - ✓ La rareté de la ressources en eau (de surface et souterraine), suite à la succession des années de sécheresse, commence à poser un sérieux problème dans la plus part des zones visitées. Ce problème est accentué par l'utilisation des pratiques d'irrigation très consommatrices en eau.
 - ✓ Certaines pratiques culturales menacent la durabilité des systèmes de culture, suite à la mauvaise gestion des ressources naturelles, notamment l'eau et le sol.
- Sur le plan socio-économique, nous avons noté les éléments suivants :
 - ✓ La majorité des agriculteurs rencontrés sont conscients de la défaillance de la plus part de leurs pratiques de conduite du safran et ont manifesté un grand intérêt pour collaborer en vue de l'amélioration de leurs pratiques culturales pour l'augmentation de la productivité tant sur le plan quantitatif que qualitatif à travers des essais démonstration pilotes dans leurs zones de culture de safran.

- ✓ Grâce aux efforts de sensibilisation de l'ORMVA, de MD et des coopératives de safran existantes (Taliouine et Souktana) et suite à l'événement du festival du Safran, la majorité des agriculteurs rencontrés, commencent à s'apercevoir que la valorisation du safran (augmentation du prix de vente), passe par l'amélioration de la qualité du safran qui est conditionnée par l'amélioration des techniques de production et de post-récolte. Ce constat constitue un atout important pour la mise en œuvre de la démarche « Signes Distinctifs d'Origine et de Qualité » (SDOQ) pour le cas du safran.
- Sur le plan méthodologique : cette mission nous a été d'une grande utilité pour raisonner la méthodologie d'échantillonnage adoptée lors de l'enquête diagnostic agronomique qui nous a permis de mieux cerner les aspects précités.

IV-2-2- Deuxième mission sur le terrain

Cette deuxième mission sur le terrain concerne la réalisation de l'enquête diagnostic lors de la période du 21 Février 2009 au 02 Mars 2009. Nous reviendrons en détail à cette mission dans le paragraphe IV-3.

IV-2-3- Troisième mission d'exploration sur le terrain

L'objectif de la troisième mission, qui s'est déroulée du 12 au 17 Avril 2009, est d'une part d'assurer la formation en pratiques agronomiques durables au profit des cadres et techniciens de l'ORMVAO et de l'association Migrations et Développement et d'autre part de visiter les parcelles de safran à Taliouine et Taznakht afin d'effectuer des observations sur la culture au stade maturation des bulbes et de confirmer les déclarations des agriculteurs lors de l'enquête diagnostic réalisée lors de la deuxième mission sur le terrain en Février (confrontation du « dit » et du « fait » des agriculteurs). Lors de cette mission une réunion de concertation s'est tenue à Agadir le 17/04/09 entre consultants en présence de deux étudiants de la Faculté des Lettres d'Agadir encadrés par le consultant national en Sociologie et d'un étudiant stagiaire de l'Institut Agronomique de Montpellier encadré par le consultant national en Valorisation de Produits de terroir. Une réunion de travail s'est également tenue avec le consultant en Post-récolte en vue de discuter et de se concerter sur les interactions entre les aspects agronomiques et quantitatifs suite aux résultats préliminaires des diagnostics agronomique et post-récolte réalisés respectivement en Février et Mars 2009. Le procès verbal de cette mission est présenté en annexe 12 et le rapport de formation en agronomie durable est joint à ce rapport.

IV-3- Enquête diagnostic agronomique de la culture de safran

IV-3-1- Justification du choix de la méthode de diagnostic

Le diagnostic agronomique est un outil important pour l'agronome puisqu'il permet de décrire et d'analyser les problèmes agronomiques au niveau d'une exploitation agricole pour l'ensemble du système de culture ou pour une culture spécifique dans une région donnée en vue de dégager les contraintes à la production et proposer les voies d'amélioration.

En fonction du temps et des moyens disponibles, on peut distinguer trois types de diagnostics :

- **Un diagnostic agronomique « parcelle »**, qui vise principalement à évaluer les pratiques des agriculteurs. Il consiste à choisir, pour le système de culture ou la culture étudiée, un échantillon représentatif, de parcelles d'agriculteurs à travers la région d'étude. Cet échantillon fait l'objet d'une série d'observations et mesures tout au long du cycle de (ou des) culture (s) étudiée (s). Les mesures et observations effectuées sont complétées par une série de questions orales concernant l'identification de l'exploitation et les pratiques culturales des agriculteurs. C'est le type de diagnostic qui demande plus de temps et de moyens.

- **Diagnostic agronomique basé sur l'« enquête agronomique »** : Il vise à décrire et analyser les pratiques des agriculteurs sur la base d'une série de questions orales posées à l'agriculteur sous forme d'un questionnaire préalablement préparé. L'échantillon des agriculteurs, qui doit être représentatif de la région, est choisi sur la base des données monographiques de la région et en fonction des objectifs de l'enquête agronomique (étude d'un système de culture ou d'une culture spécifique). Ce type de diagnostic nécessite moins de moyens et du temps que le premier et présente moins de précision que le premier puisqu'il est basé essentiellement sur le « dit » des agriculteurs et pas certainement sur le « fait » de ceux-ci.

- **Diagnostic agronomique « rapide »** : Ce type de diagnostic est basé essentiellement sur des observations générales du système de culture et/ou de la culture étudiée et sur des entretiens ciblés avec des agriculteurs choisis à travers la zone d'étude et des responsables des institutions, des organisations locales, nationales et internationales en relation avec la filière étudiée. Une enquête agronomique simplifiée sur un échantillon d'agriculteurs restreint, pourrait compléter les observations et entretiens du terrain. Cette approche est également complétée par les résultats des études qui sont éventuellement déjà réalisées dans la région sur le même sujet. Ce type de diagnostic nécessite généralement moins de temps et de moyens que les deux premiers.

L'idéal pour l'agronome est bien évidemment le diagnostic agronomique parcelle si les moyens et le temps ne sont pas limitants.

Pour le cas de la présente étude qui concerne la culture du safran dans la région de Taliouine-Taznakht, nous avons combiné à la fois le deuxième et le troisième type de diagnostic en raison des exigences des termes de référence qui précisent la réalisation d'un diagnostic rapide et participatif.

IV-3-2- Objectifs de l'enquête diagnostic

Les objectifs assignés à cette étude diagnostique sont les suivants :

- Description et analyse des pratiques des agriculteurs en matière de conduite du safran dans la zone d'étude
- Dégager les défaillances relatives aux pratiques des agriculteurs et proposer des solutions adaptées au contexte socio-économique et culturel local.
- Proposer des voies d'amélioration des pratiques des agriculteurs à travers l'intégration dans l'itinéraire technique de conduite du safran des pratiques agronomiques durables, adaptées au contexte local et pouvant contribuer au « plan qualité »
- Proposer un programme de recherche appliquée sur les thématiques techniques et agronomiques susceptible d'améliorer la productivité du safran sur le court et le moyen terme.
- Préparer les éléments à intégrer dans la demande de reconnaissance officielle (Cahier de Charges) du safran.
- Elaborer un guide technique combinant le savoir-faire local et les bonnes pratiques agricoles visant l'amélioration de la productivité et de la qualité;

IV-3-3- Méthode d'échantillonnage

L'enquête diagnostic a été réalisée dans l'aire de culture de safran correspondant aux deux régions de Taliouine et Taznakht relevant de la zone d'action de l'ORMVA de Ouarzazate (Figure 4).

Un échantillon de 43 agriculteurs, dont 2 dans le secteur moderne de Tallakht, a été choisi à travers ces deux régions selon la méthode d'échantillonnage stratifiée à deux niveaux de stratification :

- Le premier niveau stratification est déterminé par l'altitude de la zone de culture, étant donné que ce paramètre joue sur la température, facteur important pour la croissance et le développement du safran. Trois zones agro-écologiques de culture de safran à altitude différentes ont été ainsi retenues :
 - ✓ Zone de haute altitude (> 1900 m) : elle comprend quatre communes rurales situées sur le massif de Siroua : Askaoune et Taouyalte situées à l'extrémité Ouest du massif et Siroua et Kouzama et Siroua situées vers l'Est du massif. Les communes rurales d'Askaoune et Taouyalte relèvent du Cercle de Taliouine et celles de Siroua et Khouzama relèvent de la Municipalité de Taznakht.
 - ✓ Zone de moyenne altitude (1700 -1800 m): Elle comprend quatre communes rurales : Assais et Zagmouzen situées respectivement au piémont Sud et Ouest du massif de Siroua et Agadir Melloul et Azrar situés au Sud de la zone d'étude sur les reliefs de l'Anti-Atlas. Les quatre CR relèvent du Cercle de Taliouine.
 - ✓ Zone de basse altitude (1500-1600 m): Elle comprend quatre communes rurales : Sidi Hssain et Tassoufi situées au centre de la région d'étude et relevant du Cercle de Taliouine et Iznaguene et Wislsat situées au Nord-Est de la zone d'étude et relevant de la Municipalité de Taznakht.

La base de pondération utilisée pour la détermination du nombre d'agriculteurs à enquêter par zone agro-écologique correspond à la superficie relative par zone agro-écologique rapportée à la superficie totale de safran dans la région d'étude :

$$N_{zi} = N_t \times (S_{zi}/S_t)$$

Où N_{zi} : est le nombre d'agriculture pour la zone i

N_t : est le nombre total d'agriculteurs à enquêter pour la région d'étude

S_{zi} : est la superficie du safran dans la zone i (ha)

S_t : est la superficie totale du safran dans la région d'étude (ha)

- Le second niveau de stratification correspond aux communes rurales au sein de chaque zone agro-écologique du premier niveau dans lesquelles la culture de safran est pratiquée.

Idéalement, pour chaque zone agro-écologique, le nombre d'agriculteurs à enquêter par commune est déterminé sur la base de la pondération de la superficie emblavée en safran par commune par la superficie totale pour une zone agro-écologique :

$$N_{cj} = N_{tzi} \times (S_{cj}/S_{tzi})$$

Où N_{cj} : est le nombre d'agriculture pour la commune j

N_{tzi} : est le nombre total d'agriculteurs à enquêter pour la zone i

Scj : est la superficie du safran dans la commune j (ha)

Stzi : est la superficie totale du safran dans la zone i (ha)

Toutefois, pour des raisons du temps et de logistique d'une part et vue la similitude des systèmes de culture au sein de chaque zone agro-écologique (constat de la première mission exploratoire sur le terrain) d'autre part, notre choix portera sur une ou deux communes rurales (CR) représentatives, choisies sur la base de l'importance du safran, de la situation géographique dans la zone d'étude et de l'ancienneté de la culture du safran dans la commune. Le nombre d'agriculteurs initialement prévu par zone est réparti sur les communes choisies.

Pour la zone de haute altitude, nous retenons la CR d'Askaoune où la culture de safran est récemment introduite (années 1960). Pour la zone de moyenne altitude nous retenons les deux CR d'Assais (Piémont sud du massif de Siroua et Centre-Est de la zone d'étude) et d'Agadir Melloul (Centre-Sud de la zone d'étude). La culture du safran est relativement ancienne dans ces deux communes. Pour la zone de basse altitude, nous retenons les deux CR de Sidi Hssain et Tassousfi, qui sont les plus importantes en terme de superficie et de savoir faire local pour la culture du Safran (zones historiques du Safran) et la CR d'Iznaguene (Nord-Est de la région d'étude) où la culture du safran est récemment introduite (années 1980).

Toutefois, en raison de la longueur du questionnaire et du temps nécessaire pour enquêter un agriculteur (2h à 2h30/agriculteur, à raison de 3 à 4 agriculteurs/jour), seuls 39 agriculteurs ont pu être enquêtés. Le tableau 1 récapitule le nombre d'agriculteurs enquêtés par commune rurale au niveau de chaque zone agro-écologique.

Il faut noter que le secteur « moderne de Tallakht », comptant une superficie d'environ 5 ha, se situe en moyenne altitude (1797 m). Il sera traité à part, pour un objectif de comparaison avec l'échantillon, puisqu'il constitue, en termes de superficie et de pratiques culturelles, une minorité par rapport à l'ensemble des agriculteurs de la région. Le choix portera sur 2 agriculteurs dans ce secteur.

Idéalement, nous voudrions choisir les agriculteurs au sein de chaque CR sur la base de la taille de la sole safran (taille petite : <500 m², taille moyenne : 500-1000 m² ; taille grande : >1000 m²), mais en raison de l'absence de données officielles dans ce sens, nous sommes basés d'une part, sur la répartition géographique des agriculteurs au niveau des principaux douars où la culture du safran est pratiquée et d'autre part, sur l'aptitude de l'agriculteur à collaborer et à fournir les informations requises pour l'enquête. Ces critères sont fournis par le responsable du CMV (Centre de Mise en Valeur) dont relève la CR en question.

Le tableau 2 résume la répartition des agriculteurs par douar au niveau de chaque CR et chaque zone agro-écologique et les annexes 7 et 8 présentent respectivement le programme de réalisation des enquêtes et la liste des agriculteurs enquêtés.

IV-3-4- Questionnaire

Le questionnaire comprend une série de questions à poser à l'agriculteur, concernant les données relatives à l'exploitation et les pratiques culturelles relatives à la conduite technique du safran, depuis l'installation de la culture jusqu'à la récolte. Le questionnaire comprend également des questions relatives aux contraintes et problèmes spécifiques et généraux liés à la culture de safran et la perception des agriculteurs pour les projets d'extension de la culture dans le cadre du plan Maroc vert et de certification du safran dans le cadre de la loi 25-06 relative aux signes distinctifs d'origine et de qualité.

Le questionnaire est présenté en annexe 9.

IV-3-5- Analyse des données

Les données collectées sont saisies et analysées par les méthodes statistiques descriptives (moyenne, écart-type, coefficient de variation) à l'aide du logiciel Excel. L'analyse des corrélations entre les variables étudiées a été réalisée au seuil de signification 5 % à l'aide du logiciel statistique STATISTIX.

Tableau 1 : Répartition du nombre d'agriculteurs par zone agro-écologique et par commune Rurale

Zone agro-écologique	Zone administrative	Commune rurale	Superficie safran (ha)	Coefficient de pondération	Nombre d'agriculteurs par CR	Nombre d'agriculteurs enquêtés par CR
Haute altitude (> 1900 m)	Cercle Taliouine	Askaoune	40	0,38	3	6
		Taouyalte	25	0,24	1	
	Municipalité Tazenakht	Siroua	30	0,29	2	
	Kkouzama	10	0,10	0		
Sous Total			105	0,163	6	6
Moyenne altitude (1700-1800 m)	Cercle Taliouine	Assais	80	0,40	5	6
		Zagmouzen	60	0,30	4	
		Ag. Melloul	50	0,25	3	7
		Azrar	10	0,05	1	
Sous total			180	0,372	13	13
Basse altitude (1500-1600 m)	Cercle Taliouine	Sidi Hssaine	160	0,47	10	9
		Tassousfi	140	0,41	9	6
	Municipalité Tazenakht	Iznaguene	25	0,07	2	3
		Wislat	15	0,04	1	
Sous total			340	0,527	22	18
Total			645	1	41	37
Secteur moderne (Tallakht, CR Sidi Hssaine)					2	2
Total général					43	39

Tableau 2 : Répartition des agriculteurs enquêtés par Douar

Zone agro-écologique	Communes rurales	Doours	Nombre d'agriculteurs
Haute altitude	Askaoune (Taliouine)	Asfzimmer	2
		Tamallout	2
		Aguerd Noudrar	1
		Id Aamer Ouali	1
Moyenne altitude	Assais (Taliouine)	Assais	2
		Ait Amran	2
		Tagouyamte	2
	Agadir Melloul (Taliouine)	Timjirjt	3
		Iwliwile	2
	Tamllakout	2	
Basse altitude	Sidi Hssain (Taliouine)	Imi Nougni	4
		Ighri	2
		Timassinine	2
		Ifri	1
		Tallakht (Secteur moderne)	2
	Tassousfi (Taliouine)	Aourst	2
		Algou	2
		Ighil Nouaman	2
Iznaguene (Taznakht)	Bttal	3	

V- RESULTATS DU DIAGNOSTIC AGRONOMIQUE

V-1- Description et analyses des exploitations agricoles

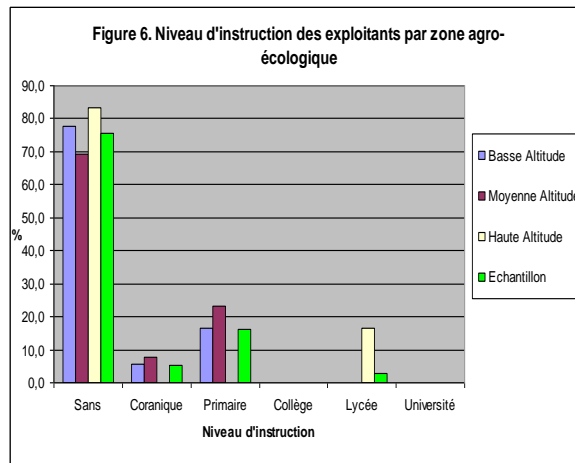
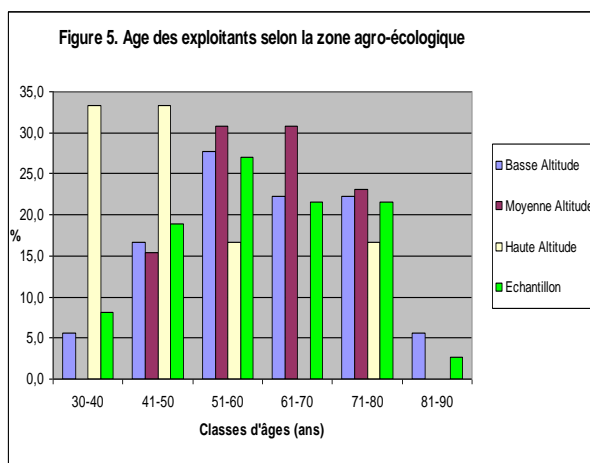
V-1-1- Age et niveau d'instruction des exploitants

L'âge moyen des agriculteurs enquêtés est de 59 ans avec un coefficient de variation de 24 % (Tableau 3). En basse et moyenne altitudes, les agriculteurs sont plus âgés avec un âge moyen de 61 et 62 ans respectivement, alors qu'en haute altitude, les agriculteurs enquêtés sont plus jeunes avec un âge moyen de 49 ans. En basse et moyenne altitude, la tranche d'âges qui prédomine se situe entre 50 et 70 ans (50 et 60 % respectivement), alors qu'en basse altitude, la classe d'âges comprise entre 30 et 50 ans constitue environ 66 % des agriculteurs enquêtés (Figure 5). La transmissibilité du savoir faire local aux jeunes générations est un facteur important pour la durabilité de la culture de safran et il semble que cette condition est respectée en zone de haute altitude caractérisée par une population de jeunes agriculteurs. Les agriculteurs enquêtés sont en majorité analphabètes (76 %). Seuls 16 % ont un niveau de scolarité primaire, 3 % ont niveau secondaire (lycée) et 5 % ont été dans une école coranique lorsqu'ils étaient enfants (Figure 6). La fréquence des agriculteurs ayant un niveau de scolarité primaire est relativement plus importante en moyenne altitude (23 %), alors que c'est en haute altitude qu'on trouve les agriculteurs les plus instruits de l'échantillon (niveau lycée), avec une fréquence relative de 16 %.

Tableau 3. Données moyennes concernant l'âge des exploitants et l'effectif des membres des ménages et de la main d'œuvre familiale par zone agro-écologique

		Basse altitude	Moyenne altitude	Haute altitude	Echantillon
Age de l'exploitant	Moyenne	60,8	61,6	48,5	59,1
	CV	22,5	19,2	35,3	23,8
Effectif total des membres du ménage	Moyenne	7,7	8,2	10,0	8,2
	CV	47,1	49,3	43,4	46,9
Effectif des membres du ménage de sexe féminin	Moyenne	4,2	3,8	4,7	4,1
	CV	60,6	60,8	50,1	57,6
Effectif des membres du ménage de sexe masculin	Moyenne	3,8	4,3	5,3	4,2
	CV	49,2	50,5	60,1	52,5
Effectif de la main d'œuvre familiale	Moyenne	7,3	7,1	6,2	7,1
	CV	46,5	53,3	55,6	49,2

CV : Coefficient de variation en %



V-1-2- Effectif des membres du ménage

L'effectif total des membres du ménage est en moyenne de 8 personnes pour l'échantillon dont 4 personnes de sexe masculin et 4 de sexe féminin (Tableau 3). En haute altitude, l'effectif des membres du ménage est de 10 personnes dont la moitié est de sexe masculin. Pour les trois zones agro-écologiques, la majorité des ménages comptent deux à quatre personnes de sexe féminin (Tableau 3) et deux à quatre personnes de sexe masculin (Tableau 3). Sur les 8 membres de la famille, 7 personnes en moyenne participent aux activités liées à la culture de safran, notamment lors de la récolte des fleurs et l'émondage (Tableau 3).

V-1-3- Taille des exploitations

La superficie moyenne par exploitation agricole est d'environ 11,6 ha dont environ 10 % en irrigué et 90 % en bour (Tableau 4). Le bour est constitué des terres cultivées en pluvial, des parcours et des incultes. La taille moyenne des exploitations par zone agro-écologique est respectivement de 11,3, 16,4 et 2,5 ha en basse, moyenne et haute altitude avec de fortes variations (102, 113 et 97 % respectivement). La part moyenne de l'irrigué dans la superficie totale est respectivement de 9, 12 et 9 % pour les trois zones agro-écologiques. La taille des exploitations est très variable au sein de l'échantillon étudié (Figure 7). On rencontre des exploitations de moins d'un hectare et des exploitations de plus de 50 ha. En basse altitude, 45 % des exploitations ont une superficie comprise entre 4 et 6 ha et entre 8 et 10 ha. Par contre en haute altitude, environ 33 % des exploitations ont moins de 1 ha. En moyenne altitude, on trouve les exploitations de grande taille, en effet près de 45 % des exploitations ont une superficie de plus de 10 ha.

En bour, environ 44 % des exploitations ont une superficie comprise entre 2 et 6 ha pour l'échantillon étudié (Figure 8). Cette tendance se retrouve en basse altitude. En moyenne altitude, près de 38 % des exploitations ont une superficie bour comprise entre 4 et 6 ha et environ 38 % ont une superficie bour supérieure à 10 ha. En haute altitude, 33 % des exploitations ont une superficie bour inférieure à 1 ha et 33 % ont une superficie bour comprise entre 2 et 4 ha.

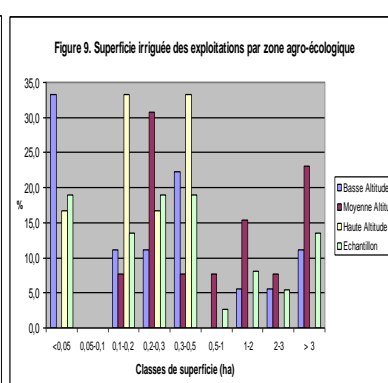
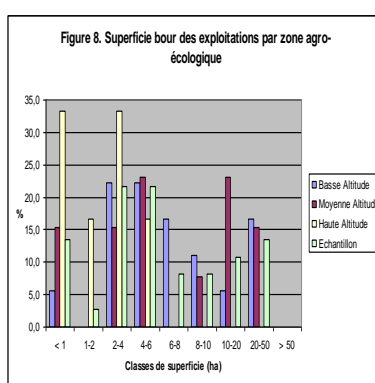
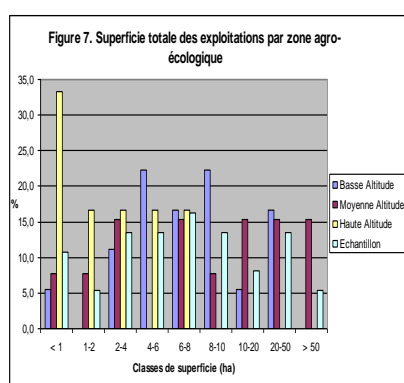
En irrigué, la superficie totale des parcelles est très variable, elle est comprise entre 2000 et 5000 m² pour environ 38 % des exploitations échantillonnées (Figure 9). En basse altitude, on trouve la plus grande part des plus petites superficies irriguées (moins de 500 m²), soit 33 % des exploitations. En moyenne altitude, 31 % des exploitations ont une superficie irriguée comprise entre 2000 et 3000 m² et près de 23 % ont une superficie supérieure à 3 ha. La zone

de haute altitude est dominée par des exploitations dont la superficie irriguée est comprise entre 2000 et 5000 m² (environ 83 %).

Tableau 4. Superficies moyennes des exploitations par zone agro-écologique (m²)

		Basse Altitude	Moyenne Altitude	Haute Altitude	Echantillon
Bour	Moyenne	102028	144615	22813	104145
	CV	101,5	118,4	103,0	123,7
Irrigué	Moyenne	10641	19001	2375	12238
	CV	193,9	132,1	72,3	172,5
Total	Moyenne	112669	163616	25188	116383
	CV	102,3	112,7	97,0	121,1

CV : Coefficient de variation (%)



V-1-4- Assolements et rotations culturales

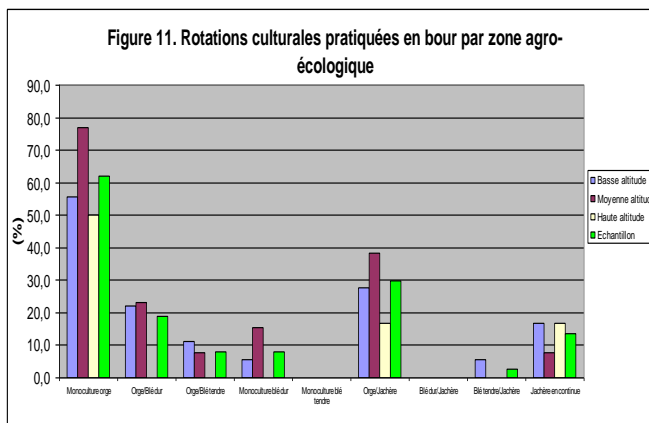
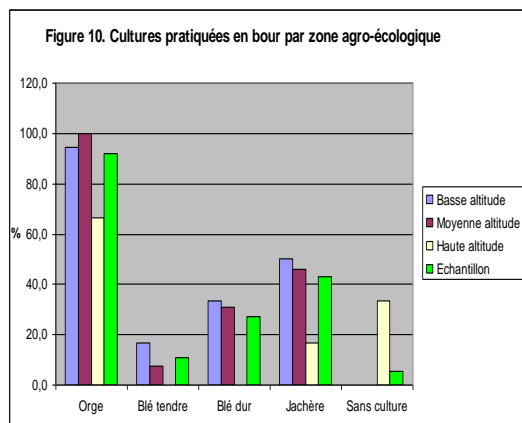
V-1-4-1- Bour

L'orge constitue la principale culture pratiquée en bour. Elle est cultivée par la majorité des agriculteurs enquêtés, soit 92 % de l'échantillon étudié (Figure 10). Dans les zones de basse et moyenne altitudes, la culture d'orge est pratiquée respectivement par 94 et 100 % des agriculteurs. Par contre, en zone de haute altitude, seuls 67 % cultivent l'orge en bour. Le blé dur et le blé tendre sont également cultivés en bour avec des fréquences relatives de 27 et 11 % respectivement pour l'échantillon étudié. Ces deux cultures sont cultivées principalement en zones de basse et moyenne altitudes. La pratique de jachère est également présente chez 43 % des agriculteurs enquêtés, et plus particulièrement en zones de basse et moyenne altitudes (fréquences relatives de 50 et 46 % respectivement). Par ailleurs, en zone de haute altitude, 33 % ne pratiquent aucune culture en bour.

Les variétés d'orge utilisées sont locales pour la totalité des agriculteurs enquêtés. Par contre, pour les blés dur et tendre des variétés améliorées sont utilisées respectivement par 30 et 50 % des agriculteurs enquêtés. Le reste des agriculteurs utilise des variétés locales pour ces deux espèces. En zone de moyenne altitude, la totalité des agriculteurs utilisent des variétés de blé tendre améliorées. Par contre, en zone de basse altitude, seuls 33 % des agriculteurs utilisent les variétés des blés dur et tendre. En zone de haute altitude, les deux cultures de blé tendre et dur ne sont pas pratiquées. Les agriculteurs se procurent des variétés améliorées de blé dur et tendre à partir des Centres de Mise en Valeur (CMV) relevant de l'ORMVA de Ouarzazate.

La monoculture d'orge est la succession culturale la plus pratiquée en bour (62 % de l'échantillon) (Figure 11). En zone de moyenne altitude 77 % des agriculteurs pratiquent cette

succession culturale. La rotation orge/jachère est également pratiquée par 30 % des agriculteurs enquêtés. Cette rotation est très présente en zone de moyenne altitude puisque 39 % des agriculteurs la pratiquent. La rotation orge/blé dur est pratiquée par 19 % des agriculteurs enquêtés. Cette rotation se situe notamment en zones de basse et moyenne altitudes avec des fréquences relatives de 22 et 23 % respectivement. La monoculture de blé dur est également présente en bour mais à faible proportion (8 %).



V-1-4-2- Irrigué

Les principales cultures pratiquées en irrigué sont l'orge et le safran qui sont cultivés par la totalité des agriculteurs enquêtés (Figure 12). En moyenne, ils représentent respectivement 39 et 45 % de la superficie totale irriguée par exploitation, soit au total 84 % de la superficie cultivée en irrigué. Le reste, soit 16 %, est destiné à d'autres cultures telles que le maraichage (navet, l'oignon, ail, la carotte, la pomme de terre,...) destiné essentiellement pour la consommation familiale, les légumineuses (fève, pois), la luzerne, le blé dur, le blé tendre et le maïs. Le maraichage et la luzerne sont cultivés par plus de 60 % des agriculteurs. Ces deux cultures sont principalement présentes en zone de moyenne altitude (77 % des agriculteurs). Le maïs est présent dans plus de 40 % des exploitations. Il est principalement cultivé en zone de moyenne altitude (50 % des agriculteurs). Les légumineuses ne sont pratiquées que par 11 % des agriculteurs.

Pour presque la totalité des espèces cultivées en irrigué, les variétés utilisées sont des variétés locales autoproduites ou achetées au souk hebdomadaire pour le safran, l'orge, le maïs, les blés tendre et dur et les légumineuses ou des variétés «améliorées» achetées au souk hebdomadaire pour le maraichage et la luzerne.

La superficie moyenne totale de l'irrigué par exploitation est de 12238 m² pour la totalité de l'échantillon (Tableau 5). Elle est respectivement de 10641, 19001 et 2375 m² pour les trois zones de basse, moyenne et haute altitudes. Le nombre total moyen de parcelles en irrigué par exploitation est de 15 parcelles pour la totalité des agriculteurs enquêtés (Tableau 5). Ce nombre est respectivement de 12, 16 et 21 parcelles en zones de basse, moyenne et haute altitudes. La superficie moyenne par parcelle et par exploitation est de 665 m² pour l'échantillon et respectivement de 667, 921 et 104 m² pour les trois zones de basse, moyenne et haute altitude (Tableau (5)). Pour cette dernière zone, les parcelles en irrigué sont plus petites et nombreuses.

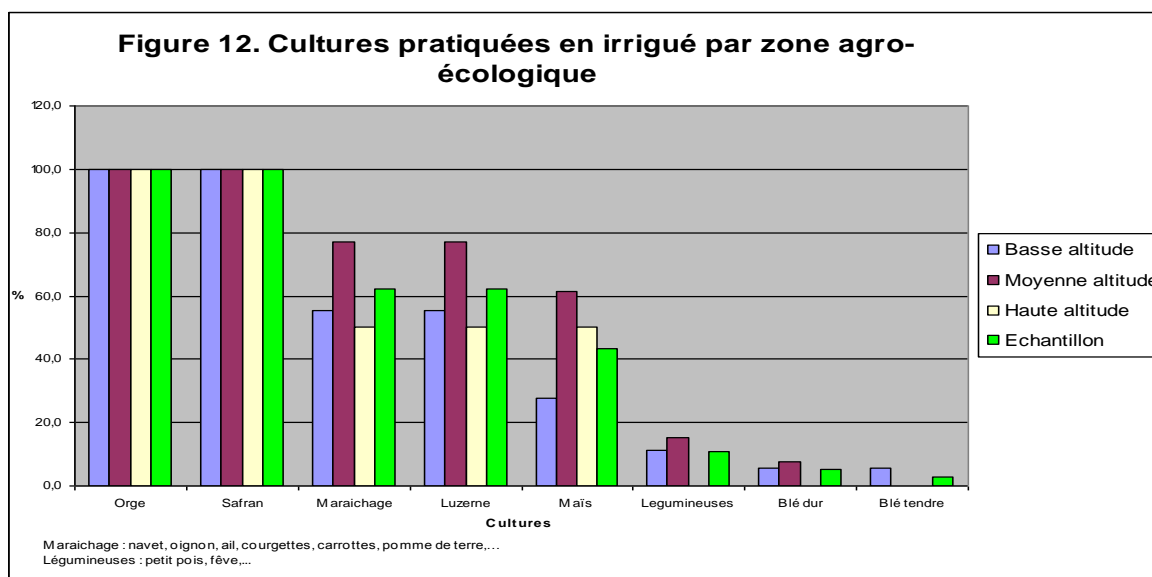
La rotation culturale la plus pratiquée par les agriculteurs est l'orge/safran (Figure 13). Elle est rencontrée chez la totalité des agriculteurs enquêtés. Ensuite, on rencontre la monoculture d'orge qui est pratiquée par 62 % de l'échantillon étudié. Cette rotation est pratiquée par la totalité des agriculteurs en zone de haute altitude et respectivement par 61 et 46 % en zone de

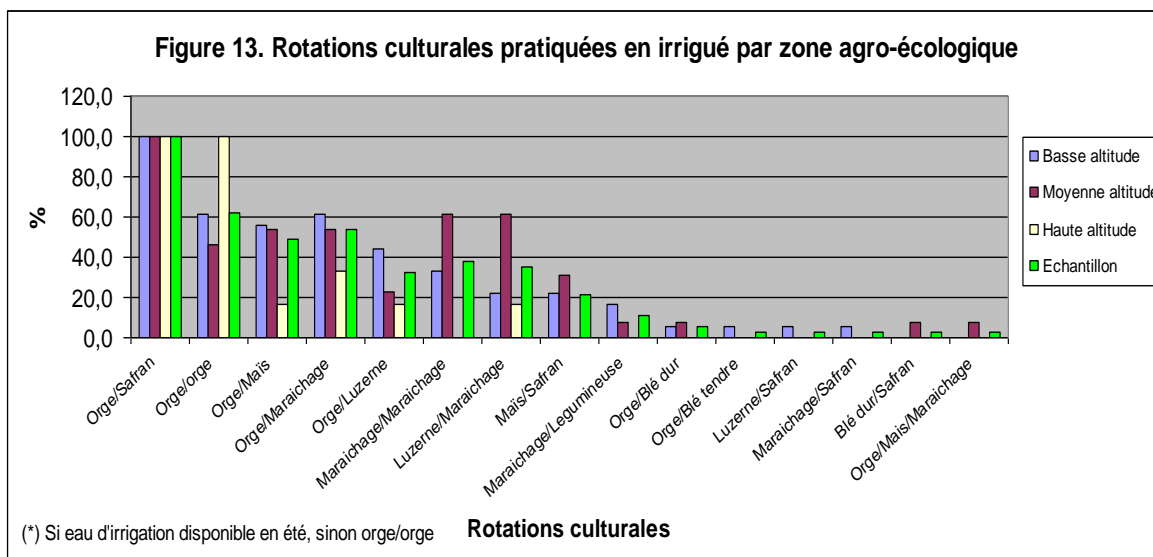
basse et moyenne altitudes. On rencontre également les rotations culturales orge/maraichage, orge/maïs et orge/luzerne avec des fréquences respectives de 54, 49 et 32 %. Ces rotations sont principalement présentes en zones de basse et moyenne altitudes (Figure 13). La monoculture de maraichage et la rotation luzerne/maraichage sont également pratiquées par 38 et 35 % des agriculteurs respectivement avec une présence plus importante en zone de moyenne altitude (62 % des agriculteurs). La rotation maïs/safran est pratiquée par 22 % des agriculteurs enquêtés avec une absence totale en zone de haute altitude. D'autres rotations culturales, présentes à des fréquences faibles, sont également rencontrées chez certains agriculteurs. Nous citons notamment, le maraichage/légumineuse, l'orge/blé dur ou blé tendre, la luzerne/safran, le maraichage/safran, le blé dur/safran et l'orge/maïs/maraichage (Figure 13).

Tableau 5. Nombre de parcelles par exploitation et superficie moyenne par parcelle en irrigué

		Basse Altitude	Moyenne Altitude	Haute Altitude	Echantillon
Nombre de parcelle par exploitation	Moyenne	12	16	21	15
	CV	72,6	60,0	60,0	67,0
Superficie/parcelle (m ²)	Moyenne	667	921	104	665
	CV	175,2	98,3	42,2	150,0

CV : Coefficient de variation (%)





V-1-5- Arboriculture

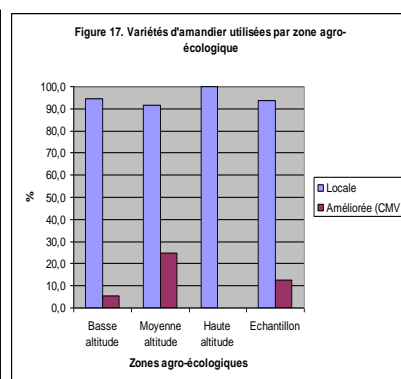
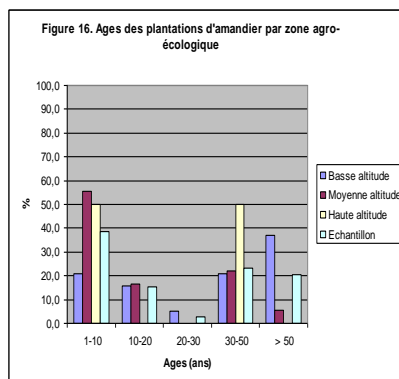
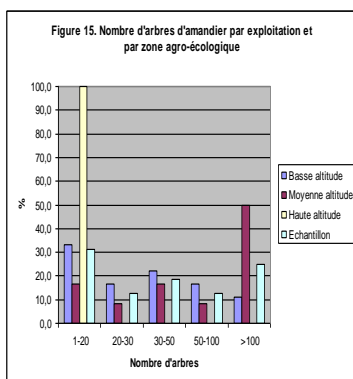
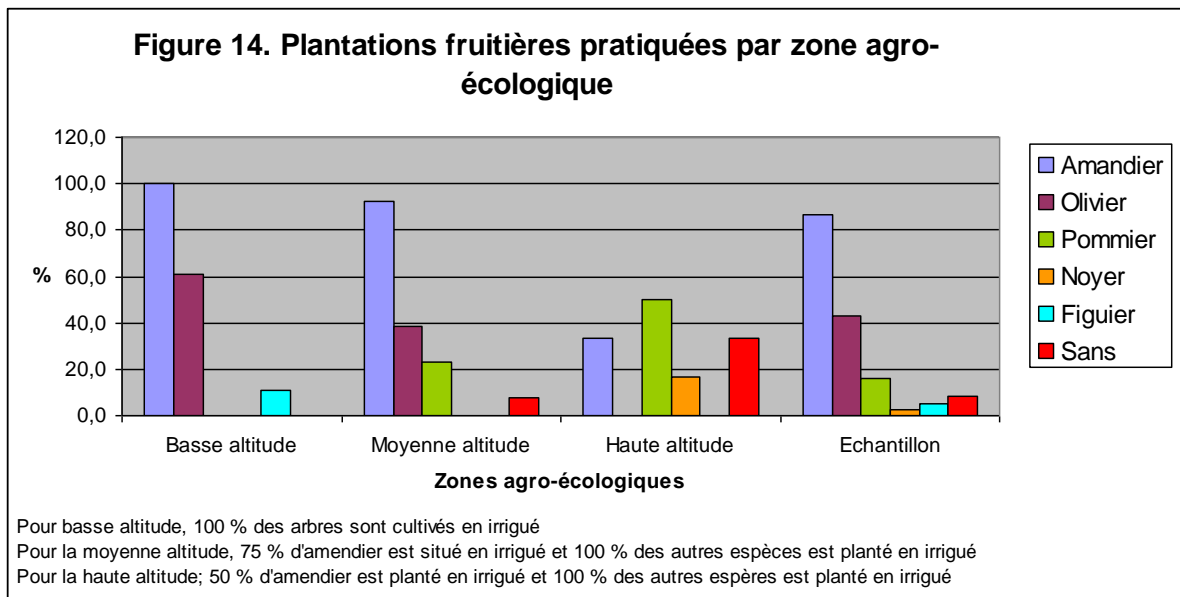
Les principales plantations fruitières rencontrées dans la région de Taliouine-Taznakht sont l'amandier, l'olivier et le pommier qui se trouvent presque en totalité en irrigué sur les bordures des parcelles d'orge et de safran au passage des canalisations d'irrigation (Figure 14). Le noyer est présent chez certains agriculteurs de la zone de haute altitude (3 %) et le figuier est planté par quelques agriculteurs de basse altitude (5 %) (Figure 14).

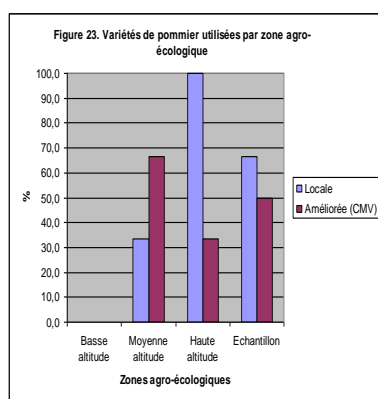
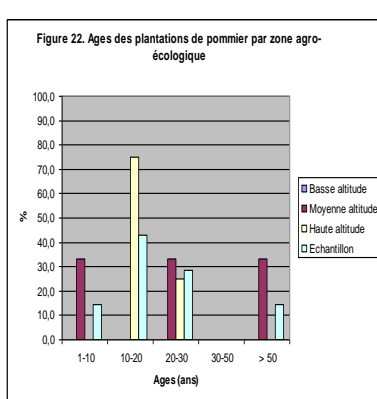
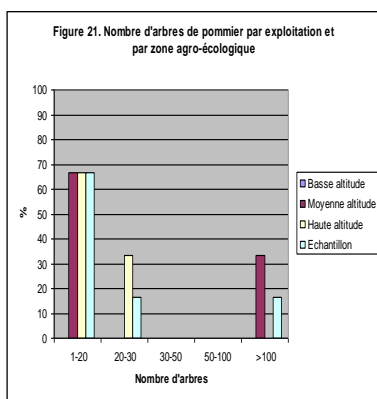
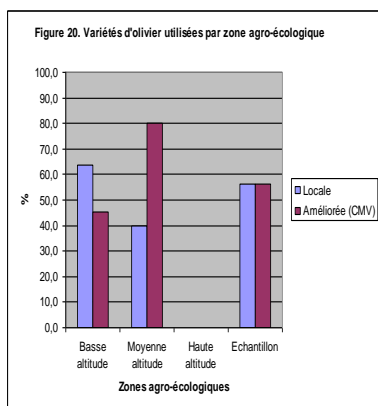
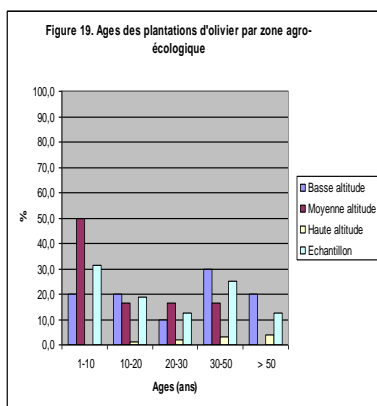
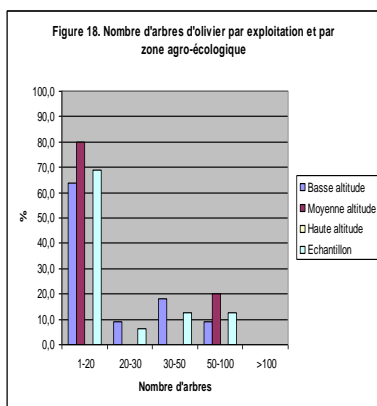
L'amandier est planté par la majorité des agriculteurs (87 % de l'échantillon). En zone de basse altitude, la totalité des agriculteurs enquêtés possèdent des arbres d'amandier. En zones de moyenne et haute altitudes, la proportion des agriculteurs possédant les plantations d'amandier est respectivement de 92 et 33 % (Figure 14). Le nombre d'arbres d'amandier par exploitation est variable selon les zones agro-écologiques (Figure 15). En zone de haute altitude, la totalité des agriculteurs possédant l'amandier ont 1 à 20 arbres. En zone de moyenne altitude, la moitié des agriculteurs pratiquant l'amandier possèdent plus de 100 arbres et 42 % possèdent moins de 50 arbres. En zone de basse altitude, 72 % des agriculteurs possèdent moins de 50 arbres d'amandier et seuls 11 % des agriculteurs possèdent plus de 100 arbres. L'âge des plantations d'amandier est de moins de 10 ans dans 39 % des cas pour l'échantillon étudié et supérieur à 30 ans dans 44 % des situations (Figure 16). En zone de basse altitude, les plantations d'amandier sont relativement vieilles puisqu'elles ont plus de 50 ans dans 37 % des cas, tandis qu'en zones de moyenne et haute altitudes, les plantations d'amandier sont relativement jeunes puisqu'elles ont moins de 10 ans dans plus de 50 % des situations. La variété locale d'amandier est utilisée par la majorité des agriculteurs dans les trois zones agro-écologiques (plus de 92 %) (Figure 17).

L'olivier est surtout planté en zones de basse et moyenne altitudes où il est planté respectivement chez 61 et 39 % des agriculteurs (Figure 14). La majorité des plantations d'olivier ne dépasse pas 20 arbres en zones de basse et moyenne altitudes (64 et 80 % des cas respectivement) (Figure 18). Par ailleurs, la moitié des plantations d'olivier sont jeunes en zone de moyenne altitude (moins de 10 ans). Par contre, en zone de basse altitude, la moitié des plantations ont plus de 30 ans (Figure 19). Dans la zone de moyenne altitude, la majorité des agriculteurs (80 %) utilisent la variété locale d'olivier, la Picholine Marocaine, tandis qu'en zone de basse altitude, seuls 46 % utilisent cette variété, le reste (54 %) ont recours aux variétés améliorées disponibles au niveau des CMV (Dahbia, Houzia,...) (Figure 20).

Le pommier est surtout planté en zone de haute altitude où la moitié des agriculteurs le pratique (Figure 14). En zone de moyenne altitude, seuls 23 % des agriculteurs plantent le

pommier, ce dernier est absent en zone de basse altitude. Le nombre d'arbres par exploitation ne dépasse pas 20 arbres dans la majorité des situations en haute et moyenne altitudes (67 % des cas) (Figure 21). L'âge des plantations de pommier est dans la majorité des cas compris entre 10 et 20 ans pour la zone de haute altitude (75 % des agriculteurs) et variable dans le cas de la zone de moyenne altitude : moins de 10 ans dans 33 % des cas, 20 à 30 ans pour 33 % des agriculteurs et plus de 50 ans pour le reste (Figure 22). Les variétés de pommier utilisées sont dans la majorité des situations des variétés améliorées (Delicious ou Golden) en zone de moyenne altitude (67 %), tandis qu'en zone de haute altitude, les agriculteurs utilisent à la fois les variétés locales (100 % des agriculteurs) et les variétés améliorées (33 % des agriculteurs) (Figure 23).





V-1-6- Cheptel

L'effectif moyen des bovins par exploitation est de 2 têtes en zones de basse et haute altitude et de 3 têtes en zone de moyenne altitude avec une variation comprise entre 55 et 60 % (Tableau 6). Dans les trois zones agro-écologiques, plus de la moitié des agriculteurs possèdent 2 têtes de bovins dans l'exploitation (Figure 24), il s'agit généralement d'une vache et d'un veau.

Pour l'élevage ovin, la zone de haute altitude présente un cheptel ovin relativement plus important que les deux autres zones (Tableau 6). Dans cette zone, l'effectif moyen des ovins par exploitation est de 56 têtes, avec une variation de 86 %. 33 % des agriculteurs de cette zone montagnaise ont un cheptel ovin compris entre 40 et 80 têtes et 17 % ont plus de 100 têtes (Figure 25). En zones de basse et moyenne altitudes, l'effectif moyen d'ovins par exploitation est respectivement de 6 et 26 têtes avec de fortes variations (150 et 91 % respectivement). En zone de basse altitude, la majorité des agriculteurs (56 %) ont moins de 10 têtes d'ovins et 39 % ne pratiquent pas d'élevage ovin. En zone de moyenne altitude, 46 % ont un cheptel ovin d'effectif moyen compris entre 1 et 40 têtes et 38 % possèdent entre 20 et 80 têtes.

Pour l'élevage caprin, la tendance est la même que pour le cas des ovins avec des effectifs moins importants que les ovins (Tableau 6). L'élevage caprin est plus important en zone de haute altitude. L'effectif moyen des caprins par exploitation est respectivement de 2, 14 et 22 têtes pour les trois zones de basse, moyenne et haute altitudes avec de très fortes variations. En zone de basse altitude, la majorité des agriculteurs ne pratique pas d'élevage caprin (78 %). En zone de moyenne altitude, 39 % des agriculteurs ne possèdent pas d'élevage caprin, le reste possède un cheptel caprin qui ne dépasse pas un effectif de 40 têtes. Dans la zone de haute altitude, 33 % des agriculteurs ne pratiquent pas d'élevage caprin, 33 % ont un cheptel

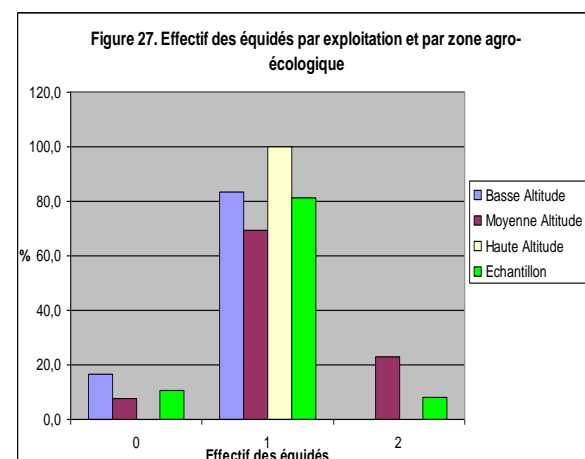
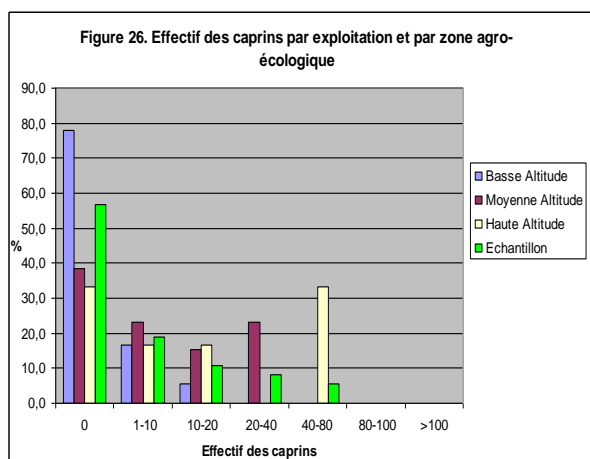
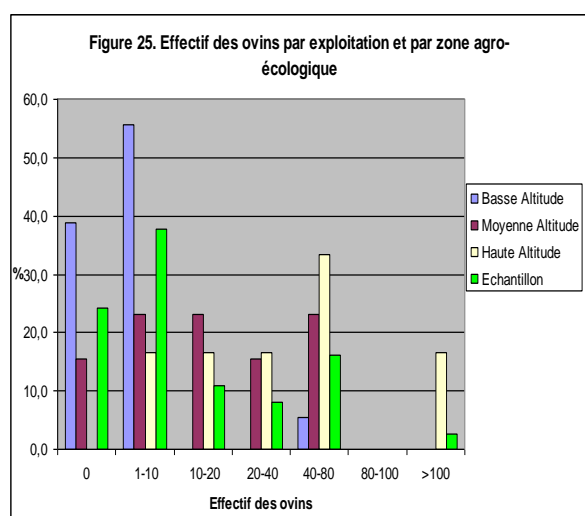
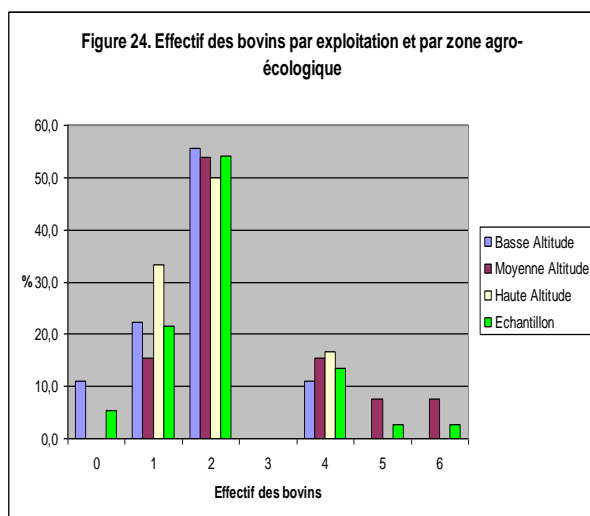
caprin dont l'effectif moyen est compris entre 1 et 20 têtes et le reste (33 %) possède un cheptel caprin relativement important (40-80 têtes) (Figure 26).

Pour les équidés, on rencontre chez la majorité des agriculteurs enquêtés (81 %) un âne ou un mulet qui sert pour la traction animale et le transport (Tableau 6). En zone de haute altitude, la totalité des agriculteurs possède un âne ou un mulet. En zone de moyenne altitude, 69 % des agriculteurs possèdent deux équidés et en zone de basse altitude, la majorité des agriculteurs (83 %) possèdent un équidé et 17 % n'en possède pas (Figure 27).

Tableau 6. Effectif moyen du cheptel par exploitation et par zone agro-écologique

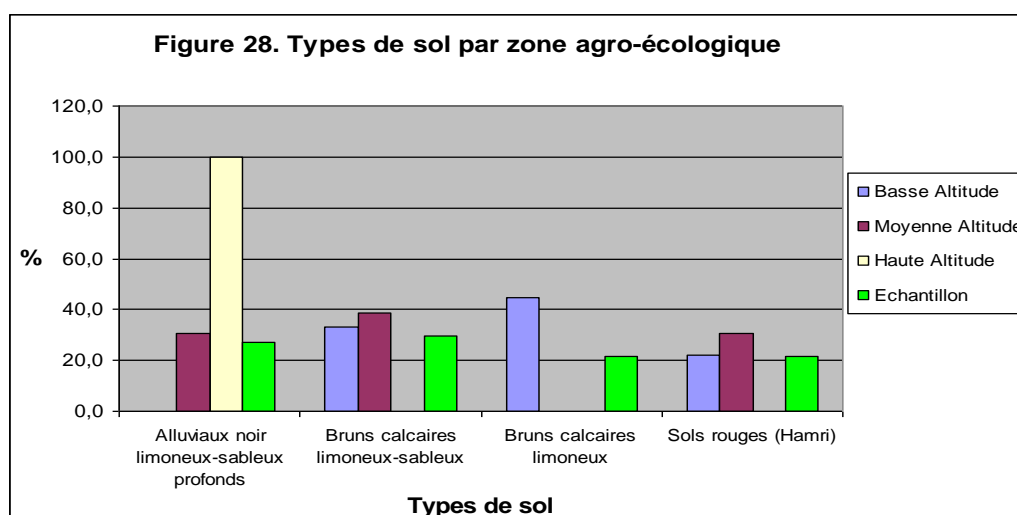
		Basse Altitude	Moyenne Altitude	Haute Altitude	Echantillon
Bovins	Moyenne	2,0	2,7	2,0	2,1
	CV	59,6	57,5	54,8	60,6
Ovins	Moyenne	6,0	25,5	56,0	20,7
	CV	149,6	91,0	86,1	142,1
Caprins	Moyenne	2,0	13,8	21,7	9,4
	CV	212,1	108,5	113,7	161,3
Equidés	Moy	1,0	1,2	1,0	1,0
	CV	46,0	48,1	0,0	45,2

CV : Coefficient de variation (%)



V-1-7- Types de sol

En se basant sur les observations effectuées lors des sorties sur le terrain et des analyses du sol de quelques échantillons de sol collectés, il existe plusieurs types de sols dans la région de Taliouine-Taznakht, mais nous avons noté la présence de trois principaux types de sol, il s'agit des sols alluviaux noirs profonds de texture limono-sablonneuse et riches en matière organique qu'on rencontre généralement dans les vallées au bord des oueds en zones de haute et moyenne altitudes (Askaoune, Assais), des sols bruns calcaires légers peu profonds de texture limoneuse ou limono-sablonneuse, relativement riches en calcaire et moins riches en matière organique, qu'on trouve principalement dans la zone de basse altitude à Taliouine (Sidi Hssain, Tassousfi) et Taznakht (Iznaguene) et des sols rouges légers (*Hamri*), de texture argilo-limoneuse ou argilo-sablonneuse observés chez certains agriculteurs en zones de basse altitude à Taliouine (Sidi Hssain et Tassousfi) et de moyenne altitude à Agadir Melloul (Figure 28). Ces types de sol présentent l'avantage d'avoir un bon drainage interne qui améliore les conditions de croissance et du développement des bulbes et limite le problème de stagnation de l'eau dans la zone de croissance des bulbes et des racines. Cependant, les sols limoneux, abondants dans la région de culture du safran à Taliouine et Taznakht, présentent l'inconvénient de se compacter en surface (croûte de battance) sous l'effet de fortes pluies ou des irrigations. S'ils ne sont pas bien travaillés et entretenus en surface par des binages fréquents, ce problème de compactage pourrait entraver l'émergence des fleurs et des feuilles de safran et même la croissance et le développement des bulbes dans les horizons de surface. Malheureusement, ce phénomène est largement rencontré sur les parcelles de safran visitées à travers la région de Taliouine-Taznakht. Il est accentué par l'absence de la pratique de binage au moment de la période végétative du safran. Heureusement que ces sols présentent un bon drainage limitant les problèmes d'engorgement et d'asphyxie racinaire. Les résultats des analyses du sol pour les échantillons collectés dans les trois zones agro-écologiques sont présentés en annexe 10.

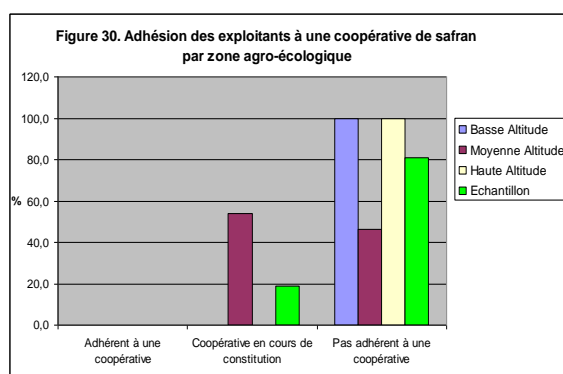
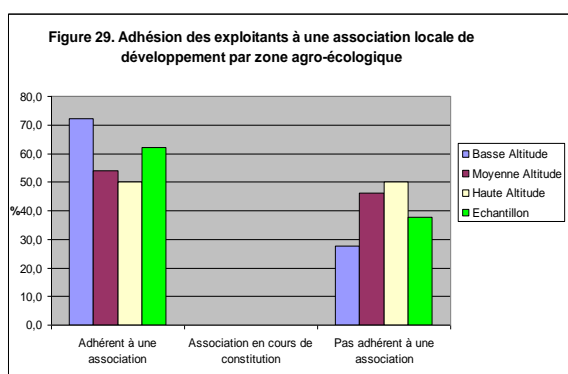


V-1-8- Organisation des agriculteurs

En général, plus de 60 % des agriculteurs enquêtés sont organisés au sein des associations de développement localisées au niveau des douars. Ce sont les agriculteurs de la zone de basse altitude qui sont plus impliqués dans le travail associatif (72 %). Dans les deux autres zones de moyenne et haute altitude, presque la moitié des agriculteurs est organisée en association de développement local (Figure 29). Par contre, le travail coopératif ne semble pas être très

développé dans la population d'agriculteurs enquêtés puisque plus de 80 % de l'échantillon étudié ne sont pas adhérents à une coopérative. En zone de moyenne altitude, 54 % des agriculteurs sont en cours de s'organiser pour la constitution d'une coopérative de safran (Figure 30).

Actuellement, dans la région de Taliouine-Taznakht, deux principales coopératives de safran (Taliouine et Souktana) opèrent sur le terrain à Souktana (basse altitude) et une coopérative à Taznakht (Tamounte). D'autres coopératives sont en cours de constitution à Agadir Melloul et à Assais (moyenne altitude) et à Askaoune (haute altitude).



V-1-9- Synthèse et analyse

La transmissibilité du savoir faire local aux jeunes générations est un facteur important pour la durabilité de la culture de safran dans la région de Taliouine-Taznakht. L'âge moyen des agriculteurs enquêtés est de 59 ans avec une variation entre les zones agro-écologiques. La population des agriculteurs des zones de basse et moyenne altitudes est plus âgée (61 et 62 ans respectivement) que celle de la zone de haute altitude (49 ans). Dans ces zones, l'exode rural des jeunes vers les grandes villes du Maroc à la recherche de l'emploi est l'un des fléaux qui menace la durabilité de la culture du safran. Néanmoins, l'attachement historique et culturel de la population de cette région à la culture du safran est un atout important qui joue en faveur de la durabilité de cette culture. D'ailleurs, même les jeunes qui ont émigrés en dehors de leurs régions reviennent à leurs villages au moment de la floraison du safran pour apporter un soutien à la famille pour la récolte et l'émondage des fleurs. Aussi, le retour des résidents marocains à l'étranger pour investir dans la culture du safran dans leurs villages natals est un atout important pour la durabilité de cette culture. Par ailleurs, la majorité des agriculteurs enquêtés est analphabète.

La main d'œuvre familiale et en particulier féminine joue un rôle très important dans les activités liées à la culture du safran. Le nombre moyen de personnes par ménage est de 8 dont la moitié est de sexe féminin et dont 7 personnes en moyenne participent aux activités liées à la culture de safran en particulier lors de la récolte des fleurs et l'émondage.

La superficie moyenne par exploitation agricole est d'environ 11,6 ha dont environ 10 % en irrigué et 90 % en bour. Les exploitations de la zone montagneuse de haute altitude sont plus petites (en moyenne 2,5 ha). Le bour, occupant la plus grande part des exploitations, est constitué essentiellement des superficies cultivées en pluvial, notamment l'orge locale conduite en monoculture ou en rotation avec la jachère, des parcours et des terrains incultes. En irrigué, la superficie moyenne totale par exploitation est de 12238 m² pour la totalité de l'échantillon et le nombre total moyen de parcelles irriguées par exploitation est de 15 avec une superficie moyenne par parcelle de 665 m². Le morcellement des exploitations est plus prononcé en zone de haute altitude où on dénombre en moyenne 21 parcelles/exploitations dont la taille moyenne est 104 m². Les principales cultures pratiquées en irrigué sont l'orge et

le safran qui représentent respectivement 39 et 45 % de la superficie totale irriguée par exploitation, soit au total 84 % de la superficie cultivée en irrigué. Les cultures maraichères, les légumineuses et les cultures fourragères (luzerne) sont cultivées sur de petites superficies et sont destinées à la consommation familiale. Les variétés utilisées pour toutes les espèces cultivées sont généralement locales, autoproduites ou achetées au souk hebdomadaire. La rotation culturale la plus pratiquée par les agriculteurs est l'orge/safran et la monoculture d'orge. D'autres rotations à base de l'orge, safran et d'autres cultures pratiquées sur de petites superficies sont rencontrées mais à une faible fréquence.

Les principales plantations fruitières rencontrées dans la région de Taliouine-Taznakht sont l'amandier et l'olivier qui se trouvent presque en totalité en irrigué sur les bordures des parcelles cultivées au passage des canalisations d'irrigation. Mais, ces plantations sont relativement vieilles notamment en zone de basse altitude (plus de 50 ans pour l'amandier et plus de 30 ans pour l'olivier). Ce qui justifie la nécessité de leur renouvellement. Pour l'amandier, la variété locale est la plus dominante, alors que pour l'olivier, cultivé surtout en zones de basse et moyenne altitudes, on trouve à la fois la variété locale, la picholine marocaine, et d'autres variétés améliorées (Dahbia, Houzia,...) cultivées surtout en zone de basse altitude de Taliouine et Taznakht. Le pommier est également planté, surtout en zone de haute altitude, mais avec un nombre réduit d'arbres par exploitation (20 arbres en moyenne). Les variétés pratiquées sont à la fois locales et améliorées (Delicious ou Golden).

Concernant l'élevage, la zone montagnaise de haute altitude dispose d'un cheptel ovin et caprin relativement plus important. L'effectif moyen de ce cheptel dans cette zone est de 56 et 22 têtes/exploitation respectivement pour les ovins et caprins. L'importance de l'élevage dans cette zone s'explique principalement par l'abondance des parcours d'élevage et les faibles superficies disponibles pour l'agriculture irriguée. Dans la zone de moyenne altitude, l'effectif du cheptel ovin et caprin est moyen (en moyenne 26 et 14 têtes/exploitation respectivement), tandis qu'en zone de basse altitude, l'élevage ovin et caprin est moins présent (en moyenne 6 et 2 têtes/exploitations respectivement). Par ailleurs, presque la totalité des exploitations dispose de 2 têtes de bovins (vache et veau) qui permet l'autoproduction du lait pour la famille et d'une tête d'équidé (âne ou mulet) qui sert au transport et à la traction animale pour les travaux d'installation et d'entretien des cultures.

Les types de sol les plus rencontrés dans la région de Taliouine-Taznakht sont des sols bruns calcaires peu profonds de texture limoneuse ou limono-sablonneuse et des sols alluviaux relativement profonds de texture limoneux-sablonneuse. Ces sols sont propices pour la culture du safran du fait qu'ils sont légers et présentent un bon drainage interne empêchant le problème d'engorgement et d'asphyxie racinaire. Néanmoins, la richesse de ces sols en limon pourrait poser des problèmes de compactage en surface sous l'effet des pluies et des irrigations fréquentes. Ce compactage pourrait entraver l'émergence des feuilles et des fleurs du safran et même la croissance et le développement des bulbes. Ce problème de compactage pourrait être résolu par des binages fréquents au cours du cycle de la culture, pratique qui est malheureusement défectueuse chez les agriculteurs.

L'organisation professionnelle des agriculteurs est une nécessité indispensable pour la valorisation du safran dans le cadre de la démarche « qualité » relative aux signes distinctifs d'origine et de qualité. Plus de 60 % des agriculteurs enquêtés sont organisés au sein des associations de développement local au niveau des douars, notamment en zone de basse altitude de Taliouine (Sidi Hssain et Tassousfi). Par contre, le travail coopératif ne semble pas être développé dans la population d'agriculteurs enquêtés puisque plus de 80 % de l'échantillon étudié ne sont pas adhérents à une coopérative. Néanmoins, les efforts de l'ORMVAO et de l'Association MD sont en cours pour la constitution de plus de coopératives de production et de commercialisation du safran.

V-2- Description et analyse des pratiques des agriculteurs

V-2-1- Description de la sole safran

V-2-1-1- Superficie du safran par exploitation

Le safran est la principale culture pratiquée par les agriculteurs en irrigué. Il représente 45 % de la superficie totale en irrigué. La superficie totale moyenne du safran par exploitation est de l'ordre 5486 m² pour la totalité de l'échantillon. En zone de haute altitude, la superficie totale moyenne du safran par exploitation est de 1090 m², tandis qu'elle est respectivement de 4072 et 9472 m² pour les zones de basse et moyenne altitudes (Tableau 7). Le nombre moyen de parcelles de safran par exploitation est de 9 pour l'échantillon et respectivement de 7,10 et 11 parcelles pour les zones de basse, moyenne et haute altitudes (Tableau 7). La superficie moyenne par parcelle de safran et par exploitation est 493 m² pour l'échantillon et respectivement de 511, 650 et 100 m² respectivement pour les trois zones de basse, moyenne et haute altitudes (Tableau 7). Les parcelles de safran sont plus nombreuses et plus petites en zone de haute altitude.

V-2-1-2-Rotation culturale et âge du safran

L'orge est le précédent cultural pratiqué par la totalité des agriculteurs pour le safran. Par ailleurs certains agriculteurs en zones de basse et moyenne altitudes (22 et 31 % respectivement) cultivent le safran après le maïs (Figure 31). Une faible minorité des agriculteurs (3 %) cultivent également le safran après le maraichage, la luzerne ou le blé dur. L'âge des parcelles de safran est très variable. Il varie dans l'ensemble de 1 à 40 ans. L'âge moyen des parcelles de safran par exploitation et pour la totalité de l'échantillon est de 6,2 ans avec une variation de 38 % (Tableau 8). Il est de 4,5, 7,8 et 7,9 ans respectivement pour les zones de basse, moyenne et haute altitudes. Les parcelles de safran en zone de basse altitude sont relativement plus jeunes qu'en zones de moyenne et haute altitudes. Le diagramme de répartition des âges montre qu'en zone de basse altitude, les parcelles de 1 à 6 ans représentent 86 % de la totalité des parcelles de safran (Figure 32). Alors que ces parcelles représentent respectivement 55 et 61 % en zones de moyenne et haute altitudes. Les parcelles de 7 à 10 ans représentent respectivement 9, 26 et 19 % en zones de basse, moyenne et haute altitudes. Enfin les parcelles les plus âgées (plus de 10 ans) représentent respectivement 6, 20 et 19 % en zones de basse, moyenne et haute altitudes.

Par rapport à l'âge maximum que devrait normalement rester une culture de safran sur une même parcelle qui est de 5-6 ans, seuls 17 % des agriculteurs de la zone de basse altitude s'accordent avec cette norme. Dans cette zone la majorité des agriculteurs (83 %) déclarent plutôt un âge maximum de 7-10 ans. Le même âge est rapporté par 77 % des agriculteurs de la zone de moyenne altitude. Par contre en zone de haute altitude, seuls 33 % pensent que 7-10 ans est l'âge maximum pour une culture de safran. Dans cette zone, 50 % des agriculteurs pensent même qu'une culture de safran peut produire sans problème sur la même parcelle pendant 20 à 25 ans (Figure 33).

Le nombre d'années de rotation d'une culture de safran sur la même parcelle est en moyenne de 5 ans pour l'échantillon (Tableau 8). Il est de 6 ans pour les zones de basse et moyenne altitudes et de 2 ans pour la zone de haute altitude avec une forte variation (70 %). En zones de basse et moyenne altitudes, 17 et 8 % des agriculteurs rapportent respectivement qu'il faut 2 à 3 ans pour une rotation d'une culture safran sur la même parcelle (Figure 34). Dans ces zones, la majorité des agriculteurs (78 et 69 % respectivement pour la basse et la moyenne altitude), rapporte qu'il faut entre 5 et 10 ans pour retourner sur une parcelle de safran. Alors

qu'en zone de haute altitude, 50 % des agriculteurs déclarent une durée 2-3 ans et 33 % pensent même qu'il faut seulement une année pour une rotation d'une culture de safran sur la même parcelle.

Tableau 7. Données moyennes relatives aux soles safran par zone agro-écologique

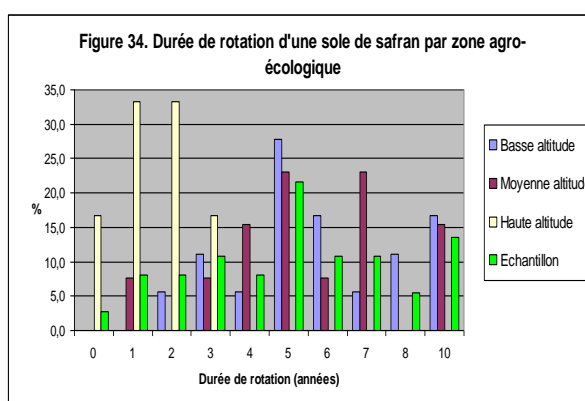
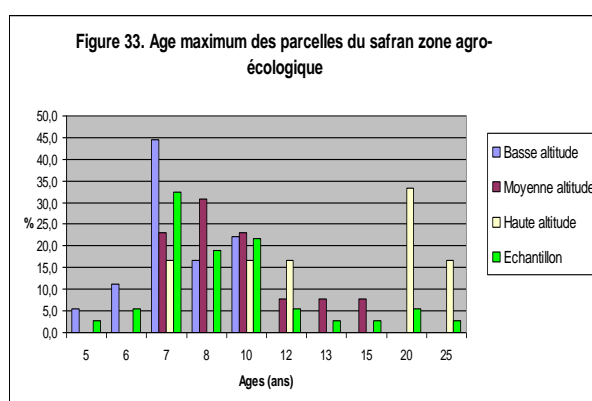
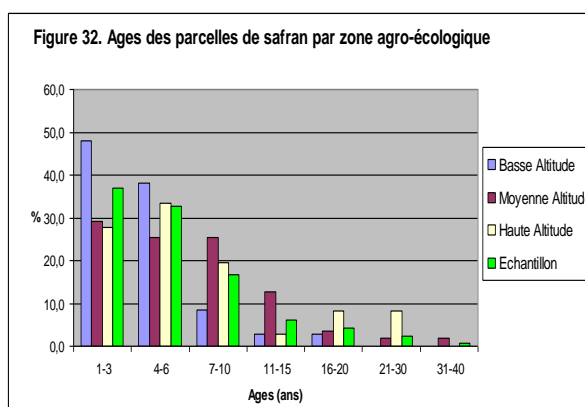
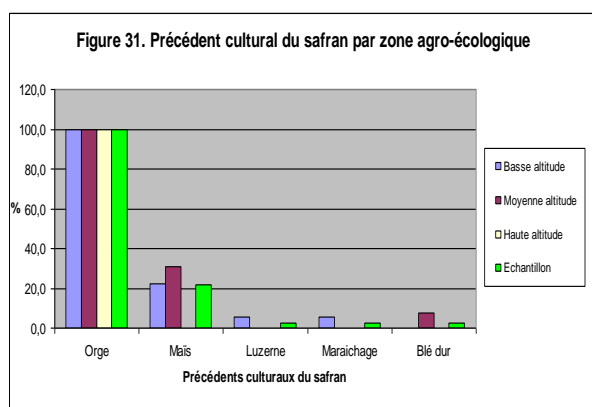
		Basse Altitude	Moyenne Altitude	Haute Altitude	Echantillon
Superficie safran/exploitation (m ²)	Moyenne	4073	9472	1090	5486
	CV	208,1	146,1	75,7	189,2
Nombre de parcelles Safran/exploitation	Moyenne	7	10	11	9
	CV	76,8	72,6	61,5	74,4
Surface d'une parcelle safran (m ²)	Moyenne	511	650	100	493
	CV	229,3	101,8	46,0	184,7

CV : Coefficient de variation (%)

Tableau 8. Age moyen du safran et nombre d'années moyen de rotation par zone agro-écologique

		Basse altitude	Moyenne altitude	Haute altitude	Echantillon
Age moyen du safran (années)	Moyenne	4,5	7,8	7,9	6,2
	CV	28,3	22,3	34,2	38,1
Nombre d'années de rotation	Moyenne	6,0	5,7	1,5	5,2
	CV	40,4	45,0	69,9	54,1

CV : Coefficient de variation (%)



V-2-1-3- Synthèse et analyse

L'analyse des résultats concernant la sole safran montre que le morcellement des parcelles de safran et leur faible taille limiterait le recours à certaines pratiques agronomiques conservatrices, notamment, l'utilisation de la méthode d'irrigation localisée (goutte à goutte) qui permettrait d'économiser la ressource en eau de plus en plus rare dans la région. L'extension du safran sur des terrains plus larges des zones de basse et moyenne altitudes favoriserait l'usage de ces pratiques agronomiques durables. Cette extension suppose la mise en valeur de nouveaux périmètres irrigués à travers l'utilisation commune des eaux souterraines (puits ou forages communs). Le morcellement limite également le recours à la mécanisation des opérations de travail du sol.

Le précédent cultural pratiqué par les agriculteurs de la région de Taliouine-Taznakht est l'orge étant donné que c'est la principale culture pratiquée en irrigué en plus du safran. Il n'y a pas assez d'informations dans la littérature sur l'effet du précédent cultural sur la culture de safran. Mais, il serait intéressant d'introduire dans la rotation culturale incluant le safran une culture légumineuse afin d'assurer un enrichissement naturel du sol en azote par fixation symbiotique.

L'âge moyen de la culture du safran se situe autour de la norme recommandée dans la littérature qui est de 6 ans. Cet âge est presque généralisé en zone de basse altitude de Taliouine (Sidi Hssain et Tassousfi) où nous avons noté un important savoir faire local en matière de conduite du safran hérité des anciennes générations. Cependant, dans les autres zones de moyenne et haute altitudes, en particulier dans les zones à introduction récente du safran (Askaoune, Taznakht), on trouve des safranières de plus de 10 ans. Ce qui limiterait la productivité de cette culture et engendrerait des problèmes de dégradation et de durabilité pour la ressource sol (épuisement de la fertilité du sol). Les agriculteurs de cette zone n'ont pas encore accumulée l'expérience suffisante en matière de conduite de la culture du safran à l'instar des zones historiques de safran.

Le nombre d'années de rotation d'une culture de safran sur la même parcelle rapporté dans la littérature se situe entre 3 et 8 ans (Gresta et al.,2008a). En zones de basse et moyenne altitude, cette norme est respectée (5 ans en moyenne), alors qu'en zone de haute altitude, la durée de rotation est relativement plus courte (2 ans) en raison de la non disponibilité de surfaces suffisantes pour une rotation plus longue (zone de montagne). Dans ces zones, les agriculteurs devraient être plus vigilants aux problèmes de mauvaises herbes et de maladies.

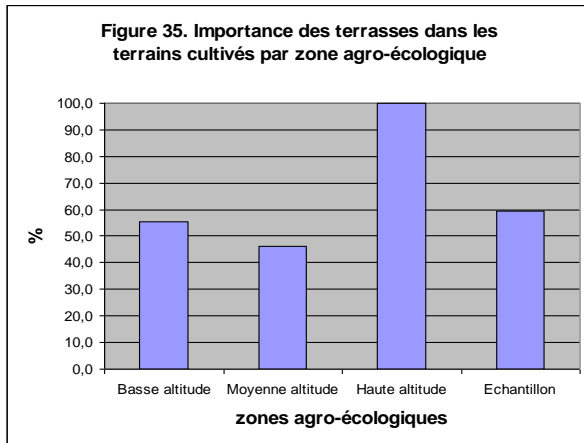
V-2-2-Aménagement des terrains cultivés et infrastructure d'irrigation

V-2-2-1-Terrasses

La technique de terrasses joue un rôle important dans la mise en culture des terrains en pente et la lutte contre le ruissellement et l'érosion. Elle permet ainsi une durabilité des systèmes de culture et par conséquent une durabilité de l'exploitation agricole.

Pour la région d'étude, cette technique est largement pratiquée en zone de haute altitude (100 % des agriculteurs enquêtés). Les terrasses, très anciennes, sont construites à l'aide de murets en pierres. Dans les autres zones agro-écologiques, l'importance des terrasses se situe à 56 et 46 % respectivement en zones de basse et moyenne altitudes (Figure 35). Dans ces zones, on rencontre aussi bien les terrains en pente que les terrains plats. Globalement pour l'échantillon étudié, la pratique des terrasses est utilisée par 60 % des exploitations agricoles.

Il s'avère même que, grâce à ces terrasses, les agriculteurs pratiquent encore l'agriculture dans ces zones montagneuses difficilement accessibles et dont les conditions de vie sont devenues dures avec la rareté de l'eau.



V-2-2-2-Canalisation de l'irrigation (*Seguiyas*)

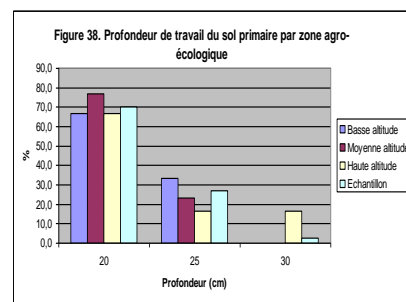
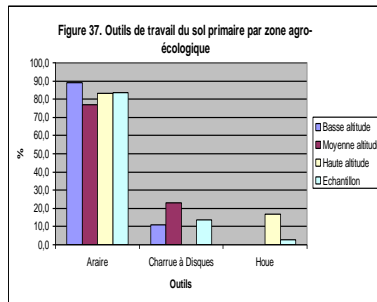
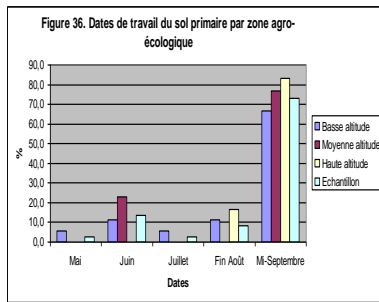
Comme pour le cas des terrasses, les canalisations primaires de l'irrigation sont très anciennes et permettent d'acheminer l'eau depuis les sources de montagne jusqu'au bassin d'accumulation de l'eau à partir duquel un réseau de canaux secondaires traverse les champs cultivés. Dans certaines situations à Sidi Hssain, on a recours au système des *Khattaras* qui est une pratique très ancienne qui consiste à un acheminement souterrain de l'eau depuis les sources de montagne jusqu'au bassin d'accumulation près des champs cultivés.

Cependant, dans la majorité des situations les matériaux de construction des canaux primaires et secondaires sont les pierres et la terre, ce qui engendre des pertes en eau importantes. De même, les bassins d'accumulation présentent des fissurations qui engendrent également des pertes en eau importantes. Ce constat pose un problème pour la conservation et la durabilité de la ressource en eau déjà rare. Un aménagement des canalisations d'irrigation et des bassins d'accumulation s'avère urgent en utilisant des matériaux de construction plus solides et plus durables (béton armé).

V-2-3-Travail du sol et installation de la culture

V-2-3-1-Travail du sol primaire

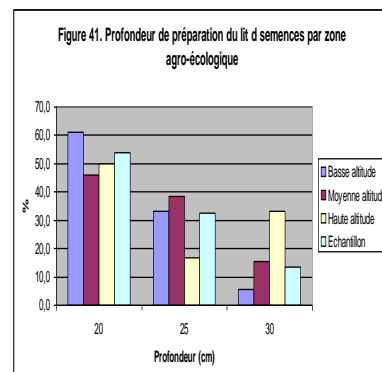
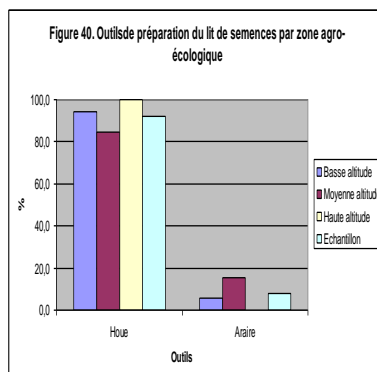
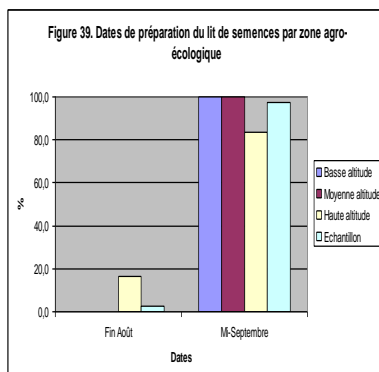
Le travail du sol primaire se fait dans la majorité des situations à la mi-Septembre (73 % des agriculteurs) (Figure 36). En zones de basse et moyenne altitudes, certains agriculteurs (17 et 23 % respectivement) effectuent le travail du sol primaire en été (Juin-Juillet). En zone de haute altitude, la majorité des agriculteurs travaille le sol pour l'installation du safran à la mi-septembre (83 %), le reste des agriculteurs, soit 17 % effectue le travail primaire à la fin du mois d'Août. Dans les trois zones agro-écologiques, l'outil utilisé dans la majorité des situations pour le travail du sol primaire est l'araire, tiré par les animaux (Figure 37). En zones de basse et moyenne altitudes, certains agriculteurs (11 et 23 % respectivement) ont recours au travail du sol à la charrue à socs dans le cas où les parcelles sont accessibles pour la mécanisation. En zone de haute altitude caractérisée par la faible superficie des parcelles de safran, 17 % des agriculteurs travaillent le sol manuellement à l'aide d'une houe. La profondeur de travail du sol primaire ne dépasse pas les 20 cm dans la plupart des cas (70 %) (Figure 38). Elle est de 25 cm dans 27 % des situations. En zone de haute altitude, 17 % des agriculteurs travaillent le sol à une profondeur de 30 cm.



V-2-3-2-Préparation du lit de semences

La préparation du lit de semences se fait presque par la totalité des agriculteurs vers la mi-septembre (97 %) (Figure 39), généralement juste après le travail du sol primaire. La préparation du lit de semences se fait manuellement à l'aide d'une houe par la plupart des agriculteurs enquêtés (92 %) (Figure 40). En zone de moyenne altitude, une minorité d'agriculteurs (15 %) utilise l'araire pour la préparation du lit de semences. La profondeur de travail lors de la préparation du lit de semences varie de 20 à 30 cm, mais plus de la moitié des agriculteurs (54 %) travaillent le sol à une profondeur de 20 cm (Figure 41). En zone de haute altitude, 33 % des agriculteurs travaillent le sol plus profondément (30 cm) afin de protéger les bulbes contre le froid et la neige en hiver.

La confection des sillons pour le semis est effectuée à la même date que la reprise (mi-septembre) et elle est réalisée manuellement à l'aide d'une houe pour la totalité des agriculteurs.



V-2-3-3- Synthèse et analyse

Le safran est une plante pérenne qui dure plusieurs années dans le sol. En plus c'est une plante qui se multiplie végétativement par les bulbes souterrains. Par conséquent, c'est une plante très exigeante travail du sol afin d'assurer les meilleures conditions de croissance et de développement des bulbes. Elle nécessite un travail du sol de 30 à 35 cm de profondeur aboutissant à un horizon meuble et poreux. Aussi, il est conseillé de travailler le sol précocement en été afin de profiter de l'effet favorable du climat sur la structure du sol et éviter d'obtenir un lit de semences grossier qui pourrait entraver l'opération de plantation.

Dans la région de Taliouine-Taznakht, à l'exception de certains agriculteurs de la zone haute altitude qui travaillent le sol à une profondeur de 30 cm, la majorité des exploitants travaille le sol pour l'installation du safran à une profondeur de 20 cm. Cette profondeur est relativement insuffisante au vu des exigences de la culture du safran. Elle mérite d'être ramenée à une profondeur minimale de 30 cm. La profondeur de travail est certes limitée par la méthode de

travail du sol utilisée, basée sur le travail à l'araire. Il serait plus intéressant de concevoir des socs plus adéquats en vue d'obtenir la profondeur souhaitée.

Aussi, les agriculteurs travaillent généralement le sol juste avant la plantation de la culture de safran en Septembre. Il est souhaitable de travailler le sol destiné pour la culture du safran précocément en été, plusieurs semaines avant le semis, pour profiter des effets bénéfiques du climat sur le sol.

V-2-4-Fertilisation

V-2-4-1-Fertilisation de fond

V-2-4-1-1-Fumure organique

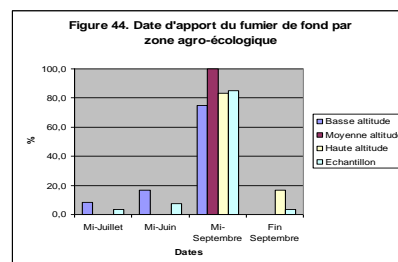
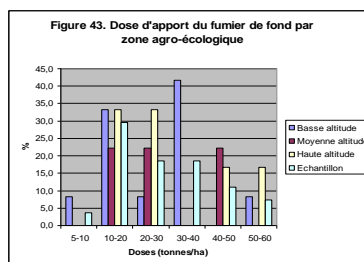
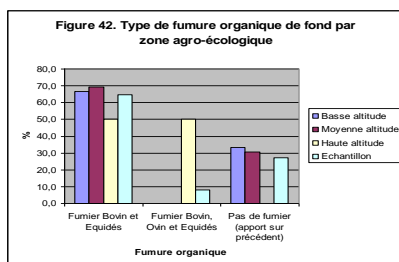
La fumure organique basée sur le fumier est la pratique la plus utilisée en fertilisation de fond lors de l'installation d'une culture de safran dans la région de Taliouine-Taznakht. La majorité des agriculteurs enquêtés utilisent cette pratique, soit 65 % de l'échantillon (Figure 42). Le fumier utilisé est celui des bovins et équidés. Le fumier d'ovins et caprins est, selon les agriculteurs, « chaud » et peut donc affecter la culture du safran en « brulant » les racines et les bulbes. D'après notre diagnostic de cette situation, le fumier d'ovins et caprins, particulièrement riche par rapport à celui de bovins et équidés, est utilisé par les agriculteurs sans qu'il soit suffisamment mûr, ce qui engendre effectivement une fermentation au champ et par conséquent une élévation de la température du fumier en décomposition et par voie de conséquence du sol. Cette augmentation de la température du sol pourrait affecter la culture en brulant les racines et les bulbes. Cependant, la moitié des agriculteurs en zone de haute altitude utilise sans problème un mélange de fumier de bovins, ovins, caprins et équidés. Par ailleurs, plus de 30 % des agriculteurs en zones de basse et haute altitudes n'apportent pas de fumier en fertilisation de fond lors de l'installation du safran, la raison est que, selon eux, le fumier est la source de maladies et d'insectes nuisibles pour la culture de safran. Ces agriculteurs apportent suffisamment de fumier sur le précédent orge.

La dose de fumier apporté est variable, elle est en moyenne pour l'échantillon étudié de 25 tonnes/ha avec une variation de 87 % (Tableau 9). En zone de basse altitude, 33 % des agriculteurs apportent 10 à 20 tonnes/ha de fumier et 42 % apportent 30 à 40 tonnes de fumier (Figure 43). La dose moyenne pour cette zone est d'environ 20 tonnes/ha (Tableau 9). En zones de moyenne et haute altitudes, la dose moyenne du fumier de fond est d'environ 30 tonnes/ha avec des variations respectives de 91 et 56 % (Tableau 9). En zone de haute altitude, environ 34 % utilisent de fortes doses de fumier de fond (40-60 tonnes/ha) (Figure 44).

La date d'apport du fumier de fond est presque la même dans les quatre zones agro-écologiques. La majorité des agriculteurs (85 % de l'échantillon) apporte le fumier à la mi-septembre au moment de l'installation de la culture (Figure 45). En zone de basse altitude, environ 25 % des agriculteurs apportent en été (Juin-Juillet), 2 à 3 mois avant le semis du safran.

Tableau 9. Doses moyenne de fumier de fond par zone agro-écologique

Zones agro-écologiques	Moyenne (T/ha)	Coefficient de Variation (%)
Basse altitude	19,9	93,2
Moyenne altitude	30,1	90,8
Haute altitude	29,9	55,6
Echantillon	25,1	87,0



V-2-4-1-2-Fumure minérale

La fertilisation minérale de fond n'est généralement pas pratiquée sur la culture de safran dans la région de Taliouine-Taznakht. Pour l'échantillon étudié, seuls 3 % des agriculteurs, situés en zone de basse altitude, apportent l'engrais minéral de fond, le 14-28-14. Cet engrais est apporté soit à la mi-juin à une dose de 96 kg/ha (13 kg N, 27 kg P₂O₅, 13 kg K₂O) soit à la mi-septembre à une dose de 255 kg/ha (36 kg N, 71 kg P₂O₅, 36 kg K₂O). Dans les autres zones agro-écologiques de haute et moyenne altitudes, aucun apport d'engrais minéral de fond n'est pratiqué.

V-2-4-2- Fertilisation de couverture

V-2-4-2-1-Fumure organique

Le fumier de bovins et équidés est apporté par la majorité des agriculteurs en fertilisation de couverture (78 % des agriculteurs enquêtés). En zone de basse altitude, la plupart des agriculteurs apporte ce fumier (67 %) et seule une minorité d'exploitants apporte un mélange de fumier de bovins, ovins, caprins et équidés (6 %), le reste, soit 28 %, n'apporte pas de fumier de couverture (Figure 45). En zone de moyenne altitude, la totalité des agriculteurs apportent le fumier de bovins et équidés. En zone de haute altitude, 67 % des agriculteurs apportent le fumier de bovins et équidés et 33 % apportent un mélange de fumier de bovins, ovins, caprins et équidés.

La dose moyenne de fumier de couverture pour l'échantillon étudié est de 14,3 tonnes/ha avec une variation de 80 % (Tableau 10). Cette dose est relativement élevée en zone de moyenne altitude (23 tonnes/ha) et faible en zone de basse altitude (7 tonnes/ha), tandis qu'elle est proche de la moyenne de l'échantillon pour la zone de moyenne altitude (11 tonnes/ha). En zones de basse et moyenne altitudes, plus de la moitié des agriculteurs apporte entre 5 et 10 tonnes de fumier en couverture et un peu plus de 15 % apportent des doses comprises entre 10 et 20 tonnes/ha (Figure 46). En zone de moyenne altitude, près de 31 % apportent entre 10 et 20 tonnes/ha et environ 39 % apportent entre 30 et 40 tonnes/ha de fumier de couverture.

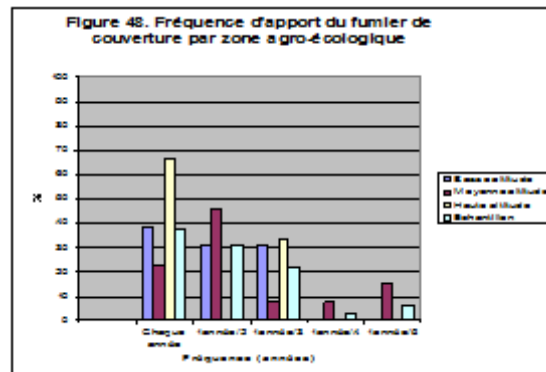
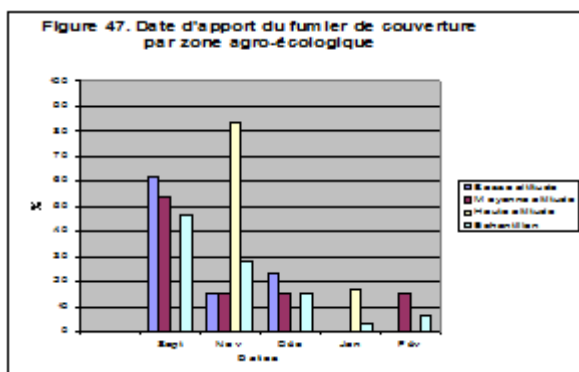
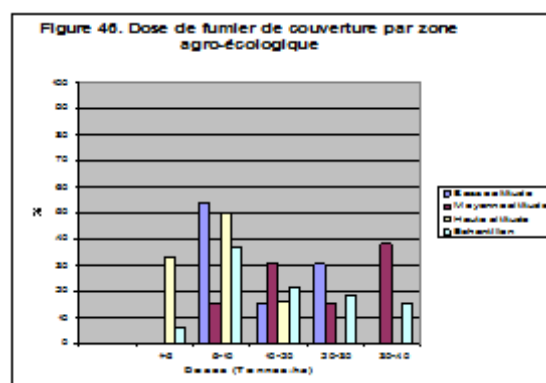
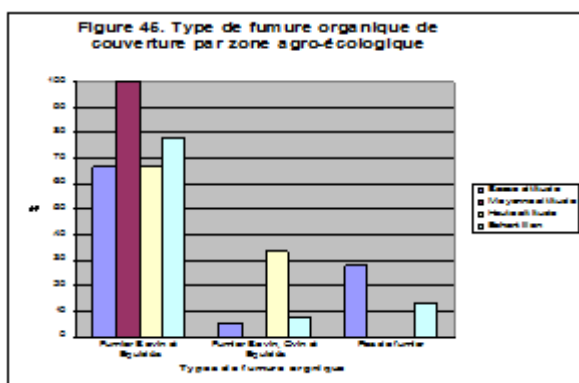
Les agriculteurs apportent le fumier de couverture soit en Septembre lors du binage du safran (47 %), soit en Novembre (28 %) après la collecte des fleurs (Figure 47). Certains agriculteurs l'apportent également en Décembre ou Janvier. En zone de basse altitude, la majorité des agriculteurs, apporte le fumier de couverture en Septembre (62 %). En zone de moyenne altitude, plus de la moitié l'apporte en Septembre (54 %). Par contre en zone de haute altitude, la majorité des agriculteurs apporte le fumier de couverture après la floraison en Novembre (83 %). Selon eux, le fumier chauffe le sol et protège la culture de safran contre le froid et la neige en hiver.

Le fumier de couverture est apporté chaque année par 38 % des agriculteurs enquêtés, une année sur deux par 31 % des agriculteurs et 1 année sur trois par 22 % des agriculteurs (Figure 48). Le reste, soit 9 % apportent le fumier de couverture une année sur quatre (3 %) ou une année sur cinq (6 %). En zone de haute altitude, la majorité des agriculteurs apporte le

fumier de couverture chaque année (67 %), le reste (33 %) l'apporte une année sur trois. En zone de basse altitude, près de 46 % des agriculteurs apportent le fumier de couverture à une fréquence d'une année sur deux.

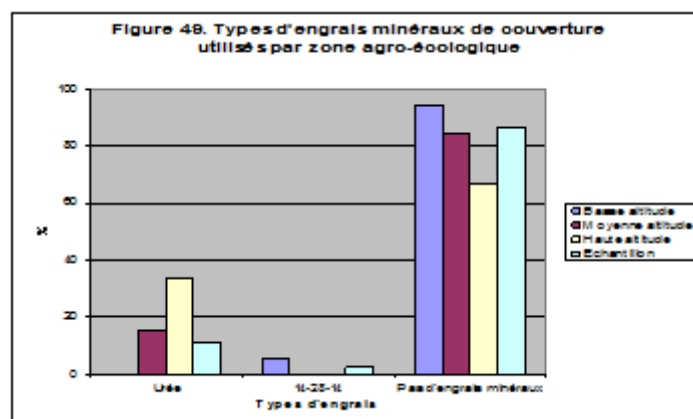
Tableau 10. Doses moyennes de fumier de couverture par zone agro-écologique

Zones agro-écologiques	Moyenne (T/ha)	Coefficient de variation (%)
Basse altitude	10,6	90,2
Moyenne altitude	23,0	48,0
Haute altitude	6,7	55,9
Echantillon	14,3	79,5



V-2-4-2-2-Fertilisation minérale

Comme pour le cas de la fertilisation minérale de fond, les agriculteurs n'apportent pas en général d'engrais minéraux de couverture (87 % de l'échantillon) (Figure 49). En zone de basse altitude, seuls 6 % des agriculteurs apportent chaque année l'engrais tertiaire 14-28-14 en fertilisation de couverture en Septembre à une dose de 128 kg/ha (17,9 kg/ha d'N, 35,8 kg/ha de P et 17,9 kg/ha de K). En zone de moyenne altitude, certains agriculteurs (15 %) apportent l'urée en couverture en Décembre à une dose moyenne de 92 kg/ha (42 kg/ha d'azote) et à une fréquence d'une année sur deux. Ce même engrais est apporté en hiver de chaque année (Décembre ou Janvier) en zone de haute altitude par 33 % des agriculteurs à une dose moyenne de 99 kg/ha (45 kg/ha d'azote).



V-2-4-3- Synthèse et analyse

Dans une culture pérenne comme le safran, l'objectif de la fertilisation est double : il s'agit à la fois d'assurer une bonne production sur plusieurs années et de maintenir la fertilité du sol pour assurer la durabilité de cette ressource.

Dans la région de Taliouine-Taznakht, la pratique de fertilisation est dominée par l'usage du fumier de bovin et équidés. L'utilisation du fumier d'ovins et caprins, pourtant très riches, est très limitée par crainte que ce fumier peut endommager la culture du safran « *fumier très chaud pouvant brûler les bulbes du safran* ». Or, il s'avère que les agriculteurs utilisent ce fumier sans qu'il soit suffisamment mûr. Il est donc normal que la maturité du fumier, provoquant une augmentation de la température du sol (jusqu'à 70 °C), cause des dommages sur la culture.

En fertilisation de fond, la dose moyenne du fumier apporté est de 25 tonnes/ha. Cette dose concorde avec la valeur rapporté au Maroc (20-40 tonnes/ha) par Ait Oubahou et El Otmani (2002) et se situe dans la gamme pratiquée à travers le monde (20-30 tonnes/ha) (Gresta et al., 2008a). Néanmoins, les agriculteurs de la région de Taliouine apportent le fumier en Septembre juste avant l'installation de la culture. La situation est d'autant plus risquée pour la culture puisque, selon les agriculteurs, le fumier n'est pas suffisamment composté. Or il est recommandé d'apporter un fumier qui soit suffisamment mûr au moins trois mois avant l'installation de la culture. Le fumier non composté pourrait affecter la culture et pourrait être la source de maladies et de semences de mauvaises herbes. Nous pouvons donc considérer que la fertilisation organique de fond est bonne en terme de dose d'apport, mais défailante en ce qui concerne la date d'apport et le degré de compostage du fumier. Le raisonnement de la fertilisation organique de couverture varie d'une zone à l'autre et elle est basée sur le savoir faire local de l'agriculteur. Le fumier est apporté à une dose moyenne de 14,3 tonnes/ha soit en Septembre, au moment du binage, ou en Novembre après la floraison. La fréquence d'apport est annuelle, biannuelle ou tri-annuelle. Le fumier utilisé n'est généralement pas suffisamment composté, ce qui pourrait affecter négativement la culture du safran. Il n'existe pas d'études et de références dans la littérature sur cet aspect qui mérite des expérimentations pour mieux raisonner la date, la dose et la fréquence d'apport en fonction de la fertilisation organique de fond et éventuellement de la fertilisation minérale (de fond ou de couverture) et en relation avec l'âge de la culture.

Le recours aux engrais minéraux est très limité dans la région de Taliouine-Taznakht. Les résultats de la littérature sont controversés quant à l'utilité de la fertilisation minérale pour la culture de safran. En Afghanistan, selon le manuel du safran (ICARDA, DACAAR & DFID), cette culture n'est pas très exigeante en éléments minéraux comparé à d'autres cultures. Pour produire 1 kg de matière sèche de safran, on estime que la culture mobilise environ 12 g

d'azote, 3 g de Potassium et 22 g de Phosphore du sol. L'application d'une très grande quantité d'engrais minéraux à la plante n'est pas recommandée parce que cela se traduira par une croissance végétative excessive qui aura un effet négatif sur la qualité des bulbes et la production des fleurs. Un apport de 20 à 30 tonnes/ha de fumier bien décomposé avant l'installation de la culture est suffisant pour le safran. En Italie (Navelli), Tammaro (1999) rapporte le même résultat qui confirme qu'un apport de 25 à 30 tonnes/ha de fumier de bovin et équidés est suffisant pour une culture de safran sans aucun apport d'engrais minéraux. En Iran, Amiri (2008) rapporte qu'un apport adéquat du fumier animal est suffisant pour le safran et le recours aux engrais chimiques n'est pas nécessaire. Selon cet auteur, le fumier assure non seulement les besoins en éléments minéraux du safran mais améliore aussi la fertilité du sol. Cependant en Grèce, Goliaris (1999) rapporte que des apports d'engrais minéraux sont nécessaires au safran : 40 unités/ha d'Azote, 30 unités/ha de P₂O₅ et 40 unités/ha de K₂O en fertilisation de fond au semis et 30 unités/ha d'azote en fertilisation de couverture en Mars. Behzad et al. (1992) trouvent qu'un apport de 25 tonnes/ha de fumier de bovin améliore significativement le rendement des stigmates sec sur un sol pauvre en matière organique (0,3 %), tandis qu'il est sans effet sur un sol de 1 % de matière organique. Ces mêmes auteurs ont également observé qu'une répartition annuelle de 50 unités/ha d'azote en couverture améliore le rendement du safran, et l'apport du phosphore et du potassium n'est pas nécessaire. D'autres résultats contradictoires de l'effet de engrais chimiques sur le rendement du safran ont été trouvés en Iran (Sadeghi, 1980 cité par Gresta et al., 2008a; Behnia et al., 1999, Hosseini et al., 2004).

Par ailleurs, dans une culture pérenne comme le safran dans les situations et dans les situations où l'apport du fumier est insuffisant ou absent et/ou le sol est pauvre en matière organique, le recours aux engrais minéraux est à notre sens une voie nécessaire pour l'amélioration de la productivité et la préservation de la fertilité du sol. Néanmoins, la pratique d'une fertilisation organique bien raisonnée est suffisante pour assurer une bonne production du safran et maintenir la fertilité du sol. Cette pratique constitue un atout important qui faciliterait la conversion du système de production traditionnel au système de production biologique dans le cadre de la démarche de certification du safran.

A l'échelle du Maroc, les études sur les aspects de fertilisation organique et minérale du safran sont manquantes. Pourtant, c'est l'un des aspects importants qui conditionne non seulement le maintien d'une bonne production mais aussi la préservation et la durabilité de la fertilité du sol. Il est donc nécessaire d'entamer dans l'avenir des expérimentations en milieu réel sur la gestion de la fertilisation organique et minérale dans une culture de safran en se basant sur des analyses du sol et du végétal afin de déterminer les besoins de la culture en fonction des stades de son développement et de son âge et les besoins en apports d'engrais organiques et minéraux.

V-2-5-Semis

V-2-5-1- Date de semis

La majorité des agriculteurs sème le safran vers la mi-septembre (97 % de l'échantillon) (Figure 50). Seul un agriculteur en haute montagne sème fin Août. Presque la totalité des agriculteurs est consciente que le semis d'été (Mai-Juin) est meilleur mais il n'est pas pratiqué du fait que cette période coïncide avec d'autres activités relatives à la récolte de l'orge et au semis du maïs.

V-2-5-2- Mode et structure de semis

Le mode de semis pratiqué par la totalité des agriculteurs enquêtés est manuel. Un sillon est creusé sur la parcelle à l'aide d'une houe et les bulbes sont posés au fond de ce sillon.

La profondeur de ce sillon, correspondant à la profondeur de semis, varie de 15 à 30 cm, mais la majorité des agriculteurs (62 %) sème à une profondeur de 20 cm (Figure 51). En zone de haute altitude, 33 % des agriculteurs sèment plus profondément à 30 cm afin de protéger les bulbes contre le froid et la neige en hiver. La profondeur moyenne par zone agro-écologique est présentée dans le tableau 11. Elle est en moyenne de 21 cm pour l'échantillon avec une variation de 20 % et elle est respectivement de 19, 22 et 24 cm pour les trois zones de basse, moyenne et haute altitudes.

L'écartement entre les lignes de semis varie entre 10 et 20 cm. En moyenne pour l'échantillon, l'écartement entre les lignes est d'environ 18 cm avec une variation de 19 % (Tableau 11). La majorité des agriculteurs, soit 76 %, pratique un écartement compris entre 15 et 20 cm (Figure 52). En zone de haute altitude, 33 % des agriculteurs sèment à des écartements compris entre 10 et 15 cm.

L'espacement entre les bulbes sur la même ligne est très variable, il est en moyenne de 10 cm avec une variation de 43 % (Tableau 11). En zones de basse et moyenne altitudes, la majorité des agriculteurs (67 et 77 % respectivement) pratique des espacements compris entre 5 et 10 cm (Figure 53). Tandis qu'en zone de haute altitude, 67 % des agriculteurs sèment à des espacements compris entre 10 et 20 cm, le reste, soit 33 % pratiquent des espacements plus réduits (3-5 cm).

Le semis du safran est réalisé en poquet avec un nombre de bulbes par endroit qui varie, en fonction de la taille des bulbes, de 1 à 7 bulbes par endroit, mais, près de 41 % des agriculteurs enquêtés posent 3 à 4 bulbes par endroit (Figure 54). En zone de haute altitude, la moitié des agriculteurs met un seul bulbe par endroit mais en général avec des espacements plus réduits (3-5 cm) et près de 33 % posent 2 à 3 bulbes par endroit. En zone de basse et moyenne altitudes, presque la moitié des agriculteurs pratique des semis en poquets de 3 à 4 bulbes par endroit et près de 15 % sèment à raison de 6 à 7 poquets par endroit en raison de la taille des bulbes particulièrement très faible.

Pour le semis à forte densité (semis en poquet et à écartement réduit), la position du bulbe dans la ligne de semis n'est pas toujours respectée. Ce qui pourrait limiter le bourgeonnement et l'émergence des fleurs en surface et par conséquent le rendement fleur.

V-2-5-3- Taille et qualité des bulbes

Le diamètre des bulbes au semis varie dans l'ensemble entre 1,75 à 2,75 cm avec une moyenne de 2,1 cm et un coefficient de variation de 18,8 % pour l'échantillon (Tableau 11). Les diamètres moyens pour les trois zones agro-écologiques sont respectivement de 2,2 2,1 et 1,8 cm pour la basse, la moyenne et la haute altitude avec des variations respectives de 15,1, 24,3 et 7 %. Pour la majorité des agriculteurs enquêtés (73 %), le diamètre des bulbes semés se situe entre 1,5 et 2 cm (Figure 55).

Les bulbes utilisés sont nettoyés des débris de racines, de feuilles et de terre et ne subissent aucun triage ou traitement chimique avant le semis. La majorité des agriculteurs enquêtés (73 %) n'enlève pas les tuniques pour les bulbes au semis, notamment en zones de moyenne et haute altitudes (85 et 100 % respectivement). Cependant, en zone de basse altitude, 44 % des agriculteurs procèdent à l'enlèvement des 2 ou 3 tuniques externes et ne laissent que la tunique interne pour chaque bulbe.

V-2-5-4- Densité et dose de semis

La densité de semis moyenne pour l'échantillon est de 196 bulbes/m² avec une variation de 52 % (Tableau 11). Les densités moyennes pour les trois zones agro-écologiques sont respectivement de 172, 268 et 108 bulbes/m² pour la basse, la moyenne et la haute altitude avec des variations respectives de 30, 45 et 66 %. En terme fréquentiel, 35 % des agriculteurs enquêtés sèment à une densité de 150 à 200 bulbes/m² et seuls 19 % des agriculteurs sèment à une densité de 50 à 100 bulbes/m² (Figure 56). Cette dernière classe de densité est pratiquée en zone de haute altitude par la moitié des agriculteurs. En zone de moyenne altitude, plus de la moitié des agriculteurs (54 %) sème à des densités plus fortes (300 à 500 bulbes/m²).

La dose de semis moyenne pour l'échantillon étudié est de 10,5 tonnes/ha avec une variation de 60 % (Tableau 11). Les doses moyennes pour les trois zones agro-écologiques sont respectivement de 12, 8,5 et 11,3 tonnes/ha pour la basse, la moyenne et la haute altitude avec des variations respectives de 75, 53 et 66 %. En zone de basse altitude, la majorité des agriculteurs (61 %) sème à une dose comprise entre 5 et 10 tonnes/ha (Figure 57). Alors qu'en zones de moyenne et haute altitudes, plus de 50 % des agriculteurs sèment à une dose de 10 à 15 tonnes/ha.

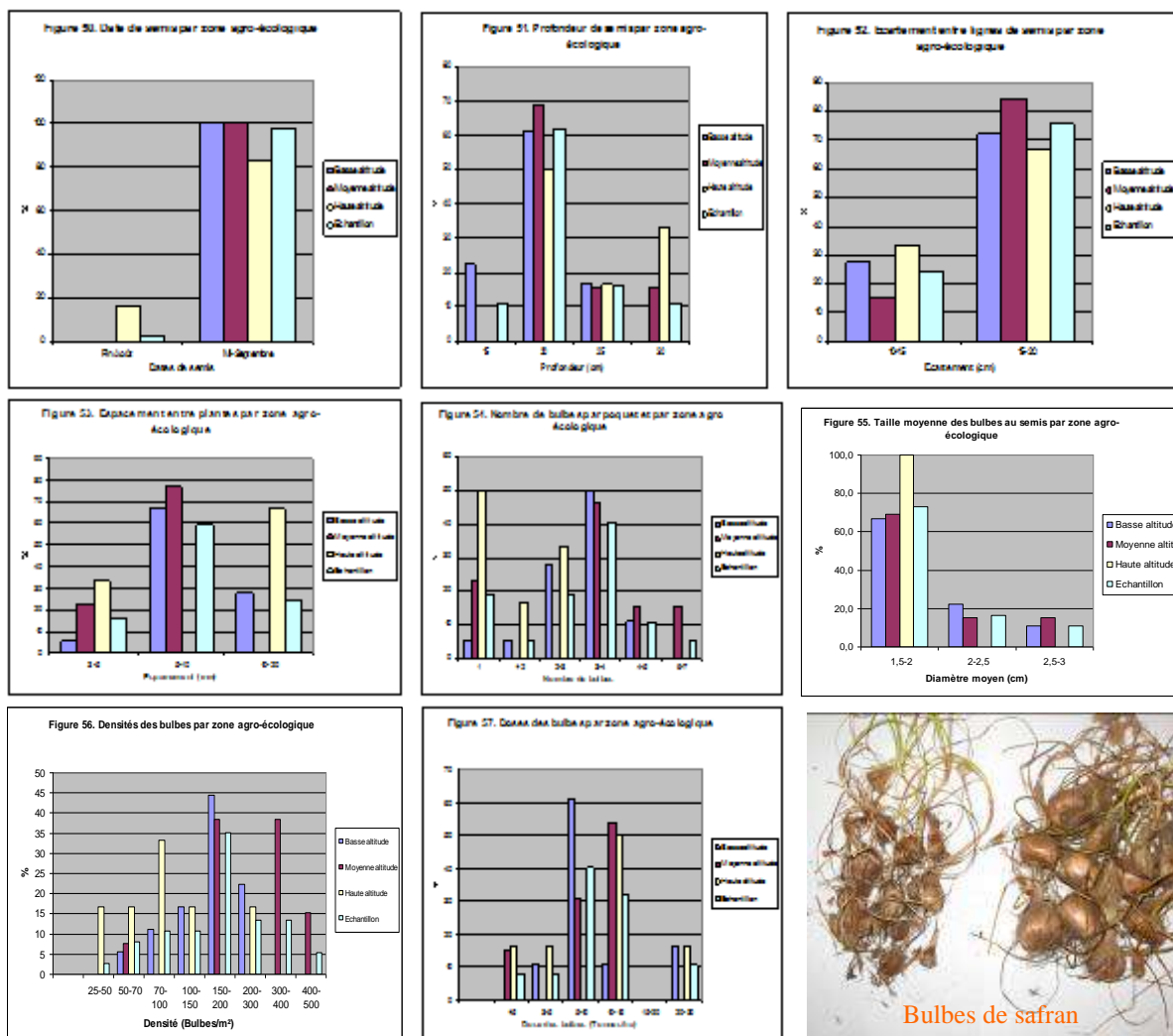
V-2-5-5- Origine géographique des semences

L'origine géographique des semences de safran en première introduction pour les zones de basse et moyenne altitudes à Taliouine et à Taznakht est Souktana (Sidi Hssain). Pour la zone de haute altitude à Taliouine (Askaoune), 50 % ont introduit la semence à partir de Souktana et 50 % l'ont introduit à partir d'Askaoune. Par ailleurs, en zone de basse altitude, la majorité des agriculteurs (89 %) autoproduisent leurs semences. Tandis qu'en zones de moyenne et haute altitudes, environ la moitié des agriculteurs autoproduisent les bulbes de safran et l'autre moitié les achète aux souks hebdomadaires de Sidi Hssain, Tassousfi ou Askaoune. Ces aspects sont largement détaillés dans l'étude sur la biodiversité s'inscrivant dans le cadre du même projet.

Tableau 11. Données moyennes relatives à la profondeur et la structure de semis, la taille des bulbes et la densité et la dose de semis

		Basse altitude	Moyenne altitude	Haute altitude	Echantillon
Profondeur de semis (cm)	Moyenne	19,4	22,3	24,2	21,2
	CV	17,4	17,4	20,3	19,6
Ecartement entre lignes (cm)	Moyenne	17,4	18,3	17,9	17,8
	CV	21,1	20,4	18,5	19,0
Espacement entre bulbes (cm)	Moyenne	11,5	8,0	11,3	10,2
	CV	31,9	46,4	55,9	42,8
Diamètre des bulbes (cm)	Moyenne	2,2	2,1	1,8	2,1
	CV	15,1	24,3	7,0	18,8
Densité des bulbes (bulbes/m ²)	Moyenne	172,4	267,8	108,3	195,5
	CV	29,9	44,9	66,0	51,6
Dose des bulbes (tonnes/ha)	Moyenne	11,7	8,5	11,3	10,5
	CV	74,8	53,3	65,5	69,2

CV : Coefficient de variation en %



V-2-5-6- Synthèse et analyse

Il n'existe pas d'informations suffisantes relatives à la date de semis appropriée pour le safran. Dans les zones de culture du safran à travers le monde, les agriculteurs se basent sur leur savoir faire local qui se transmet de génération en génération (Gresta et al., 2008a). Cependant, en conditions méditerranéennes (Italie), Gresta et al. (2008b) ont rapporté que la date de semis n'influence pas la période et la durée de floraison, mais un semis précoce de fin juillet associé à l'utilisation de bulbes de grande taille (3-4 cm) engendre un grand nombre de fleurs/m², un rendement en stigmates élevé et un rendement en bulbes de remplacement élevé. Le semis précoce a également une influence positive sur la qualité des stigmates (Gresta et al., 2008b). Dans la région de Taliouine-Taznakht, le safran est généralement semé à la mi-Septembre. Néanmoins, les agriculteurs sont conscients que le semis précoce d'été (Mai-Juin) est meilleur mais il n'est pas pratiqué du fait que cette période coïncide avec d'autres activités relatives à la récolte de l'orge et au semis du maïs.

La structure et la profondeur de semis adoptée par les agriculteurs de Taliouine-Taznakht se situent dans la norme recommandée dans la littérature : 15-20 cm pour la profondeur de semis, 20-25 cm pour l'écartement entre lignes et 10-15 cm pour l'espacement entre bulbes (Gresta et al., 2008a ; Ait Oubahou et El Outmani, 1999). Cependant, la dose et la densité de semis sont plus élevées par rapport aux normes recommandées qui sont d'environ 3 à 5 tonnes/ha pour la dose des bulbes et 50 à 70 bulbes/m² pour la densité des bulbes (Gresta et al., 2008a ; Ait Oubahou et El Outmani, 1999). Les valeurs moyennes de ces deux paramètres

sont respectivement de 10,5 tonnes/ha et 196 bulbes/ha pour la dose et la densité des bulbes. Cette différence importante s'explique notamment par la méthode de semis en poquet utilisée et la faible taille des bulbes.

Le rendement et la qualité du safran sont très corrélés au diamètre des bulbes au semis (Wyeth and Malik, 2008 ; Gresta et al., 2008a). Selon ces auteurs, le diamètre des bulbes au semis doit être au minimum de 2,5 cm. Les bonnes cornes produisent un bon nombre de fleurs (jusqu'à 5 fleurs/bulbe) et de bons bulbes de remplacement. Dans la région de Taliouine-Taznakht, le diamètre moyen des bulbes est de 2 cm. Cette valeur est faible en comparaison avec la norme recommandée (minimum 2,5 cm). Cette faible taille des bulbes s'explique elle-même par les fortes densités de semis pratiquées qui engendrent une forte compétition des bulbes pour l'eau et les éléments minéraux. Le problème s'aggrave avec l'augmentation de l'âge de la culture du safran au-delà de 5 ans. Pour résoudre ce problème, les agriculteurs devraient procéder au triage des meilleurs bulbes pour le semis (>2,5 cm) et garder les bulbes de petite taille pour l'alimentation animale ou les semer à part sur les bordures des parcelles ou en pépinière. Aussi, la qualité des bulbes est douteuse du fait de la méthode de récolte manuelle à la houe qui peut endommager les bulbes. Aucun triage des bulbes endommagés n'est pratiqué.

Un autre problème a été noté dans le cas du semis manuel à forte densité, il s'agit de la mauvaise orientation des bulbes dans la ligne de semis qui pourrait limiter le bourgeonnement et l'émergence des fleurs en surface et par conséquent le rendement fleur. L'orientation de la partie supérieure du bulbe doit être verticale vers le haut pour faciliter l'émergence des fleurs et des feuilles.

V-2-6- Irrigation

L'irrigation du safran est nécessaire dans la région de Taliouine-Taznakht pour satisfaire les besoins en eau de la culture en raison de la faiblesse des précipitations (100 à 200 mm/an). Dans cette partie nous allons aborder plusieurs aspects liés à l'irrigation, notamment la source et la qualité de l'eau de l'irrigation, la méthode de l'irrigation, le système de partage de l'eau et le pilotage de l'irrigation.

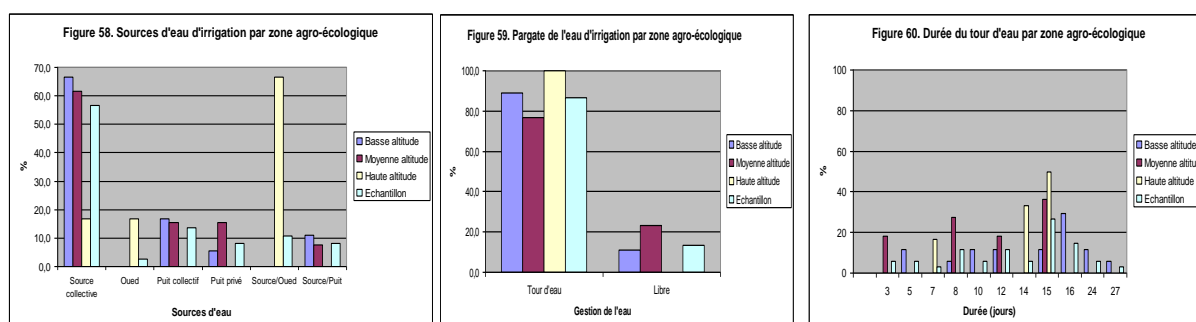
V-2-6-1- Source et qualité de l'eau d'irrigation

L'eau utilisée dans la région de Taliouine-Taznakht pour l'irrigation du safran provient des sources de montagne, généralement collectives, des puits privés ou collectifs ou des oueds. L'origine de l'eau d'irrigation dépend de la zone agro-écologique. En zone de haute altitude, l'irrigation se fait généralement par l'eau des sources collectives et des oueds (67 % des cas) provenant des sommets montagneux du massif de Siroua où il neige en hiver (Figure 58). Dans les zones de basse et moyenne altitudes, les agriculteurs irriguent principalement à partir des eaux de sources gérées collectivement et acheminées sur de longues distances à travers des canalisations à ciel ouvert ou souterraines (*Khattaras*). En zone de moyenne altitude, 30 % des agriculteurs irriguent à partir des eaux de puits privés ou publics.

L'eau d'irrigation utilisée est généralement de bonne qualité. Par ailleurs, en zone de basse altitude à Sidi Hssain et à Iznaguene, nous avons noté la présence du gaz dans l'eau de source ou de puits. Nous avons également noté le risque de contamination de l'eau d'irrigation par les produits chimiques résultant du lavage du linge de maison au bord des canaux d'irrigation. Le problème de salinité ne se pose pas avec acuité que ce soit pour les eaux de source ou de puits. Le niveau de salinité est faible à moyen.

V-2-6-2- Partage de l'eau d'irrigation

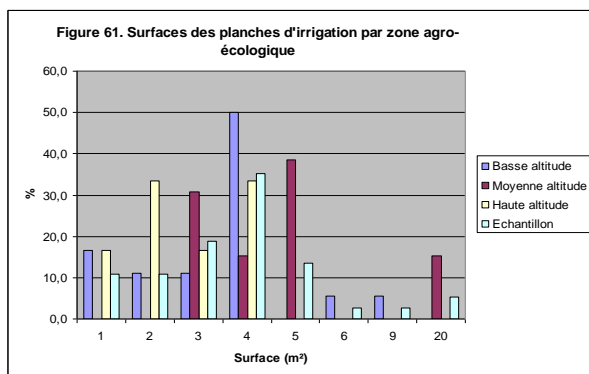
L'utilisation de l'eau d'irrigation par les agriculteurs est commune dans la majorité des situations (87 %) et son partage se fait selon le système du tour d'eau. (Figure 59). En zones de basse et moyenne altitudes, certains agriculteurs (11 et 23 % respectivement) possédant leurs puits privés irriguent librement leurs parcelles de safran. La durée de tour d'eau varie d'une zone agro-écologique à l'autre (Figure 60). En zone de basse altitude, elle varie de 7 à 27 jours selon la disponibilité de l'eau et le nombre d'agriculteurs dans le douar. Elle est de 10 à 15 jours dans 35 % des situations et de 16 à 24 jours dans 41 % des cas. En zone de moyenne altitude, le tour d'eau est dans 27 % des cas de 8 jours et dans 36 % des cas de 15 jours. En zones de haute altitude, le tour d'eau est de 14-15 jours dans la majorité des situations (83 %).



V-2-6-3-Méthode d'irrigation

La méthode d'irrigation utilisée dans la quasi-totalité des exploitations enquêtées est l'irrigation gravitaire à la planche. Dans la zone de basse altitude à Sidi Hssain, la méthode d'irrigation localisée au goutte à goutte est utilisée par deux agriculteurs pour l'irrigation du safran. Le premier est un résidant marocain à l'étranger et le second est un investisseur Français. Nous reviendrons dans les paragraphes qui suivent à ce cas particulier de conduite « moderne » du safran.

La confection des planches d'irrigation se fait en septembre juste après le semis lors de la première année ou après le binage lors des années suivantes. Elle est effectuée manuellement à l'aide d'une houe en décapant le sol superficiellement (5-10 cm) sans atteindre les bulbes de safran. La hauteur des planches est de 10 à 15 cm et l'écartement entre deux planches est d'environ 40 cm, correspondant à la canalisation de passage de l'eau d'irrigation entre les planches. La superficie des planches d'irrigation diffère selon les zones agro-écologiques et elle varie de 1 à 20 m² (Figure 61). Elle est fonction de la disponibilité de l'eau d'irrigation et de la taille des parcelles de safran. Plus l'eau est disponible, plus la planche est plus grande.. En zone de basse altitude, la superficie des planches d'irrigation est de 4 m² (2 m x 2 m) dans la moitié des situations. Dans la zone de moyenne altitude, la majorité des agriculteurs (70 %) pratique des planches de 3 ou 5 m² de surface. Dans cette zone, certains agriculteurs utilisent des planches de grande surface (20 m²). En zone de haute altitude, caractérisée par des petites parcelles de safran, la moitié des agriculteurs pratique des planches de petite taille (1 à 2 m²), pour le reste des agriculteurs, la taille des planches ne dépasse pas 4 m².



V-2-6-4- Pilotage de l'irrigation

Dans la région de Taliouine-Taznakht, le pilotage de l'irrigation du safran dépend de plusieurs facteurs dont les principaux sont : la répartition et la quantité des précipitations, la disponibilité de l'eau pour l'irrigation et la durée du tour d'eau. Dans ce paragraphe, nous allons aborder la manière dont les agriculteurs conduisent l'irrigation du safran en période pré-florale (première irrigation), au cours de la floraison et lors des périodes végétative et reproductive en année à faibles précipitations.

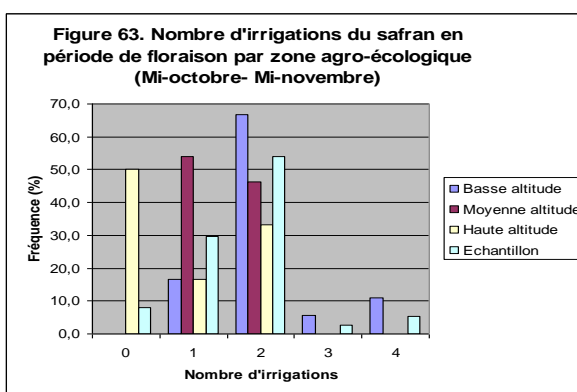
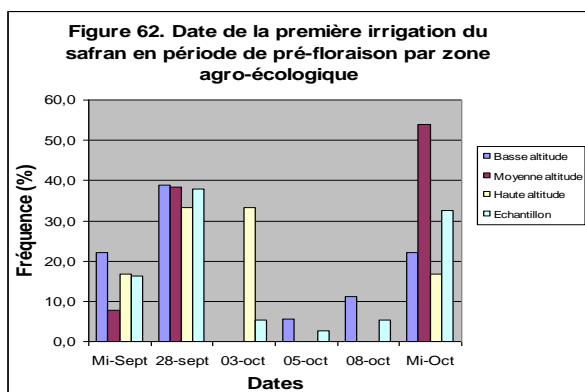
V-2-6-4-1- Date de la première irrigation

La première irrigation du safran joue un rôle très important pour l'initiation de la floraison et l'émergence des fleurs du safran. Dans la région de Taliouine-Taznakht, la date de la première irrigation se situe entre la mi-septembre et la mi-octobre (Figure 62). Environ la moitié des agriculteurs enquêtés apporte la première irrigation entre la fin du mois de Septembre et le 8 Octobre. Le reste irrigue soit vers la mi-septembre (16 %) ou la mi-octobre (32 %). En zone de basse altitude, 39 % des agriculteurs apportent la première irrigation vers la fin du mois de septembre, soit environ 2 semaines avant le début de la floraison et 22 % des agriculteurs irriguent vers la mi-septembre, soit un mois avant le début de la floraison. En zone de moyenne altitude, plus de la moitié des agriculteurs irriguent vers la mi-octobre juste avant le début de la floraison et 39 % irriguent vers la fin du mois de Septembre, soit deux semaines avant la floraison. En zone de haute altitude, la majorité des agriculteurs (66 %), irrigue entre le 28 septembre et le 3 octobre, soit presque deux semaines avant la floraison. En général dans les trois zones agro-écologiques une seule irrigation est apportée avant la floraison.

V-2-6-4-2-Irrigation en période de floraison

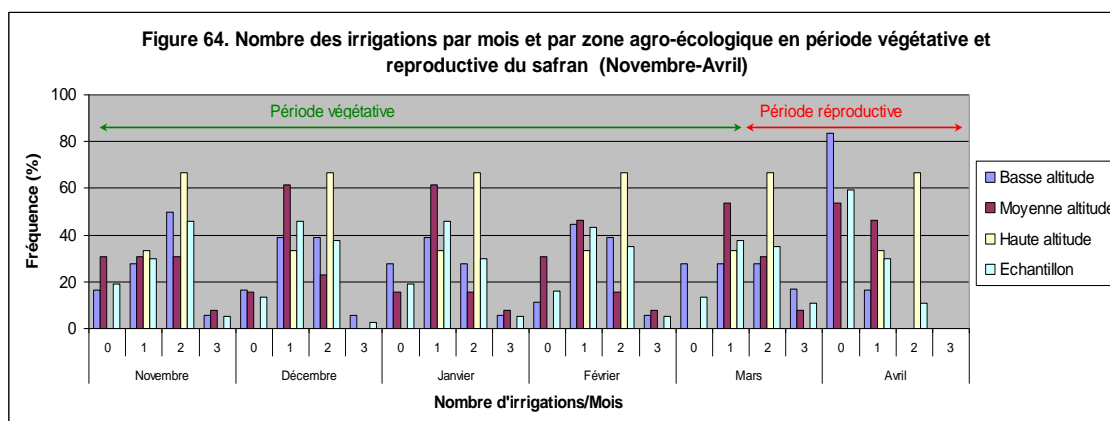
La période de floraison dépend de la zone agro-écologique (cf paragraphe floraison et récolte), mais globalement pour toute la région d'étude, la floraison commence vers la mi-octobre et se termine vers la mi-novembre, soit une durée d'environ un mois. Plus de la moitié des agriculteurs enquêtés (54 %) irriguent 2 fois le safran lors de la période de floraison à une fréquence qui dépend de la durée du tour d'eau (8-15 jours) (Figure 63). En zone de basse altitude, la majorité des agriculteurs (67 %) apporte deux irrigations lors de la floraison. En zone de moyenne altitude, un peu plus de la moitié (54 %) des agriculteurs irriguent le safran une seule fois lors de la période de floraison et le reste apporte deux irrigations durant cette phase. Par contre en zone de moyenne altitude, la moitié des agriculteurs n'irrigue pas le safran lors de la période de floraison et l'autre moitié apporte une à deux irrigations. En moyenne pour l'échantillon, le nombre d'irrigations pendant la floraison du safran est d'environ 2 irrigations avec une variation de 53 % (Tableau). En zone de haute altitude, le

nombre moyen d'irrigations est d'une seule irrigation avec une forte variation (118 %). Cette valeur est d'environ 2 irrigations pour les deux autres zones avec une variation de 35 à 39 %.



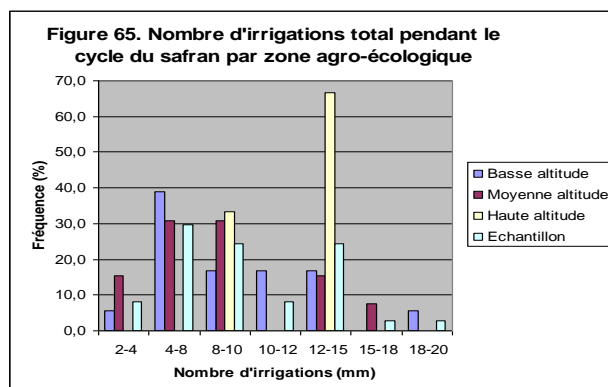
V-2-6-4-3-Irrigation en périodes végétative et reproductive

La période de végétation, correspondant à la croissance des différents organes de la plante dure généralement de Novembre à Février-Mars. La période reproductive, correspondant à une période active de division et de différenciation cellulaire pour la formation de nouveaux bulbes, se situe au mois de Mars. En Avril, les nouveaux bulbes sont complètement formés et les feuilles de safran se dessèchent et se fanent. La gestion de l'irrigation lors de ces périodes diffère d'une zone à l'autre et elle est fonction des conditions pluviométriques de l'année. La figure 64 présente le nombre d'irrigations par mois et par zone agro-écologique lors de cette phase en année à faibles précipitations. En zone de basse altitude, la majorité des agriculteurs irriguent 1 à 2 fois par mois de Novembre à Février. En Mars, près de 28 % des agriculteurs n'irriguent pas le safran et environ la moitié des exploitants (56 %) apporte 1 à 2 irrigations lors de ce mois. Tandis que la majorité des agriculteurs (83 %) n'irrigue pas le safran en Avril. En zone de moyenne altitude, la majorité des agriculteurs irrigue le safran 1 à 2 fois par mois de Novembre à Mars et près de la moitié des agriculteurs (54 %) n'apporte pas d'irrigations en Avril. En zone de haute altitude, 67 % des agriculteurs apportent 2 irrigations par mois au safran de Novembre à Avril, le reste (33 %) irrigue une seule fois pendant cette période. Certains agriculteurs en zones de basse et moyenne altitudes, apportent 3 irrigations par mois surtout au cours du mois de Mars qui correspond à la période reproductive des bulbes. Il faut noter qu'au cours de la période estivale (Mai-Août), correspondant à la période de repos végétatif ou dormance des bulbes, aucune irrigation n'est pratiquée par les agriculteurs.



V-2-6-4-4-Nombre total des irrigations

Le nombre total des irrigations sur la totalité du cycle cultural du safran est en moyenne de 10 irrigations avec une variation de 38 % (Tableau 12). Ce nombre est respectivement de 10, 9 et 12 irrigations pour les trois zones de basse, moyenne et haute altitudes avec des variations respectives de 37, 44 et 30 % (Tableau 12). Environ 70 % de ces irrigations sont apportés lors des périodes végétative et reproductive. Le nombre total des irrigations pendant ces deux périodes est en moyenne pour l'échantillon étudié de 7 irrigations avec une variation de 48 % (Tableau 12). En zone de haute altitude, le nombre total d'irrigations pendant cette phase est de 10 irrigations avec une variation de 31 % et la majorité des agriculteurs (67 %) apporte 10 à 15 irrigations en périodes végétative et reproductive et 12 à 15 irrigations sur la totalité du cycle cultural (Figure 65). Par contre, en zones de basse et moyenne altitudes, 39 à 50 % des agriculteurs apportent seulement entre 4 et 8 irrigations pendant les deux phases végétative et reproductive. En revanche, une bonne partie des agriculteurs, notamment en zones de basse et moyenne altitudes (39 et 31 % respectivement), réduit relativement les apports d'eau pour le safran, ils se limitent à 4 à 8 irrigations sur la totalité du cycle cultural. Par contre, certains exploitants de ces mêmes zones (environ 6 à 8 %) apportent même de 15 à 20 irrigations par cycle cultural.



V-2-6-4-5- Dose d'irrigation et Quantité d'eau totale apportée

La dose d'irrigation est estimée par la hauteur de la lame d'eau dans la planche au moment de l'irrigation. Elle est en moyenne de 33 mm pour l'échantillon étudié avec une variation de 29 % (Tableau 12). Cette valeur est respectivement de 28, 34 et 48 mm pour les trois zones de basse, moyenne et haute altitudes avec des variations respectives de 20, 26 et 8 % (Tableau 12). En zone de basse altitude, les agriculteurs apportent l'eau au safran à une faible dose (25 mm dans 66 % des cas) (Figure 66). Ils sont conscients que le safran n'est pas très exigeant en eau et les bulbes ne supportent pas un excès d'eau qui peut engendrer des problèmes de pourriture surtout dans le cas d'un mauvais drainage. Par contre en zone de haute altitude, les agriculteurs irriguent à des doses relativement plus fortes (50 mm dans 83 % des cas). En zone de moyenne altitude, la dose d'irrigation pratiquée par la majorité des agriculteurs est intermédiaire (40 mm).

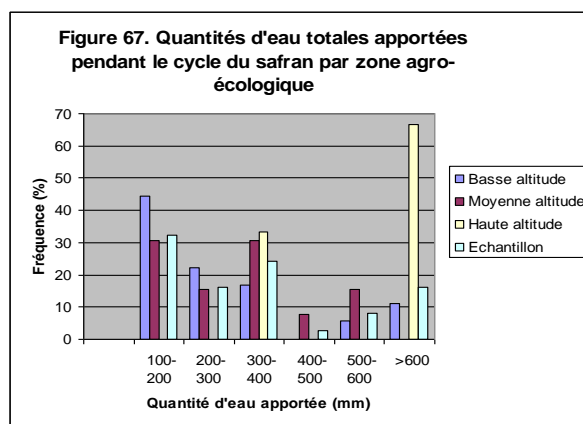
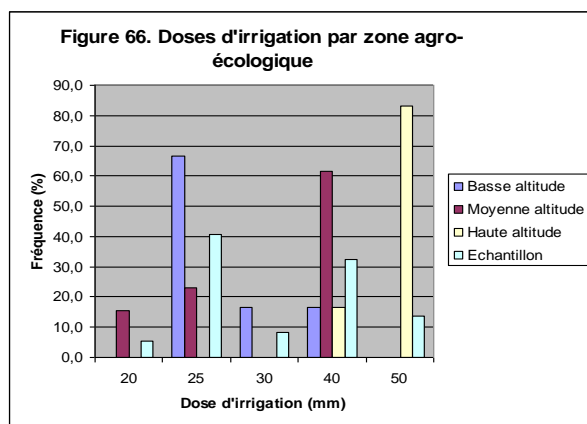
Sur la base du nombre total d'irrigation et de la dose d'irrigation estimée, nous avons calculé la quantité d'eau totale apportée au cours du cycle cultural du safran. Elle est en moyenne pour l'échantillon étudié de 343 mm avec une variation de 54 % (Tableau 12). Celle-ci est respectivement de 295, 305 et 567 mm pour les trois zones de basse, moyenne et haute altitudes avec des variations respectives de 58, 49, 28 % (Tableau 12). En zone de basse altitude, 44 % des agriculteurs apportent une quantité totale d'eau comprise entre 100 et 200

mm et près de 17 % apportent une quantité d'eau supérieure à 500 mm (Figure 67). En zone de moyenne altitude, 31 % des agriculteurs apportent une quantité d'eau comprise entre 100 et 200 mm et 31 % apportent une quantité d'eau comprise entre 300 et 400 mm (Figure). En zone de haute altitude, la majorité des agriculteurs (67 %) apportent des quantités d'eau relativement importantes (plus de 600 mm), le reste, soit 33 % apportent des quantités d'eau comprises entre 300 et 400 mm. Globalement pour l'échantillon, la majorité des agriculteurs apporte (73 %) une quantité d'eau totale comprise entre 100 et 400 mm et près de 24 % des agriculteurs apportent des quantités d'eau supérieures à 600 mm.

Tableau 12. Données moyennes relatives à l'irrigation

		Basse altitude	Moyenne altitude	Haute altitude	Echantillon
Nombre d'irrigations en période de floraison	Moyenne	2,1	1,5	0,8	1,7
	CV	39,4	35,5	118,0	52,7
Nombre d'irrigations en périodes végétative et reproductive	Moyenne	6,8	6,5	10,0	7,2
	CV	48,2	54,7	31,0	48,4
Nombre total d'irrigations durant le cycle	Moyenne	9,9	9,0	11,8	9,9
	CV	37,3	43,5	29,5	38,0
Dose d'irrigation (mm)	Moyenne	28,3	33,5	48,3	33,4
	CV	20,1	26,2	8,4	28,9
Quantité totale d'eau apportée (mm)	Moyenne	295,0	305,4	566,7	342,7
	CV	58,3	48,8	27,7	54,4

CV : Coefficient de variation en %



V-2-6-5- Synthèse et analyse

Dans la région de Taliouine-Taznakht, l'irrigation du safran est indispensable en raison de la faiblesse des précipitations annuelles (moins de 200 mm). Cependant la ressource en eau pour l'irrigation devient de plus en plus rare et il est nécessaire et indispensable de l'utiliser de manière rationnelle en vue de la préserver et d'assurer sa durabilité surtout si l'on sait que les besoins en eau du safran ne sont pas élevés (Gresta et al., 2008a). Le safran est une plante qui fait preuve d'une grande résistance à la sécheresse, même si elle s'adapte très bien à l'irrigation (Le livre blanc, 2007). Selon Sepaskhah et Kamgar-Haghighi (2009), les besoins en eau du safran sont variables en fonction du climat et de l'âge de la culture et sont évalués à 485 et 670 mm/an respectivement pour une culture de 1 an et 2 ans en conditions de culture en Iran. Au Maroc, Ait Oubahou et El Otmani (1999) estiment les besoins en eau du

safran à 700 mm/an, tandis que Lage (non daté) rapporte que ces besoins se situent entre 400 et 600 mm. Ce qui veut dire que dans la zone de Taliouine-Taznakht, où les précipitations annuelles se situent à moins de 200 mm, il faut apporter au safran un complément d'eau par irrigation d'environ 200 à 500 mm/ha pour satisfaire ses besoins en eau. Dans certaines zones méditerranéennes où les précipitations sont relativement élevées (Italie, Grèce), l'irrigation du safran n'est pas nécessaire. Ses besoins en eau sont satisfaits par les seuls apports des pluies (Gresta et al., 2008a). Un autre atout important qui justifie un apport raisonné de l'eau pour le safran est que le cycle de croissance et du développement du safran coïncide avec une période de faible demande climatique (hiver, printemps) et donc de faible besoin en eau. En été où la demande climatique est élevée et l'eau est rare le safran est en phase de dormance et n'a pas besoin d'irrigation.

Dans la région de Taliouine-Taznakht, le partage de l'eau d'irrigation est gouverné par le système de tour d'eau dont la durée est variable entre les zones agro-écologiques de 7 à 27 jours. Sa durée dépend essentiellement de la disponibilité de l'eau et du nombre d'agriculteurs dans le douar. Ce système constitue souvent une contrainte pour la satisfaction des besoins en eau du safran aux stades de croissance et de développement critiques. La quantité d'eau d'irrigation moyenne apportée est de 343 mm/an avec une variation entre les différentes zones agro-écologiques. Cette quantité se situe dans la norme recommandée (200-500 mm). Cependant en zone de haute altitude, la quantité d'eau totale apportée est plus élevée (567 mm/an) en raison d'une part d'une disponibilité en eau d'irrigation relativement élevée (zone de montagne) et d'autre part d'un savoir faire local moins avancé par rapport aux zones de basse et moyennes altitudes (Sidi Hssain, Tassousfi, Assais) où les agriculteurs sont conscients du fait que le safran n'est pas très exigeant en eau. Dans ces zones, la dose et le nombre d'irrigation au cours du cycle de safran sont plus réduits (28 et 34 mm pour la dose d'irrigation et 10 et 9 irrigations pour le nombre total d'irrigation respectivement pour les zones de basse et moyenne altitudes) par rapport à la zone de haute altitude (48 mm et 12 irrigations respectivement pour la dose et le nombre d'irrigation). La fréquence d'irrigation est également gouvernée par la durée du tour d'eau qui varie entre les trois zones agro-écologiques. En général, les doses et les fréquences d'irrigation pratiquées (28 à 48 mm et 9 à 12 irrigations/cycle respectivement) sont proches de celles rapportées par Ait Oubahou et El Otmani (2002) (35-50 mm et de 8-10 irrigations/cycle respectivement).

Les deux périodes critiques pour l'irrigation du safran sont la floraison et la phase de formation des bulbes au printemps. Cependant, la date de la première irrigation est très déterminante pour la date de début de floraison (Gresta et al., 2008a ; Sepaskhah et Kamgar-Haghighi, 2008, Behdani et al., 2008) et pour la production des fleurs (Le livre blanc, 2007). En général, la floraison commence 2 à 3 semaines après la première irrigation (Sepaskhah et Kamgar-Haghighi, 2008, Behdani et al., 2008). C'est donc un facteur important pour la programmation de la floraison et la gestion du chantier de récolte des fleurs pour les grandes exploitations. Néanmoins, dans le cas où l'irrigation précoce est associée aux températures élevées il peut y avoir apparition des feuilles avant les fleurs (Behdani et al., 2008). Ceci n'est pas désirable dans la production du safran étant donné que les feuilles gênent au moment de la récolte des fleurs. L'irrigation au cours de la floraison améliore la production des fleurs (Gresta et al., 2008a). Par ailleurs, les besoins majeurs en eau se font sentir lors de la formation des nouveaux bulbes au printemps (Le livre blanc, 2007). Au cours de cette période, les besoins en eau journaliers se situent entre 2 et 3 mm/jour (Sepaskhah et Kamgar-Haghighi, 2009).

Dans la région de Taliouine-Taznakht, la date de la première irrigation varie, en fonction des zones agro-écologiques, de la mi-Septembre à la mi-October, mais globalement la moitié des agriculteurs apporte la première irrigation à la fin du mois de Septembre, soit 2 semaines avant la floraison. Les agriculteurs sont conscients du rôle important de la première irrigation

pour la floraison du safran. Par ailleurs, l'irrigation au cours de la floraison est pratiquée par la majorité des agriculteurs de l'échantillon étudié. Le nombre moyen d'irrigation pendant cette phase est de 2 irrigations. En zone de haute altitude, caractérisée par un climat plus frais en automne, les agriculteurs apportent en moyenne une seule irrigation pendant la phase de floraison. Cependant, les agriculteurs de cette zone montagneuse apportent plus d'irrigations en périodes végétative et reproductrice (10 irrigations) par rapport aux deux autres zones de basse et moyenne altitudes (environ 7 irrigations). Par ailleurs, dans certaines situations à Taznakht, nous avons noté que certains agriculteurs, apportant l'eau en excès avant la floraison, s'affrontent au problème d'apparition des feuilles avant les fleurs qui entrave la récolte de ces dernières.

Cette situation nous laisse conclure qu'en général, les agriculteurs des zones historiques du safran à Taliouine (Sidi Hssain, Tassousfi) et des zones d'introduction ancienne (Assais, Agadir Melloul) maîtrisent bien le pilotage de l'irrigation que les zones d'introduction récente du safran (Askaoune et Taznakht). En années pluvieuses, comme l'année 2008/2009, les agriculteurs des zones historiques limitent les apports d'irrigation aux seules périodes de floraison en automne et de reproduction des bulbes au printemps. Aucun apport d'eau n'est apporté au safran en période végétative hivernale.

La méthode d'irrigation gravitaire généralement pratiquée dans la zone d'étude s'impose par le morcellement et la petite taille des parcelles de safran. Cette méthode engendre des pertes importantes en eau, notamment au niveau des canaux d'irrigation primaires et secondaires et au niveau des bassins d'accumulation de l'eau qui sont très vétustes. Cette pratique d'irrigation engendre également un compactage de la surface du sol en surface en raison de la richesse du sol en limons. Ce phénomène s'aggrave par l'absence de la pratique du binage en période végétative qui permettrait de casser cette structure compacte. Des améliorations de cette méthode sont possibles pour l'économie de l'eau et la préservation de la structure du sol et le recours à la méthode d'irrigation localisée est possible pour certaines exploitations des zones de basse et moyenne altitudes disposant de puits privés ou collectifs et de superficies de safran relativement grandes. C'est le cas des zones de Sidi Hssain, Tassousfi, Agadir Melloul et Taznakht.

L'eau d'irrigation utilisée est généralement de bonne qualité. Toutefois, une présence du gaz dans l'eau de source ou de puits a été notée dans quelques sites à Sidi Hssain et Taznakht (Iznaguene). Par ailleurs, le risque de contamination de l'eau d'irrigation par les produits chimiques résultant du lavage du linge au bord des canaux d'irrigation menace la qualité de la ressource en eau. Bien que le safran supporte généralement bien la salinité, nous n'avons pas relevé ce problème pour l'échantillon enquêté.

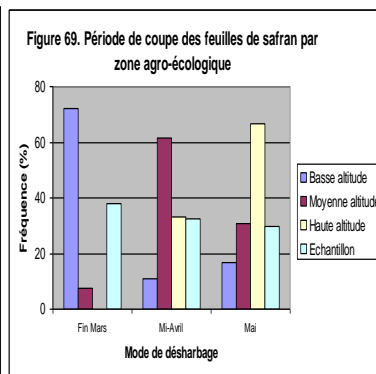
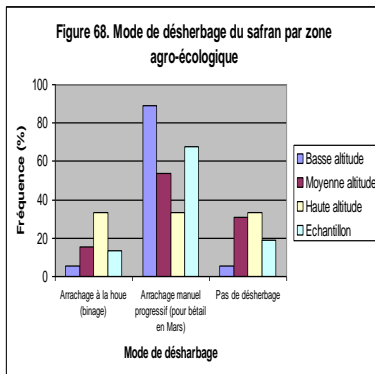
V-2-7-Désherbage et entretien de la culture

V-2-7-1- Désherbage et coupe des feuilles du safran

La majorité des agriculteurs enquêtés (67 %) n'élimine les mauvaises herbes dans la culture du safran qu'à partir du mois de Mars coïncidant avec la fin de la période végétative et le début de la période reproductrice. Les mauvaises herbes sont laissées volontairement pour l'alimentation du bétail. Elles sont arrachées manuellement et de manière progressive à la fin de la période végétative (Mars). Les mauvaises herbes restantes sont coupées avec les feuilles du safran à la fin de la période reproductrice. Cette pratique est abondante en zone de basse altitude où 89 % des agriculteurs la pratiquent (Figure 68). En zones de moyenne et haute altitudes, près de 32 % des agriculteurs ne dés herbent pas le safran. En revanche, en zone de haute altitude, 33 % des exploitants dés herbent le safran manuellement lors du binage à l'aide d'une houe en hiver (Décembre à Février).

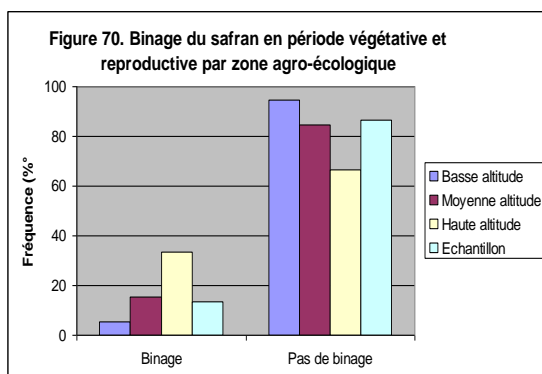
La coupe des feuilles du safran et des mauvaises herbes est effectuée manuellement à l'aide d'une faucille après fanage et dessèchement des feuilles (couleur jaune). La période de coupe est fonction des zones agro-écologiques (Figure 69). En zone de basse altitude, la majorité des agriculteurs (72 %) coupe les feuilles sèches de safran vers la fin du mois de Mars. En zone de moyenne altitude, 62 % des agriculteurs effectuent la coupe des feuilles vers la mi-Avril et 30 % les coupent au début du mois de Mai. En zone de haute altitude, la majorité des agriculteurs (67 %) coupent les feuilles du safran en Mai en raison des températures basses, caractérisant cette zone, qui retardent le dessèchement des feuilles.

La végétation coupée est séchée au soleil et stockée pour l'alimentation du bétail en période de soudure (automne-hiver).



V-2-7-2- Binage

Le binage est une opération très importante pour la croissance et le développement du safran. Elle présente plusieurs avantages : amélioration de la structure du sol en surface, aération du sol, économie de l'eau, élimination des adventices. La totalité des agriculteurs enquêtés effectuent un binage en septembre vers la fin de la période de dormance des bulbes. Cette opération est effectuée manuellement à l'aide d'une houe et superficiellement à une profondeur de 5 à 7 cm afin de ne pas atteindre les bulbes. Cependant, cette opération n'est pas pratiquée par la majorité des agriculteurs en période végétative du safran (Figure 70). Les parcelles présentent un compactage en surface et en profondeur sous l'effet des irrigations et en l'absence de la pratique du binage.



V-2-7-3- Analyse et synthèse

Le safran est une culture basse qui a une faible capacité compétitive vis-à-vis des mauvaises herbes pour l'eau, les éléments minéraux et surtout pour la lumière. De ce fait, les mauvaises herbes constituent le problème principal et l'ennemi redoutable pour le safran (Gresta et al., 2008). Elles affectent négativement la croissance et le développement des bulbes (taille et nombre de bulbes) et elles causent, par conséquent, une perte de rendement importante.

Le désherbage est à notre sens la pratique culturale la plus défaillante dans l'itinéraire technique de conduite de la culture du safran dans la région de Taliouine-Taznakht. En effet, le constat le plus frappant lors de notre enquête diagnostic sur le terrain est la forte infestation des parcelles de safran par différentes espèces de mauvaises herbes monocotylédones et dicotylédones lors des deux périodes végétative et reproductive qui sont très déterminantes pour l'élaboration du rendement du safran. Les agriculteurs ne désherbent pas la culture du safran et par conséquent, il y aurait un grand manque à gagner en matière de rendement du safran à cause de la défaillance de cette pratique. Les adventices sont laissés volontairement pour une alimentation progressive du bétail. Elles arrivent à la maturité et disséminent leurs semences dans les champs de safran, ce qui accentue la densité des adventices d'année en année. Il serait intéressant d'insérer une sole fourragère (luzerne, vesce-avoine, maïs fourrager,...) dans la l'assolement en vue de limiter ce problème. Le problème des adventices est accentué par l'utilisation du fumier de couverture non suffisamment mûr qui est une source principale des semences de mauvaises herbes et éventuellement d'insectes et maladies. L'utilisation des herbicides pour le désherbage est absente, ce qui constitue un atout pour la conversion au système d'agriculture biologique.

Les feuilles sèches du safran, coupées au printemps, constituent un réservoir important d'éléments minéraux. Il serait, plutôt, plus intéressant de restituer ces feuilles au sol car elles constituent, d'une part, une sorte de mulch de surface pour la protection des bulbes contre la chaleur estivale et, d'autre part, une source de matière organique importante pour le sol et une source de nutrition minérale pour la culture lors des années suivantes.

Aussi l'absence de la pratique de binage en période végétative constitue une contrainte pour la croissance et le développement du safran (émergence des feuilles et croissance et développement des bulbes) en raison du compactage de la structure du sol en surface et en profondeur sous l'effet des irrigations fréquentes. L'absence de cette pratique prive les agriculteurs de son effet bénéfique sur l'économie de la ressource en eau, déjà rare.

V-2-8- Maladies et ravageurs

V-2-8-1- Maladies

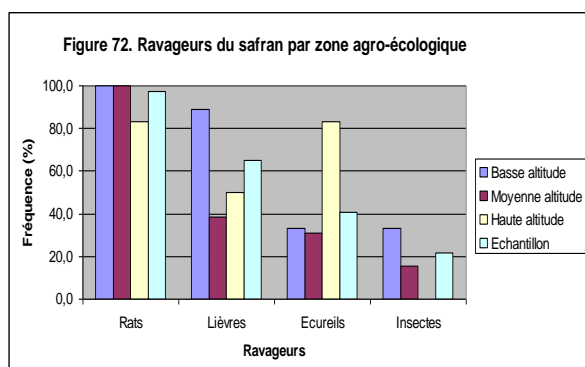
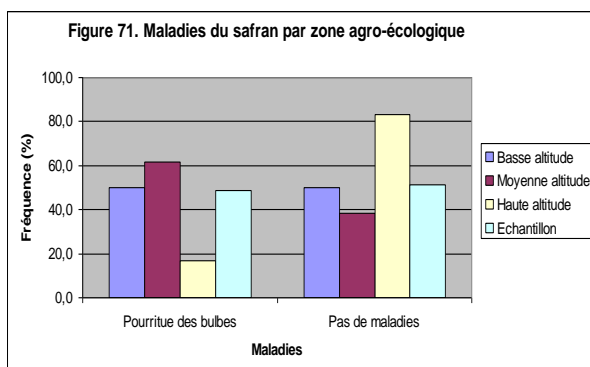
Environ la moitié des agriculteurs de l'échantillon étudié a déclaré l'absence de maladies de safran. Par contre, l'autre moitié a rapporté des symptômes de pourriture des bulbes de safran. Cette maladie est concentrée en zones de basse et moyenne altitudes (50 et 62 % des agriculteurs respectivement) (Figure 71). Ils relient cette maladie à l'excès d'eau d'irrigation. Selon les agriculteurs les dégâts de cette maladie sont négligeables et aucune pratique de protection phytosanitaire n'est effectuée. En zone de haute altitude, la majorité des agriculteurs (83 %), ont déclaré l'absence de maladies sur la culture de safran. Par ailleurs, dans la zone de Taznakht, un cas de *Rhizoctonia* a été observé au niveau des bulbes du safran chez un agriculteur.

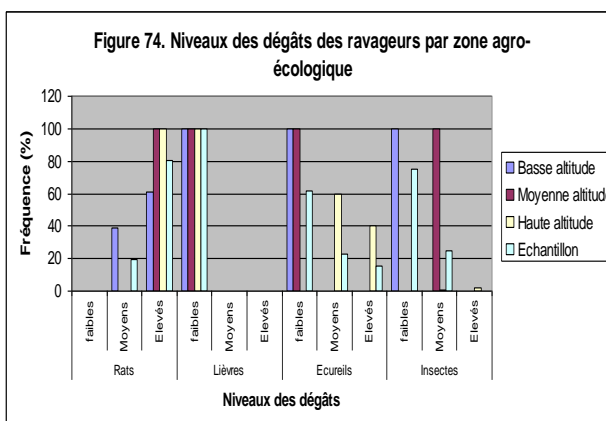
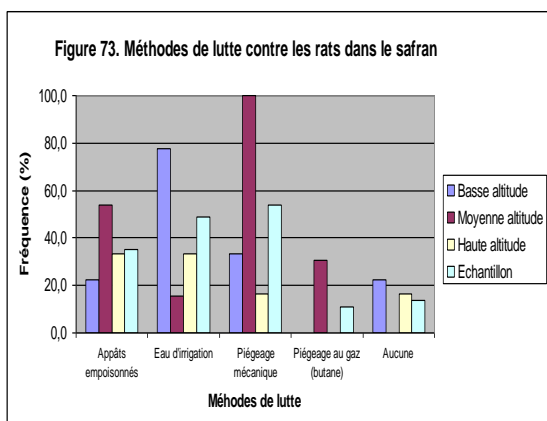
V-2-8-2-Ravageurs

Par ailleurs, presque la totalité des agriculteurs échantillonnés ont déclarés que les rongeurs (rats) causent des dégâts importants sur les bulbes de safran notamment en été (Figure 72). Pour lutter contre les rats, différentes méthodes sont utilisées par les agriculteurs (Figure 73). En zone de basse altitude, la majorité des agriculteurs (78 %) ont recours au remplissage à l'eau d'irrigation des trous creusés par les rats dans le sol et 33 % des agriculteurs de cette zone utilisent le piégeage mécanique pour lutter contre les rongeurs. D'autres agriculteurs (22 %) utilisent les appâts empoisonnés (grains de blé tendre empoisonnés) ou n'utilisent aucune méthode de lutte contre les rats. En zone de moyenne altitude, la totalité des agriculteurs utilise le piégeage mécanique pour lutter contre les rats et près de la moitié des exploitants (54 %) utilise les appâts empoisonnés chimiques. Dans cette zone, certains agriculteurs (31 %) pratiquent le piégeage gazeux au butane pour tuer les rats dans leurs trous. En zone de haute altitude, deux tiers des agriculteurs utilisent les appâts empoisonnés chimiques ou l'eau d'irrigation pour lutter contre les rats, le reste, soit environ 34 % des agriculteurs, utilise le piégeage mécanique ou ne lutte pas contre les rongeurs. Les dégâts causés par les rongeurs sont élevés pour la majorité des exploitations enquêtées (Figure 74).

Les lièvres constituent également un problème pour la culture du safran, notamment en zone de basse altitude où 89 % des agriculteurs rapportent que ce ravageur mange les feuilles de safran en période végétative (Figure 72). Dans les deux autres zones de moyenne et haute altitudes, certains agriculteurs (39 et 50 % respectivement) rapportent également ce problème de lièvre. Cependant, les dégâts causés par cet animal sont faibles pour la totalité de l'échantillon (Figure 74).

Les écureuils causent également des dégâts sur les bulbes du safran en période de dormance notamment en zone de haute altitude où 83 % des agriculteurs ont rapporté ce problème (Figure 72). Mais ces dégâts sont faibles en zones de basse et moyenne altitudes, à moyens en zones de haute altitude (Figure 74). Aucune méthode de lutte n'est utilisée contre ce ravageur. En zones de basse et moyenne altitudes, le problème d'insectes : insecte noir (courtilière) ou ver blanc, qui attaquent les bulbes du safran a été rapporté par certains agriculteurs (33 et 15 % respectivement) (Figure 72). Ces insectes proviendraient selon les agriculteurs du fumier impropre. Mais, les dégâts causés par ces insectes sont faibles en zone de basse altitude à moyens en zone de moyenne altitude (Figure 74). Aucune méthode de lutte n'est pratiquée contre ces insectes.





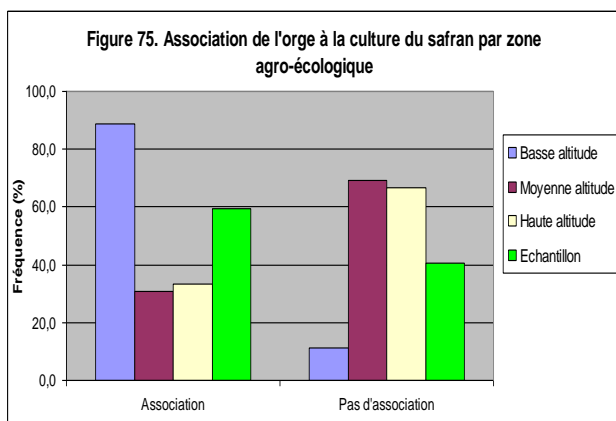
V-2-8-3- Synthèse et analyse

Dans la région méditerranéenne caractérisée par un climat chaud et sec en été, le problème de maladies fongiques du safran ne se pose pas (Gresta et al., 2008a, Ait Oubahou et El Otmani, 1999). Les résultats de notre enquête diagnostic confirment ce constat. En effet, à l'exception du problème de pourriture des bulbes déclaré par la moitié des agriculteurs suite à l'excès d'eau d'irrigation, les maladies fongiques ne posent pas de problème pour la culture de safran dans la région de Taliouine-Taznakht caractérisée par un climat sec. Cependant, le problème des rongeurs (rats) se pose avec acuité dans la région. Ces ravageurs causent des dégâts importants sur les bulbes de safran. Les méthodes de lutte utilisées restent moins efficaces et certaines d'entre elles ne respectent pas l'environnement puisqu'elles peuvent constituer un danger pour la santé humaine et animale (lutte chimique : utilisation des appâts empoisonnés chimiques et lutte gazeuse : piégeage au butane). La lutte biologique par utilisation des appâts empoisonnés biologiques ou de prédateurs naturels s'avère plus opportune. Par ailleurs, bien que des attaques d'autres ravageurs, tels que les lièvres, les écureuils et les insectes aient été déclarées, celles-ci ne provoquent pas de dégâts significatifs sur la culture de safran.

V-2-9- Association de l'orge à la culture du safran

L'association de l'orge à la culture de safran est une pratique très rencontrée dans la région de Taliouine-Taznakht (Figure 75). L'orge est semé en Octobre en poquet sur les bordures et à l'intérieur des planches d'irrigation. Il est utilisé soit comme fourrage pour l'alimentation du bétail soit pour la production du grain destiné à la consommation familiale. Cette pratique est très utilisée en zone de basse altitude où 89 % des agriculteurs l'utilisent. Par contre, en zones de moyenne et basse altitudes, environ un tiers des agriculteurs utilise cette pratique.

Etant donné que l'orge est plus haute que le safran et que cette culture peut concurrencer le safran pour la lumière, l'eau et les éléments minéraux en plus des mauvaises herbes, on peut dire que cette pratique d'association pourrait affecter négativement la croissance et le développement des bulbes de safran et par conséquent le rendement en stigmates. Il serait plus intéressant de remplacer l'orge par une légumineuse (fève ou pois) qui permettrait d'enrichir le sol en azote par fixation symbiotique, ce qui profiterait à la culture de safran.



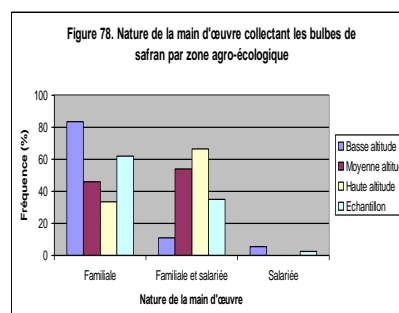
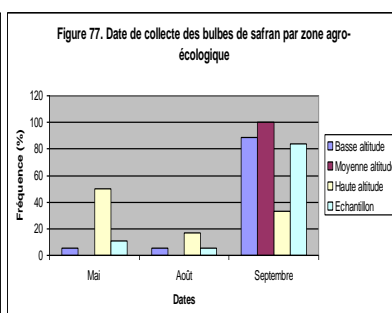
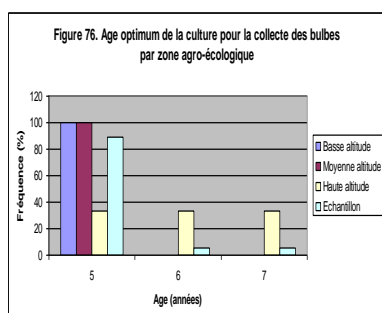
V-2-10- Récolte et conservation des bulbes

V-2-10-1- Age, date et mode de récolte des bulbes

L'âge optimum de la culture de safran pour la récolte des bulbes destinés pour l'implantation d'une nouvelle safranière est de 5 ans pour la majorité des exploitations enquêtées (89 %) (Figure 76). Ce même âge (5 ans) est déclaré par la totalité des agriculteurs des zones de basse et moyenne altitudes et seulement par un tiers des agriculteurs de la zone de haute altitude où 67 % des exploitants rapportent un âge optimal de 6 à 7 ans.

La date de récolte des bulbes pratiquée par la majorité des agriculteurs est le mois de Septembre pour l'échantillon et la zone de basse altitude (Figure 77). En zone de haute altitude, la moitié des agriculteurs récolte les bulbes de safran au mois de Mai dès leur rentrée en phase de dormance.

Pour la totalité de l'échantillon, la récolte des bulbes se fait manuellement à l'aide d'une houe. La main d'œuvre qui réalise cette opération est en majorité familiale, notamment en zone de basse altitude (Figure 78). En zones de moyenne et haute altitudes, les agriculteurs utilisent à la fois la main d'œuvre familiale et salariée. Le prix de la main d'œuvre salariée étant généralement de 50 DH/personne/jour.



V-2-10-2- Rendement et qualité des bulbes

Le rendement moyen en bulbes pour l'échantillon est de 76 tonnes/ha avec une variation de 83 % (Tableau 13). Il est respectivement de 67, 84 et 84 tonnes/ha pour les trois zones de basse, moyenne et haute altitude avec des variations respectives de 77, 99 et 55 %. En zone de basse altitude, la moitié des agriculteurs réalise un rendement en bulbes compris entre 20 et 50 tonnes/ha et près de 22 % déclarent un rendement en bulbes compris entre 50 et 100 tonnes/ha. Le reste obtient des rendements supérieurs à 100 tonnes/ha (Figure 79). En zone de moyenne altitude, près de la moitié des agriculteurs (54 %) réalise un rendement en bulbes de

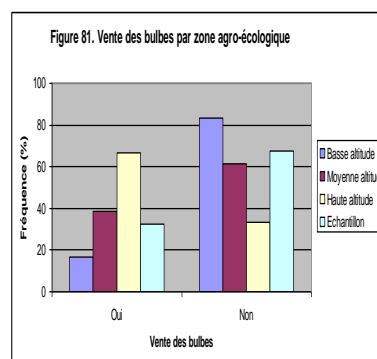
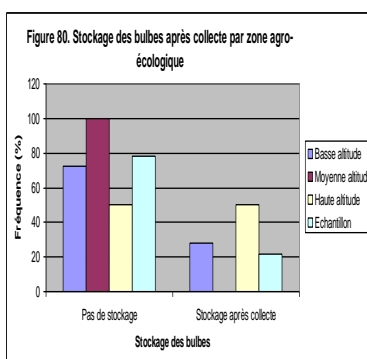
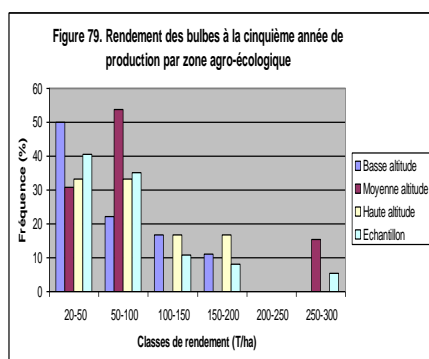
50 à 100 tonnes/ha et environ 31 % des agriculteurs rapportent des rendements compris entre 20 et 50 tonnes/ha, le reste (15 %) obtient des rendements très élevés (250-300 tonnes/ha). En zone de haute altitude, 33 % des agriculteurs réalisent des rendements en bulbes compris entre 20 et 50 tonnes/ha et 33 % obtiennent des rendements de 50 à 100 tonnes/ha, le reste (33 %) obtient des rendements compris entre 100 et 200 tonnes/ha.

La totalité des agriculteurs enquêtés dans les trois zones déclarent qu'ils n'effectuent aucun triage ou traitement des bulbes après leur récolte. Les bulbes sont très hétérogènes de taille généralement faible (2,1 cm en moyenne) (Tableau 13) en raison de la forte densité de plantation (cf paragraphe V-2-5-3). La récolte des bulbes est généralement effectuée juste avant le semis surtout dans les zones de basse et moyenne altitudes (Figure 77). Par conséquent, les bulbes ne sont pas stockés sur une longue période dans ces deux zones (Figure 80). Par contre, en zone de haute altitude où la moitié des agriculteurs récolte les bulbes en Mai, le stockage de ceux-ci est effectué dans des sacs en plastique ou en vrac dans une chambre fraîche et sèche pendant une période de 3 à 4 mois avant leur semis ou leur vente. La vente des bulbes se fait par la majorité des agriculteurs notamment en zones de basse et moyenne altitudes (Figure 81). En zone de haute altitude, seuls 33 % des agriculteurs vendent les bulbes récoltés. Le reste (67 %) les utilise pour l'implantation du safran sur de nouvelles parcelles. Le prix de vente des bulbes du safran varie selon la qualité des bulbes, leur provenance et les conditions climatiques de l'année (disponibilité des bulbes). Il oscille entre 25 et 120 DH/abra (1 abra de bulbes correspond à environ 12 kg).

Tableau 13. Rendement et diamètre moyens des bulbes par zone agro-écologique

		Basse altitude	Moyenne altitude	Haute altitude	Echantillon
Rendement en bulbes (tonnes/ha)	Moyenne	67,4	84,1	84,3	76,0
	CV	76,7	99,4	55,0	82,8
Diamètre des bulbes (cm)	Moyenne	2,2	2,1	1,8	2,1
	CV	15,1	24,3	7,0	18,8

CV : Coefficient de variation en %



V-2-10-3- Synthèse et analyse

L'âge de récolte des bulbes pratiquée (5 ans) concorde avec la norme recommandée dans la littérature (5-7 ans) (Goliaris, 1999). Cependant, la date de récolte des bulbes pratiquée (début Septembre) risque d'affecter négativement la qualité des bulbes car elle pourrait coïncider avec le début de la phase d'enracinement (Le livre blanc, 2007), surtout si les premières pluies sont précoces comme cela est arrivé lors de l'année 2008/2009. Il importe de collecter les bulbes précocement en Juin-Juillet afin d'éviter ce problème.

Aussi, la méthode de récolte des bulbes et les conditions de stockage pourraient affecter la qualité des bulbes. En effet, la récolte à la houe, en conditions sèches du sol, pourrait endommager les bulbes (Le livre blanc, 2007). Une pré-irrigation des parcelles est souhaitable quelques jours avant la récolte pour limiter ce problème. Le stockage des bulbes dans des sacs en plastique pourrait également détériorer la qualité du matériel végétal.

Il n'existe pas d'informations dans la littérature concernant les ordres de grandeur du rendement en bulbes du safran. Celui-ci est en moyenne de 76 tonnes/ha pour l'échantillon étudié dans la région de Taliouine-Taznakht, soit environ 7 fois la dose de semis (10,5 tonnes/ha). Mais, pour les bulbes destinés au semis, la qualité est plus importante que la quantité. Nous avons déjà précisé dans les paragraphes précédents (cf paragraphe V-2-5) que le rendement en stigmates du safran est corrélé positivement au diamètre des bulbes et le diamètre minimal des bulbes au semis doit être supérieur à 2,5 cm. Or, le diamètre moyen des bulbes déclarés par les agriculteurs de la région de Taliouine-Taznakht est de 2,1 cm avec une variation de 19 %. Ce qui laisse conclure que ce paramètre est défaillant chez les agriculteurs de cette région et pourrait constituer une contrainte pour l'amélioration du rendement du safran.

V-2-11- Récolte des fleurs et rendement en stigmates

V-2-11-1- Date de début de floraison

La majorité des agriculteurs de l'échantillon enquêté (62 %) déclare que la date de début de floraison du safran est la mi-October. Mais cette date varie d'une zone à l'autre (Figure 82). En zone de basse altitude, la date de début de floraison déclarée par les agriculteurs est échelonnée du 14 au 25 Octobre, mais 33 % des agriculteurs rapportent la date du 14 Octobre et près de 11 % déclarent la date du 25 Octobre, le reste des agriculteurs déclare une date comprise entre le 14 et le 25 Octobre. En zone de moyenne altitude, la totalité des agriculteurs déclare la date de début de floraison du 14 Octobre. Cette même date est déclarée par la majorité des agriculteurs (67 %) de la zone de haute altitude, le reste (33 %) rapporte une date de début de floraison plus précoce du 11 Octobre.

V-2-11-2- Dates de pic de floraison

La floraison du safran est caractérisée par des jours de pics de production importante des fleurs (1 à 3 jours). Dans la zone d'étude, la date de ce pic de production des fleurs varie en fonction des zones agro-écologiques et se situe généralement entre le 18 Octobre et le premier Novembre (Figure 83). En zone de basse altitude, la moitié des agriculteurs rapporte que ce pic se situe entre le 30 Octobre et le 1er Novembre et le reste rapporte que ce pic de floraison se situe entre le 27 et le 31 Octobre. En zone de moyenne altitude, la majorité des agriculteurs (69 %) rapporte que le pic de floraison se situe entre le 28 et le 30 Octobre et le reste (31 %) déclare que la date de ce pic est comprise entre le 29 et le 31 Octobre. En zone de haute altitude, les dates de pic de floraison déclarées par les agriculteurs sont très variables et plus précoces que les deux autres zones. Certains agriculteurs (17 %) déclarent que ce pic se situe entre le 18 et 20 Octobre, d'autres (17 %) rapportent qu'il se situe entre le 21 et le 23 Octobre et d'autres disent que la date de ce pic est comprise entre le 23 et le 25 Octobre. Cependant, 33 % des exploitants de cette zone déclarent que le pic de floraison se situe entre le 25 et le 27 Octobre et 17 % rapportent des dates de pic de floraison plus tardives (du 28 au 30 Octobre).

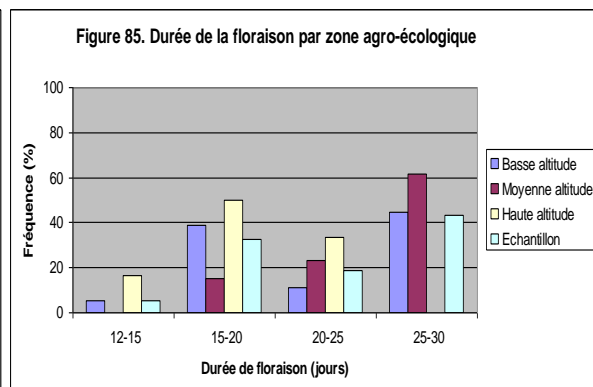
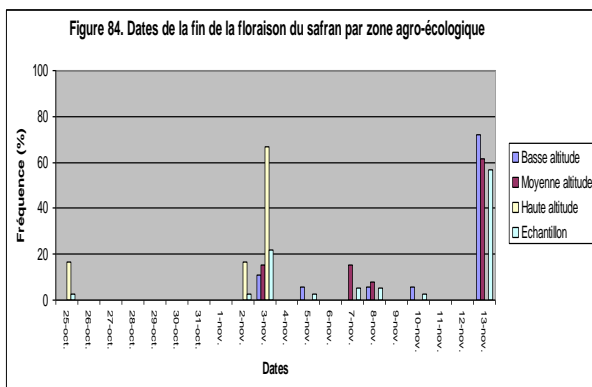
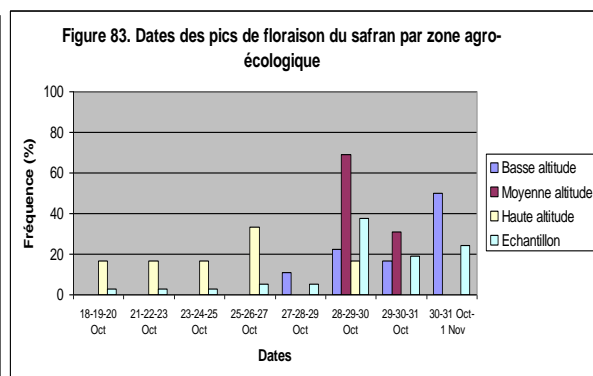
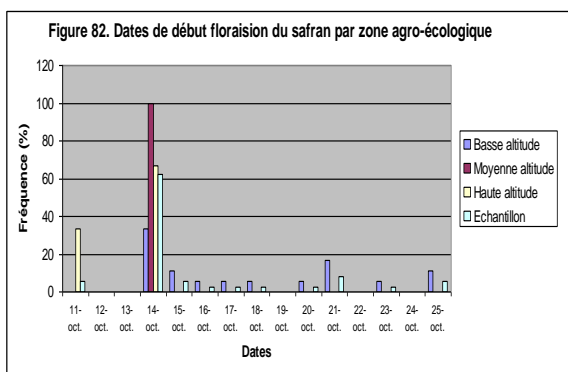
V-2-11-3- Date de fin floraison

La date de la fin de floraison varie également en fonction des zones agro-écologiques (Figure 84). En zones de basse et moyenne altitudes, la majorité des agriculteurs (72 et 62 % respectivement) déclare que la date de la fin de floraison est le 13 Novembre, tandis qu'en zone de haute altitude, 67 % des exploitants rapportent que la date de la fin de floraison est le 03 Novembre, soit 10 jours plus précocé que les deux autres zones. Certains agriculteurs de cette zone (17 %) signalent même une date de fin de floraison du 25 Octobre.

La durée de la période de floraison varie entre les trois zones agro-écologiques (Figure 85). En zone de basse altitude, 39 % des agriculteurs déclarent une durée de floraison de 15 à 20 jours et 44 % signalent une durée plus longue de 25 à 30 jours. En zone de moyenne altitude, la majorité des agriculteurs (61 %) rapporte une durée de floraison de 25 à 30 jours. En zone de haute altitude, la moitié des agriculteurs déclare une durée de floraison de 15 à 20 jours et 17 % rapportent une durée plus courte de 12 à 15 jours. Le reste (33 %) annonce une durée de floraison de 20 à 25 jours. En moyenne, la durée de floraison pour l'échantillon enquêté est de 24 jours avec une variation de 22 %. Elle est respectivement de 24, 27 et 20 jours pour les trois zones de basse, moyenne et haute altitudes avec des variations respectives de 24, 15 et 21 % (Tableau 14).

V-2-11-4- Durée entre la première irrigation et le début de floraison

La date de la première irrigation pourrait influencer la date de début de floraison. La durée moyenne entre la première irrigation et le début de la floraison est de 12 jours pour l'échantillon avec une variation de 94 % (Tableau 14). Cette durée est respectivement de 13, 11 et 13 jours pour les trois zones de basse, moyenne et haute altitudes avec des variations respectives de 95, 108 et 79 %.



V-2-11-5- Méthode de récolte des fleurs

L'opération de récolte des fleurs du safran est délicate et nécessite une main d'œuvre importante et qualifiée. Elle est effectuée manuellement et consiste à couper les fleurs à la base de la corolle en les tenant entre le pouce et l'index de la main et à les déposer dans de petits paniers ou plus généralement dans des sacs en plastique. Dans la totalité des situations enquêtées la main d'œuvre qui pratique la collecte des fleurs est de sexe masculin et féminin avec une majorité féminine. Tous les membres de la famille participent à l'opération de récolte des fleurs : les enfants, les adultes et les personnes âgées. Certaines familles disposant de superficies de safran relativement élevées et celles ne disposant pas d'assez de main d'œuvre familiale ont recours à la main d'œuvre salariale en plus de la main d'œuvre familiale (Figure 86). En zone de basse altitude, la majorité des ménages (78 %) font appel uniquement à la main d'œuvre familiale pour la récolte des fleurs. Par contre en zone de moyenne altitude, seuls 54 % des ménages ont recours à la seule main d'œuvre familiale pour récolter les fleurs de safran, le reste (46 %), fait appel à la fois à la main d'œuvre familiale et salariée. En zone de haute altitude, la majorité des agriculteurs (67 %) fait appel à la fois à la main d'œuvre familiale et salariée pour la récolte des fleurs de safran.

Le prix de la main d'œuvre salariale est d'environ 100 DH/jour, dont 50 DH en espèces et 50 DH en nature sous forme de fleurs fraîches de safran non émondées (environ 2 kg).

V-2-11-6- Heures de début et fin de récolte des fleurs

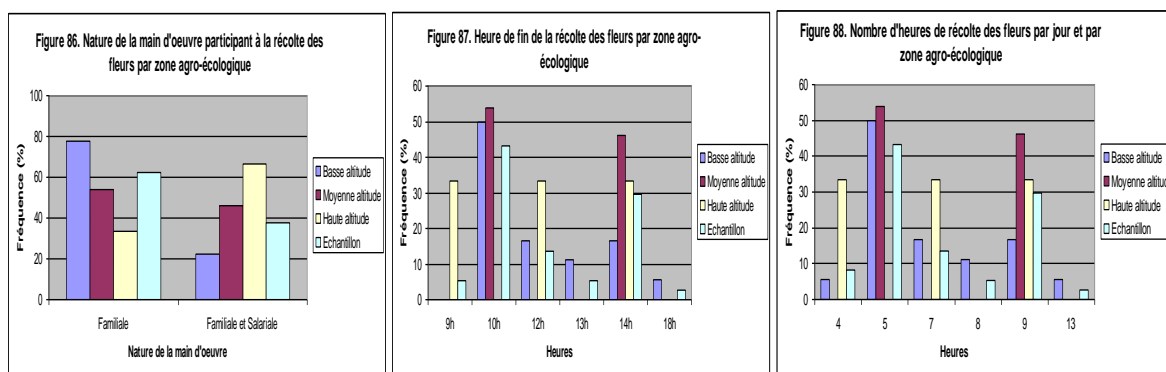
Pour la totalité de l'échantillon d'agriculteurs enquêté, l'heure de début de récolte des fleurs est 5 heures du matin. Par contre l'heure de la fin de récolte des fleurs oscille entre 9 heures du matin et 18 heures et varie entre les trois zones agro-écologiques (Figure 87). En zone de basse altitude, la moitié des agriculteurs déclare qu'elle termine la récolte des fleurs à 10 heures du matin. Pour l'autre moitié, la récolte des fleurs se termine entre 10 heures et 18 heures. En zone de moyenne altitude, 54 % des agriculteurs terminent la récolte des fleurs à 10 heures du matin et les autres (46 %) finissent la collecte des fleurs à 14 heures. En zone de haute altitude, 33 % des agriculteurs terminent la récolte des fleurs à 9 heures du matin, 33 % finissent à 12 heures et le reste (33 %) arrête la récolte des fleurs à 14 heures.

Le nombre d'heures de récolte des fleurs par jour varie de 4 à 13 heures et varie de la même manière que l'heure de la fin de récolte des fleurs pour les trois zones agro-écologiques (Figure 88). En moyenne, le nombre d'heures de récolte par jour pour l'échantillon enquêté et pour les trois zones agro-écologiques est d'environ 7 heures avec une variation allant de 30 à 34 % (Tableau 14).

Tableau 14. Durées moyennes de la floraison, de la récolte et de la période entre la première irrigation et le début floraison

		Basse altitude	Moyenne altitude	Haute altitude	Echantillon
Durée de floraison (jours)	Moyenne	23,6	27,2	19,7	24,2
	CV	24,0	14,7	20,5	22,4
Durée de récolte des fleurs par jour (heures)	Moyenne	6,8	6,8	6,7	6,8
	CV	33,0	30,3	33,8	31,3
Durée entre la première irrigation et le début floraison (jours)	Moyenne	13,1	10,5	12,8	12,2
	CV	94,8	107,7	78,5	94,3

CV : Coefficient de variation en %



V-2-11-7- Rendement en stigmates

L'estimation du rendement du safran par les agriculteurs a été une tâche difficile d'une part du fait qu'ils n'acceptent pas de divulguer leur production réelle en safran et d'autre part, parce qu'ils procèdent à la récolte des fleurs de l'ensemble des parcelles, tout âge confondu. Nous avons alors demandé à l'agriculteur, en se basant sur son expérience et son savoir faire, de nous donner une estimation du rendement d'une parcelle, de surface connue, choisie dans l'exploitation de la première à la cinquième année de production.

Selon la majorité des agriculteurs (92%), le rendement maximum du safran est obtenu à la 3^{ème}, 4^{ème} et 5^{ème} année de culture (Figure 89). Néanmoins, en zone de haute altitude, seule la moitié des agriculteurs déclare que le rendement maximum du safran se situe entre la 3^{ème} et la 5^{ème} année, le reste souligne que l'âge de production maximale du safran est au-delà de la 4^{ème} année de culture. Par ailleurs, la totalité des agriculteurs déclare que le rendement en première année est relativement faible. Il est en moyenne de 1,3 kg/ha avec une variation de 50 % (Tableau 15). A partir de la 2^{ème} année de culture, le rendement augmente (3,6 kg/ha en moyenne) pour atteindre son maximum à la 3^{ème} année de culture où la moyenne est 6,1 kg/ha avec une variation de 40,6 % (Tableau 15). Il se stabilise presque à la même valeur jusqu'à la 5^{ème} année et commence à baisser à partir de la 6^{ème} année au même rythme que son augmentation au début. Le rendement moyen en stigmates à la troisième année de culture pour les trois zones agro-écologiques de basse, moyenne et haute altitudes est respectivement de 6,6, 5,4 et 6,1 kg/ha avec des variations respectives de 43,3, 39,7 et 29,5 % (Tableau 15). En zone de basse altitude, la moitié des agriculteurs réalise un rendement en stigmates secs compris entre 7 et 10 kg/ha lors de la troisième année de culture et environ 17 % des agriculteurs déclarent un rendement en safran compris entre 1 et 3 kg/ha. Le reste (34 %) obtient des rendements compris entre 3 et 7 kg/ha (Figure 90). En zone de moyenne altitude, 54 % des agriculteurs déclarent des rendements de safran variant entre 5 et 7 kg/ha et 15 % des agriculteurs obtiennent des rendements compris entre 7 et 10 kg/ha. Le reste (31 %) réalise des rendements compris entre 1 et 5 kg/ha. La tendance est presque la même en zone de haute altitude.

Le produit commercial du safran (stigmates), n'est pas une structure de réserve à l'instar de la majorité des plantes cultivées, ce qui rend difficile la relation directe de l'effet des pratiques culturales sur le rendement en stigmates. Aussi, la majorité des variables agronomiques étudiées proviennent des estimations des agriculteurs et non pas des mesures sur le terrain. Par conséquent, l'étude de la relation entre le rendement en stigmates et les autres variables étudiées est à prendre avec beaucoup de précautions. L'analyse de ces relations ne fait pas ressortir de corrélations significatives au seuil de signification 5 % entre le rendement en stigmates secs et ces variables (Annexe 11). Par ailleurs, une corrélation négative, significative au seuil de probabilité 10 %, a été révélée entre le rendement en stigmates et le nombre d'années de rotation du safran (-0,31) d'une part, et le rendement en stigmates et la

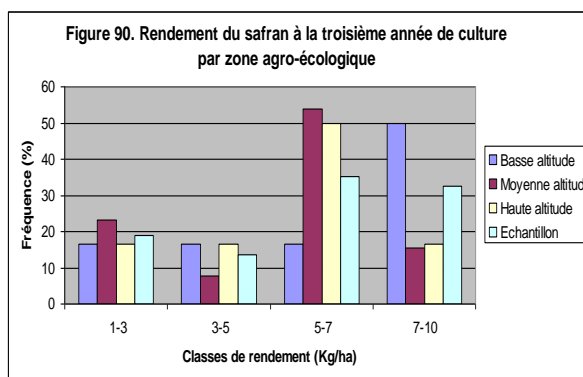
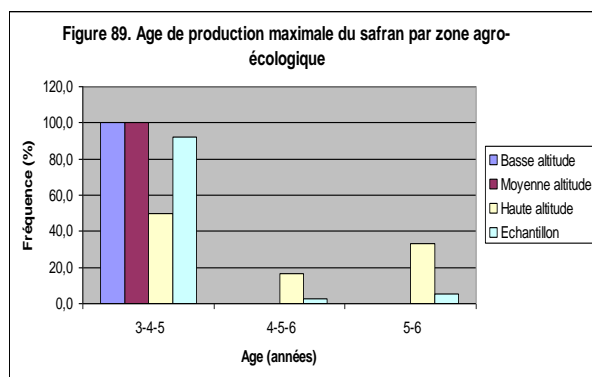
densité des bulbes au semis (- 0,32) d'autre part (Annexe 11). Ces corrélations montrent que plus le nombre d'années de rotation est élevé moins le rendement en stigmates secs est élevé et plus la densité des bulbes au semis est élevée plus le rendement du safran est faible.

L'influence du nombre d'années de rotation du safran sur le rendement de cette culture dépend de plusieurs facteurs, notamment, le type de cultures qui précède le safran et le type de conduite technique de ces cultures en particulier la fertilisation organique et minérale. Le fait que le rendement du safran diminue avec l'augmentation du nombre d'années de rotation pourrait s'expliquer par un épuisement de la fertilité du sol suite à la pratique des cultures épuisantes du sol avant le safran et au mauvais raisonnement de la fertilisation de ces cultures. Par ailleurs, une forte densité de bulbes au semis implique une compétition entre les bulbes pour l'eau et les éléments minéraux, ce qui limite leur croissance et leur développement et par conséquent limite la production des fleurs et le rendement en stigmates.

Tableau 15. Rendements moyens en stigmates secs en 1^{ère}, 2^{ème} et 3^{ème} années de culture par zone agro-écologique

		Basse altitude	Moyenne altitude	Haute altitude	Echantillon
Rendement à la 1 ^{ère} année (Kg/ha)	Moyenne	1,4	1,4	1,3	1,3
	CV	58,5	55,4	53,7	49,9
Rendement à la 2 ^{ème} année (Kg/ha)	Moyenne	4,6	2,4	3,7	3,6
	CV	31,7	68,9	39,4	49,3
Rendement à la 3 ^{ème} année (Kg/ha)	Moyenne	6,6	5,4	6,1	6,1
	CV	43,3	39,7	29,5	40,6

CV : Coefficient de variation (%)



V-2-11-8- Synthèse et analyse

Le déclenchement de la floraison du safran dépend à la fois de la température et de l'humidité du sol (Gresta et al., 2009). La floraison commence quand la température ambiante en automne commence à baisser (Molina et al., 2004). La température moyenne optimale pour le déclenchement de la floraison se situe autour de 17 °C (Molina et al., 2004). Par ailleurs, selon le Livre blanc (2007), le déclenchement de la floraison dépend de la durée d'ensoleillement et de la température ambiante. Un indicateur facile à utiliser est le quotient des heures d'éclairage à la température minimale. La valeur obtenue doit se situer autour de 1,1. L'éclosion des premières fleurs se produit lorsqu'on enregistre entre 23 et 25° C le jour et 10°C la nuit. En période froide et pluvieuse il peut y avoir une anticipation de la floraison. Aussi, les environnements froids sont favorables à la production des fleurs, mais la qualité des

stigmates y est affectée (réduction de la quantité de la picrocrocine et les esters de la crocetine) (Gresta et al., 2009).

Dans la région de Taliouine-Taznakht, la floraison commence généralement à la mi-October, environ 12 jours en moyenne après la première irrigation, et dure en moyenne 24 jours, avec une durée plus courte (19 jours) en zone de haute altitude caractérisée par des températures plus basses. Dans cette zone, la floraison commence dans certaines situations quelques jours en avance par rapport aux autres zones de basse et moyenne altitudes, notamment sur les parcelles humides moins exposées au soleil. Le pic de production du safran varie en fonction des zones agro-écologiques, il se situe pour l'ensemble entre le 18 October et le premier Novembre, mais la floraison est concentrée entre le 28 October et le premier Novembre pour les zones de basse et moyenne altitudes et entre le 18 et le 27 October pour les zones plus froides de haute altitude. Ces résultats confirment ceux de Ait Oubahou et El Otmani (2002) qui rapportent que dans la région de Taliouine, la floraison est étalée sur plusieurs semaines avec un pic où 60 % des fleurs émergent en même temps à la dernière semaine d'October.

L'heure de récolte des fleurs de safran est un facteur important qui influence la qualité des stigmates (baisse de l'intensité de l'arôme et de la couleur) (Ait Oubahou et El Otmani, 1999 ; Le livre blanc, 2007, Gresta et al., 2008a). Les fleurs du safran sont éphémères et doivent être récoltées le même jour de leurs émergences avant leurs ouvertures. La récolte doit se faire tôt le matin avant l'arrivée des chaleurs du jour, afin d'éviter la fanaison des stigmates qui survient quelques heures de l'ouverture de la fleur une fois celle-ci exposée au soleil. Cette exposition au soleil dégrade la qualité des stigmates en provoquant une baisse de leur arôme (safranal) et de leur couleur (crocine) (Ait Oubahou et El Otmani, 1999). Dans la région de Taliouine-Taznakht, la totalité des agriculteurs commence bien la récolte des fleurs de safran tôt le matin (5 heures), malheureusement, l'heure de la fin de récolte très déterminante pour la qualité du safran fait défaut chez les agriculteurs puisqu'elle se situe généralement entre 9h et 18 heures, c'est-à-dire au moment où les fleurs sont déjà ouvertes suite à leur exposition au soleil. Cet étalement de la durée de récolte des fleurs au cours de la journée est dû d'une part, au problème de disponibilité de la main d'œuvre et d'autre part, à la pression de travail pour l'opération d'émondage des fleurs qui se fait le même jour. A ce problème de récolte des fleurs en milieu de journée, s'ajoute l'utilisation des sacs en plastique pour le ramassage des fleurs, ce qui pourrait détériorer davantage la qualité des stigmates suite à l'élévation de la température dans les sacs en plastique à cause de la respiration des fleurs. La défaillance de cette pratique de récolte des fleurs pourrait constituer une contrainte réelle pour la démarche « qualité ». Par conséquent, il importe de lui accorder une attention particulière lors des sessions de formation et de sensibilisation des agriculteurs et des groupements d'agriculteurs.

Le rendement du safran dépend de plusieurs facteurs agronomiques, biologiques et environnementaux. Il est principalement influencé par la dimension et les conditions de stockage des bulbes, les conditions climatiques, la date de semis, le système de conduite (annuel ou pérenne), les pratiques culturales (irrigation, fertilisation, désherbage, protection phytosanitaire,...) et l'âge de la culture (Gresta et al., 2008a). Les rendements en stigmates secs rapportés dans la littérature sont très variables. Ils varient en fonction des facteurs précités entre 2 et 30 kg/ha. Mais, en général, un hectare de safran peut produire 10 à 15 kg/ha de stigmates secs (Gresta et al., 2008a). En Inde (Kashmir), un rendement de 2,5 kg/ha a été rapporté en conditions pluviales (Bali and Sagwal, 1987 cité par Gresta et al., 2008a). Au Maroc, Ait Oubahou et El Otmani (1999) ont rapporté un rendement de 2,5 à 6 kg/ha. En Iran, le rendement moyen du safran se situe autour de 5,4 kg/ha (Behzad et al., 1992 cité Gresta et al., 2008a). En Espagne, le rendement rapporté est de 15 kg/ha (Sampathu et al., 1984 cité par Gresta et al., 2008a). Le même rendement de 15 kg/ha a été rapporté en Grèce a été rapporté en Grèce par Golaris (1999). En Nouvelle Zélande, un rendement de 24 kg/ha a été rapporté

(McGimpsey, 1997 cité par Gresta et al., 2008a). En Italie un rendement de 29 kg/ha a été obtenu (Tammaro, 1999).

Le rendement moyen en stigmates secs déclaré par les agriculteurs de Taliouine-Taznakht varie entre 1,3 kg en 1^{ère} année à 6,1 kg/ha en 3^{ème} année de culture. Ces valeurs concordent avec celles rapportées par Ait Oubahou et El Otmani (1999), mais au vu des défaillances des pratiques de conduite technique du safran dans cette région et en se basant sur les niveaux de rendement réalisés dans les pays voisins de la Méditerranée (Espagne, Italie, Grèce) et sur les fortes potentialités de production de cette culture (rendement pouvant atteindre 30 kg/ha), nous pouvons conclure que ce niveau de rendement est encore faible et que son amélioration à un niveau plus élevé est une voie possible dans la région de Taliouine-Taznakht. Cette voie passe par l'adoption de bonnes pratiques agronomiques, respectueuses de l'environnement (préservation de la ressource en eau et en sol) et adaptées au contexte socio-économique et culturel local. Ceci nous amènera à l'élaboration d'un guide de bonnes pratiques agricoles pour la conduite du safran dans la région de Taliouine-Taznakht. Ce sera l'objet de la seconde mission de consultation dans le cadre du même projet.

V-2-12- Etude du cas de la production « moderne » du safran

Dans le site de production « moderne » du safran à Tallakht dans la commune de Sidi Hssain, nous avons interviewés deux agriculteurs qui pratiquent l'irrigation localisée au goutte à goutte et produisent, en mode biologique, du safran destiné à l'export en Europe. Le premier agriculteur est un résidant marocain en Allemagne qui est revenu investir dans son village natal et le second est un résident local qui a signé un contrat de partenariat avec un investisseur Français pour la production moderne du safran biologique. L'agriculteur contribue avec la terre et le travail et l'investisseur contribue avec les équipements et les intrants nécessaires pour la production du safran en mode biologique.

V-2-12-1- Cas du producteur marocain résidant à l'étranger

Pour ce producteur, à l'exception de la méthode d'irrigation en goutte à goutte pratiquée, les autres pratiques de conduite du safran ne diffèrent pas beaucoup des pratiques mises en œuvre en mode de conduite traditionnelle du safran. La superficie cultivée est d'environ 2 ha.

L'installation de la culture se fait à la même période (Septembre) et selon le même procédé que les agriculteurs en mode traditionnel à l'exception du travail du sol primaire qui se fait mécaniquement à l'aide d'une charrue à disques. Le précédent cultural est une jachère puisque la parcelle est initialement située dans une zone bour. Le semis se fait en lignes avec un écartement entre lignes de 15 cm, un espacement entre bulbes de 3-5 cm et une profondeur de 20 cm, soit une densité de bulbes d'environ 167 bulbes/m². La dose de semis est d'environ 13,2 tonnes/ha et le diamètre des bulbes avoisine les 2 cm.

La fertilisation est organique à base de fumier de bovins et équidés. La dose et l'époque d'apport sont presque les mêmes qu'en conduite traditionnelle avec le recours aux engrais de couverture biologiques.

L'irrigation est localisée au goutte à goutte. Les goutteurs, espacés de 20 cm, sont placés en surface dans des planches étroites (120 cm de largeur) et longues à raison de 5 goutteurs/planche. L'irrigation est effectuée 2 à 3 fois par mois de Septembre à Avril avec une limitation du nombre d'irrigations de Novembre à Janvier s'il fait froid et pluvieux sans aucun raisonnement de la dose d'irrigation en fonction des besoins réels de la culture, de l'humidité du sol et du climat (pluie et demande climatique). Le binage et le désherbage sont réalisés en Septembre et rarement en période végétative. Les feuilles de safran sont coupées au début du

mois d'Avril. Aucun symptôme de maladies n'a été signalé. Cependant, comme dans le cas de la conduite traditionnelle, les dégâts des rats et des lièvres sont parfois importants.

La récolte des fleurs fait appel à la main d'œuvre salariée (40-50 DH/jour). Elle commence à la même date qu'en secteur traditionnel (mi-octobre) et débute relativement plus tard dans la journée par rapport au secteur traditionnel (7 heures du matin) pour se terminer à 13 heures, soit 6 heures de récolte par jour. Le rendement en stigmates secs déclaré est de 8,5 kg/ha à la 3^{ème} année avec une baisse importante en 5^{ème} année (2 kg/ha) justifiant un âge maximum plus réduit (4-5 ans) qu'en zone de conduite traditionnelle. Le rendement réalisé par cet agriculteur est supérieur d'environ 2,4 kg/ha par rapport à la moyenne de l'échantillon étudié en mode conduite traditionnelle (6,1 kg/ha).

V-2-12-2- Cas du partenariat entre producteur local et investisseur étranger

Le mode de conduite pratiqué dans cette situation est relativement plus perfectionné que le premier cas. La superficie cultivée en safran est de 3,5 ha.

L'installation de la culture se fait de la même manière que précédemment. Le précédent cultural est le blé, le maïs ou le maraichage. Le semis se fait à la mi-septembre en poquet de 3 bulbes par endroit avec un écartement entre lignes de 20 cm, un espacement entre bulbes sur la ligne de 15 cm et une profondeur de 15 cm. La densité de semis qui en découle est de 100 bulbes/m² et la dose de semis est d'environ 8,4 tonnes/ha. Les bulbes ont un diamètre moyen de 2 cm.

Pour éviter toute source de contamination des parcelles par les semences d'adventices et de maladies, la fertilisation organique est basée sur l'apport d'un compost biologique stérilisé à une dose de 5 tonnes/ha en 1^{ère} année pour la fertilisation de fond et à une dose de 2,5 tonnes/ha et une fréquence d'une année sur deux pour la fertilisation de couverture. D'autres engrais biologiques (Bioénergie) sont apportés en fertigation à une fréquence de 3 fois/an et à une dose de 20 l/ha.

Pour l'irrigation localisée, les goutteurs sont espacés de 50 cm et sont répartis sur la parcelle en lots de 6 lignes espacés d'une allée de 70 cm permettant le passage des ouvriers pour la collecte des fleurs. L'irrigation se fait 1 à 3 fois par mois depuis Septembre à Avril en fonction de la disponibilité de l'eau et des conditions climatiques (demande climatique et pluviométrie) sans que la dose d'irrigation soit bien raisonnée en fonction des besoins réels de la culture, de l'humidité du sol et du climat.

Le binage est effectué en Septembre et en Mars si les moyens pour le recrutement de la main d'œuvre sont disponibles. Le désherbage est réalisé en Septembre et en Mars en cas de forte infestation. La particularité de cet agriculteur est que les feuilles du safran ne sont pas coupées mais elles sont laissées sur la parcelle pour améliorer sa structure et sa teneur en matière organique. Ces résidus de feuilles constituent également un mulch en surface qui permet de protéger les bulbes contre la chaleur estivale.

Les mêmes problèmes de ravageurs (rats et lièvres) que précédemment a été rapporté dans le cas de cette exploitation. Le problème de maladies n'a pas été révélé.

La récolte des fleurs commence à la mi-October et elle fait appel à la main d'œuvre salariée. Les conditions de récolte (heures et matériel de récolte) sont mieux respectées qu'en mode de conduite traditionnelle. La gestion du chantier de récolte des fleurs (échelonnement de la floraison) se fait en jouant sur la date de la première irrigation. Le rendement déclaré par l'agriculteur en 3^{ème} année de culture est de 23 kg/ha. Ce rendement est d'environ 3 fois plus élevé (+ 17 kg/ha) que le rendement moyen déclaré en zone de conduite traditionnelle (6,1 kg/ha). L'âge maximal de la culture ne doit pas dépasser 5 ans. L'investissement en équipements de goutte à goutte, estimé à 40 000 DH/ha, est amorti en première et deuxième année de culture.

V-2-12-3- Synthèse et analyse

La conduite « moderne » du safran dans le secteur de Tallakht se distingue du système traditionnel essentiellement par deux pratiques qui sont l'irrigation et la fertilisation organique. La méthode d'irrigation utilisée fait appel à la technique du goutte à goutte, mais cette dernière n'obéit pas entièrement aux règles de cette technique, notamment en matière de raisonnement de la dose et de la fréquence d'irrigation. Cette pratique nécessite des améliorations. La fertilisation organique est basée (pour le second cas étudié) sur l'emploi du compost et des engrais biologiques en remplacement du fumier utilisé dans le secteur traditionnel. Les conditions de récolte dans ce secteur sont relativement mieux respectées qu'en conduite traditionnelle en raison notamment des exigences de qualité imposées par les importateurs étrangers du safran produit dans ces exploitations.

Le niveau de rendement de safran obtenu en zone de conduite « moderne » dépend de la nature des pratiques agronomiques utilisées (8,5 à 23 kg/ha). Une conduite basée sur des pratiques de fertilisation et d'irrigation bien raisonnées et un entretien de la culture adéquat (binage et désherbage) aboutit à des rendements en stigmates secs élevés.

On conclut à partir de ces deux cas de conduite « moderne » du safran que le potentiel d'amélioration de la production du safran dans la région de Taliouine est très grand. Cette amélioration passe par l'amélioration des pratiques agronomiques de conduite de la culture. On confirme que l'extension de la culture du safran sur les superficies non exploitées couplée à l'utilisation de bonnes pratiques de conduite de la culture (irrigation localisée, fertilisation raisonnée, bon entretien de la culture,...) est une voie importante pour l'amélioration de la production du safran dans la région de Taliouine-Taznakht.

V-3- Problèmes et contraintes à la production

Nous avons classé les problèmes qui pourraient entraver l'avenir de la culture du safran et menacer sa durabilité dans la région de Taliouine-Taznakht en deux catégories : problèmes majeurs de premier ordre et problèmes secondaires de second ordre (Figures 91 et 92). Selon la majorité des agriculteurs (76 %), le problème majeur qui menace la durabilité de la culture du safran dans la région d'étude, et plus particulièrement en zones de basse et moyenne altitudes, est la rareté de la ressource en eau (Figure 91). En zone de haute altitude, caractérisée par une pluviométrie et un enneigement relativement élevés par rapport aux deux autres zones, seule la moitié des agriculteurs enquêtés considère le problème de l'eau comme problème majeur. 33 % des agriculteurs de cette zone déclarent que le problème majeur de la filière du safran est le problème du marché, caractérisé par le monopole des intermédiaires qui maintiennent les prix du safran à un niveau plus bas. Le reste (17 %) pense plutôt que c'est la disponibilité de la main d'œuvre pour la récolte et l'émondage qui constitue le problème majeur. Par ailleurs, une minorité des agriculteurs de la zone de moyenne altitude (15 %) considère le problème des ravageurs, notamment les rongeurs, comme problème majeur pour cette culture.

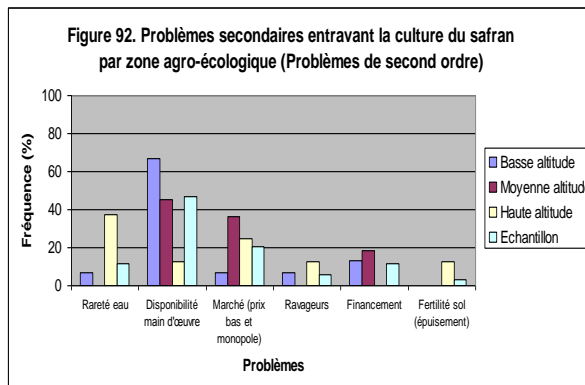
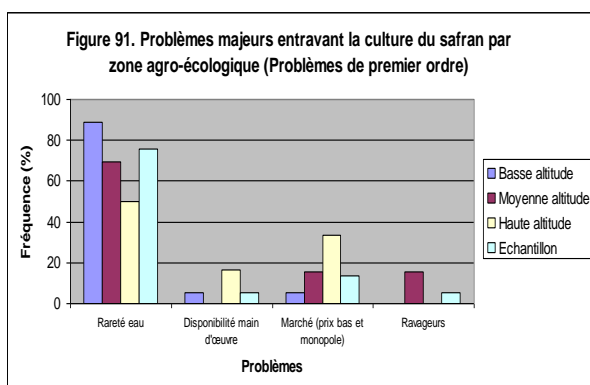
Le problème secondaire déclaré par presque la moitié des agriculteurs de l'échantillon étudié (47 %) est celui de la disponibilité de la main d'œuvre pour la récolte des fleurs de safran lors de la période de floraison (Figure 92). Ce problème secondaire est déclaré par la majorité des agriculteurs en zone de basse altitude (67 %). Dans cette zone, certains agriculteurs (13 %) considèrent le problème de financement de la campagne comme problème de second ordre. En zone de moyenne altitude, 46 % des agriculteurs déclarent le problème de disponibilité de main d'œuvre comme problème secondaire et 36 % pensent que c'est plutôt le problème de marché qui se situe en second ordre. Le reste (18 %) considère le problème de financement de la campagne comme problème secondaire. En zone de haute altitude, 38 % considèrent le

problème de l'eau comme problème secondaire et 25 % placent le problème de marché en second ordre. Par ailleurs, certains agriculteurs de cette zone (12 %) classent le problème de dégradation de la fertilité du sol en second ordre. Certains agriculteurs en zones de basse et haute altitudes considèrent le problème de ravageurs (rats) comme étant secondaire.

L'analyse de ces problèmes confirme que la conservation de la ressource en eau est une condition nécessaire et indispensable pour la durabilité de la culture de safran et des systèmes de culture plus généralement dans la région de Taliouine-Taznakht. Ceci implique l'utilisation des pratiques culturales conservatrices de cette ressource (aménagement des canaux et des bassins d'irrigation, pratique de méthodes d'irrigation économes en eau, raisonnement de l'irrigation,...).

Le problème de disponibilité de la main d'œuvre pour la récolte des fleurs du safran et l'émondage constitue également une contrainte majeure pour le développement de cette culture étant donné que la durée de vie des fleurs est très limitée et que le moment de leur récolte est très déterminant pour la qualité des stigmates. Selon les agriculteurs, ce problème pourrait être dépassé si le prix du safran augmente en important la main d'œuvre qualifiée d'autres zones où la culture du safran n'est pas pratiquée.

Le problème du marché souvent déclaré par les agriculteurs constitue également une contrainte qui entrave le développement de la culture du safran en raison du monopole des intermédiaires qui contrôlent les prix du safran dans les souks hebdomadaires. Ce problème du marché pourrait être résolu par l'organisation des agriculteurs au sein de coopératives locales de production du safran et par la valorisation de leurs produits à travers l'amélioration de la qualité et des pratiques de stockage, d'emballage et d'étiquetage. La certification du safran de Taliouine-Taznakht par un signe distinctif de qualité (AOP ou IGP) protégerait davantage les producteurs de safran contre le problème de monopole des intermédiaires au marché et le problème de fraude.



V-4- Perception de l'extension et de la certification du safran par les agriculteurs

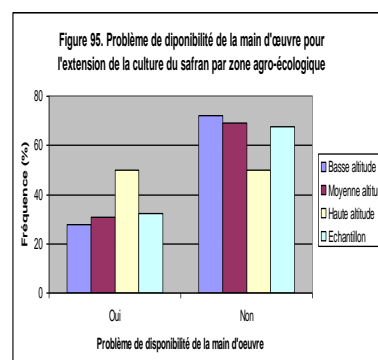
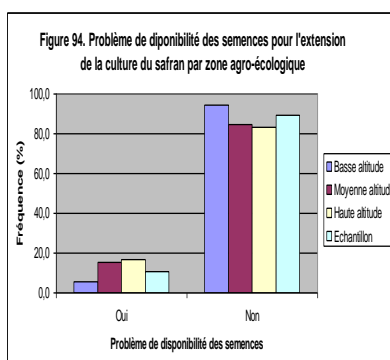
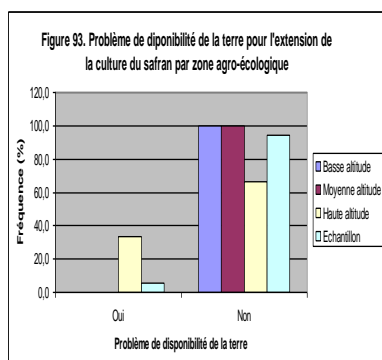
La totalité des agriculteurs sont favorables à l'extension de la culture de safran, notamment en zones de basse et moyenne altitudes où le problème de disponibilité des terrains agricoles n'est pas contraignant (Figure 93). En zone de haute altitude, caractérisée par une topographie accidentée, 33 % des agriculteurs déclarent que le problème de terre limiterait l'extension de la culture de safran.

Concernant le problème de disponibilité des semences, la majorité des agriculteurs enquêtés déclarent que ce problème ne limiterait pas l'extension de la culture du safran (Figure 94). Selon eux ce projet d'extension devrait être accompagné par un programme de multiplication des bulbes.

Par ailleurs, étant donné que l'extension du safran est également conditionnée par la disponibilité de la main d'œuvre, nous avons pu avoir l'avis des agriculteurs pour ces deux aspects. La majorité des agriculteurs enquêtés déclare que le problème de main d'œuvre ne se poserait pas en cas d'extension de la culture de safran (Figure 95). Selon eux, l'extension de la culture du safran supposerait l'amélioration des revenus des agriculteurs et par conséquent ils investiraient davantage dans le recrutement de la main d'œuvre d'autres zones où la culture du safran n'est pas pratiquée. Cependant, en zone de haute altitude, la moitié des agriculteurs pensent que le problème de main d'extension serait contraint par la disponibilité de la main d'œuvre.

Enfin la totalité des agriculteurs enquêtés est favorable au projet de certification du safran (IGP ou AOP) et manifeste un optimisme pour l'avenir de la culture du safran malgré les problèmes et les contraintes précitées.

L'extension du safran sur d'autres terrains agricoles est l'une des voies intéressantes pour le développement de la culture de safran dans la région de Taliouine-Taznakht. Cette extension est conditionnée par la disponibilité de l'eau pour l'irrigation qui proviendrait des eaux souterraines par creusement des puits et forages. Dans les zones de basse et moyenne altitude à Taliouine et Taznakht, il existe de grandes surfaces agricoles en bour qui peuvent être mises en valeur pour l'extension des cultures irriguées en général et du safran en particulier. Certains agriculteurs ou groupements d'agriculteurs disposant de moyens suffisants ou bénéficiant d'un soutien financier par des ONG nationales ou internationales commencent déjà à investir sur ces terrains. Nous citons l'exemple des deux agriculteurs du secteur « moderne » à Sidi Hssain dans la région de Taliouine (Secteur Tallakht) qui pratiquent la technique d'irrigation localisée au goutte à goutte et l'exemple des agriculteurs de la commune rurale de Tassoufi (Douar Aourst), organisés en association de développement local, qui ont mis en valeur un terrain de 30 ha destiné essentiellement pour la culture du safran avec l'appui de l'Association Migrations et Développement et l'Agence de Développement Social. Un groupement d'agriculteurs est entrain de s'organiser dans la zone de Taznakht au niveau de la commune de Wislat pour la mise en valeur d'un terrain agricole en vue de cultiver le safran en mode de conduite « moderne » (irrigation au goutte à goutte).



V-5- Récapitulatif des défaillances des pratiques agronomiques de conduite du safran

En principe, les pratiques de conduite du safran utilisées par les agriculteurs, notamment de la zone historique du safran à Taliouine, émanent de connaissances empiriques ancestrales héritées de plusieurs siècles de pratique de cette culture. Par conséquent, en l'absence de connaissances scientifiques résultant d'études agronomiques spécifiques pour cette région, il serait difficile de considérer certaines pratiques comme bonnes ou défaillantes (Exemples : « le semis profond protège les bulbes contre le froid hivernal » ; « les mauvaises herbes

protègent le safran contre le froid hivernal » ; « l'aération du sol par le binage peut endommager les bulbes du safran » ; « le fumier ovin ou caprin brule le safran »,...). Mais, en se référant aux recommandations de la littérature nationale et internationale en matière de conduite technique de la culture du safran, nous avons pu situer les pratiques des agriculteurs par rapport aux normes recommandées et dégager les principales défaillances de ces pratiques. Ces défaillances sont synthétisées dans le tableau 16.

Tableau 16. Synthèse des principales défaillances des pratiques agronomiques de conduite technique du safran dans la région de Taliouine-Taznakht

Pratiques agronomiques	Désignation	Défaillances
Précédent et rotation culturale	Précédent cultural	- Dominance du précédent orge, il serait souhaitable d'introduire dans la rotation incluant le safran une sole légumineuse
	Rotation culturale	- Durée de la rotation faible (2 ans) en zone de haute altitude pouvant engendrer un problème de maladies et de mauvaises herbes (contrainte de l'espace pour pratiquer des rotations plus longues)
	Age de la culture	- Dans certaines situations, notamment en zone d'introduction récente du safran, l'âge de la culture est supérieur à 10 ans, ce qui limite la productivité de la culture et engendre une dégradation de la fertilité du sol
Travail du sol et installation de la culture	Travail du sol primaire	- Profondeur de travail relativement faible à cause de la méthode de travail utilisée (traction animale). La taille et le morcellement des exploitations sont contraignants pour la mécanisation des travaux du sol notamment en zones de montagne - Date de travail du sol tardive : problème de structure du lit de semences
Fertilisation	Fertilisation organique de fond	- Non utilisation du fumier d'ovins et caprins très riche par crainte que celui-ci peut endommager la culture. Or c'est un problème de compostage. - Apport d'un fumier non suffisamment composté : risques de maladies et problème de mauvaises herbes - Apport tardif du fumier : risques pour la culture
	Fertilisation organique de couverture	- Fertilisation non raisonnée en termes de date, de dose et de fréquence d'apport en fonction de la fertilisation de fond et de l'âge de la culture. Les agriculteurs se basent sur leur savoir faire local par manque d'informations dans ce sens
	Fertilisation minérale de fond et de couverture	- Fertilisation minérale peu utilisée - Risque de dégradation de la fertilité du sol sur les sols pauvres en matière organique et dans les situations où l'apport de fumier est faible ou absent - Atout pour le mode de production biologique si la fertilisation organique est bien raisonnée
Semis	Date de semis	- Date de semis (mi-septembre) relativement tardive. Il est souhaitable de semer précocement en été (Juin-Juillet) pour l'amélioration du rendement et la qualité des stigmates
	Densité, dose et mode de semis	- Les doses et les densités de semis pratiquées (10,5 tonnes/ha et 196 bulbes/m ² respectivement) sont très élevés par rapport aux recommandations de la littérature (3-5 tonnes/ha pour la dose de semis et 50-70 bulbes/m ² pour la densité de semis). La cause principale est la méthode de semis en poquet pratiquée qui est justifiée par la taille faible des bulbes (phénomène de compensation) - L'orientation des bulbes au semis (partie supérieure vers le haut) n'est pas respectée pour les semis manuels à forte densité
	Taille et qualité des bulbes	- Diamètre des bulbes faible (2 cm) par rapport aux recommandations de la littérature (>2,5 cm) en raison justement des fortes densités de semis pratiquées. Il est souhaitable d'effectuer une opération de triage de bons bulbes avant le semis - Triage des bulbes endommagés par la houe lors de la récolte non effectuée
Irrigation	Canalisation et bassin d'accumulation de l'eau d'irrigation	- Canalisation primaires et secondaire et bassins d'accumulation de l'eau d'irrigation vétustes - Pertes en eau importantes
	Gestion de l'irrigation	Le système de tour d'eau dont la durée varie en fonction des zones agro-écologiques entre 7 et 27 jours constitue une contrainte pour la satisfaction des besoins en eau de la culture du safran lors des stades de croissance et de développement critiques
	Méthode d'irrigation	- La méthode d'irrigation gravitaire pratiquée engendre des pertes en eau

		importantes. Cette méthode est imposée par la taille petite et le morcellement des parcelles de safran - Problème de compactage du sol en surface (battance) sous l'effet des irrigations fréquentes (sols limoneux)
	Pilotage de l'irrigation	- Les agriculteurs des zones d'introduction récente du safran (Askaoune, Siroua, Taznakht) ne maîtrisent pas le pilotage de l'irrigation du safran : apports excessifs de l'eau au cours de la période végétative - Dans certaines situations à Taznakht, l'excès d'eau avant la floraison, associé aux températures élevées, implique l'apparition des feuilles avant les fleurs qui entrave la récolte de ces dernières.
	Qualité de l'eau d'irrigation	- Eau gazeuse dans certaines situations : manque d'informations sur l'impact de cette eau sur le safran - Risques de contamination des eaux d'irrigation par les eaux usées provenant des produits chimiques utilisés lors du lavage du linge et des vêtements sur les bords des canalisations de l'eau d'irrigation
Désherbage et entretien	Désherbage	- Forte infestation des parcelles de safran par les adventices - Absence de désherbage en périodes végétative et reproductive - Dissémination des semences des adventices dans les champs de safran et augmentation de la densité des mauvaises herbes d'année en année - Coupe des feuilles de safran : exportation d'une grande quantité d'éléments minéraux qui devrait être restituée au sol
	Binage	- L'absence de la pratique de binage en périodes végétative et reproductive constitue une contrainte pour la croissance et le développement du safran (émergence des feuilles et croissance et développement des bulbes) à cause du compactage du sol en surface et en profondeur sous l'effet de l'irrigation - Manque à gagner en matière d'économie de la ressource en eau, déjà rare
Maladies et ravageurs	Maladies	- Des symptômes de maladies fongiques liés à l'excès d'eau ont été déclarés (pourriture des bulbes) - Absence de lutte contre les maladies quand elles existent
	Ravageurs	- Problème sérieux de rongeurs (rats) - Méthodes de lutte contre les ravageurs non efficaces et présentant un risque pour l'environnement (méthodes chimiques et gazeuse)
Association orge-safran	Association orge-safran	Problème de compétition pour la lumière, l'eau et les éléments minéraux
Récolte et stockage des bulbes	Date de récolte	Date tardive pouvant coïncider avec la phase de début d'enracinement des bulbes
	Méthode de récolte	Risque de blessures pour les bulbes récoltés par la houe en conditions sèches
	Stockage des bulbes	Risque de dégradation de la qualité des bulbes par stockage dans des sacs en plastique
	Taille des bulbes	- Taille faible des bulbes (2 cm) - Absence de triage de bons bulbes pour la reproduction (> 2,5 cm)
Récolte des fleurs et rendement en stigmates	Matériel de collecte des fleurs	Les fleurs sont généralement collectées dans des sacs en plastique ce qui pourrait provoquer une détérioration de la qualité des stigmates par élévation de la température dans les sacs à cause de la respiration des fleurs
	Heures de récolte des fleurs	La récolte des fleurs se fait au milieu de la journée, ce qui pourrait affecter la qualité des stigmates par exposition au soleil
	Rendement en stigmates secs	Niveau de rendement faible (6 kg/ha) au vu de la défaillance des pratiques de conduite et en comparaison avec les rendements réalisés dans le secteur « moderne » (8-23 kg/ha) et dans les pays voisins de la méditerranée (15-29 kg/ha) et sachant que le potentiel de production du safran est très élevé (jusqu'à 30 kg/ha)

VI- SYNTHÈSE, CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

VI-1- Synthèse et conclusions générales

La présente étude s'inscrit dans le cadre du projet FAO/TCP/MOR/3201(D) intitulé «renforcement des capacités locales pour développer les produits de qualité de montagne-cas du safran». Son objectif principal est de réaliser un diagnostic agronomique rapide et participatif sur la conduite technique du safran dans la région de Taliouine-Taznakht en vue de dégager les défaillances et de proposer un programme et un protocole de recherche appliqué sur les thématiques techniques et agronomiques susceptibles d'améliorer la productivité du safran sur le court et le moyen terme. Cette étude vise également à identifier les pratiques agronomiques durables à intégrer dans l'itinéraire technique pouvant contribuer au «Plan qualité» et dans le cahier des charges relatif à la demande de reconnaissance officielle du safran (Indication Géographique Protégée ou Appellation d'Origine Protégée) dans le cadre de la loi 25/06 relative aux Signes Distinctifs d'Origine et de Qualité.

Pour répondre aux objectifs précités nous avons adopté une approche de travail basée sur trois volets :

- Exploration de la littérature nationale et internationale sur la culture du safran
- Missions d'exploration et d'observations sur le terrain
- Enquête diagnostic sur le terrain

L'examen de la littérature nationale et internationale sur la culture du safran nous a permis d'analyser les résultats de notre étude diagnostique et de les situer par rapport aux normes nationales et internationales recommandées. Par ailleurs, nous avons noté un manque d'études et de publications sur les aspects agronomiques de la culture du safran au Maroc.

Les sorties sur le terrain nous ont permis d'une part, d'entamer des entretiens avec les agriculteurs en matière de la conduite technique de la culture et d'autre part, de faire des observations sur la culture du safran à différents stades de développement.

L'enquête diagnostic a été effectuée sur un échantillon de 39 agriculteurs répartis à travers trois zones agro-écologiques de basse, moyenne et haute altitudes de la région de Taliouine-Taznakht selon une méthode d'échantillonnage stratifiée. Parmi les agriculteurs enquêtés, deux appartiennent au secteur de production « moderne » du safran.

Les principales conclusions qui ressortent de cette étude sont les suivantes :

A- A l'échelle de l'exploitation agricole :

- La population des agriculteurs enquêtés, majoritairement analphabètes, est relativement vieille puisque son âge moyen est de 59 ans. Ce résultat est justifié par l'importance de l'exode rural des jeunes vers les grandes villes. Le nombre moyen de personnes par ménage est de 8 personnes dont 4 de sexe féminin et 7 participent aux activités liées à la culture du safran.
- Les exploitations ont une superficie totale moyenne de 11,6 ha dont seulement 10 % sont situés en irrigué. Les exploitations de la zone montagneuse de haute altitude sont plus petites (en moyenne 2,5 ha).
- Le bour, occupant la plus grande part des exploitations (90 %), est constitué essentiellement des parcours, des terrains incultes et des superficies cultivées en pluvial, notamment en orge locale conduite en monoculture ou en rotation avec la jachère.

- L'irrigué est caractérisé par un grand morcellement des exploitations (15 parcelles en moyenne par exploitation) avec une superficie moyenne par parcelle de 665 m². En zone montagneuse de haute altitude, le morcellement est plus prononcé (21 parcelles/exploitations) et les parcelles sont de petite taille (104 m² en moyenne).
- Les principales cultures pratiquées en irrigué sont l'orge et le safran qui représentent respectivement 39 et 45 % de la superficie totale irriguée par exploitation, soit au total 84 % de la superficie cultivée en irrigué. Les cultures maraichères, les légumineuses et les cultures fourragères (luzerne) sont cultivées sur de petites superficies et sont destinées à la consommation familiale. Les variétés utilisées pour toutes les espèces cultivées sont généralement locales, autoproduites ou achetées au souk hebdomadaire. La rotation culturale la plus pratiquée par les agriculteurs est l'orge/safran et la monoculture d'orge. D'autres rotations à base de l'orge, safran et d'autres cultures pratiquées sur de petites superficies sont rencontrées mais à une faible fréquence.
- Les principales plantations fruitières rencontrées dans la région de Taliouine-Taznakht sont l'amandier, l'olivier et dans une moindre mesure le pommier. Ces plantations se situent presque en totalité en irrigué sur les bordures des parcelles d'orge et de safran au passage des canalisations d'irrigation. Ces plantations sont généralement vieilles (plus de 50 ans pour l'amandier et plus de 30 pour l'olivier). Pour l'amandier, la variété locale est la plus dominante, alors que pour l'olivier, cultivé surtout en zones de basse et moyenne altitudes, on trouve à la fois la variété locale, la picholine marocaine, et d'autres variétés améliorées (Dahbia, Houzia,...) cultivées surtout en zone de basse altitude de Taliouine et Taznakht. Le pommier est planté, surtout en zone de haute altitude, mais avec un nombre réduit d'arbres par exploitation (20 arbres en moyenne). Les variétés pratiquées sont à la fois locales et améliorées (Delicious ou Golden).
- Pour l'élevage, la zone montagneuse de haute altitude dispose d'un cheptel ovin et caprin relativement plus important. L'effectif moyen de ce cheptel dans cette zone est respectivement de 56 et 22 têtes/exploitation pour les ovins et les caprins. Dans la zone de moyenne altitude, l'effectif du cheptel ovin et caprin est moyen (en moyenne 26 et 14 têtes/exploitation respectivement), tandis qu'en zone de basse altitude, l'élevage ovin et caprin est moins présent (en moyenne 6 et 2 têtes/exploitations respectivement). Par ailleurs, presque la totalité des exploitations dispose de 2 têtes de bovins et d'une tête d'équidé.
- Bien que les sols de la région de Taliouine-Taznakht soient pauvres, peu profonds et riches en limon et en calcaire, ils sont propices pour la culture du safran du fait qu'ils sont légers et présentent un bon drainage interne empêchant le problème d'engorgement et d'asphyxie racinaire. En plus du climat froid, c'est probablement, cette caractéristique pédologique qui donne au safran de Taliouine sa spécificité et sa typicité en matière de qualité des stigmates du fait que cette culture prospère en sols légers riches en calcaire et pauvres en argile.
- L'organisation professionnelle des agriculteurs est une nécessité indispensable pour la valorisation du safran dans le cadre du plan qualité relatif aux signes distinctifs d'origine et de qualité. Plus de 60 % des agriculteurs enquêtés sont organisés au sein des associations de développement local au niveau des douars, notamment en zone de

basse altitude de Taliouine (Sidi Hssain et Tassousfi). Par contre, le travail coopératif ne semble pas être bien développé pour l'échantillon étudié puisque plus de 80 % des agriculteurs ne sont pas adhérents à une coopérative. Néanmoins, les efforts de l'ORMVAO et de l'Association M&D sont en cours pour la constitution de nouvelles coopératives locales de production et de commercialisation du safran en plus des deux coopératives déjà existantes.

B- A l'échelle de la sole safran :

- Le morcellement des parcelles de safran et leur faible taille limite le recours à certaines pratiques agronomiques conservatrices en particulier l'utilisation de la méthode d'irrigation localisée, le goutte à goutte, qui permettrait d'économiser la ressource en eau de plus en plus rare dans la région. L'extension du safran sur des terrains plus larges des zones de basse et moyenne altitudes favoriserait l'usage de ces pratiques agronomiques durables. Cette extension suppose la mise en valeur de nouveaux périmètres irrigués à travers l'utilisation commune des eaux souterraines (puits ou forages communs). Le morcellement des parcelles limite également le recours à la mécanisation des opérations de travail du sol et d'installation de la culture.
- Le précédent cultural du safran pratiqué par les agriculteurs de la région de Taliouine-Taznakht est l'orge étant donné que c'est la principale culture en irrigué avec le safran. Il n'y a pas assez d'informations dans la littérature sur l'effet du précédent cultural sur la culture de safran. Mais, il serait intéressant d'introduire dans la rotation culturale incluant le safran une culture légumineuse afin d'assurer un enrichissement naturel en azote par fixation symbiotique.
- L'âge moyen de la culture du safran se situe autour de la norme recommandée dans la littérature qui est de 6 ans. Cet âge est presque généralisé en zone de basse altitude de Taliouine (Sidi Hssain et Tassousfi) où nous avons noté un important savoir faire local en matière de conduite du safran hérité de génération en génération (zone historique du safran). Cependant, dans les autres zones de moyenne et haute altitudes, en particulier dans les zones à introduction récente du safran (Askaoune, Taznakht), on trouve des safranières de plus de 10 ans. Ce qui limiterait la productivité de cette culture et engendrerait des problèmes de dégradation et de durabilité pour la ressource sol (épuisement de la fertilité du sol). Les agriculteurs de cette zone n'ont pas encore accumulée l'expérience suffisante en matière de conduite de la culture du safran à l'instar des zones historiques de safran.
- Le nombre d'années de rotation d'une culture de safran sur la même parcelle recommandée dans la littérature se situe entre 3 et 8 ans. En zones de basse et moyenne altitudes, cette norme est respectée (5 ans en moyenne), alors qu'en zone de haute altitude, la durée de rotation est relativement plus courte (2 ans) en raison de la non disponibilité des surfaces suffisantes pour une rotation plus longue (zone de montagne). Dans cette zone, les agriculteurs devraient être plus vigilants aux problèmes de mauvaises herbes et de maladies.

C- Au niveau des pratiques agronomiques de conduite de la culture du safran :

C1- Aménagement des champs cultivés :

- La technique de terrasses joue un rôle important dans la mise en culture des terrains en pente et la lutte contre le ruissellement et l'érosion. Elle permet ainsi une durabilité des systèmes de culture et par conséquent une durabilité de l'exploitation agricole. Cette pratique est largement pratiquée par les agriculteurs de la zone montagneuse de haute altitude.
- Les canalisations primaires de l'irrigation, permettant d'acheminer l'eau depuis les sources de montagne jusqu'au bassin d'accumulation de l'eau, sont vétustes. Elles engendrent des pertes en eau importantes. Le réseau des canaux secondaires traversant les champs cultivés est également défaillant et provoque des pertes en eau importantes du fait qu'il est construit à base de la terre. Les bassins d'accumulation présentent des fissurations qui engendrent également des pertes en eau importantes. Ce constat pose un problème pour la conservation et la durabilité de la ressource en eau déjà rare. Un aménagement des canalisations d'irrigation et des bassins d'accumulation s'avère urgent en utilisant des matériaux de construction plus solides et plus durables (béton armé).

C2- Travail du sol et installation de la culture :

- Dans la région de Taliouine-Taznakht, à l'exception de certains agriculteurs de la zone de haute altitude qui travaillent le sol à une profondeur de 30 cm, la majorité des exploitants travaillent le sol pour l'installation du safran à une profondeur de 20 cm. Cette profondeur est relativement insuffisante au vu des exigences de la culture du safran. Elle mérite d'être ramenée à une profondeur minimale de 30 cm. La profondeur de travail est certes limitée par la méthode de travail du sol utilisée, basée sur le travail à l'araire. Il serait intéressant de concevoir des socs plus adéquats en vue d'obtenir la profondeur souhaitée. Aussi les agriculteurs travaillent généralement le sol juste avant la plantation de la culture de safran en Septembre. Il est souhaitable de travailler le sol destiné pour la culture du safran plus précocement en été, plusieurs semaines avant le semis pour profiter des effets bénéfiques du climat sur le sol.

C3- Fertilisation :

- Dans une culture pérenne comme le safran, l'objectif de la fertilisation est double : il s'agit à la fois d'assurer une bonne production sur plusieurs années et de maintenir la fertilité du sol pour assurer la durabilité de cette ressource. Dans la région de Taliouine-Taznakht, la pratique de fertilisation est dominée par l'usage du fumier de bovin et équidés. L'utilisation du fumier d'ovins et caprins, pourtant très riches est très limitée par crainte que ce fumier peut endommager la culture du safran (*fumier très chaud pouvant brûler les bulbes du safran*). Or, il s'avère que les agriculteurs utilisent ce fumier sans qu'il soit suffisamment mûr. Il est donc normal que la maturité du fumier, provoquant une augmentation de la température du sol (jusqu'à 70 °C), cause des dommages sur la culture.
- En fertilisation de fond, la dose moyenne du fumier apporté est de 25 tonnes/ha. Cette dose concorde avec la valeur rapportée dans la littérature au Maroc (20-40 tonnes/ha)

et à travers le monde (20-30 tonnes/ha). Néanmoins, les agriculteurs de la région de Taliouine apportent le fumier en Septembre juste avant l'installation de la culture. La situation est d'autant plus risquée pour la culture puisque, selon les agriculteurs, le fumier n'est pas suffisamment composté. Or il est normalement recommandé d'apporter un fumier qui soit suffisamment mûr, au moins trois mois avant l'installation de la culture. En conclusion nous pouvons considérer que la pratique de fertilisation organique de fond est globalement bonne en matière de dose d'apport, mais relativement défailante en ce qui concerne la date d'apport et le degré de compostage du fumier.

- Le raisonnement de la fertilisation organique de couverture varie d'une zone à l'autre et elle est basée sur le savoir faire local de l'agriculteur. Le fumier est apporté à une dose moyenne de 14,3 tonnes/ha soit en Septembre, au moment du binage, ou en Novembre après la floraison. La fréquence d'apport est annuelle, biannuelle ou tri-annuelle. Le fumier utilisé n'est généralement pas suffisamment composté, ce qui pourrait affecter négativement la culture du safran. Il n'existe pas d'études et de références dans la littérature sur cet aspect qui mérite des expérimentations pour raisonner la date, la dose et la fréquence d'apport en fonction de la fertilisation organique de fond et éventuellement de la fertilisation minérale (de fond ou de couverture) et en relation avec l'âge de la culture.
- Le recours aux engrais minéraux est très limité dans la région de Taliouine-Taznakht. Les résultats de la littérature sont controversés quant à l'utilité de la fertilisation minérale pour la culture de safran. Certains rapportent que la fertilisation organique est suffisante pour le safran et la minérale n'est pas nécessaire et d'autres suggèrent qu'il faut apporter des engrais minéraux au safran, pour améliorer le rendement du safran. Par ailleurs, dans une culture pérenne comme le safran, et dans les situations où l'apport du fumier est insuffisant ou absent et/ou le sol est pauvre en matière organique, le recours aux engrais minéraux est à notre sens une voie nécessaire pour l'amélioration de la productivité et la préservation de la fertilité du sol. Néanmoins, une fertilisation organique bien raisonnée est suffisante pour assurer une bonne production du safran et préserver la fertilité du sol sans avoir recours aux engrais minéraux. Cette pratique faciliterait la conversion du système de production traditionnel au système de production biologique dans le cadre de la démarche de certification du safran.

C4- Semis :

- Dans la région de Taliouine-Taznakht, le safran est généralement semé à la mi-Septembre. Néanmoins, les agriculteurs sont conscients du fait que le semis précoce d'été (Mai-Juin) est meilleur mais il n'est pas pratiqué du fait que cette période coïncide avec d'autres activités relatives à la récolte de l'orge et au semis du maïs.
- La structure et la profondeur de semis adoptée par les agriculteurs de Taliouine-Taznakht se situent dans la norme recommandée dans la littérature (15-20 cm pour la profondeur de semis, 20-25 cm pour l'écartement entre lignes et 10-15 cm pour l'espacement entre bulbes). Cependant, la dose et la densité de semis sont plus élevées par rapport aux normes recommandées qui sont d'environ 3 à 5 tonnes/ha pour la dose des bulbes et 50 à 70 bulbes/m² pour la densité des bulbes. Les valeurs moyennes de ces deux paramètres sont respectivement de 10,5 tonnes/ha et 196 bulbes/ha pour la

dose et la densité des bulbes. Cette différence importante s'explique notamment par la méthode de semis en poquet utilisée et la faible taille des bulbes.

- Le rendement et la qualité du safran sont très corrélés au diamètre des bulbes au semis. Le diamètre des bulbes au semis doit être au minimum de 2,5 cm. Les bonnes cornes produisent un bon nombre de fleurs (jusqu'à 5 fleurs/bulbe) et de bons bulbes de remplacement. Dans la région de Taliouine-Taznakht, le diamètre moyen des bulbes est de 2 cm. Cette valeur est faible en comparaison avec la norme recommandée (minimum 2,5 cm). Cette faible taille des bulbes s'explique elle-même par les fortes densités de semis pratiquées qui engendrent une forte compétition des bulbes pour l'eau et les éléments minéraux. Le problème s'aggrave avec l'augmentation de l'âge de la culture du safran au-delà de 5 ans. Pour résoudre ce problème, les agriculteurs devraient procéder au triage des meilleurs bulbes pour le semis (>2,5 cm) et garder les bulbes de petite taille pour l'alimentation animale ou les semer à part sur les bordures des parcelles ou en pépinière. Aussi, la qualité des bulbes est douteuse du fait de la méthode de récolte manuelle à la houe qui peut endommager les bulbes. Aucun triage des bulbes endommagés n'est pratiqué.
- La mauvaise orientation des bulbes dans le sillon dans le cas des semis denses pourrait limiter le bourgeonnement et l'émergence des fleurs en surface et par conséquent le rendement fleur. Le bulbe doit être orienté verticalement vers le haut pour faciliter l'émergence des fleurs et des feuilles.

C5- Irrigation :

- Dans la région de Taliouine-Taznakht, l'irrigation du safran est indispensable en raison de la faiblesse des précipitations annuelles (moins de 200 mm). Cependant la ressource en eau pour l'irrigation devient de plus en plus rare et il est nécessaire et indispensable de l'utiliser de manière rationnelle en vue de la préserver et d'assurer sa durabilité surtout si l'on sait que les besoins en eau du safran ne sont pas élevés et que le cycle de croissance et du développement du safran coïncide avec une période de faible demande climatique (hiver, printemps) et donc de faible besoin en eau. En été où la demande climatique est élevée et l'eau est rare le safran est en phase de dormance et n'a pas besoin d'irrigation. Le partage de l'eau d'irrigation dans la région d'étude est gouverné par le système de tour d'eau dont la durée est variable entre les zones agro-écologiques de 7 à 27 jours. Cette durée dépend essentiellement de la disponibilité de l'eau et du nombre d'agriculteurs dans le douar. Ce système constitue souvent une contrainte la satisfaction des besoins en eau de la culture du safran aux stades de croissance et de développement critiques. La quantité d'eau d'irrigation moyenne apportée au safran est de 343 mm/an avec une variation entre les différentes zones agro-écologiques. Cette quantité se situe dans la norme recommandée dans la littérature (300-500 mm). Cependant en zone de haute altitude, la quantité d'eau totale apportée est plus élevée (567 mm/an) en raison d'une part d'une disponibilité en eau d'irrigation relativement élevée (zone de montagne) et d'autre part d'un savoir faire local moins avancé par rapport aux deux autres zones de basse et moyenne altitudes de Taliouine (Sidi Hssain, Tassousfi, Assais) où les agriculteurs sont conscients du fait que le safran n'est pas très exigeant en eau. Dans ces deux zones, la dose et le nombre d'irrigation au cours du cycle de safran sont plus réduits (28 et 34 mm pour la dose d'irrigation et 10 et 9 irrigations pour le nombre total d'irrigation respectivement pour les zones de basse et moyenne altitude) par rapport à la zone de haute altitude (48 mm

et 12 irrigations respectivement pour la dose et le nombre d'irrigation). La fréquence d'irrigation est également gouvernée par la durée du tour d'eau qui varie entre les trois zones agro-écologiques. En général, les doses et les fréquences d'irrigation pratiquées (28 à 48 mm et 9 à 12 irrigations/cycle respectivement) sont proches de celles rapportées dans la littérature (35-50 mm et de 8-10 irrigations/cycle respectivement).

- La date de la première irrigation est très déterminante pour la date de début de floraison et pour la production des fleurs. En général, la floraison commence 2 à 3 semaines après la première irrigation. C'est donc un facteur important pour la programmation de la floraison et la gestion du chantier de récolte des fleurs pour les grandes exploitations. Dans la région de Taliouine-Taznakht, la date de la première irrigation varie, en fonction des zones agro-écologiques, de la mi-Septembre à la mi-October, mais globalement la moitié des agriculteurs apportent la première irrigation à la fin du mois de Septembre, soit 2 semaines avant la floraison. Les agriculteurs sont conscients du rôle important de la première irrigation pour la floraison du safran.
- L'irrigation au cours de la floraison est pratiquée par la majorité des agriculteurs de l'échantillon étudié. Le nombre moyen d'irrigation pendant cette phase est d'environ 2 irrigations. En zone de haute altitude, caractérisée par un climat plus frais en automne, les agriculteurs apportent en moyenne une seule irrigation pendant la phase de floraison. Cependant, les agriculteurs de cette zone montagneuse apportent plus d'irrigations en périodes végétative et reproductive (10 irrigations) par rapport aux deux autres zones de basse et moyenne altitudes (environ 7 irrigations). Par ailleurs, dans certaines situations à Taznakht, nous avons noté que certains agriculteurs apportant l'eau en excès avant la floraison s'affrontent au problème d'apparition des feuilles avant les fleurs qui entrave la récolte de ces dernières. Cette situation nous laisse conclure qu'en général, les agriculteurs des zones historiques du safran de Taliouine (Sidi Hssain, Tassousfi) et des zones d'introduction ancienne (Assais, Agadir Melloul) maîtrisent bien le pilotage de l'irrigation que les zones d'introduction récente du safran (Askaoune et Taznakht). En années pluvieuses, comme l'année 2008/2009, les agriculteurs des zones historiques limitent les apports d'irrigation aux seules périodes de floraison en automne et de reproduction des bulbes au printemps. Aucun apport d'eau n'est apporté au safran en période végétative hivernale.
- La méthode d'irrigation gravitaire généralement pratiquée dans la zone d'étude s'impose par le morcellement et la petite taille des parcelles de safran. Cette méthode engendre des pertes importantes en eau, notamment au niveau des canaux d'irrigation primaires et secondaires et au niveau des bassins d'accumulation de l'eau qui sont très vétustes. Cette pratique d'irrigation engendre également un compactage de la surface du sol en surface en raison de la richesse du sol en limons. Ce phénomène s'aggrave par l'absence de la pratique du binage en période végétative qui permettrait de casser cette structure compacte. Des améliorations de cette méthode sont possibles pour l'économie de l'eau et la préservation de la structure du sol et le recours à la méthode d'irrigation localisée est possible pour certaines exploitations des zones de basse et moyenne altitudes disposant de puits privés ou collectifs et de superficies de safran relativement grandes. C'est le cas des zones de Sidi Hssain, Tassousfi, Agadir Melloul et Taznakht.
- L'eau d'irrigation utilisée est généralement de bonne qualité. Toutefois, une présence du gaz dans l'eau de source ou de puits a été notée dans quelques sites à Sidi Hssain et

Taznakht (Iznaguene). Par ailleurs, le risque de contamination de l'eau d'irrigation par les produits chimiques résultant du lavage du linge au bord des canaux d'irrigation menace la qualité de la ressource en eau. Bien que le safran supporte généralement bien la salinité, nous n'avons pas relevé ce problème pour l'échantillon enquêté.

C6- Désherbage et entretien de la culture :

- Le safran est une culture basse qui a une faible capacité compétitive vis-à-vis des mauvaises herbes pour l'eau, les éléments minéraux et surtout pour la lumière. De ce fait, les mauvaises herbes constituent le problème principal et l'ennemi redoutable pour le safran. Elles affectent négativement la croissance et le développement des bulbes (taille et nombre de bulbes) et elles causent, par conséquent, une perte de rendement importante. Le désherbage est à notre sens la pratique culturale la plus défaillante dans l'itinéraire technique de conduite de la culture du safran dans la région de Taliouine-Taznakht. En effet, le constat le plus frappant lors de notre enquête diagnostic sur le terrain est la forte infestation des parcelles de safran par différentes espèces de mauvaises herbes monocotylédones et dicotylédones lors des deux périodes végétative et reproductive qui sont très déterminantes pour l'élaboration du rendement du safran. Les agriculteurs ne désherbent pas la culture du safran et par conséquent, il y aurait un grand manque à gagner en matière de rendement du safran. Les adventices sont laissées volontairement pour une alimentation progressive du bétail. Elles arrivent à la maturité et disséminent leurs semences dans les champs de safran, ce qui accentue la densité des adventices d'année en année. Il serait intéressant d'insérer une sole fourragère (luzerne, vesce-avoine, maïs fourrager,...) dans l'assolement en vue d'assurer un approvisionnement du bétail en fourrages et ainsi limiter le problème des mauvaises herbes dans les champs du safran. Le problème des adventices est accentué par l'utilisation du fumier de couverture non suffisamment mûr, qui pourrait constituer une source principale des semences de mauvaises herbes et éventuellement d'insectes et de maladies.
- L'utilisation des herbicides pour le désherbage est absente, ce qui constitue un atout pour la conversion au système d'agriculture biologique.
- Les feuilles sèches du safran, coupées au printemps, constituent un réservoir important d'éléments minéraux. Il serait, plutôt, plus intéressant de restituer ces feuilles au sol car elles constituent, d'une part, une sorte de mulch de surface pour la protection des bulbes contre la chaleur estivale et, d'autre part, une source de matière organique importante pour le sol et une source de nutrition minérale pour la culture lors des années suivantes.
- La pratique de binage est absente en période végétative, ce qui constitue une contrainte pour la croissance et le développement du safran (émergence des feuilles et croissance et développement des bulbes) en raison du compactage du sol en surface (croûte de battance, sol riche en limon) et en profondeur sous l'effet des irrigations fréquentes. L'absence de cette pratique prive les agriculteurs de son effet bénéfique sur l'économie de la ressource en eau, déjà rare.

C7- Maladies et ravageurs :

- Dans la région méditerranéenne caractérisée par un climat chaud et sec en été, le problème de maladies fongiques du safran ne se pose pas. Les résultats de notre enquête diagnostic confirment ce constat. En effet, à l'exception du problème de pourriture des bulbes déclaré par la moitié des agriculteurs suite à l'excès d'eau d'irrigation, les maladies fongiques ne posent pas de problème pour la culture de safran dans la région de Taliouine-Taznakht caractérisée par un climat sec.
- Le problème des rongeurs (rats) se pose avec acuité dans la région. Ces ravageurs causent des dégâts importants sur les bulbes de safran. Les méthodes de lutte utilisées restent moins efficaces et certaines d'entre elles ne respectent pas l'environnement puisqu'elles peuvent constituer un danger pour la santé humaine et animale (lutte chimique : utilisation des appâts empoisonnés chimiques et lutte gazeuse : piégeage au butane). La lutte biologique par utilisation des appâts biologiques ou de prédateurs naturels s'avère plus opportune.
- Des attaques d'autres ravageurs, tels que les lièvres, les écureuils et les insectes ont été déclarées par les agriculteurs, mais celles-ci ne provoquent pas de dégâts significatifs sur la culture de safran.
- Le problème des insectes (courtilière et ver blanc) a été soulevé par certains agriculteurs, mais il est sans danger sur la culture de safran.

C8- Association de l'orge à la culture du safran :

- L'association de l'orge à la culture de safran est une pratique très rencontrée dans la région de Taliouine-Taznakht. L'orge est semé en octobre en poquet sur les bordures et à l'intérieur des planches d'irrigation. Il est utilisé soit comme fourrage pour l'alimentation du bétail soit pour la production du grain destiné pour la consommation familiale. Cette pratique est très utilisée en zone de basse altitude par rapport aux deux autres zones agro-écologiques de moyenne et haute altitude où seul un tiers des agriculteurs la pratique. Etant donné que l'orge est plus haute que le safran et que cette culture peut concurrencer le safran pour la lumière, l'eau et les éléments minéraux, en plus des mauvaises herbes, on peut dire que cette pratique d'association pourrait affecter négativement la croissance et le développement des bulbes du safran et par conséquent le rendement en stigmates. Il serait plus intéressant de remplacer l'orge par une légumineuse (fève ou pois) qui permettrait d'enrichir le sol en azote par fixation symbiotique, ce qui profiterait à la culture de safran.

C9- Récolte et conservation des bulbes :

- L'âge de récolte des bulbes pratiquée dans la région de Taliouine-Taznakht (5 ans) concorde avec la norme recommandée dans la littérature (5-7 ans). Cependant, la date de récolte des bulbes pratiquée (début Septembre) risque d'affecter négativement la qualité des bulbes car elle pourrait coïncider avec le début de la phase d'enracinement surtout si les premières pluies sont précoces. Il importe de collecter les bulbes précocement en Juin-Juillet afin d'éviter ce problème.

- La récolte des bulbes est effectuée à la houe en conditions sèches, ce qui pourrait endommager les bulbes. Une pré-irrigation des parcelles est souhaitable quelques jours avant la récolte pour limiter ce problème. La qualité des bulbes pourrait être également affectée par leur stockage dans des sacs en plastique.
- Il n'existe pas d'informations dans la littérature concernant les ordres de grandeur du rendement en bulbes du safran. Celui-ci est en moyenne de 76 tonnes/ha à la 5^{ème} année de culture pour l'échantillon étudié dans la région de Taliouine-Taznakht, soit environ 7 fois la dose de semis (10,5 tonnes/ha). Mais, pour les bulbes destinés au semis, la qualité est plus importante que la quantité puisque le rendement en stigmates du safran est corrélé positivement au diamètre des bulbes. Le diamètre minimal des bulbes au semis doit être supérieur à 2,5 cm. Or, le diamètre moyen des bulbes déclarés par les agriculteurs de la région de Taliouine-Taznakht est de 2,1 cm avec une variation de 19 %. Ce qui laisse conclure que ce paramètre est défaillant chez les agriculteurs de cette région et pourrait constituer une contrainte pour l'amélioration du rendement du safran.

C10- Récolte des fleurs et rendement du safran :

- Dans la région de Taliouine-Taznakht, la floraison commence généralement à la mi-octobre, environ 12 jours en moyenne après la première irrigation, et dure en moyenne 24 jours, avec une durée plus courte (19 jours) en zone de haute altitude caractérisée par des températures plus basses. Dans cette zone, la floraison commence dans certaines situations quelques jours en avance par rapport aux autres zones de basse et moyenne altitudes, notamment sur les parcelles humides moins exposées au soleil.
- Le pic de production du safran varie en fonction des zones agro-écologiques, il se situe pour l'ensemble entre le 18 Octobre et le premier Novembre, mais la floraison est concentrée entre le 28 Octobre et le premier Novembre pour les zones de basse et moyenne altitudes et entre le 18 et le 27 Octobre pour les zones plus froides de haute altitude. Ces résultats confirment ceux de la littérature qui confirme qu'en conditions de Taliouine la floraison est étalée sur plusieurs semaines avec un pic où 60 % des fleurs émergent en même temps à la dernière semaine d'Octobre.
- L'heure de récolte des fleurs de safran est un facteur important qui influence la qualité des stigmates (baisse de l'intensité de l'arôme et de la couleur). Les fleurs du safran sont éphémères et doivent être récoltées le même jour de leurs émergences avant leurs ouvertures. La récolte doit se faire tôt le matin avant l'arrivée des chaleurs du jour, afin d'éviter la fanaison des stigmates qui survient quelques heures de l'ouverture de la fleur une fois celle-ci exposée au soleil. Cette exposition au soleil dégrade la qualité des stigmates en provoquant une baisse de leur arôme (safranal) et de leur couleur (crocine). Dans la région de Taliouine-Taznakht, la totalité des agriculteurs commencent bien la récolte des fleurs de safran tôt le matin (5 heures), malheureusement, l'heure de la fin de récolte très déterminante pour la qualité du safran fait défaut chez les agriculteurs puisqu'elle se situe généralement entre 9h et 18h, c'est-à-dire au moment où les fleurs sont déjà ouvertes suite à leurs exposition au soleil. Cet étalement de la durée de récolte des fleurs au cours de la journée est dû d'une part, au problème de disponibilité de main d'œuvre et d'autre part, à la pression de travail pour l'opération d'émondage des fleurs qui se fait le même jour. A ce problème de récolte des fleurs en milieu de journée, s'ajoute l'utilisation des sacs en

plastique pour le ramassage des fleurs, ce qui pourrait détériorer davantage la qualité des stigmates suite à l'élévation de la température dans les sacs en plastique à cause de la respiration des fleurs. La défaillance de cette pratique de récolte des fleurs pourrait constituer une contrainte réelle pour la démarche qualité. Par conséquent, il importe de lui accorder une attention particulière lors des sessions de formation et de sensibilisation des agriculteurs et des groupements d'agriculteurs.

- Le rendement du safran dépend de plusieurs facteurs agronomiques, biologiques et environnementaux. Il est principalement très influencé par la dimension et les conditions de stockage des bulbes, les conditions climatiques, la date de semis, le système de conduite (annuel ou pérenne), les pratiques culturales (irrigation, fertilisation, désherbage, protection phytosanitaire,...) et l'âge de la culture. Les rendements en stigmates secs rapportés dans la littérature sont très variables. Ils varient en fonction des facteurs précités entre 2 et 30 kg/ha. Mais, en général, un hectare de safran peut produire 10 à 15 kg/ha de stigmates secs. Au Maroc, un rendement de 2,5 à 6 kg/ha a été rapporté dans la littérature. Dans le cas de notre étude, le rendement moyen en stigmates secs déclaré par les agriculteurs de Taliouine-Taznakht varie entre 1,3 kg en 1^{ère} année à 6,1 kg/ha en 3^{ème} année de culture. Ces valeurs concordent avec celles de la littérature, mais au vu des défaillances des pratiques de conduite technique du safran dans cette région et en se basant sur les niveaux de rendement (15 à 29 kg/ha) réalisés dans les pays voisins de la Méditerranée (Espagne, Italie, Grèce) et sur les fortes potentialités de production de cette culture (rendement pouvant atteindre 30 kg/ha), nous pouvons conclure que ce niveau de rendement est encore faible et que son amélioration à un niveau plus élevé est une voie possible dans la région de Taliouine-Taznakht. Cette voie passe par l'adoption de bonnes pratiques agronomiques, respectueuses de l'environnement (préservation de la ressource en eau et en sol) et adaptées au contexte socio-économique et culturel local. Ceci nous amènera à l'élaboration d'un guide de bonnes pratiques agricoles pour la conduite du safran dans la région de Taliouine-Taznakht. Ce sera l'objet de la seconde mission de consultation dans le cadre de ce projet.

C11- Conduite « moderne » du safran :

- La conduite « moderne » du safran dans le secteur de Tallakht se distingue du système traditionnel essentiellement par deux pratiques qui sont l'irrigation et la fertilisation organique. La méthode d'irrigation utilisée fait appel à la technique du goutte à goutte, mais cette dernière n'obéit pas entièrement aux règles de cette technique, notamment en matière du raisonnement de la dose et de la fréquence d'irrigation. Cette pratique nécessite des améliorations techniques. La fertilisation organique est basée (pour le second cas étudié) sur l'emploi du compost et des engrais biologiques en remplacement du fumier utilisé dans le secteur traditionnel. Les conditions de récolte dans ce secteur sont relativement mieux respectées qu'en conduite traditionnelle en raison notamment des exigences de qualité imposées par les importateurs étrangers du safran produit dans ces exploitations. Le niveau de rendement de safran obtenu en zone de conduite « moderne » dépend de la nature des pratiques agronomiques utilisées (8,5 à 23 kg/ha). Une conduite basée sur des pratiques de fertilisation et d'irrigation bien raisonnées et un entretien de la culture adéquat (binage et désherbage) aboutit à des rendements en stigmates secs élevés (23 kg/ha). On confirme que le potentiel d'amélioration de la production du safran dans la région de Taliouine-Taznakht est très grand. Cette amélioration passe par l'amélioration des pratiques agronomiques de

conduite de la culture. L'extension de la culture du safran sur les superficies non exploitées couplée à l'utilisation de bonnes pratiques de conduite de la culture (irrigation localisée, fertilisation raisonnée, bon entretien de la culture,...) est une voie importante pour l'amélioration de la production du safran dans la région de Taliouine-Taznakht.

Enfin, à la lumière du diagnostic agronomique des pratiques de conduite du safran par les agriculteurs, nous pouvons conclure que le système traditionnel de conduite de cette culture s'apprête beaucoup à une conversion vers un système d'agriculture biologique en raison d'une utilisation très limitée des engrais chimiques, de l'absence de traitements chimiques contre les mauvaises herbes et les maladies, du recours au travail familial dans toutes les étapes de production et de l'environnement socioculturel entourant tout le processus de production du safran. Néanmoins, cette conversion vers un système de production biologique certifié nécessite des efforts considérables en matière d'amélioration des pratiques de conduite de la culture à travers un encadrement technique, une sensibilisation, une formation et une organisation professionnelle des producteurs. Le système de production biologique est très exigeant en matière de contrôle des techniques de production et de qualité du produit. Cette conclusion confirme les résultats de l'étude de Garcin et Carral (2007) relative à la filière du safran au Maroc, réalisée dans la même région.

D- Problèmes et contraintes à la production :

- Le problème majeur qui menace la durabilité de la culture du safran dans la région d'étude, et plus particulièrement en zones de basse et moyenne altitudes, est la rareté de la ressource en eau. En zone de haute altitude, caractérisée par une pluviométrie et un enneigement relativement élevés, seule la moitié des agriculteurs enquêtés considère le problème de l'eau comme problème majeur.
- Le problème secondaire déclaré par presque la moitié des agriculteurs enquêtés est celui de la disponibilité de la main d'œuvre pour la récolte des fleurs de safran lors de la période de floraison.
- Les problèmes du monopole des intermédiaires au marché, de financement de la campagne agricole, de dégradation de la fertilité du sol et des ravageurs (rats) ont été également soulevés par les agriculteurs mais à un degré d'importance moindre que les problèmes de l'eau et de main d'œuvre.
- L'analyse de ces problèmes confirme que la conservation de la ressource en eau et en sol est une condition nécessaire et indispensable pour la durabilité de la culture de safran et des systèmes de culture plus généralement dans la région de Taliouine-Taznakht. Ceci implique l'utilisation des pratiques culturales conservatrices de cette ressource (aménagement des canaux et des bassins d'irrigation, pratique de méthodes d'irrigation économes en eau, raisonnement de l'irrigation,...). Le problème de disponibilité de la main d'œuvre pour la récolte des fleurs du safran et l'émondage constitue également une contrainte majeure pour le développement de cette culture étant donné que la durée de vie des fleurs est très limitée et que le moment de leur récolte est très déterminant pour la qualité des stigmates. Selon les agriculteurs, ce problème pourrait être dépassé si le prix du safran augmente, grâce au projet de certification, en recrutant la main d'œuvre qualifiée d'autres zones voisines où la culture du safran n'est pas pratiquée. Le problème du marché souvent déclaré par les

agriculteurs constitue également une contrainte qui entrave le développement de la culture du safran en raison du monopole des intermédiaires qui contrôlent les prix du safran dans les souks hebdomadaires. Ce problème du marché pourrait être résolu par l'organisation des agriculteurs au sein de coopératives locales de production du safran et par la valorisation de leurs produits à travers l'amélioration de la qualité et des pratiques de stockage, d'emballage et d'étiquetage. La labellisation du safran de Taliouine-Taznakht par un signe distinctif de qualité (AOP ou IGP) protégerait davantage les producteurs de safran contre le problème de monopole des intermédiaires au marché et le problème de fraude.

E- Perception de l'extension et de la certification du safran par les agriculteurs :

- L'extension du safran sur d'autres terrains agricoles est l'une des voies intéressantes pour le développement de la culture de safran dans la région de Taliouine-Taznakht. Cette extension est conditionnée par la disponibilité de l'eau pour l'irrigation qui proviendrait des eaux souterraines par creusement des puits et forages. La totalité des agriculteurs sont favorables à l'extension de la culture de safran, notamment en zones de basse et moyenne altitude où le problème de disponibilités des terrains agricoles ne fait pas défaut. En zone de haute altitude, caractérisée par une topographie accidentée, seul un tiers des agriculteurs déclare que le problème de terre limiterait l'extension de la culture de safran. Dans les zones de basse et moyenne altitudes à Taliouine et Taznakht, il existe de grandes surfaces agricoles en bour qui peuvent être mises en valeur pour l'extension des cultures irriguées en général et du safran en particulier. Certains agriculteurs ou groupements d'agriculteurs disposant de moyens suffisants ou bénéficiant d'un soutien financier par des ONG nationales ou internationales commencent déjà à investir sur ces terrains. Nous citons l'exemple des deux agriculteurs du secteur « moderne » à Sidi Hssain dans la région de Taliouine (Secteur Tallakht) qui pratiquent la technique d'irrigation localisée au goutte à goutte et l'exemple des agriculteurs de la commune rurale de Tassoufi (Douar Aourst), organisés en association de développement local, qui ont mis en valeur un terrain de 30 ha destiné essentiellement pour la culture du safran avec l'appui de l'Association Migrations et Développement et de l'Agence de Développement Social. D'autres exemples existent dans la zone de Taznakht dans les communes de Wislat et Iznaguene.
- L'extension du safran est également conditionnée par la disponibilité de la main d'œuvre et des semences de safran. La majorité des agriculteurs enquêtés déclare que problème de main d'œuvre ne se poserait pas en cas d'extension de la culture de safran. Selon eux, l'extension de la culture du safran supposerait l'amélioration des revenus des agriculteurs et par conséquent ils pourraient investir davantage dans le recrutement de la main d'œuvre d'autres zones où la culture du safran n'est pas pratiquée. Cependant, en zone de haute altitude, la moitié des agriculteurs pensent le problème d'extension serait contraint par la disponibilité de la main d'œuvre. Concernant le problème de disponibilité des semences, la majorité des agriculteurs enquêtés déclarent que ce problème ne limiterait pas l'extension de la culture du safran. Selon eux ce projet d'extension devrait être accompagné par un programme de multiplication des bulbes.

- La totalité des agriculteurs enquêtés est favorable au projet de certification du safran (IGP ou AOP) et manifeste un optimisme pour l'avenir de la culture du safran malgré les problèmes et les contraintes précitées.

F- Défaillances des pratiques agronomiques de conduite du safran :

Au terme du diagnostic agronomique des pratiques agronomiques de conduite de la culture de safran dans la région de Taliouine-Taznakht, nous pouvons dégager les défaillances suivantes :

F1- Précédent et rotation cultural :

- Dominance du précédent orge, il serait souhaitable d'introduire dans la rotation incluant le safran une sole légumineuse.
- Durée de la rotation faible (2 ans) en zone de haute altitude pouvant engendrer un problème de maladies et de mauvaises herbes (contrainte de l'espace pour pratiquer des rotations plus longues).
- Dans certaines situations, notamment en zone d'introduction récente du safran, l'âge de la culture est supérieur à 10 ans, ce qui limite la productivité de la culture et engendre une dégradation de la fertilité du sol.

F2- Travail du sol et installation de la culture :

- Profondeur de travail relativement faible à cause de la méthode de travail utilisée (traction animale). La taille et le morcellement des exploitations sont contraignants pour la mécanisation des travaux du sol notamment en zones de montagne.
- Date de travail du sol tardive, ce qui poserait un problème de structure du lit de semences.

F3- Fertilisation :

- Non utilisation du fumier d'ovins et caprins, très riches, par crainte que celui-ci peut endommager la culture. Or c'est plutôt un problème de maturité du fumier qui pourrait causer des dommages sur la culture.
- Apport d'un fumier non suffisamment composté : risques de maladies et problème de mauvaises herbes.
- Apport tardif du fumier pouvant causer des risques phytosanitaires et d'infestation par les mauvaises herbes des champs cultivés.
- Fertilisation organique raisonnée sur la base du savoir faire local et non pas en fonction de la fertilité du sol, de l'âge et des besoins de la culture. Dans certaines situations où l'apport du fumier est absent ou faible, le problème de dégradation de la fertilité du sol pourrait se poser.
- Fertilisation minérale peu utilisée : risque de dégradation de la fertilité du sol sur les sols pauvres en matière organique et dans les situations où l'apport de fumier est faible ou absent. Cependant ce problème pourrait constituer un atout pour la conversion au système de production biologique si la fertilisation organique est bien raisonnée.

F4- Semis :

- Date de semis (mi-Septembre) tardive. Il est souhaitable de semer précocement en été (Juin-Juillet) pour l'amélioration du rendement et la qualité des stigmates.
- Les doses et les densités de semis pratiquées (10,5 tonnes/ha et 196 bulbes/m² respectivement) sont très élevées par rapport aux recommandations de la littérature (3-5 tonnes/ha pour la dose de semis et 50-70 bulbes/m² pour la densité de semis). La cause principale est la méthode de semis en poquet pratiquée qui est justifiée par la taille faible des bulbes (phénomène de compensation).
- L'orientation des bulbes au semis (partie supérieure vers le haut) n'est pas respectée pour les semis manuels à forte densité.
- Diamètre des bulbes faible (2 cm) par rapport aux recommandations de la littérature (>2,5 cm) en raison justement des fortes densités de semis pratiquées. Il est souhaitable d'effectuer une opération de triage de bons bulbes avant le semis.
- Triage des bulbes endommagés par la houe lors de la récolte non effectuée.

F5- Irrigation :

- Canalisation primaires et secondaire et bassins d'accumulation de l'eau d'irrigation vétustes, ce qui engendre des pertes en eau importantes.
- Le système de tour d'eau dont la durée varie, en fonction des zones agro-écologiques, entre 7 et 27 jours constitue une contrainte pour la satisfaction des besoins en eau de la culture du safran lors des stades de croissance et de développement critiques.
- La méthode d'irrigation gravitaire pratiquée engendre des pertes en eau importantes. Cette méthode est imposée par la taille petite et le morcellement des parcelles de safran. Dans le secteur « moderne », la méthode d'irrigation au goutte à goutte n'obéit pas aux règles de cette technique en matière du raisonnement de la dose et la fréquence d'irrigation. Cette pratique mérite des améliorations techniques.
- Problème de compactage du sol en surface (battance) et en profondeur sous l'effet des irrigations fréquentes (sols limoneux).
- Les agriculteurs des zones d'introduction récente du safran (Askaoune, Siroua, Taznakht) ne maîtrisent pas le pilotage de l'irrigation du safran : apports excessifs de l'eau au cours de la période végétative.
- Dans certaines situations à Taznakht, l'excès d'eau avant la floraison, associé aux températures élevées, implique l'apparition des feuilles avant les fleurs qui entrave la récolte de ces dernières. L'excès d'eau provoque également des pourritures des bulbes.
- Eau gazeuse dans certaines situations : manque d'informations sur l'impact de cette eau sur la production et la qualité du safran.
- Risques de contamination des eaux d'irrigation par les eaux usées provenant des produits chimiques utilisés lors du lavage du linge de maison sur les bords des canalisations de l'eau d'irrigation.

F6- Désherbage et entretien de la culture :

- Forte infestation des parcelles de safran par les adventices.
- Absence de désherbage en périodes végétative et reproductive.
- Dissémination des semences des adventices dans les champs de safran et augmentation de la densité des mauvaises herbes d'année en année.
- Coupe des feuilles de safran : exportation d'une grande quantité d'éléments minéraux et de matière organique qui devrait être restituée au sol.

- L'absence de la pratique de binage constitue une contrainte pour la croissance et le développement du safran (émergence des feuilles et croissance et développement des bulbes) à cause du compactage du sol en surface et en profondeur sous l'effet de l'irrigation (sols riches en limon).
- Manque à gagner en matière d'économie de la ressource en eau, déjà rare.

F7- Maladies et ravageurs :

- L'excès d'eau d'irrigation engendre une pourriture des bulbes.
- Absence de lutte contre les maladies quand elles existent.
- Sérieux problème de rongeurs (rats).
- Méthodes de lutte contre les rongeurs non efficaces.
- Les méthodes de lutte chimique et gazeuse pour la lutte contre les rongeurs présentent un risque pour l'environnement.

F8- Association safran-orge :

- Problème de compétition pour la lumière, l'eau et les éléments minéraux.

F9- Récolte et stockage des bulbes :

- Date de récolte tardive pouvant coïncider avec la phase de début d'enracinement des bulbes.
- Risque de blessure pour les bulbes récoltés par la houe en conditions sèches.
- Risque de dégradation de la qualité des bulbes par stockage dans des sacs en plastique.
- Taille faible des bulbes (2 cm).
- Absence de triage de bons bulbes pour la reproduction (> 2,5 cm).

F10- Récolte des fleurs et rendement en stigmates :

- Les fleurs sont généralement collectées dans des sacs en plastique ce qui pourrait provoquer une détérioration de la qualité des stigmates par élévation de la température dans les sacs à cause de la respiration des fleurs.
- La récolte des fleurs se fait au milieu de la journée, ce qui pourrait affecter la qualité des stigmates par exposition au soleil.
- Niveau de rendement faible (6 kg/ha) au vu de la défaillance des pratiques de conduite et en comparaison avec les rendements réalisés dans le secteur « moderne » (8-23 kg/ha) et dans les pays voisins de la méditerranée (15-29 kg/ha) et sachant que le potentiel de production du safran est très élevé (jusqu'à 30 kg/ha).

VI-2- Recommandations

Au terme de ce travail nous proposons les recommandations suivantes concernant d'une part, le programme de recherche appliquée à adopter pour résoudre les problèmes de conduite technique du safran précités en vue de l'amélioration de la productivité et de la qualité du safran en conditions édapho-climatiques de Taliouine-Taznakht et d'autre part, les pratiques agronomiques durables à intégrer dans la démarche « plan qualité » et dans le cahier des charges de demande de reconnaissance officielle du safran :

A- Proposition d'un programme de recherche appliqué pour l'amélioration de la productivité et de la qualité du safran dans la région de Taliouine-Taznakht

Suite à l'insuffisance, voire l'absence, des acquis de recherche sur les aspects agronomiques de la conduite technique du safran à l'échelle nationale et en conditions édapho-climatiques de la région de Taliouine-Taznakht, suite à la défaillance de la majorité des pratiques des agriculteurs et vu les potentialités d'amélioration du rendement du safran dans cette région, nous proposons un programme de recherche appliqué pour l'amélioration de la productivité et la qualité du safran en conditions de culture de la région de Taliouine-Taznakht. Ce programme de recherche doit nécessairement combiner les connaissances empiriques des agriculteurs (savoir faire local) et les connaissances scientifiques afin d'aboutir à des solutions adaptées au contexte culturel et socio-économique local.

Le programme de recherche proposé devrait impliquer toutes les institutions de Recherche régionales et nationales à savoir l'IAV Hassan II, l'ENA de Meknès, l'INRA et la Faculté des Sciences et sa mise en œuvre nécessiterait une concertation entre ces institutions, l'ORMVA et les ONG locales (M&D, coopératives de safran, associations,...). Afin de tirer de ce programme de recherche des résultats adaptés aux conditions édapho-climatiques de la région de Taliouine Taznakht, nous suggérons que les expérimentations qui en découleront soient conduites *in-situ* en conditions locales de la région en couvrant au moins les deux zones agro-écologiques de basse et haute altitudes relativement distinctes, notamment, par le climat local (température, pluie, enneigement). Des essais multi-locaux devraient être installés à travers la région chez des agriculteurs pilotes et/ou en stations expérimentales de l'ORMVA (existantes ou à prévoir). Ces essais pourraient servir de plate forme initiale pour la sensibilisation des agriculteurs sur l'intérêt des bonnes pratiques de conduite du safran à travers des journées de sensibilisation, de formation et d'information qui seront organisées conjointement par l'ORMVA et l'association Migrations et Développement. Une fois ces expérimentations en milieu réel déboucheront sur des résultats transférables à l'agriculteur, il faudrait prévoir des essais de démonstrations en milieu réel chez un réseau d'agriculteurs à travers la région de Taliouine-Taznakht. Ces essais de démonstration seront une plate forme pour le transfert et la diffusion des techniques de conduite de la culture adaptées au contexte pédoclimatique et socio-économique local et susceptibles d'améliorer le rendement et la qualité du safran et d'assurer une durabilité des ressources naturelles. Ils seront conduits selon des dispositifs simples comparant la technique à transférer et la pratique de l'agriculteur.

La durée d'exécution de ce programme de recherche varie en fonction des thématiques proposées. Pour certaines pratiques considérées comme étant plus contraignantes pour l'amélioration du rendement et de la qualité du safran, telles que la taille des bulbes, la dose et la densité de semis, le désherbage, le binage et le pilotage de l'irrigation, la récolte des fleurs, les expérimentations doivent être installées sur le court terme (2 à 3 ans) afin d'aboutir à des résultats le plus rapidement possible. Pour les aspects associés à la pérennité de la culture tels que l'âge de la culture, la durée de la rotation, la fertilisation organique et minérale en relation avec la fertilité du sol,..., le programme devrait être conduit sur le moyen et le long terme avec une durée minimale de 3 ans.

Les thématiques de recherche ainsi proposées et les facteurs et les variables à étudier sont comme suit :

A1- Production et multiplication des bulbes

❖ Facteurs à étudier :

- Dose et densité des bulbes en relation avec l'âge de la culture : faible, moyenne et forte
- Taille et qualité des bulbes : test de bulbes de différentes tailles et test de l'effet de l'enlèvement des tuniques et de la position des bulbes au semis

Cette thématique devrait être menée en concertation avec la proposition de la consultation en biodiversité.

❖ Variables agronomiques à suivre :

- Taille et qualité des bulbes (diamètre)
- Croissance des bulbes
- Rendement en bulbes

A2- Précédent et rotation culturale (recherche à long terme)

❖ Facteurs à étudier :

- Type de précédent culturel : céréale, légumineuse, maraichage
- Durée de la rotation : test des durées de 1, 3, 5, 8 ans
- Age de la culture : culture intensive annuelle, âges de 5, 7, 10 ans

❖ Variables agronomiques à suivre :

- Suivi de la fertilité du sol (analyses du sol)
- Croissance et développement de la culture
- Rendement en fleurs, en stigmates
- Qualité des stigmates
- Impact sur la flore adventice
- Suivi de l'état sanitaire du safran

A3- Travail du sol et installation de la culture

❖ Facteurs à étudier :

- Date de travail du sol : précoce en été, tardive en automne
- Type de travail du sol : test de différents outils de travail du sol
- Profondeur de travail du sol : travail profond et peu profond

❖ Variables agronomiques à suivre :

- Structure du sol
- Croissance et développement des racines et des bulbes
- Croissance et développement de la culture
- Rendement en fleurs et en stigmates
- Qualité des stigmates

A4- Fertilisation

❖ Facteurs à étudier :

- ✓ Fertilisation organique
 - Type de fumier : ovins, bovins, équidés, composté, non composté
 - Date d'apport du fumier : apport précoce, apport tardif
 - Dose d'apport
- ✓ Fertilisation minérale
 - Type d'engrais : compositions en N, P et K
 - Date et fréquence d'apport : fond ou couverture
 - Dose d'apport : test de différentes doses d'apport
- ✓ Conduite biologique du safran
 - Types d'amendements organiques
 - Types d'engrais biologiques

❖ Variables agronomiques à suivre :

- Suivi de la fertilité du sol (analyses du sol)
- Suivi de la teneur du végétal en éléments minéraux (besoins)
- Croissance et développement de la culture (feuilles et bulbes)
- Impact sur la flore adventice
- Suivi de l'état sanitaire du safran
- Rendement en fleurs, en stigmates
- Qualité des stigmates

A5- Semis

❖ Facteurs à étudier :

- Date de semis : semis précoces d'été et semis tardifs de Septembre
- Densité et dose de semis : faible, moyenne et forte densité
- Diamètre des bulbes : faible, moyen, élevé
- Mode de semis : semis en lignes, sur billons, en poquet ou en unitaire

❖ Variables agronomiques à suivre :

- Date et durée de floraison
- Rendement en fleurs et en stigmates
- Croissance et développement de la culture (bulbes et feuilles)
- Qualité des stigmates

A6- Irrigation

❖ Facteurs à étudier :

- Méthode d'irrigation : gravitaire en planche, gravitaire en billons, goutte à goutte
- Date de la première irrigation : différentes dates en pré-floraison

- Dose et fréquence d'irrigation au cours du cycle de la culture en relation avec la densité de semis : régime bien irrigué, régime rationné, régime non irrigué

❖ **Variables agronomiques à suivre :**

- Date et durée de floraison
- Suivi de l'humidité du sol
- Rendement en fleurs et en stigmates
- Croissance et développement de la culture (bulbes et feuilles)
- Qualité des stigmates

A7- Désherbage et entretien de la culture

❖ **Facteurs à étudier :**

- Date et fréquence de désherbage : pré-floraison, floraison, périodes végétative et reproductive
- Binage : date et fréquence de binage

❖ **Variables agronomiques à suivre**

- Suivi de la flore adventice
- Suivi de l'humidité du sol
- Suivi de la structure du sol en surface
- Croissance et développement de la culture (bulbes et feuilles)
- Rendement en fleurs et en stigmates
- Qualité des stigmates

A8- Association des cultures au safran

❖ **Facteur à étudier :**

- Tester l'impact de différentes associations des cultures sur le rendement et la qualité du safran : orge, légumineuses, autres cultures médicinales alternatives

❖ **Variables agronomiques à suivre**

- Suivi de la croissance et de développement de ou des cultures associées
- Suivi de l'humidité du sol
- Suivi de la fertilité du sol
- Croissance et développement du safran (bulbes et feuilles)
- Rendement en fleurs et en stigmates
- Qualité des stigmates

A9- Récolte et stockage des bulbes

❖ **Facteurs à étudier :**

- Date de récolte des bulbes : précoce en été et tardive juste avant le semis

- Durée et Méthode de stockage des bulbes : pas de stockage (semis juste après récolte des bulbes), stockage sur une durée courte, stockage sur une longue durée

❖ **Variables agronomiques à suivre :**

- Qualité des bulbes
- Germination des bulbes
- Rendement fleurs et en stigmates
- Croissance, développement et qualité des bulbes
- Croissance de la partie aérienne

A10- Récolte des fleurs

❖ **Facteurs à étudier :**

- Date de récolte en relation avec la date de la première irrigation
- Heure et durée de récolte des fleurs en relation avec la qualité des stigmates : 3, 5, 7, 10 heures de récolte/jour

❖ **Variables agronomiques à suivre**

- Rendement en fleurs et en stigmates
- Qualité des stigmates

B- Pratiques agronomiques durales à intégrer dans la démarche « plan qualité » et dans le cahier des charges de demande de reconnaissance officielle du safran

La typicité et la spécificité de la qualité du safran de Taliouine est due à la fois aux conditions édapho-climatiques de cette région (sols pauvres en argile, riches en limon, sable et calcaire et climat aride, froid et sec) et au savoir faire local ancestral des producteurs accumulé depuis des siècles. Le safran de Taliouine est très apprécié au niveau national et international grâce à sa très bonne qualité évaluée par la teneur en safranal, crocine et picrocrocine responsables respectivement de l'arôme, couleur et goût (Garcin et Carral, 2007; Lage et Cantrell, 2009). Néanmoins, en raison des défaillances dégagées à partir du diagnostic agronomique réalisé, on peut conclure qu'on peut améliorer davantage la productivité du safran de Taliouine-Taznakht tant sur le plan quantité que sur le plan qualité. Cette amélioration passe par l'adoption de bonnes pratiques agronomiques qui doivent concilier entre les connaissances empiriques des agriculteurs et les connaissances scientifiques des chercheurs. Théoriquement, l'amélioration de la production et de la qualité du safran passe par la production des plantes avec un nombre élevé de fleurs, des fleurs avec un nombre élevé de stigmates/fleurs et des stigmates de grande taille et de grande qualité (arôme, goût, couleur), mais cette théorie est limitée par la stérilité de la plante et la faible variabilité génétique qui ne permet pas une amélioration génétique selon les méthodes de sélection usuelles (croisements génétiques). Aussi, le produit commercial du safran (stigmates), n'est pas une structure de réserve à l'instar de la majorité des plantes cultivées, ce qui rend difficile la relation directe de l'effet des pratiques culturales sur la production et la qualité des stigmates (taille et composition chimique). Mais, en se basant sur les résultats de la littérature, on peut affirmer que la qualité du safran peut être affectée par toutes les pratiques de conduite de la culture depuis le choix de la parcelle cultivée jusqu'à la récolte des fleurs. Ces pratiques doivent être bien raisonnées

pour aboutir à un safran de bonne qualité (longueur des stigmates, couleur, arôme, saveur, imputés,...). Bien qu'en conditions de la région de Taliouine-Taznakht, il n'existe pas à l'heure actuelle de résultats de recherche dans ce sens, mais pour le cahier de charges de demande de reconnaissance officielle du safran de Taliouine-Taznakht, on peut suggérer, comme suit, les pratiques agronomiques qui aboutissent à un safran de bonne qualité en se basant à la fois sur les connaissances scientifiques de la littérature et le savoir faire local des agriculteurs :

- Choix de la parcelle à cultiver : il doit porter sur une parcelle ayant un sol moins riche en argile, pourvu en matière organique et en calcaire et présentant un bon drainage.
- Précédent cultural : il ne doit pas être une source de maladies ou de forte infestation par les adventices et devrait être de préférence une légumineuse pour enrichir le sol naturellement en azote.
- Travail du sol et installation de la culture : le travail du sol primaire doit être profond (30-35 cm) afin d'assurer de bons conditions de croissance et de développement des bulbes et la parcelle doit être suffisamment aménagée de manière à assurer un bon drainage et une bonne répartition de l'eau d'irrigation.
- Date de semis : les semis précoces d'été aboutissent à l'amélioration de la productivité du safran sur le plan qualitatif et quantitatif. Il est donc souhaitable d'avancer la date de semis en été (Juin à Août) par rapport à celle qui est traditionnellement pratiquée (Mi-septembre).
- Mode et structure de semis : Le semis doit être fait de manière à assurer un bon drainage et une bonne répartition des bulbes dans la parcelle. Le semis en lignes sur billons est une technique alternative qu'il est intéressant de tester dans la région de Taliouine étant donné que le semis en lignes sur planches engendre des problèmes de compactage du sol sous l'effet de l'irrigation. Le semis sur billons présente plusieurs avantages : un bon drainage, une protection des bulbes contre l'engorgement, une protection des bulbes contre les maladies, une faible infestation par les adventices, une irrigation facile avec une économie de l'eau, une économie du fumier (répartition uniquement sur billons), une collecte des fleurs facile sans tassement du sol. L'écartement entre lignes, l'espacement entre bulbes sur la ligne et la profondeur de semis doivent être raisonnées en fonction de la densité et la dose de semis choisies, de la zone agro-écologique (température et enneigement) et en fonction de l'âge et du mode de conduite (traditionnel ou moderne). Mais, en général, ces paramètres doivent se situer dans les normes suivantes : 15-20 cm pour la profondeur de semis, 20-25 cm pour l'écartement entre lignes et 10-15 cm pour l'espacement entre bulbes.
- Taille et qualité des bulbes : C'est la pratique pour laquelle il faut accorder le plus d'importance dans le cadre de la démarche « qualité » étant donné que son impact est très significatif sur la production et la qualité des stigmates. Cette pratique est défectueuse chez les agriculteurs. Pour avoir un safran de bonne qualité, les bulbes doivent avoir une dimension supérieure à 2,5 cm, doivent être de bonne qualité sur le plan physique (pas de blessures) et sanitaire et doivent être stockés dans de bonnes conditions.
- Dose et densité de semis : Elles doivent être optimales (pas trop faibles et pas trop élevées) de manière à obtenir des fleurs et des stigmates de bonnes qualités. Bien qu'on recommande des densités de 50-70 bulbes/m² et des doses 3-5 tonnes, des expérimentations sont nécessaires en conditions édapho-climatiques de Taliouine-Taznakht pour déterminer les densités et les doses optimales.
- Fertilisation : Le safran n'est pas très exigeant en fertilisants, le seul apport de fumier au semis est suffisant pour assurer une bonne production. Traditionnellement, la dose de 20-30 tonnes/ha de fumier de bovins et équidés est la plus utilisée à Taliouine-

Taznakht et à travers le monde entier. Mais, afin de préserver la fertilité du sol et de mieux raisonner la fertilisation de couverture du safran, il est recommandé de surveiller le statut minéral du sol par des analyses régulières du sol. Le recours aux engrais chimiques n'est pas recommandé si la fertilisation organique est bien raisonnée et la fertilité du sol n'est pas menacée. Par ailleurs, l'utilisation d'un fumier suffisamment composté est vivement recommandée. L'utilisation exclusive des fertilisants organiques et la non utilisation d'engrais chimiques, d'herbicides et de pesticides faciliterait la conversion au système de production biologique.

- Irrigation : La gestion de l'irrigation doit viser à la fois la satisfaction des besoins en eau de la culture durant les phases critiques et l'économie de la ressource en eau qui devient de plus en plus rare. Les besoins en eau du safran ne sont pas très élevés, et par conséquent, il est nécessaire de bien raisonner les apports de l'eau et de limiter les apports inutiles pour économiser l'eau et éviter les risques d'engorgement et de maladies. Les stades critiques d'irrigation du safran sont la floraison en automne et la période reproductive au printemps (Mars). La phase végétative coïncide avec la période hivernale, caractérisée par une faible demande climatique et des apports de l'eau par la pluie, par conséquent il importe de limiter les apports d'eau par irrigation au cours de cette phase. Par ailleurs, l'eau d'irrigation doit être de bonne qualité. La méthode d'irrigation gravitaire en planches, la plus pratiquée par les agriculteurs, devrait être améliorée et remplacée par la méthode d'irrigation entre billons qui présente plusieurs avantages (voir plus haut), dont celui d'économie de l'eau et de préservation de la structure du sol. Pour les agriculteurs ou groupements d'agriculteurs disposant des moyens nécessaires (pompage privé ou collectif de l'eau, parcelles larges, moyens financiers,...), l'irrigation localisée au goutte à goutte serait la meilleure alternative.
- Désherbage et entretien de la culture : C'est la pratique la plus défaillante chez les agriculteurs de Taliouine-Taznakht. Les mauvaises herbes doivent être éliminées dans la culture du safran car elles concurrencent la culture pour la lumière, l'eau et les éléments minéraux. En outre, la pratique du binage est essentielle pour la culture du safran du fait qu'elle engendre un contrôle des adventices, une amélioration de la structure du sol, une aération du sol et une économie de l'eau.
- Maladies et ravageurs : Bien que les maladies soient relativement limitées dans la région de Taliouine-Taznakht, il est important d'être vigilant aux sources de contamination (précédent cultural, fumier, bulbes contaminés, excès d'irrigation,...). Toutefois, le problème des ravageurs, en particulier les rats, mérite une surveillance particulières par l'utilisation de méthodes de lutte efficaces et saines pour l'environnement et l'homme.
- Récolte et conservation des bulbes : les bulbes de safran doivent être récoltés précocement pour éviter le stade de début d'enracinement et dans de bonnes conditions pour éviter des blessures des bulbes. On doit également procéder au triage de meilleurs bulbes tant sur le plan dimension (2,5-3 cm) que sur le plan sanitaire (bulbes sains) et à leur stockage dans de bonnes conditions de température et d'humidité relative (endroit frais et sec).
- Récolte des fleurs : La qualité des stigmates est très affectée par les rayons du soleil après l'ouverture des fleurs. Il est donc indispensable de récolter les fleurs tôt le matin (5 heures) et éviter les récoltes en pleine journée après ouverture des fleurs. Il est recommandé de récolter les fleurs entre 5h et 8h du matin, soit au maximum 3 heures de récolte par jour. Aussi, le matériel utilisé pour la collecte des fleurs est très important pour la préservation de la qualité des stigmates. L'utilisation des sacs en

plastique est à éviter et l'usage des paniers larges et aérés pour éviter l'entassement des fleurs et l'augmentation de leur température sous l'effet de la respiration.

- Post-récolte : les opérations de post-récolte (émondage, séchage, stockage, emballage et étiquetage,...) sont enfin très importantes pour l'amélioration de la qualité du safran. Nous n'aborderons pas dans le cadre de cette mission cet aspect étant donné qu'il sera traité en détail par le consultant national en post-récolte dans le cadre du même projet.

Par ailleurs, afin d'assurer une large diffusion de ces pratiques agronomiques durables auprès des agents d'encadrement et de développement et des agriculteurs, il est nécessaire de réaliser un guide de bonnes pratiques agronomiques de conduite technique du safran, qui traite en détail ces pratiques. Ce guide devrait être rédigé en langues Française et arabe pour assurer une large diffusion de ces bonnes pratiques. Il est également nécessaire de conduire des essais démonstrations sur ces bonnes pratiques dans la région et d'assurer une formation des cadres et techniciens de l'ORMVA de Ouarzazate et des membres des ONG opérant dans la filière du safran (Migrations et Développement), des producteurs, des fils et filles des agriculteurs pour les initier et les sensibiliser sur ces bonnes pratiques agronomiques. Cependant, pour les pratiques agronomiques les plus défaillantes chez les agriculteurs, telles que la taille des bulbes, la dose et la densité de semis, le désherbage, le binage, le pilotage de l'irrigation en zone d'introduction récente du safran, et la récolte des fleurs, il est urgent d'entamer un programme de sensibilisation des agriculteurs, organisées dans les coopératives de production du safran, dès le début de la campagne 2009-2010 pour assurer une large diffusion des résultats de la présente consultation pour les pratiques considérées. Ce programme devrait être mené de manière concerté par l'ORMVAO et l'association Migrations & Développement.

La seconde mission de consultation en agronomie durable a justement pour objectifs d'élaborer un guide technique de bonnes pratiques agronomiques de conduite du safran combinant le savoir-faire local et les connaissances scientifiques, de développer un protocole pour la mise en place et la conduite des essais de démonstration pilote (conduite technique conventionnelle et conduite technique en mode de production biologique), d'animer des sessions de formation sur la conduite technique du safran, et de former les organisations professionnelles œuvrant dans la filière du safran sur les aspects liés à la production.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Articles et documents consultés :

Ait-Oubahou A. and M. El Otmani, 1999. Saffron cultivation in Morocco. In : Saffron (*Crocus sativus* L.). M. Negbi editor. Harwood academic publishers. pp. 87-94

Ait-Oubahou A. et M. El Otmani, 2002. La culture du safran. Fiche technique. Transfert de Technologie en Agriculture. Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA. MADREF/DERD. Avril 2002.

Amiri M. E. 2008. Impact of animal manures and chemical fertilizers on yield components on saffron (*Crocus sativus* L.). *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 4(3): 274-279.

Azizbekova N. SH. And E.L. Milyaeva. 1999. In : Saffron (*Crocus sativus* L.). M. Negbi editor. Harwood academic publishers. pp. 63-71

Behdani M.A., A. Koocheki, P. Rezvani and M. J. Al-Ahmadi. 2008. Agro-ecological zoning and potential yield of saffron in Khoasan-Iran. *Journal of Biological Sciences* 8(2):298-305.

Behnia M.R., A. Estilai, B. Ehdaie. 1999. Application of fertilizer for increased saffron yield. *J. Agr. Crop Sci.* 182, 9-15.

Behzad S., M. Razavi, M. Mahajeri. 1992. The effect of mineral nutrients (N,P,K) on saffron production. *Acta Hort.* 306: 426-430.

Garcin G.D. et S. Carral. 2007. Le safran marocain entre tradition et marché. Etude de la filière du safran au Maroc, en particulier dans la région de Taliouine, province de Taroudant. Rapport de consultation. Etude commandée par la FAO à l'Association Migrations et Développement. 180 pages.

Goliaris A.H., 1999. Saffron cultivation in Greece. In : Saffron (*Crocus sativus* L.). M. Negbi editor. Harwood academic publishers. pp. 73-85

Gresta F., G.M. Lombardo, L. Siracusa and G. Ruberto. 2008a. Saffron, an alternative crop for sustainable agricultural systems. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 28 : 95–112

Gresta F., G.M. Lombardo, L. Siracusa and G. Ruberto. 2008b. Effect of mother corm dimension and sowing time on stigma yield, daughter corms and qualitative aspects of saffron (*Crocus sativus* L.) in a Mediterranean environment. *J. Sci Food Agric* 88: 1144–1150

Gresta F., G. Avola, G.M. Lombardo, L. Siracusa and G. Ruberto. 2009. Analysis of flowering, stigmas yield and qualitative traits of saffron (*Crocus sativus* L.) as affected by environmental conditions. *Scientia Horticulturae* 119 : 320–324

Hosseini M., B. Sadeghi, S.A. Aghamiri. 2004. Influence of foliar fertilization on yield of saffron (*Crocus sativus* L.). *Acta Hort.* 650: 207-209.

INRA (non daté). Fiche Technique du safran. M. Sedki et M. Aziz editeurs.

Lage M. (non daté). Bref aperçu sur la culture du safran au Maroc. Document INRA.

Lage M., C. Faiz and C. L. Cantrell. 2007. Development projet for introducing saffron (*Crocus sativus* L.) as an alternative crop in other Moroccan regions. Proc. II International Symposium on Saffron Biology and Technology. Masshad, Iran. April 2007. Ed. A. Kochehi. ISHS. Acta Hort. 739: 49-52.

Lage M. and C. L. Cantrell. 2009. Quantification of saffron (*Crocus sativus* L.) metabolites crocins, picrocrocine and safranal for quality determination of the spice grown under different environmental Moroccan conditions. Scientia Horticulturae 121:366-373

Molina R.V., A. Garcia-Luis, V. Coll, C. Ferrer, M. Valero. 2004. Flower formation in saffron (*Crocus sativus* L.). The role of temperature. Proc. Ith International Symposium on Saffron Biology an Biotechnology. Acta Hort. 650: 195-200.

Mollafilabi A. 2004. Experimental findings of production and echo physiological aspects of saffron (*Crocus sativus* L.). Acta Hort. 650: 195-200

Negbi M. 1999. Saffron (*Crocus sativus* L.). Overseas Publishers Association. 155 pages

ORMVA Ouarzazate (non daté). Le safran. Fiche technique.

Sepaskhah A.R. and A.A. Kamgar-Haghighi. 2009. Saffron Irrigation Regime. International Journal of Plant Production 3 (1) : 1-16.

Tammaro F., 1999. Saffron (*Crocus sativus* L.) in Italy. In : Saffron (*Crocus sativus* L.). M. Negbi editor. Harwood academic publishers. pp. 53-61

Sites web consultés :

European Saffron White Book. Saffron Project (2005-2007). INTEREG IIIC. Union Européene/ Espagne (Castille la Manche), Grèce (Macédoine occidentale), Italie (Sardaigne). <http://www.europeansaffron.eu/archivos/White%20book%20english.pdf>

Safran (épice). Wiképédia. L'encyclopédie libre. [http://fr.wikipedia.org/wiki/Safran_\(%C3%A9pice\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Safran_(%C3%A9pice))

ICARDA. A strategy for promoting Afghan saffron exports. ICARDA and Washington State University. Editors Peter Wyeth and Najib Malik. October 2008. http://www.icarda.org/RALFweb/FinalReports/G_Marketing_Afghan_Saffron_Strategy_RALF02-02.pdf

ISHS. Acta Horticultura. I International Symposium on Saffron biology and technology. May 2004. Albacete, Spain <http://www.actahort.org/books/650/>

ISHS. Acta Horticultura. II International Symposium on Saffron biology and technology. April 2007. Masshad, Iran. <http://www.actahort.org/books/739/>

Le safran du Quercy

<http://www.safran-du-quercy.com/>

Azafaran de la mancha

<http://www.dozafrandelamancha.com/>

La safranière de Tnin de l'Ourika

<http://www.safran-ourika.com/>

ANNEXES

Annexe 1. Données monographiques des communes rurales pratiquant le safran dans la zone de Taliouine

	CR Tassoufifi	CR Sidi Hssain	CR Assais	CR Zagmouzen	CR Agadir Melloul	CR Azrar	CR Askaoune	CR Taoulayte
Population totale	7308	7507	7275	8648	8756	5054		
Nombre d'agriculteurs	1400	740	760	970	920	500		
Nombre de foyers	1094	1080	1122	1066	1106	668		
Superficie totale (ha)	25300	39300	17000	31000	83400	47200	39620	44680
Superficie Agricole Utile (ha)	1424	1498	873	1170	1510	670	1175	1325
Superficie Bour (ha)	1024	1148	693	720	1310	520	250	320
Superficie Irrigué (ha)	400	350	180	450	200	150	600	700
Superficie forêt (ha)	-	-	-	11500	-	-	9540	10760
Superficie Incultes (ha)	280	300	450	220	600	450	704	795
Superficie parcours (ha)	23596	37502	15677	18110	81290	46080	28200	31800
Superficie Melk (ha)	1412	1436	860	1100	1434	649	1145	1285
Superficie Collectif (ha)	-	43	-	46,8	52,85	13,40	-	-
Superficie Habouss (ha)	12	19	13	23,2	21,15	7,60	30	40
Exploitations* < 1 ha (%)	51,3	56,5	60,5	67,5	38	41		
Taille moy parcelle pour expl < 1 ha (m²)	1000	600	650	900	1000	900		
Superficie céréales (ha)	1300	1340	825	1210	1400	660	940	1180
Superficie légumineuses (ha)	0	0	0	0	0	0	9	11
Superficie culture fourragère** (ha)	80	70	20	90	50	20	20	30
Superficie maraichage (ha)	4	8	8	10	10	0	93	117
Superficie safran (ha)	140	160	80	60	50	10	40	25
Nombre de producteurs du safran	320	380	300	90	100	25	-	-
Superficie moy safran/producteur (ha)	0,4375	0,4211	0,2667	0,6667	0,5000	0,4000	-	-
Arboriculture (nombre total d'arbres)	28000	30000	34000	57000	12000	6100	16400	21600
Amandier (nombre d'arbres)	13000	14000	26000	35000	7000	4000	7000	9000
Olivier (nombre d'arbres)	10000	11000	2000	16000	2000	1000	2400	3600
Pommier (nombre d'arbres)	500	3000	5000	4000	3000	600	7000	9000
Effectif cheptel bovin	1543	1183	880	1357	1295	990	1314	1050
Effectif cheptel ovin	7020	7920	9360	2904	9940	8620	15980	15780
Effectif cheptel caprin	4160	5060	6140	11360	6620	7240	10420	12500
Effectif équidés	543	666	697	656	822	672	546	509
Pluviométrie annuelle (mm)	190	190	200	190	200	200	-	-
Moyenne annuelle Tmin*** (°C)	4	4	2,9	4	2,9	2,9	-	-
Moyenne annuelle Tmax** *(°C)	14	14	24,2	14	24,2	24,2	-	-
Moyenne annuelle Tmoy** *(°C)	15,2	15,2	13,5	15,2	13,5	13,5	-	-
Nombre total de jours de gelées***	14	14	25	14	25	25	-	-
Hauteur moyenne de neige (cm)***	16,7	16,7	12	16,7	10	10	-	-

* Pourcentage par rapport à l'effectif total des exploitations **Luzerne ; *** Données 2007

Annexe 2. Données monographiques des communes rurales pratiquant le safran dans la zone de Taznakht

	Siroua	Iznaguene	Wislsat	Khouzama
Population totale	9633	12040	15361	8191
Nombre d'agriculteurs	950	1250	1800	1000
Nombre de foyers	1482	1872	2413	1373
Superficie totale (km ²)	960	1240	1547	658
Superficie Agricole Utile (ha)	96000	14700	17100	65600
Superficie Bour (ha)	1200	280	1200	100
Superficie Irrigué (ha)	450	600	600	230
Superficie Incultes (ha)	43300	84000	600	24600
Superficie Parcours (ha)	50000	60000	1200	40000
Données juridiques				
Habouss	91	210	140	70
Collectif	819	1890	1260	630
Melks	390	800	600	300
Exploitations < 1 ha (%)	-	-	-	-
Taille moy parcelle pour expl < 1 ha (m ²)	-	-	-	-
Emblavements annuels				
Superficie céréales (ha)	1100	2660	1600	900
Superficie légumineuses (ha)	-	10	10	-
Superficie culture fourragère (ha)	70	20	200	10
Superficie maraichage (ha)	30	10	120	20
Superficie safran (ha)	30	25	15	10
Nombre de producteurs du safran	450	375	120	80
Superficie moy safran/producteur (ha)	0,0667	0,0667	0,125	0,125
Arboriculture				
Amandier	10400	23000	42000	2600
Abricotier	1500	15000	3000	-
Pommier	18000	32000	19000	15800
Olivier	6000	40000	18000	-
Pêcher	-	-	650	-
Prunier	-	20000	2000	500
Noyer	2000	1300	-	-
Figuier	500	2000	4000	-
Grenadier	-	500	900	-
Vigne	-	-	2000	-
Pistachier	-	-	500	-
Cognassier	-	1250	1100	-
Palmier dattier	-	-	40000	-
Poirier	-	13500	2000	-
Agrumes	-	-	1400	-
Divers	-	1000	750	-
Cheptel				
Effectif cheptel bovin	1005	1800	1300	500
Effectif cheptel ovin	23200	12400	7600	24500
Effectif cheptel caprin	23000	9000	11000	23000
Effectif équidés	950	600	550	950
Pluviométrie annuelle (mm)	-	-	-	-
Moyenne annuelle Tmin (°C)	-	-	-	-
Moyenne annuelle Tmax (°C)	-	-	-	-
Moyenne annuelle Tmoy (°C)	-	-	-	-
Nombre total de jours de gelées	-	-	-	-
Hauteur moyenne de neige (cm)	-	-	-	-

Annexe 3. Programme des visites du terrain lors de la première mission (du 18 au 24 Janvier 2009)

Dates	Lieu de visite	Remarques
Dimanche 18/01/09	Voyage Meknès-Taliouine	Par Train-Supratours via Agadir
Lundi 19/01/09	Visite de la zone d'Askaoune	Zone de haute altitude
Mardi 20/01/09	Visite de la zone de Taznakht : - Matin : CR de Znaga - Après midi : CR de Ouislsat	- Zone de moyenne altitude - La visite du site Siroua (haute altitude et continuité d'Askaoune) a été annulée en raison du problème d'accès dû à la neige
Mercredi 21/01/09	Visite de la zone de Taliouine : CR Sidi Hssain	- Basse montagne - Plus grande zone de la région du safran de la région (160 ha) et zone historique de la culture (plusieurs siècles)
Jeudi 22/01/09	Visite de la zone de Taliouine : - CR Tassousfi - CR Agadir Melloul	- Tassousfi : Basse Altitude - Agadir Melloul: Moyenne altitude, mais sur le versant sud de l'anti-Atlas
Vendredi 23/01/09	Réunion de restitution et de synthèse au siège local de MD à Taliouine	Présence des consultants, des responsables centraux et locaux de la DNP, du président d'Agro-tech, du président et des responsables locaux de MD,
Samedi 24/01/09	Voyage Taliouine-Meknès	Par Train-Supratours via Agadir

Annexe 4. Liste des participants à la première mission sur le terrain (du 18 au 24 Janvier 2009)

Nom et prénom	Titre	Organisme	Téléphone	Email
KENNY Lahcen	Consultant	FAO	045355238	kenny@iavcha.ac.ma
ABOUDRARE Abdellah	Consultant	FAO	074330414	Abdellah_aboudrare@yahoo.fr
BIROUK Ahmed	Consultant	FAO	061099811	a.birouk@iav.ac.ma
AIT OUBAHOU Ahmed	Consultant	FAO	061283370	aoubahou@iavcha.ac.ma
BOUCHELKHA Mohamed	Consultant	FAO	061321741	Bouchmoh1@yahoo.fr
MELLALI Lahcen	Ingénieur	ORMVAO-Ouarzazate	068729966	mellalilahcen@yahoo.fr
EL HAMDY Smail	Ingénieur	ORMVAO-Taliouine	067015373	Elhamdi_ismali@yahoo.fr
ADDAJOU Larbi	Technicien	ORMVAO-Taliouine	066151002	
BOULHOJAT El Yazid	Technicien	ORMVAO-Taliouine	072704843	
TOUMI Mohamed	Technicien	ORMVAO-Taznakht	071159210	
AKOUCHAH Mohamed	Technicien	ORMVAO-Askaoune	019194415	
OUTRAH Tarik	Ingénieur	MD-Taliouine	010952638	tarik.outrahe@migdev.org
MEJJOU Hajjou	Chauffeur	MD-Taliouine	-	

Annexe 5. Liste des agriculteurs rencontrés lors de la première mission sur le terrain (du 18 au 24 Janvier 2009)

Nom et prénom	Douar	Commune rurale	Cercle
Ait Atmar Abdellah	Aglagal	Askaoune	Taliouine
Mhand Idbrim	Askaoune	Askaoune	Taliouine
Haj Med Nayt Abderhmane	Asfzimmer	Askaoune	Taliouine
Idwahmane Ahmed Abousti	Aguerd Noudrar	Askaoune	Taliouine
Idouissadne Ahmed	Aguerd Noudrar	Askaoune	Taliouine
Akhmouche Mohamed	Asfzimmer	Askaoune	Taliouine
Himoui Ahmed	Asfzimmer	Askaoune	Taliouine
Azahar Abdellah	Asfzimmer	Askaoune	Taliouine
Charhbili Abderrahmane	Bttal	Iznaguene	Taznakht
Id Bouhou Mohamed	Bttal	Iznaguene	Taznakht
Taghriti Abderhmane	Bttal	Iznaguene	Taznakht
Babahaj Lhocine	Bttal	Iznaguene	Taznakht
Ait Said Abderrahmane	Ait Hamd	Ouilsat	Taznakht
Ait Ouahmane Ahmed	Ait Hamd	Ouilsat	Taznakht
Farini Samir	Imi Nougni	Sidi Hssain	Taliouine
Haj Brahim Id Bensalem	Imi Nougni	Sidi Hssain	Taliouine
Lahsen Yassine	Dou Agadir	Sidi Hssain	Taliouine
Akhattar Ahmed	Timassinine	Sidi Hssain	Taliouine
Akhttar Lahcen	Timassinine	Sidi Hssain	Taliouine
Ait Ahmed Omar	Timassinine	Sidi Hssain	Taliouine
Zair Abderrahmane	Timassinine	Sidi Hssain	Taliouine
Feddouâ Lhossaine	Aourst	Tassousfi	Taliouine
Feddouâ Abdellah ou Hmad	Aourst	Tassousfi	Taliouine
Oubellah Mohamed	Aourst	Tassousfi	Taliouine
Ouhmou Abderhmane	Aourst	Tassousfi	Taliouine
Rochdi Mohamed	Aourst	Tassousfi	Taliouine
Ait Outliourine Lhosine	Aourst	Tassousfi	Taliouine
Mejjou Hajjou	Aourst	Tassousfi	Taliouine
Haj Lahsen Belhosaine	Ag. Melloul	Agadir Melloul	Taliouine
El Kamel El Hassane	Ag. Melloul	Agadir Melloul	Taliouine
El Kamel Ahmed	Ag. Melloul	Agadir Melloul	Taliouine
Asbaouche El Hocine	Ag. Melloul	Agadir Melloul	Taliouine
Bousaid Mohand	Ag. Melloul	Agadir Melloul	Taliouine
Ahlallay El Hassane	Amdghar	Agadir Melloul	Taliouine
Ahlallay Lahsen	Amdghar	Agadir Melloul	Taliouine

Annexe 6. Liste des participants à la réunion de synthèse du vendredi 23/01/2009

Nom et prénom	Titre	Organisme	Téléphone	Email
KENNY Lahcen	Consultant	FAO	045355238	kenny@iavcha.ac.ma
ABOUDRARE Abdellah	Consultant	FAO	074330414	Abdellah_aboudrare@yahoo.fr
BIROUK Ahmed	Consultant	FAO	061099811	a.birouk@iav.ac.ma
AIT OUBAHOU Ahmed	Consultant	FAO	061283370	aoubahou@iavcha.ac.ma
BOUCHELKHA Mohamed	Consultant	FAO	061321741	Bouchmoh1@yahoo.fr
MELLALI Lahcen	Ingénieur	ORMVAO-Ouarzazate	068729966	mellalilahcen@yahoo.fr
EL HAMDY Smail	Ingénieur	ORMVAO-Taliouine	067015373	Elhamdi_ismali@yahoo.fr
ADDAJOU Larbi	Technicien	ORMVAO-Taliouine	066151002	-
BOULHOJAT El Yazid	Technicien	ORMVAO-Taliouine	072704843	-
HAFIDI Brahim	Président	Agro-Tech	048242026	hafidi@iavcha.ac.ma
JAMAL Lahoussain	Directeur	MD	061440502	jamal@migdev.org
EL HAJRI Abderrazak	Délégué	MD-Taroudant	061228640	Abderrazak.el-hajri@migdev.org
OUTRAH Tarik	Ingénieur	MD-Taliouine	010952638	tarik.outrahe@migdev.org

Annexe 7. Programme de réalisation des enquêtes réalisées lors de l'enquête diagnostic du 23 Février au 01 Mars 2009

Jours	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Dates						21 Fév	22 Fév
						Voyage Meknès- Agadir	Voyage Agadir Taliouine
Dates	23 Fév	24 Fév	25 Fév	26 Fév	27 Fév	28 Fév	01 Mars
Communes Rurales et Douar	Askaoune (Doours Asfzimmer et Tamallout)	Iznaguene (Douar Bttal)	Sidi Hssain (Douars Imi Nougni et Ighri)	Askaoune (Douars Asfzimmer, IdAmer Ouali et Aguerd Noudrar	Agadir Melloul (Doours Iwliwel, Tamllakout, et Timjirjt) Sidi Hssain (Douar Ifri)	Assais (Douars Assais, Ait Amran et Tagouyamte) Sidi Hssain (Douar Gounine)	Tassousfi (Douars Aourst Algou et Ighil Nouaman)
Dates	02 Mars						
	Voyage Taliouine-Meknès						

Annexe 8. Liste des agriculteurs enquêtés lors de l'enquête diagnostic du 23 Février au 01 Mars 2009

Zone agro-écologique	Cercle	Commune Rurale	Douar	Nom et prénom	
Haute altitude	Taliouine	Askaoune	Asfzimmer	Med Achahdoude Med Bouksim	
			Tamallout	Ahmed Ait Ahmed Abdellah Azahar	
			Aguerd Noudrar	Lahsen Aberguaz	
			Id Amer Ouali	Med Id Wahmane	
Moyenne Altitude	Taliouine	Assais	Assais	Lahsen Tah Lahsen Taousse	
			Ait Amrane	Abdellah Amhil Med Amhil	
			Tagouyamte	Abdellah Amhil ben Med Lahsen Idoudra	
		Agadir Melloul	Iwliwal	Haj Lahsen Ibarkn Med Abark	
			Tamllakout	El Hassan El Asri El Harim Nasser	
			Timjirjt	Med Benhiya Lhocine Benhiya Haj Omar Id Ali	
Basse altitude	Taliouine	Sidi Hssain	Iminougni	Lhocine Bougal Ali Id Ali Ahmed Id Taleb Abdellah Ait Taleb Samir Farini (S. Moderne Tallakht) Med Haqui (S. Moderne Tallakht)	
			Ighri	Brahim Azergui Med Boukharouache	
			Ifri	El Hassane Mourabit	
			Gounine	Abdellah Id Youssef Ahmed Bouzit	
			Tassousfi	Aourst	Mounjid Lahsen Aguenzouz Lahsen
				Algou	Med Ait Mhand Ahmed Id Ouakrim
		Ighil Nouaman		Id Hamja Abderhmane Med Ait Iddir	
		Taznakht	Iznaguene	Bttal	Abdellah Taghriti Med Id Bouhou Lhocine Babahaj

Annexe 9. Questionnaire de l'enquête diagnostic

QUESTIONNAIRE DIAGNOSTIC AGRONOMIQUE SAFRAN PROJET FAO/TCP/MOR/3201(D) Dr. Abdellah ABOUDRARE

Introduction

Tout d'abord nous tenons à vous remercier pour le temps et l'aide que vous voulez bien nous accorder pour remplir ce questionnaire.
Cette enquête s'inscrit dans le cadre du projet FAO qui vise à renforcer les capacités locales pour développer les produits de qualité de montagne - cas du safran.
L'objectif de cette enquête est de nous renseigner sur les pratiques culturales utilisées par les agriculteurs pour la conduite de la culture du safran, en vue de dégager les défaillances et les contraintes pour la production et proposer des voies d'amélioration de la productivité de cette culture tant sur le plan quantitatif que sur le plan qualitatif.

Identification de l'exploitation

Nom et Prénom	<input type="text"/>	Douar :	<input type="text"/>	Code Douar :	<input type="text"/>	Age :	<input type="text"/>
Code Agriculteur :	<input type="text"/>	Commune Rurale :	<input type="text"/>	Zone Agro-écologique :	<input type="text"/>	Altitude (m)	<input type="text"/>
Niveau d'instruction (niveau scolaire):	<input type="text"/>	Nb pers. à charge :	<input type="text"/>	S. féminin :	<input type="text"/>	S. masculin :	<input type="text"/>
Effectif MO familiale	<input type="text"/>	Sup tot exploitation (m ²)	<input type="text"/>	Bour (m ²)	<input type="text"/>	Irrigué (m ²)	<input type="text"/>
Source eau irrig	<input type="text"/>	Mode de faire valoir	<input type="text"/>	Si location prix de location	<input type="text"/>		
Effectif Bovin	<input type="text"/>	Eff Ovin	<input type="text"/>	Eff Caprins	<input type="text"/>	Eff Camlin	<input type="text"/>
Effectif Equidés	<input type="text"/>						
Nature fumier	<input type="text"/>	Qtité fumier produite/an	<input type="text"/>	Destination fumier	<input type="text"/>		
1:Bv; 2:Ov; 3:Cp; 4:Cm; 5:Eq; 6:Mélange		T/an		1:utilisation; 2:vente; 3:autres			
Adhérent à une coopérative	<input type="text"/>	Si Oui Nom Coop	<input type="text"/>	Droit annuel d'adhésion	<input type="text"/>		
Oui ou Non							
Adhérent à une association	<input type="text"/>	Si Oui Nom Ass	<input type="text"/>	Droit annuel d'adhésion	<input type="text"/>		
Oui ou Non							

QUESTIONNAIRE DIAGNOSTIC AGRONOMIQUE SAFRAN
PROJET FAO/TCP/MOR/3201(D)
Dr. Abdellah ABOUDRARE

Assolement

Cultures pratiquées en 2008/09 : Cultures pratiquées								Arboriculture					
N°Sole*	Culture	Variété	Superficie ha ou khd	Bour ou Irrigué	Précédent 07/08	Précédent 06/07	Cultures associées	N°Culture*	Variété	Superficie ha ou khd	Bour ou Irrigué	Age de la plantation	Cultures associées
1								1					
2								2					
3								3					
4								4					
5								5					
6								6					
7								7					
8								8					
9								9					
10								10					

*A classer par ordre de priorité décroissant et par culture Par ordre de priorité

A désigner
par Cn1+Cn2

Elements justificatifs du choix de l'assolement

1: considérations agronomiques; 2: économiques (rentabilité, coût,...); 3: environnementales (préservation ressource eau et sol) 4: autres

Soles Safran

Soles Safran														
N°Sole	Superficie m ²	Type de sol	Précédent	Année de Plantation	Age actuel (ans)	Age Max (ans)	Nbre années rotation**	Culture associée	Irrigué/ Bour	Source eau irrig	Durée du tour d'e	Rdt stig 2008	MFV	Prix location
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														

**Nombre d'années nécessaires pour revenir sur une parcelle safran après sa récolte

en jours

g/m²

DH/ha

QUESTIONNAIRE DIAGNOSTIC AGRONOMIQUE SAFRAN
PROJET FAO/TCP/MOR/3201(D)
Dr. Abdellah ABOUDRARE

Aménagement parcelle et Travail du sol

Aménagement de la parcelle

Pente
 1: Plat; 2: Faible; 3: Moy; 4: Forte

Type d'aménagement : Equipement utilisé
 1: Terrasses; 2: Epierrage; 3: Autres pour l'aménagement 1: pierres; 2: sol; 3: autres

Matériaux de soutien

Coût de l'aménagement

Justification du choix de la pratique

Travail du sol

Travail primaire	Date	Outil	Nb passages	Profondeur
Première année				

Travail secondaire	Date	Outil	Nb passages	Profondeur
Première année				

Autres interventions	Date	Outil	Nb passages	Profondeur
Années suivantes				

Justification du choix de la pratique
 1: considérations techniques; 2: économiques (coût...); 3: environnementales (préservation ressource eau et sol) 4:autres

Préparation du lit de semences

Planches	Date	Profond (cm)	Longueur	Largeur	Ecart. Planches	Outil

Lignes	Date	Profondeur	Largeur	Ecart lignes	Outil

Longuer parcelle (m) Largeur parcelle (m) Superficie (m²)

Justification du choix de la pratique
 1: considérations techniques; 2: économiques; 3: environnementales (préservation ressource eau et sol) 4:autres

QUESTIONNAIRE DIAGNOSTIC AGRONOMIQUE SAFRAN
PROJET FAO/TCP/MOR/3201(D)
Dr. Abdellah ABOUDRARE

Fertilisation

Fertilisation de fond

kg/ha ou abras/ouzoun

Organique	Nom	Type	Dose	Date apport
1ère année				

1: Fumier; 2: Eng v 1: Ovin ; 2: Bovin ; 3: Equidés
 3: Autres 4: Mélange

kg/ha ou abras/ouzoun*

Minérale	Nom	Composition NPK	Dose	Date apport
1ère année				

* Ouzoune = Planche (voir dimensions en page 3)

Organique	Nom	Type	Dose	Date apport
Années suivantes				

Minérale	Nom	Composition NPK	Dose	Date apport
Années suivantes				

Fréquence d'apport
 années

Fréquence d'apport
 années

Justification du choix de la pratique

1: considérations techniques; 2: économiques; 3: environnementales (préservation ressource eau et sol) 4:autres

Fertilisation de couverture

Organique	Nom	Type	Dose	Date apport
1ère année				

Minérale	Nom	Composition NPK	Dose	Date apport
1ère année				

Organique	Nom	Type	Dose	Date apport
Années suivantes				

Minérale	Nom	Composition NPK	Dose	Date apport
Années suivantes				

Fréquence d'apport
 années

Fréquence d'apport
 années

Justification du choix de la pratique

1: considérations techniques; 2: économiques; 3: environnementales (préservation ressource eau et sol) 4:autres

Utilisation des feuilles du safran	Date de coupe	Etat de la végétation	Utilisation des feuilles

Outil de coupe 1: verte; 2: sèche; 3: autres

1: engrais vert; 2: bétail; 3: mulch; 5: autres

Fréquence de coupe

1: manuelle; 2: faucile; 3: autres

1: une seule fois; 1: étalée 3: autres

QUESTIONNAIRE DIAGNOSTIC AGRONOMIQUE SAFRAN
PROJET FAO/TCP/MOR/3201(D)
Dr. Abdellah ABOUDRARE

Plantation

Semis en planches	Date semis	Profondeur cm	Ecart lignes cm	Espacement cm	Mode semis	Nb bulbes/endroit	Dose plantation Kg/ha ou abras/ouzoun	Nb bulbes/m ²

1: Trou
2: Tranché
3: Autres

à calculer

Semis en lignes	Date semis	Profondeur cm	Ecart lignes cm	Espacement cm	Mode semis	Nb bulbes/endroit	Dose plantation Kg/ha ou abras/ouzoun	Nb bulbes/m ²

1: Trou
2: Tranché
3: Autres

à calculer

Justification du choix de la pratique

1: considérations techniques; 2: économiques; 3: environnementales (préservation ressource eau et sol) 4: autres

Caractéristiques des bulbes	Prétraitement	Produit	Dose	Homogénéité	Diam moyen cm	P. moyen g	Origine géo	Lieu achat	Prix d'achat DH/abra

1: Traité
2: Non T

1: Hmogène
2 : Moyenne
3 : Hétérogène

1: Souktana
2: Askaoune
3: Taznakht
4: Ag Melloul
5: Autres

1: Auto-production
2: Souk
3: Autres

Justification du choix de la pratique

1: considérations techniques; 2: économiques; 3: environnementales (préservation ressource eau et sol) 4: autres

QUESTIONNAIRE DIAGNOSTIC AGRONOMIQUE SAFRAN
PROJET FAO/TCP/MOR/3201(D)
Dr. Abdellah ABOUDRARE

Irrigation

Source d'eau Qualité d'eau Gestion de l'eau
 1: Barrage 1: Eau douce 1: en commun, 2: privé; 3: autres
 2: Source de montagne 2: Salinité moyenne Hauteur de la part d'eau (cm)
 3 : Puit 3: Forte salinité Longuer bassin accum. (m)
 4 : Autres Intervalle du tour d'eau (jours)

Prix de l'eau Coût annuel de l'eau
 en DH par m3 ou par heure DH/an

Méthodes d'irrigation : Date de première irrigation
 1: Gravitaire 3 : Aspersion en début du cycle (été/automne)
 2: Submersion 4 : Goutte à goutte
 5: Autres

Justification du choix de la méthode
 1: considérations techniques; 2: économiques; 3: environnementales (préservation ressource eau et sol) 4:autres

	Réveil bulbes	Floraison		Développement végétatif	Dormance des bulbes
	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre - Avril	Mai-Août
Intervalles d'irrigations (jours)					
Nombre d'irrigations/mois					
Doses d'irrigation					

Justification du choix de la pratique
 1: considérations techniques; 2: économiques (coût...); 3: environnementales (préservation ressource eau et sol) 4:autres

Coût annuel de l'irrigation (équipements + main d'œuvre)(DH)
 Coût estimatif annuel de l'irrigation (coût de l'eau + Main d'œuvre) (DH)

Avis sur la diminution de la ressource eau

Mesures de conservation de la ressource eau

QUESTIONNAIRE DIAGNOSTIC AGRONOMIQUE SAFRAN
PROJET FAO/TCP/MOR/3201(D)
Dr. Abdellah ABOUDRARE

Désherbage et binage

Principales espèces d'adventices rencontrées dans le safran	Nom vernaculaire local	Nom français de l'espèce	Nom scientifique
(citer les principales adventices et les classer par ordre d'importance)			

Méthodes de lutte

	Plantation ou réveil - Floraison Septembre - Novembre			Développement végétatif Décembre - Avril			Dormance des bulbes Mai - Août		
	Dates	Nb. JT/ha et OMC	Coût (DH/ha)	Dates	Nb. JT/ha et OMC	Coût (DH/ha)	Dates	Nb. JT/ha et OMC	Coût (DH/ha)
Manuelle par arrachage OMO = Origine main œuvre									
Manuelle par la houe (binage)									
Mécanique par l'araire (binage)									
Chimique TA = Technique d'application		Produit et dose	TA & Coût		Produit et dose	Coût (DH/ha)		Produit et dose	Coût (DH/ha)

Justification du choix de la méthode de lutte

Coût annuel du désherbage (DH)

1: considérations techniques; 2: économiques; 3: environnementales (préservation ressource eau et sol) 4: autres

QUESTIONNAIRE DIAGNOSTIC AGRONOMIQUE SAFRAN
PROJET FAO/TCP/MOR/3201(D)
Dr. Abdellah ABOUDRARE

Récolte des fleurs (année 2008)

Critères de prévision de la date de récolte

1: climatique; 2: bouton floral proche de la surface 3: autre

Date de début de floraison Date de fin floraison Nb de jours de floraison

Date de pics de floraison Nb jours après 1ère irrigation

à calculer

Déroulement de la récolte	Heure de début de récolte	Heure de fin de récolte	Nbre heure récolte/Jour

Main d'œuvre	Sexe	Nature	Effectif	Qtité fleurs/ouvrier/jour	Coût (DH/j ou DH/kg de fleurs)

Coût total de la récolte (DH)

1: familiale 4: twiza
 2: salarié 5: autres
 3: mixte

Rendement fleurs	Poids total de fleurs récolté	Superficie parcelle (m ²)	Rdt fleurs/m ²	Rdt fleurs/ha

en kg/parcelle

(voir page 3)

à calculer

à calculer

Rendement stigmates (année 2008)

Production totale stigmates sec (g)	Superficie parcelle (m ²)	Rendement stigmates sec (kg/ha)

Déclarée

(voir page 3)

Rendement stigmates	Poids Frais flrs/m ² (kg)	Nb fleurs/kg	Qtité stigm sec/kg fleurs	Qtité stigmates sec/m ² (g)	Rdt stigmates sec(kg/ha)

à calculer

déclaré

déclarée

Rythme de production

Année 1
 Année 2
 Année 3
 Année 4
 Année 5
 Année 6
 Année 7

g	g/m ²	kg/ha	Classement

par parcelle

à calculer

à calculer

1: Faible; 2: Moyenne

3: Bonne; 4: T. bonne (max)

QUESTIONNAIRE DIAGNOSTIC AGRONOMIQUE SAFRAN
PROJET FAO/TCP/MOR/3201(D)
Dr. Abdellah ABOUDRARE

Collecte des bulbes

Age de la culture au moment de la collecte	<input type="text"/>	Date de la collecte	<input type="text"/>
Pré-irrigation avant collecte	<input type="text"/>	Si oui nbre de jours avant collecte	<input type="text"/>
Méthode de collecte	<input type="text"/>	Sexe main d'oeuvre	<input type="text"/>
	1: A la main à l'aide de la houe; 2: Araire ; 3: Autres	Nature MO	<input type="text"/>
Justification choix pratique	<input type="text"/>		1:familiale; 2:salariée; 3:twiza; 4:autres
Prix Main d'œuvre	<input type="text"/>	Nb journée travail pour collecter 1khd ou 1ha ou 1 ouzoun	<input type="text"/>
	DH/jour	kg ou abra/ha ou abra/ozoun	
Rdt bulbes	<input type="text"/>	Poids moyen d'1 bulbe (g)	<input type="text"/>
Poids d'1 abra de bulbe (kg)	<input type="text"/>	Diamètre moyen des bulbes	<input type="text"/>
			cm
Triage des bulbes	<input type="text"/>	Critères de triage	<input type="text"/>
	Oui ou non		1: Poids; 2:Diamètre; 3:Couleur; 4:Autres
Justification choix de la pratique	<input type="text"/>		1: manuel 2: Tamis 3: Autres
Nettoyage des bulbes	<input type="text"/>	Mode Nettoyage	<input type="text"/>
	Oui ou non		1: Eau 2: Elimination terre; 3: Autres
Justification choix de la pratique	<input type="text"/>		
Enlèvement des tuniques	<input type="text"/>	Pourquoi ?	<input type="text"/>
	Oui ou non		
Pré-traitement des bulbes	<input type="text"/>	Produit	<input type="text"/>
	Oui ou non		Dose <input type="text"/>
Stockage des bulbes	<input type="text"/>	Objet de stockage	<input type="text"/>
	Oui ou non		Lieu de stockage <input type="text"/>
		1: sac plastique; 2: sac tissu 3: vrac; 4: autres	1: chambre 2: hangar 3: Autres
Durée stockage	<input type="text"/>	Justification choix meth stock	<input type="text"/>
	Jour		3: autres
Vente bulbes	<input type="text"/>	Lieu vente bulbes	<input type="text"/>
	Oui ou non		Prix de vente <input type="text"/>
			Période de vente <input type="text"/>
			DH/kg ou /abra

QUESTIONNAIRE DIAGNOSTIC AGRONOMIQUE SAFRAN
PROJET FAO/TCP/MOR/3201(D)
Dr. Abdellah ABOUDRARE

Problèmes et contraintes à la production

(Classer les problèmes et les sous problèmes par ordre d'importance décroissant: 1, 2, 3,...)

		Solutions envisageables	
<input type="checkbox"/>	Problèmes climatiques		
	Manque précipitation		
	Température estivales élevées		
	Problème de neige		
	Problème de froid		
	Autres		
<input type="checkbox"/>	Problèmes liés aux ressources de l'agro-système		
	Zone montagne (pente forte)		
	Erosion		
	Ressource hydrique limitante		
	Type de sol		
	Autres		
<input type="checkbox"/>	Problèmes techniques		
	Aménagement parcelles		
	Travail du sol		
	Billonage et sillonnage		
	Bulbes (disponibilité/multiplication/prix)		
	Plantation		
	Irrigation		
	Fertilisation		
	Désherbage		
	Binage		
	Maladies		
	Ravageurs et Rongeurs		
	Récolte		
	Emondage		
	Séchage		
	Rendement		
	Qualité		
	Stockage		
	Collecte bulbes		
	Autres		
<input type="checkbox"/>	Problèmes liés à la commercialisation		
	Emballage		
	Marché (liquidation produit)		
	Prix		
	Qualité		
	Clientèle		
	Fraudes		
	Autres		
<input type="checkbox"/>	Problèmes socio-économiques		
	Pauvreté/Revenu familial faible		
	Main d'œuvre		
	Morcellement		
	Autres		
<input type="checkbox"/>	Autres problèmes		

QUESTIONNAIRE DIAGNOSTIC AGRONOMIQUE SAFRAN
PROJET FAO/TCP/MOR/3201(D)
Dr. Abdellah ABOUDRARE

Avis sur l'extension de la culture, l'IGP et l'avenir du safran

Extention de la culture

Etes vous pour l'extention de la culture de safran dans la région ?

oui ou non

Si oui pourquoi ?

Si non pourquoi ?

Est-ce que le problème de la terre ne se posera pas dans le cas d'une extension ?

oui ou non

Justification de la réponse

Est-ce que le problème de la main d'oeuvre ne se posera pas dans le cas d'une extension ?

oui ou non

Justification de la réponse

IGP Safran (Augmentation des prix)

Si le safran de la région bénéficie d'une IGP, comptez vous augmenter la superficie du safran ?

oui ou non

Si oui pourquoi ?

Si non pourquoi ?

Etes vous en mesure à répondre aux exigences qualité du chahier de charge IGP ?

Si oui comment ?

Si non pourquoi ?

Avenir de la culture

Que pensez vous de l'avenir du safran dans votre région ?

1: Optimiste; 2: Piscimiste; 3: Autres

Justification de la réponse

Annexe 10. Résultats d'analyses du sol pour les trois zones agro-écologiques (Février, 2009)

Zone agro-écologique	Commune rurale	Douar	Argile (%)	Limon fin (%)	Limon grossier (%)	Limon (%)	Sable fin (%)	Sable grossier (%)	Sable (%)	Texture	CaCo3 total (%)	pH	CE (ds/m)	MO (%)	Phosphore Olsen (mg P/kg)	Potassium échangeable (mg K/kg)
Haute altitude	Askaoune	Asfzimmer	5.6	24.8	13.7	38.5	27.9	28	55.9	Limoneux sableux	1.1	7.01	3.69	3.66	90.00	557.81
	Askaoune	Tamallout	6.9	21.3	9.9	31.2	22.3	39.6	61.9	Limoneux sableux	1.37	7.17	1.80	3.06	56.36	410.34
Moyenne altitude	Agadir Meloul	Timjircht	15.7	16.5	8.2	24.7	28.6	31	59.6	Limoneux sableux	7.11	7.53	2.13	1.93	7.83	173.60
	Agadir Meloul	Tamllakout	19.7	14.7	6	20.7	23.2	36.4	59.6	Limoneux sableux	0	7.67	1.34	1.40	15.68	565.57
	Agadir Meloul	Iwliwil	14.7	11.7	7.8	19.5	26	39.8	65.8	Limoneux sableux	0	7.67	1.92	1.27	27.86	208.53
	Assais	Assais	2.9	18.4	22.9	41.3	23.5	32.3	55.8	Limoneux sableux	2.17	7.52	2.76	1.29	11.64	258.98
	Assais	Aït Amrane	7.6	18.7	24.9	43.6	20.3	28.5	48.8	Limoneux	1.29	7.56	2.25	2.55	24.36	402.57
Basse altitude	Sidi Hssaine	Iminougni	15.9	24.9	13.9	38.8	23	22.3	45.3	Limoneux	35.69	7.78	1.11	3.46	22.64	253.16
	Sidi Hssain	Ighri	11.5	16.2	8.1	24.3	21.8	42.4	64.2	Limoneux sableux	25.91	7.78	0.89	1.16	21.77	354.06
	Tassoussfi	Aourst	15.6	35.5	17.7	53.2	19.2	12	31.2	Limoneux fin	37.23	7.83	2.95	4.34	22.79	253.16
	Iznaguene	Bettal	2.8	19.2	5.6	24.8	29.1	43.3	72.4	Limoneux sableux	11.1	7.84	2.55	1.55	8.43	253.16

CE : Conductivité électrique (extrait de pate saturée)

MO : Matière organique

Annexe 11. Corrélations du rendement en stigmates secs à la troisième année de culture avec les variables étudiées

Variables	Coefficient de corrélation	Probabilité
Altitude (m)	-0,0363	0,831
Age maximum du safran	-0,1627	0,3361
Nombre d'années de rotation	-0,3114	0,0606
Dose de fumier de fond (T /ha)	0,0529	0,7559
Dose de fumier de couverture (T/ha)	0,0938	0,5806
Fréquence d'apport du fumier de couverture (années)	-0,024	0,8878
Profondeur de semis (cm)	-0,1808	0,2841
Dose de semis (Tonnes/ha)	0,1232	0,4675
Densité de semis (bulbes/m ²)	-0,316	0,0567
Diamètre des bulbes (cm)	0,0028	0,9868
Superficie de la planche d'irrigation	0,0406	0,8115
Nombre d'irrigation en période végétative	0,0221	0,8966
Intervalle entre la première irrigation et le début floraison (jours)	0,3686	0,0248
Nombre total d'irrigation au cours du cycle de la culture	0,0752	0,6582
Dose d'irrigation (mm)	0,1282	0,4497
Quantité d'eau totale apportée (mm)	0,0992	0,559
Début floraison (jours après le premier septembre)	-0,2885	0,0833
Durée floraison (jours)	0,2325	0,1661
Rendement en bulbes à la cinquième année de culture (T/ha)	-0,0934	0,5826
Nombre de parcelles de safran par exploitation	0,0929	0,5843
Superficie moyenne d'une parcelle de safran par exploitation (m ²)	-0,0584	0,7313
Superficie totale du safran par exploitation (m ²)	0,0929	0,5843
Superficie totale de l'irrigué par exploitation (m ²)	0,0875	0,6064

Annexe 12. Procès verbal de la troisième mission sur le terrain du 12 au 18 Avril 2009

Objets de la mission

L'objectif de la troisième mission est d'une part d'assurer la formation en pratiques agronomiques durables au profit des cadres et techniciens de l'ORMVAO et de l'association Migrations et Développement et d'autre part de visiter les parcelles de safran à Taliouine et Taznakht afin d'effectuer des observations sur la culture au stade maturation des bulbes et de confirmer les déclarations des agriculteurs lors de l'enquête diagnostic réalisée lors de la Deuxième mission sur le terrain en Février (confrontation du « dit » et du « fait » des agriculteurs). Lors de cette mission une réunion de concertation s'est tenue à Agadir le 17/04/09 entre consultants en présence de deux étudiants de la Faculté des Lettres d'Agadir encadrés par le consultant national en Sociologie et d'un étudiant stagiaire de l'Institut Agronomique de Montpellier encadré par le consultant national en Valorisation de Produits de terroir. Une réunion de travail s'est également tenue avec le consultant en Post-récolte en vue de discuter et de se concerter sur les interactions entre les aspects agronomiques et quantitatifs suite aux résultats préliminaires des diagnostics agronomique et post-récolte réalisés respectivement en Février et Mars 2009. Le programme de la mission est présenté en annexe 12.1 à ce rapport.

Formation en Agronomie durable

L'objectif de la formation en pratiques agronomiques durables est de sensibiliser les techniciens et cadres de l'ORMVAO et de Migrations et Développement (MD) sur les principes de l'agronomie durable et les principales pratiques mises en œuvre pour une durabilité des exploitations agricoles dans le cadre des principes de l'agriculture durable. La formation s'est déroulée à l'ORMVA de Ouarzazate les 13 et 14 Avril 2009 (1 jour et demi). Les participants à la formation sont au nombre de 12 dont 4 ingénieurs et 6 techniciens de l'ORMVAO et un ingénieur et un technicien de l'Association MD. La liste des participants à la formation est présentée en annexe 12.2.

La formation s'est déroulée en salle. La présentation orale s'est effectuée à l'aide d'un support informatique en Powerpoint sur Data show et un rapport de formation en versions papier et électronique (pdf) a été distribué aux participants. Le rapport de formation est joint à ce rapport. Lors de cette formation, nous avons tout d'abord rappelé certaines définitions et principes du développement durable et de l'agriculture durable, ensuite nous avons présenté en détail les principes de l'agronomie durable et les pratiques agronomiques mises en œuvre pour la durabilité des systèmes de culture et de l'exploitation agricole. A la fin de la formation, nous avons abordé certains aspects de développement se rapportant au transfert et à l'adoption de ces pratiques agronomiques durables par les agriculteurs. Le rapport de formation joint à ce document rapporte le détail des aspects abordés lors de cette formation.

Au terme de la formation, une évaluation par les participants a été effectuée au moyen de fiches d'évaluation anonymes en vue d'évaluer leurs niveaux de satisfaction. Dans l'annexe 12.3 et 12.4 on présente respectivement un modèle de la fiche d'évaluation et un résumé des résultats de l'évaluation.

Visites et observations sur le terrain

Les visites sur le terrain ont concerné les deux régions d'étude, Taliouine et Taznakht. Dans la région de Taliouine nous avons visité des parcelles de safran au niveau de quatre douars de la commune rurale de Sidi Hssain située dans la zone de moyenne altitude (1500 m): Imi

Nougni, Ighri, Dou Agadir et Timassinine. Dans la région de Taznakht, deux communes rurales ont été visitées : la commune rurale de Siroua (Douars Tigga, Idoughar, Ait Ighmour) et la commune rurale de Wislat (Douar Ait Hamd), ces deux communes sont situées respectivement en haute (2000 m) et basse (1600 m) altitudes. La liste des agriculteurs contactés dans les deux régions est présentée en annexe 12.5.

Lors de ces visites, des observations ont été effectuées sur les parcelles de safran. Ces observations ont concerné la partie végétative (état de la végétation et couleur des feuilles) et souterraine (diamètre des bulbes) de la culture. Dans la zone de haute altitude à Siroua, les feuilles sont encore au début dessèchement (début jaunissement) et la majorité des agriculteurs n'ont pas commencé à les couper. Par contre en zone de basse altitude de Taliouine et Taznakht, le dessèchement des feuilles du safran est total (couleur jaune) et les agriculteurs ont commencé à les couper depuis début Avril.

Nous avons également observé l'état d'infestation de la culture de safran par les adventices et l'impact sur le développement végétatif et la taille des bulbes.

Réunion de concertation à Agadir

La réunion de concertation s'est déroulée le Vendredi 17 Avril 2009 entre 9h et 12h30 à la Salle de Conférences de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Complexe Horticole d'Agadir, en présence des consultants nationaux et de trois étudiants stagiaires. La liste des participants à la réunion est présentée en annexe 12.6. L'ordre du jour de cette réunion est le suivant :

- Situation sur les changements opérés au niveau des responsables du projet à la FAO.
- Situation sur les missions des consultants : Formations et missions réalisées
- Programmation des formations et des missions des consultants lors de la période Avril-Juillet 2009 et d'un atelier ciblé sur le cahier de charges pour les Signes Distinctifs d'Origine et de Qualité (SDOQ).
- Présentation du projet d'étude sur la filière du safran au Maroc et en Europe du sud par le stagiaire Français Mr. Anthony Dubois.

Après l'ouverture de la séance et la présentation par Mr. Kenny, coordonnateur du projet, de la situation sur les changements des responsables du projet à la FAO ainsi que les attentes et les directives de la FAO, chaque consultant a fait le point sur la situation des missions déjà réalisées et des missions restantes pour de la période Avril-Juillet 2009 ainsi que les échéances pour la présentation du rapport de consultation. Les dates des activités et des missions des consultants ainsi arrêtées sont les suivantes :

- Consultant en Agronomie durable, Mr. Abdellah Aboudrare :
 - Mission sur le terrain : du 19 au 22 Mai 2009
 - Formation sur la conduite technique du Safran : Novembre 2009
 - Rédaction du rapport de consultation en Mai-Juin et présentation d'un premier draft du rapport vers le 30 Juin 2009
- Consultant en Sociologie, Mr. Mohamed Bouchelkha :
 - Mission sur le terrain : du 21 au 24 Avril (mission avec les étudiants) ; du 18 au 23 Mai 2009 et du 15 au 18 Juin 2009
 - Présentation du rapport de consultation vers le 31 Juillet 2009
- Consultant en Post-récolte, Mr. Ahmed Aït Oubahou :

- Mission sur le terrain : du 18 au 23 Mai 2009
 - Formation en post-récolte du safran : Octobre/Novembre 2009
 - Présentation du rapport de consultation vers le 31 Juillet 2009
- Consultant en Biodiversité, Mr. Ahmed Birouk :
- Mission sur le terrain : Proposition de la date du 18 au 23 Mai 2009 au lieu de 11-15 Mai 2009.
 - Présentation du rapport de consultation : à voir avec le consultant

Concernant l'atelier ciblé sur le cahier de charges SDOQ, la date du 22 Mai 2009 a été arrêtée avec l'idée d'inviter à cet atelier Mr. McGuire de la FAO, Mr. K. Hidane de la DPA d'Essaouira pour la présentation du cahier de charges AOP-huile d'olive Tiyout, Mr. Ourayss du Conseil Régional Souss Massa Drâa pour la présentation du cahier de charges IG-huile d'Argan et les chercheurs de l'INRA-Agadir pour la concertation sur le programme de recherche-développement futur sur le safran.

A la fin de la séance, l'étudiant Anthony Dubois a présenté son projet d'étude qui s'inscrit dans le cadre de son stage Master. L'objectif de son travail est d'étudier la filière du Safran au Maroc et en Europe du sud à travers la réponse aux questions suivantes :

- Comment s'organise la filière du safran à Taliouine ?
- Quels débouchés en Europe du sud pour le safran de Taliouine ?
- Quelle stratégie commerciale à adopter dans une perspective de qualification territoriale du safran de Taliouine ?

Après la présentation du projet d'étude, une discussion a porté sur la filière du safran au Maroc ainsi que sur les premiers résultats des missions des consultants sur le terrain. Il a été jugé nécessaire que l'étudiant travaille en étroite collaboration avec le consultant national spécialisé en post-récolte du safran, Mr. A. Ait Oubahou.

Réunion de Travail avec le consultant national en post-récolte

Une séance de travail avec le consultant national en post-récolte, Mr. Ahmed Ait Oubahou, s'est déroulée Vendredi 17 Avril 2009 entre 14h et 16h dans le but de discuter et de se concerter sur les résultats préliminaires des enquêtes diagnostic agronomique et post-récolte du safran, réalisées respectivement en Février et Mars 2009, et plus particulièrement sur les interactions entre les aspects agronomiques et qualitatifs du safran.

Annexe 12-1- Programme de la troisième mission sur le terrain du 12 au 18 Avril 2009

Dimanche 12 Avril 2009 : Voyage Meknès-Ouarzazate

Lundi 13 Avril 2009 : Formation en Agronomie durable au profit des techniciens et cadres de l'ORMVAO à Ouarzazate

Mardi 14 Avril 2009 : Formation en Agronomie durable au profit des techniciens et cadres de l'ORMVAO à Ouarzazate (suite)

Mercredi 15 Avril 2009 : Visites des parcelles de safran à Taznakht et Taliouine (Communes de Siroua, Wislsat et Sidi Hssain)

Jeudi 16 Avril 2009 : Compléments d'enquête et de monographie à Taliouine et Départ à Agadir

Vendredi 17 Avril 2009 : Réunion de concertation entre consultants à Agadir

Samedi 18 Avril 2009 : Voyage Agadir-Meknès

Annexe 12-2- Liste des participants à la formation en Agronomie durable à Ouarzazate

Nom et Prénom	Organisme et Service	Titre
Haml Ait Hmou Hani	ORMVAO/SPA	Technicien
El Hamdi Ismail	ORMVAO/Subdivision Taliouine	Ingénieur
Ouhajou Lhassan	ORMVAO/SVOP	Ingénieur
Toumi Mohamed	ORMVAO/CMV Taznakht	Technicien
Outrahe Tarik	Migrations et Développement	Ingénieur
Zeddaghi Slimane	Migrations et Développement	Technicien
Addajou Laarbi	ORMVAO/Subdivision Taliouine	Technicien
Aâbi Abdelkrim	ORMVAO/Subdivision Ouarzazate	Technicien
Boulhoujjate Yazid	ORMVAO/CMV Taliouine	Technicien
Akouchahe Mohamed	ORMVAO/CMV Askaoune	Technicien
Nadri Aïcha	ORMVAO/SVOP	Ingénieur
Zahri Ali	ORMVAO/SPA	Ingénieur

Annexe 12-3- Modèle de la fiche d'évaluation de la formation continue

ASSISTANCE TECHNIQUE DE LA FAO
FAO/TCP/MOR/3201(D)

Renforcement des capacités locales pour développer les produits de qualité de montagne - Cas
du safran –

Entre la FAO et l'ORMVA d'Ouarzazate

Formation continue en Agronomie Durable

Thème : Agronomie durable : Principes et Pratiques

Public cible : Cadres et Techniciens de l'ORMVAO

Animateur : Dr. Abdellah ABOUDRARE

Lieu : ORMVAO d'Ouarzazate

Date : 13 et 14 Avril 2009

EVALUATION DE LA FORMATION

Eléments d'évaluation	Appréciation			
	Pas satisfait	Moyennement satisfait	Satisfait	Très satisfait
Thème abordé (intérêt du thème)				
Contenu de la formation				
Méthode pédagogique adoptée				
Qualité du support de présentation orale				
Qualité de l'animation				
Qualité du document de formation				
Durée de la formation				
Organisation de la formation (conditions de déroulement, logement, restauration,...)				
Niveau global de satisfaction				

Annexe 12-4- Résultats de l'évaluation de la formation continue en Agronomie durable

(Dans chaque cellule du tableau, le rapport indique le nombre total de participants ayant croché sur le niveau de satisfaction en question pour l'élément d'évaluation considéré sur le nombre total de participants)

Eléments d'évaluation	Appréciation			
	Pas satisfait	Moyennement satisfait	Satisfait	Très satisfait
Thème abordé (intérêt du thème)	0/12	2/12	4/12	6/12
Contenu de la formation	0/12	1/12	5/12	6/12
Méthode pédagogique adoptée	0/12	1/12	4/12	7/12
Qualité du support de présentation orale	0/12	2/12	5/12	5/12
Qualité de l'animation	0/12	2/12	3/12	7/12
Qualité du document de formation*	0/12	1/12	2/12	3/12
Durée de la formation**	2/12	5/12	4/12	1/12
Organisation de la formation (conditions de déroulement, logement, restauration,...)	0/12	1/12	7/12	4/12
Niveau global de satisfaction	0/12	2/12	6/12	1/12

*Seuls 6 participants ont évalué le rapport de formation en raison du retard dans la reprographie et la distribution du document. Les participants souhaiteraient avoir ce rapport au début de la formation.

**Les participants qui ne sont pas satisfaits de la durée de la formation jugent que le temps consacré à la formation est insuffisant.

Annexe 12-5- Liste des agriculteurs rencontrés lors de la visite sur le terrain du 15/014/09

Nom et Prénom	Douar	Commune rurale/Région
Azergue Abdellah	Tigga	Siroua/Taznakht
Ait Abdelwahd El Hassane	Tigga	Siroua/Taznakht
Ait Abdelwahed Ahmed	Tigga	Siroua/Taznakht
Jaine El Hossaine	Ait Hamd	Wislsat/Taznakht
Abdenbi Lahcen	Ait Hamd	Wislsat/Taznakht
Azrgui Brahim	Ighri	Sidi Hssain/Taliouine
Boukharouache Mohamed	Ighri	Sidi Hssain/Taliouine
Akhatar Lahsen	Timassinine	Sidi Hssain/Taliouine
Id Bensalem Haj Brahim	Imi Nougni	Sidi Hssain/Taliouine
Id Taleb Abdellah	Imi Nougni	Sidi Hssain Taliouine

Annexe 12-6- Liste des participants à la réunion de concertation du 17/04/09 à Agadir

Nom et Prénom	Titre	Organisme
Lahcen Kenny	Consultant en valorisation produits de terroir	FAO
Mohamed Bouchelkha	Consultant en sociologie	FAO
Abdellah Aboudrare	Consultant en agronomie durable	FAO
Ahmed Aït Oubahou	Consultant en post-récolte	FAO
Anthony Dubois	Etudiant mémorisant	IAM-Montpellier
Akharaz Mohamed	Etudiant mémorisant	FL-Agadir
Aânkache Lhocine	Etudiant mémorisant	FL-Agadir

Annexe 13- Liste d'autres personnes rencontrées lors de la mission (en plus des agriculteurs, des consultants nationaux et des participants aux ateliers et réunions de concertation : cf annexes précédentes)

Nom et Prénom	Titre	Organisme
Monira Lage	Chercheur	INRA-Rabat
Abdellah Kajji	Chercheur	INRA-Meknès
Abdelghani Nabloussi	Chercheur	INRA-Meknès
Ahmed Bouaziz	Professeur	IAV Hassan II
Abdelaziz El Maghraoui	Fonctionnaire FAO	FAO-Rabat
Emilie Vandecandelaere	Fonctionnaire FAO	FAO-Rome
Douglas McGuire	Fonctionnaire FAO	FAO-Rome
Abdelali Boudra	Ingénieur (accompagnateur de l'AOP huile d'olive Tyout)	DPA Essaouira

Annexe 14- Calendrier de déroulement de la mission

Dates	Lieux	Activités
8 et 9 Janvier 2009	Agadir	Atelier du démarrage du projet FAO/TCP/MOR/3201
18 au 24 Janvier 2009	Taliouine, Taznakht	Première mission sur le terrain : exploration collective du terrain
Février 2009	Meknès	Conception et réalisation du questionnaire pour l'enquête diagnostic
23 Février au 1 ^{er} Mars 2009	Taliouine, Taznakht	Deuxième mission sur le terrain : enquête diagnostic agronomique safran
Mars 2009	Meknès	Saisie et analyse des données de l'enquête diagnostic
Mars & Avril 2009	Meknès	Rédaction du rapport de formation en agronomie durable
12 au 18 Avril 2009	Ouarzazate, Taznakht, Taliouine, Agadir	Troisième mission sur le terrain : formation en agronomie durable, observations et entretiens sur le terrain, réunion de concertation entre consultants
Mai & Juin 2009	Meknès	Rédaction du rapport de consultation
23 Juin 2009	Agadir	Atelier sur l'état d'avancement du projet Exposés des résultats des consultations
30 Juin 2009	Rabat	Remise du rapport provisoire de la première mission de consultation