

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

**Guide de bonnes pratiques agronomiques et
protocole de mise en place des essais de
démonstration pour la conduite technique du safran
dans la région de Taliouine-Taznakht**

Deuxième mission

Du 01/10/2009 au 15/12/2009

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

Décembre 2009

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

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS.....	5
I- PREMBULE.....	6
II- RAPPEL DES TERMES DE REFERENCE DE LA CONSULTATION.....	6
III- OBJECTIFS DE LA CONSULTATION.....	9
IV- APPROCHE METHODOLOGIQUE.....	9
V- GUIDE DE BONNES PRATIQUES AGRONOMIQUES DE CONDUITE TECHNIQUE DE LA CULTURE DU SAFRAN DANS LA REGION DE TALIOUINE-TAZNAKHT.....	10
V-1- Choix du site et de la parcelle à cultiver.....	10
V-2- Précédent cultural et rotation culturale.....	11
V-3- Travail du sol et installation de la culture	11
V-4- Semis.....	12
V-4-1- Date de semis.....	12
V-4-2- Dose et densité de semis.....	12
V-4-3- Mode et structure de semis.....	12
V-4-4- Préparation des bulbes avant la plantation.....	14
V-5- Fertilisation.....	15
V-6- Irrigation.....	16
V-7- Désherbage et entretien de la culture	19
V-7-1- Désherbage.....	19
V-7-2- Binage.....	20
V-7-3- Gestion des feuilles sèches de safran.....	21
V-8- Maladies et ravageurs.....	21
V-8-1- Maladies.....	21
V-8-2- Ravageurs.....	22
V-9- Récolte et conservation des bulbes	23
V-10- Récolte des fleurs	24
V-11- Post-récolte.....	25
V-12- Production et multiplication des semences.....	26
V-13- Synthèse des bonnes pratiques agronomiques de conduite du safran dans la région de Taliouine-Taznakht.....	27
VI- PROTOCOLE DE MISE EN PLACE ET DE CONDUITE DES ESSAIS DE DEMONSTRATION PILOTES SUR LES BONNES PRATIQUES DE CONDUITE DU SAFRAN DANS LA REGION DE TALIOUINE-TAZNAKHT.....	31
VI-1- Choix des sites des essais.....	31
VI-2- Choix des agriculteurs.....	31
VI-3- Choix des pratiques à mettre en essais	32
VI-4- Méthodologie d'installation des essais.....	32
VI-5- Conduite technique et suivi des essais.....	35
VI-5-1- Conduite technique des essais.....	35
VI-5-2- Suivi des essais.....	36
VI-6- Durée d'exécution.....	37
VI-7- Actions de vulgarisation.....	37
VI-8- Moyens nécessaires pour la mise en œuvre, la conduite et le suivi des essais...37	
VII- SYNTHESE ET CONCLUSIONS	38
REFECRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	40
ANNEXES.....	43

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Description synthétique des bonnes pratiques de conduite du safran dans la région de Taliouine-Taznakht et précautions particulières à prendre dans le cas d'une production biologique.

Tableau 2. Pratiques de conduite du safran à mettre en essais de démonstration et conditions de mise en œuvre

Tableau 3. Observations et mesures à effectuer dans les essais démonstrations

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Schéma général du dispositif des parcelles de démonstration sur les bonnes pratiques agronomiques de conduite du safran (dispositif en « *couple de parcelles* »)

LISTE DES PHOTOS

Photo 1. Aménagement d'un terrain en pente en terrasses

Photo 2. Canalisation de l'irrigation en béton

Photo 3. Conception manuelle à la houe des sillons pour semis classique en lignes du safran

Photo 4. Culture de safran semée classiquement en lignes

Photo 5. Semis du safran sur billons

Photo 6. Bulbes de safran à la récolte (avant le nettoyage)

Photo 7. Fumier mûr

Photo 8. Epanchage précoce du fumier

Photo 9. Irrigation gravitaire à la planche d'une parcelle de safran

Photo 10. Irrigation gravitaire à la raie du safran (entre billons)

Photo 11. Irrigation localisée sur billons

Photo 12. Parcelle de safran propre sans adventices

Photo 13. Parcelle de safran fortement infestée par les mauvaises herbes

Photo 14. Binage manuel à la houe d'une parcelle de safran en Septembre

Photo 15. Récolte des fleurs dans un panier de canne de roseau rigide et aéré

Photo 16. Récolte des fleurs dans un sac en plastique

Photo 17. Emondage des fleurs de safran

Photo 18. Séchage du safran dans des séchoirs électriques

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1. Synthèse des principales défaillances des pratiques agronomiques de conduite technique du safran dans la région de Taliouine-Taznakht (Aboudrare, 2009)

Annexe 2. Compte rendu de la quatrième mission sur le terrain du 28/09/09 au 03/10/09

Annexe 2.1- Programme de la quatrième mission

Annexe 2.2- Liste des agriculteurs contactés lors de la quatrième mission

Annexe 2.3- Liste des participants à la formation sur la conduite technique du safran

Annexe 2.4- Modèle de la fiche d'évaluation de la formation continue

Annexe 2.5- Synthèse des résultats de l'évaluation de la formation continue sur la conduite technique du safran

Annexe 3. Compte rendu de la cinquième mission sur le terrain du 27/10/2009 au 31/10/2009

Annexe 3.1- Programme de la cinquième mission du 27/10/2009 au 31/10/2009

Annexe 3.2- Liste des agriculteurs contactés lors de la sortie sur le terrain du 28/10/2009

Annexe 3.3- Liste des représentants des ONGs et des sociétés du safran rencontrés lors de la cérémonie d'ouverture du 3^{ème} festival de Taliouine le 29/10/2009 à Taliouine

Annexe 3.4- Liste des participants à la réunion de concertation du 30/10/2009 à Taliouine

REMERCIEMENTS

Cette consultation a été réalisée avec l'appui logistique et technique de l'ORMVA de Ouarzazate, Direction Nationale du Projet FAO/TCP/MOR/3201(D). Je tiens à remercier vivement Monsieur le Directeur de l'ORMVAO et le staff technique qui nous a apporté un soutien sur le terrain : MMs L. Mellali, S. El Himdi, L. Addajou, E. Boulhoujat, M. Akouchahe, M. Toumi, Daoud, Brahim et Haj Ahmed. Je tiens également à remercier Mr. T. Outrah, responsable de l'Association Migrations et Développement à Taliouine pour sa coopération. Je remercie sincèrement tous les agriculteurs de la région de Taliouine-Taznakht pour leur accueil chaleureux et leur collaboration efficace lors de nos sorties sur le terrain. Je tiens aussi à remercier les autorités et les élus locaux de la région de Taliouine-Taznakht de nous avoir facilité les sorties sur le terrain. Les collègues consultants, MMs 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.

I- PREAMBULE

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, impuretés,...). 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, dans le présent guide les bonnes 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. Ce guide constitue un outil de base pour les vulgarisateurs de l'ORMVAO et les techniciens de Migrations et Développement qui leur permettrait de transférer et diffuser les bonnes pratiques agronomiques de conduite technique du safran aux agriculteurs de la région de Taliouine-Taznakht. Il 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 » entre la FAO et l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole de Ouarzazate. Cependant, la mise en œuvre pratique des bonnes pratiques agronomiques proposées dans ce guide nécessite la mise en place des essais de démonstration pilotes en milieu réel en vue d'assurer leur diffusion et leur adoption par les agriculteurs. Ce rapport présente un protocole de mise en place et de conduite de ces essais de démonstration.

II- RAPPEL DES TERMES DE REFERENCE DE LA CONSULTATION

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.

Les prestations de 1 à 6 ont fait l'objet de la première mission (cf Rapport de consultation première mission). La seconde mission de consultation concerne les prestations de 7 à 13 sur la période allant du 01/10/2009 au 15/12/2009. Ce rapport concerne essentiellement les prestations 7 et 8 relatives au guide technique de conduite de la culture de safran et au protocole de mise en place des essais de démonstration pilotes dans la région de Taliouine-Taznakht. Les formations des cadres et des techniciens de l'ORMVAO et de l'Association Migrations et Développement (prestations 9 et 10) sur les principes et les pratiques d'agronomie durable et sur la conduite technique du safran ont été réalisées respectivement aux mois d'Avril (13 et 14/04/2009) et Octobre (01 et 02/10/2009). Le rapport concernant la formation en Agronomie durable a été présenté conjointement au rapport de consultation de la première mission et le rapport de formation sur la conduite technique du safran est joint au présent rapport de consultation.

III- OBJECTIFS DE LA CONSULTATION

L'objectif principal de la présente consultation, s'inscrivant dans le cadre du projet FAO/TCP/MOR/3201(D), est de mettre à la disposition des vulgarisateurs **un guide de bonnes pratiques agronomiques de conduite technique de la culture du safran** en vue d'améliorer sa productivité tant sur le plan quantitatif que sur le plan qualitatif. Il servira ainsi aux vulgarisateurs et aux agents de développement de référence pour mieux accompagner le projet de demande de reconnaissance officielle du safran (cahier de charges pour l'AOP safran de Taliouine) dans le cadre de la loi 25/06 relative aux Signes Distinctifs d'Origine et de Qualité.

Pour une mise en œuvre pratique de ce guide, cette consultation vise également à proposer **un protocole de mise en place et de conduite des essais de démonstration pilotes** en milieu réel (chez les agriculteurs) en vue d'assurer une large diffusion et une adoption des bonnes pratiques de conduite de safran par les agriculteurs.

Cette consultation vise également **la formation des cadres et des techniciens de l'ORMVAO et de l'Association Migrations et Développement sur les pratiques d'agronomie durables en général et sur les pratiques de conduite du safran en particulier**. Ces formations ont été réalisées à Ouarzazate respectivement en Avril et Octobre 2009. Le document de formation relatif à la formation sur les pratiques d'agronomie durable a été joint au rapport de consultation de la première mission et celui relatif à la conduite technique du safran est joint au présent rapport de consultation.

IV- APPROCHE METHODOLOGIQUE

Le guide de bonnes pratiques agronomique de conduite du safran a été élaboré sur la base de **la littérature nationale et internationale**. Mais, la majorité des recommandations rapportées dans ce guide proviennent de la littérature internationale étant donné le manque d'études sur le safran en conditions de la région de Taliouine-Taznakht. La liste des articles et des documents consultés est donnée à la fin de ce rapport. Par ailleurs, lors de l'élaboration de ce guide, nous avons tenu compte de **l'adaptabilité des bonnes pratiques agronomiques proposées au contexte local de production du safran (climat, sol, système de production, système de culture, disponibilité de l'eau, disponibilité de la main d'œuvre,...), à la situation socio-économique et culturelle des ménages (pauvreté, analphabétisme, attachement au safran,...) et au savoir faire local ancestral des producteurs du safran de la région de Taliouine-Tazbakht**. Pour cela la connaissance des pratiques culturelles des agriculteurs de la région est nécessaire. **Le diagnostic agronomique** réalisé en 2009 (cf Rapport de consultation de la première mission : Aboudrare, 2009) et **les sorties sur le terrain durant les principales phases de croissance et de développement de la culture** (installation, floraison, phase végétative, phase reproductive), nous ont permis de **décrire et d'analyser les pratiques des agriculteurs en vue de proposer les voies de leur amélioration à travers ce guide de bonnes pratiques agronomiques de conduite du safran**. Les comptes rendu des sorties sur le terrain lors des phases végétative et reproductive (Janvier, Février et Avril) ont été rapportés en annexe du rapport de consultation de la première mission (Aboudrare, 2009) et ceux des missions sur le terrain durant l'installation de la culture (Septembre) et lors de la floraison (Octobre) sont rapportées respectivement en annexes 2 et 3 de ce rapport.

La méthodologie de travail adoptée pour le protocole de mise en place des essais démonstrations est décrite dans le paragraphe VI.

V- GUIDE DE BONNES PRATIQUES AGRONOMIQUES DE CONDUITE TECHNIQUE DE LA CULTURE DU SAFRAN DANS LA REGION DE TALIOUINE-TAZNAKHT

Bien que les bonnes pratiques culturales qui seront proposées dans ce guide ne fassent généralement pas appel aux produits chimiques (engrais chimiques, herbicides et pesticides), nous présenterons, pour chaque pratique, dans des encadrés en couleur verte, les mesures particulières à prendre pour le cas d'une production biologique.

V-1- Choix du site et de la parcelle à cultiver

Le climat du site doit répondre aux exigences climatiques du safran : hiver froid et été chaud et sec. Par ailleurs, étant donné la faiblesse des précipitations hivernales et printanières dans la région de Taliouine-Taznakht (moins de 200 mm), l'irrigation du safran est nécessaire pour compléter ses besoins en eau, par conséquent la présence d'une source d'eau d'irrigation (source naturelle, puits, forage, petit barrage,...) dans le site de culture choisi est nécessaire.

Le sol de la parcelle à cultiver doit également répondre aux exigences édaphiques du safran. Elle doit être moins riche en argile, pourvu en matière organique et en calcaire et doit présenter un bon drainage interne. Le pH optimal du sol exigé par le safran est de 7-7,5.

La parcelle doit être également aménagée en terrasses s'elle présente une forte pente de manière à éviter les pertes en eau et en sol. Aussi la canalisation d'irrigation doit être construite en matériaux étanches de manière à éviter les pertes en eau d'irrigation. Un dépierrage est également nécessaire si la parcelle est très caillouteuse.

Cas d'une production biologique

Dans le cas où une production biologique du safran est envisagée, l'exploitation doit fournir suffisamment de fumier et de compost pour la fertilisation organique du safran, ceci suppose la présence de l'élevage dans l'exploitation. Aussi, le ménage devrait être capable d'assurer l'essentiel des activités liées au safran par le travail familial. Les sources de contamination chimique de l'eau ou du sol (eaux usées) doivent être absentes dans l'exploitation.

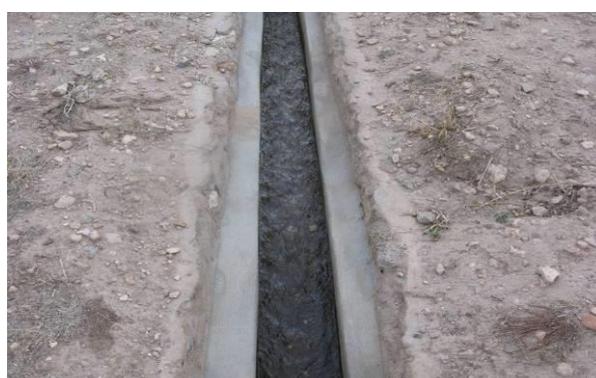


Photo 2. Canalisation de l'irrigation en béton

Photo 1. Aménagement d'un terrain en pente en terrasses

V-2- Précédent cultural et rotation culturale

Le précédent cultural du safran 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.

Le safran est une espèce pérenne et par conséquent la formation continue de nouveaux bulbes entraîne un surpeuplement et une occupation de tout le volume du sol disponible. Il en résulte une grande compétition entre les bulbes et par conséquent une réduction de leur calibre et une diminution de la production. Le surpeuplement du sol entraîne aussi une remontée des bulbes vers la surface du sol (1 à 3 cm/an), ce qui les expose à des conditions climatiques défavorables et aux ravageurs. Par conséquent, l'âge du safran dépend du degré d'occupation du sol par les bulbes qui dépend lui-même de la densité de plantation.

En conditions de Taliouine-Taznakht et pour une densité de plantation normale (50-70 bulbes/m²), l'âge d'une parcelle de safran ne doit pas dépasser 6 ans et le nombre d'années de rotation sur une parcelle ayant été occupée par le safran doit être au moins de 3 ans (3-5 ans). Dans la rotation culturale la fertilisation (organique dans le cas du mode de production biologique) doit être faite de manière raisonnable pour préserver la fertilité du sol.

Cas d'une production biologique

Lors de la phase de conversion, qui n'est déclarée une fois le site de production est certifié, le précédent cultural ne devrait pas faire l'objet d'un apport d'herbicides, de pesticides ou de fertilisants synthétiques pendant trois années.

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

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 en travail du sol afin d'assurer les meilleures conditions de croissance et de développement des bulbes. C'est ainsi que le travail du sol primaire doit être profond de 30 à 35 cm de afin de créer un horizon meuble et poreux pour une bonne croissance et développement des bulbes.

La parcelle doit être suffisamment aménagée et nivelée de manière à assurer un bon drainage et une bonne répartition de l'eau d'irrigation, notamment pour le cas de l'irrigation gravitaire. L'épandage du fumier devrait s'effectuer avant l'opération du travail du sol.

Aussi, afin de bénéficier de l'effet favorable du climat sur la structure du sol, d'éviter les lits de semences grossiers, et de favoriser la décomposition de la matière organique (fumier), il est recommandé de réaliser l'opération de travail du sol primaire précocement en été juste après la récolte du précédent (Mai à Juillet) et plusieurs semaines avant le semis.

Pour les terrains plats où la mécanisation est possible (parcelle de grande taille) un travail du sol à la charrue à socs ou à disques est recommandé. Pour les terrains en pente et les parcelles de petite taille, l'araire ou le travail manuel à la houe sont utilisés pour travailler le sol. Dans le cas de la traction animale, il est conseillé d'utiliser un soc adéquat et deux animaux pour la traction afin d'augmenter la profondeur de travail.

La préparation du lit de semences peut être faite juste avant le semis à l'aide d'un outil de reprise (pulvérisateur à disques, herse ou vibroculteur) dans le cas d'une exploitation mécanisée ou manuellement à l'aide d'une houe ou au moyen de la traction animale pour les petites parcelles. La profondeur de travail dépend de l'outil de reprise utilisé (10-15 cm dans le cas d'un travail mécanisé, 20-25 cm dans le cas d'une traction animale ou à la houe). La parcelle est ensuite aménagée en surface (planches ou billons) selon la méthode de semis et d'irrigation à pratiquer (cf paragraphe suivant).

V-4- Semis

V-4-1- Date de semis

Les semis précoces d'été aboutissent à l'amélioration de la productivité du safran sur le plan quantitatif et qualitatif. Il est donc souhaitable d'avancer la date de semis en été (Mai à Juillet) par rapport à celle qui est traditionnellement pratiquée dans la région (Mi-septembre).

V-4-2- 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. Suite au manque de références régionales en raison de l'absence d'expérimentations en conditions de la région, nous nous contentons aux recommandations de la littérature qui sont de l'ordre de 50-70 bulbes/m² pour la densité de plantation et de 3-5 tonnes/ha pour la dose de plantation.

V-4-3- 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 tout en respectant la densité de semis recommandée.

Nous proposons deux méthodes de semis du safran :

(i) Semis classique en lignes

Cette méthode de semis est particulièrement adaptée aux sols légers moins riches en limon et peu sensibles au compactage de surface (croule de battance) sous l'effet de l'irrigation ou de la pluie. La méthode d'irrigation adaptée à ce mode de semis est l'irrigation gravitaire en planches.

L'écartement entre les lignes de semis et l'espacement entre les bulbes sur la même ligne dépend de la densité de plantation qui devrait se situer entre 50 et 70 bulbes/m², ce qui correspond à un écartement entre les lignes de 20 cm et à un espacement intra-lignes entre les bulbes de 7-10 cm. Pour le cas du semis en poquet, largement pratiquée dans la région, ces dimensions doivent être modifiées de manière à respecter la densité et la dose de semis précitées. Par exemple, pour un semis en poquet de 3 bulbes par endroit, il est recommandé de semer à un écartement entre les lignes de 25 cm et à un espacement intra-lignes de 20-25 cm entre les poquets.

La profondeur de semis doit se situer entre 15 et 20 cm. Les sillons peuvent être conçus manuellement à la houe ou à la traction animale.



Photo 3. Conception manuelle à la houe des sillons pour semis classique en lignes du safran



Photo 4. Culture de safran semée classiquement en lignes

(ii) Semis sur billons

Le semis sur billons est une technique alternative qu'il est intéressant de tester dans la région de Taliouine-Taznakht étant donné que le semis en lignes classique engendre des problèmes de compactage du sol sous l'effet de l'irrigation. Cette méthode de semis est particulièrement adaptée aux sols riches en limons qui se prennent en masse sous l'effet de l'irrigation et de la pluie, ce qui affecte négativement la croissance et le développement de la culture. Les avantages de ce mode de semis sont les suivants :

- il assure un bon drainage de l'eau dans la zone de croissance des bulbes,
- il permet une protection des bulbes contre l'engorgement,
- il assure une protection des bulbes contre les maladies,
- il limite l'infestation de la culture par les adventices
- il facilite l'irrigation et assure une économie de l'eau
- il permet une meilleure valorisation du fumier par la culture (apport localisé sur le billon)
- il facilite la collecte des fleurs sans provoquer le tassement du sol

La hauteur des billons, l'écartement entre les lignes (billons), l'espacement entre les bulbes sur la ligne et la profondeur de semis doivent être raisonnées comme suit :

- Hauteur du billon : 30 cm.
- Ecartement entre billons : 50 cm pour une préparation manuelle à la houe et 70-80 cm pour une préparation mécanique à l'aide d'une billonneuse (parcelles mécanisables).
- Espacement entre les bulbes : flexible en fonction de la densité de plantation (50-70 bulbes/m²). Par exemple pour un écartement entre billons de 50 cm, l'espacement entre bulbes pourrait être de 4 cm, soit une densité de plantation de 50 bulbes/m².
- Profondeur de semis : 20-25 cm par rapport à la surface du billon.

Pour les deux méthodes, le semis doit être réalisé manuellement, bulbe par bulbe, et les cornes doivent être orientées vers le haut afin de faciliter l'émergence des fleurs et des feuilles. Le recouvrement doit être effectué manuellement à la houe.



Photo 5. Semis du safran sur billons

V-4-4- Préparation des bulbes avant la plantation

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 défaillante chez les agriculteurs de la région de Taliouine-Taznakht. Pour avoir un safran de bonne qualité, les bulbes doivent satisfaire les conditions suivantes :

- provenir d'une culture âgée de 5-6 ans,
- être plantés immédiatement après leur collecte à la parcelle pour préserver leur potentiel de floraison qui pourrait être réduit lors du stockage. Mais, quand le stockage est nécessaire, il doit être fait dans une chambre fraîche, sèche et bien aérée (3-5°C) sans dépasser une durée d'un mois,
- avoir un diamètre supérieur à 2,5 cm et un poids supérieur à 6 g. Par conséquent, avant la plantation, il faut procéder à un triage des bulbes répondant à cette norme et garder les bulbes de petite taille dans une pépinière ou les utiliser comme aliment de bétail,
- être de bonne qualité sur le plan physique (pas de blessures) et sanitaire (pas de maladies),
- être nettoyés des tuniques externes (généralement au nombre de 2 à 3) en ne gardant que la tunique interne servant de protection du bulbe contre les maladies, les ravageurs et le dessèchement, des résidus des feuilles et racines et des restes du bulbe mère qui pourraient être hôtes d'agents pathogènes,
- être transportés à la parcelle dans des caisses en carton ou en plastique d'une capacité de 15 à 17 kg.

Dans les conditions de la région de Taliouine-Taznakht caractérisée par une faible présence de maladies du safran, il n'est pas recommandé de traiter chimiquement (fongicides) les bulbes avant la plantation, mais il est conseillé de procéder à l'élimination des bulbes blessés et suspects.

Cas d'une production biologique

Les bulbes doivent provenir d'une culture qui n'a pas fait l'objet d'un traitement chimique aux pesticides ou aux herbicides ou d'un apport de fertilisants chimiques. Aussi, il est strictement interdit procéder à un traitement chimique des bulbes avant la plantation.



Photo 6. Bulbes de safran à la récolte (avant le nettoyage)

V-5- Fertilisation

Le safran n'est pas très exigeant en fertilisants, le seul apport de fumier au semis est suffisant pour assurer une bonne production. La dose de fumier recommandée pour le safran est de 20-30 tonnes/ha lors de la première année de culture. Cette dose correspond à la dose traditionnellement utilisée dans la région de 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.

Le fumier utilisé doit être suffisamment mûr pour éviter la contamination des parcelles par des maladies et par les semences de mauvaises herbes et pour éviter des dégâts sur la culture (augmentation de la température du sol sous l'effet de la maturation du fumier à la parcelle).

L'apport du fumier doit s'effectuer avant le travail du sol primaire en été (Mai à Juillet) en première année de culture afin de profiter de l'effet favorable du climat sur sa décomposition et d'éviter d'éventuels effets défavorables sur la culture pour le cas du fumier non suffisamment composté. Lors des années suivantes, si les analyses du sol montrent une baisse du taux de la matière organique du sol, un apport de fumier de couverture s'avère nécessaire. Cet apport doit être effectué en été (Mai à Juillet) et le fumier doit être suffisamment décomposé. La dose d'apport doit être raisonnée en fonction des résultats des analyses du sol.

Pour ceux qui veulent produire en mode conventionnel, dans le cas où le sol est très pauvre en éléments minéraux ou les apports de fumier sont faibles ou absents (problème de disponibilité du fumier), l'idéal est de réaliser les analyses du sol pour raisonner les apports d'engrais

chimiques, sinon se contenter aux recommandations de la littérature (apports de 40-60 kg N/ha, 60-80 P/ha, 80-100 kg K/ha au début de chaque saison de culture).

Cas d'une production biologique

Dans la région de Taliouine-Taznakht, l'utilisation exclusive des fertilisants organiques (fumier de bovins et équidés) et le non recours aux engrais synthétiques, aux herbicides et aux pesticides faciliterait la conversion au système de production biologique. Pour le passage à ce mode de production, la culture ayant précédée le safran ne doit pas faire l'objet d'apports d'engrais synthétiques et de pesticides ou herbicides pendant 3 années avant l'installation du safran. La phase de conversion est déclarée une fois le site de production est certifié.



Photo 7. Fumier mûr



Photo 8. Epandage précoce du fumier

V-6- 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 irrigations et de limiter les apports d'eau inutiles pour économiser cette ressource 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 période végétative coïncide avec la saison 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.

Pour la méthode d'irrigation, nous proposons trois méthodes :

- **Méthode d'irrigation gravitaire en planches** : il s'agit de la méthode la plus pratiquée actuellement par les agriculteurs. Mais, son inconvénient est qu'elle engendre des pertes en eau importantes et provoque une prise en masse du sol en surface et en profondeur, notamment sur les sols riches en limon (croûte de battance), affectant négativement l'émergence des fleurs et des feuilles et la croissance et le développement des bulbes. Par conséquent, cette méthode est recommandée uniquement pour les sols légers moins riches en limon ou ayant une bonne activité

structurale (sols sablonneux ou sablonneux-argileux). Afin de limiter des apports excessifs d'eau et préserver la ressource en eau, il est recommandé de ne pas remplir complètement la planche lors de l'irrigation. Aussi, afin d'avoir une répartition homogène de l'eau à la planche, il est conseillé de veiller au bon nivellement de la parcelle au moment de l'installation de la culture. La taille de la planche, qui est fonction de la disponibilité de l'eau et de la taille de la parcelle, doit être raisonnée de manière à ne pas avoir une répartition hétérogène de l'eau d'irrigation.



Photo 9. Irrigation gravitaire à la planche d'une parcelle de safran

- **Méthode d'irrigation gravitaire à la raie (entre billons) :** Cette méthode, qui consiste à apporter l'eau entre les billons de plantation, s'adapte bien aux sols qui présentent le problème de compactage sous l'effet de la pluie et de l'irrigation (sols limoneux). Elle présente plusieurs avantages (cf paragraphe IV-4-3), dont les principaux sont les suivants :
 - ✓ Facilite le drainage de l'eau au niveau de la zone de culture (billon)
 - ✓ protection des bulbes contre l'engorgement,
 - ✓ protection des bulbes contre les maladies,
 - ✓ limite l'infestation de la culture par les adventices sur le billon
 - ✓ facilite l'irrigation et assure une économie de l'eau

Les dimensions des billons et de la raie (espacement entre billons) a été rapporté dans le paragraphe IV-4-3 relatif au mode de semis.



Photo 10. Irrigation gravitaire à la raie du safran (entre billons)

- **Irrigation localisée au goutte à goutte :** C'est la méthode la plus économe en eau, mais qui nécessite des moyens techniques et financiers pour sa mise en œuvre. 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. Il est conseillé de combiner cette méthode d'irrigation avec la méthode de semis sur billons (cf paragraphe IV-4-3) pour profiter à la fois des atouts de cette méthode de plantation et des avantages de l'irrigation localisée (économie de l'eau).



Photo 11. Irrigation localisée sur billons

Pour les trois méthodes d'irrigation, il faut éviter des apports d'eau excessifs et limiter ces apports aux phases sensibles de la culture qui correspondent à la floraison en Octobre et à la reproduction des bulbes en Mars. Les apports en période végétative ne doivent être effectués qu'en cas de sécheresse hivernale prolongée. La demande climatique et les besoins en eau de la culture lors de cette phase étant faibles. Aussi, il est conseillé d'effectuer les irrigations tôt le matin ou tard le soir pour éviter toute perte en eau par évaporation.

En l'absence des précipitations automnales, une première irrigation de 20 à 50 mm, deux semaines avant la floraison (début Octobre), est nécessaire pour l'induction précoce des bourgeons floraux. Il est également recommandé d'apporter deux irrigations, respectivement au début de la floraison (mi-October) afin de faciliter l'émergence des fleurs et au moment du pic de floraison (fin Octobre) pour améliorer la production des fleurs. En l'absence des pluies après la floraison (mi-Novembre), une troisième irrigation est recommandée pour activer l'émergence et la croissance des feuilles. Par ailleurs l'irrigation du safran en mars, coïncidant avec la période reproductive, est nécessaire en l'absence des précipitations.

L'irrigation du safran en été (dormance des bulbes) n'est pas recommandée à cause du risque élevé d'infection fongique des bulbes.

La qualité de l'eau d'irrigation doit également être bonne en terme de salinité et de présence de résidus chimiques des tâches ménagères (détergents, eau de javel, eaux usées,...).

Cas d'une production biologique

Pour le système de production biologique du safran, quelque soit la méthode d'irrigation pratiquée, la principale précaution à prendre est relative à la qualité de l'eau d'irrigation. Il faut éviter toute source de contamination de l'eau par des produits chimiques domestiques (détergents, savon,...) sur son chemin à travers les canalisations. Dans la région de Taliouine-Taznakht, le risque le plus probable proviendrait de certaines tâches ménagères au bord des canalisations de l'eau d'irrigation (lavage des vêtements ou de tapis,...) faisant appel à certains produits chimiques (détergents, eau de javel,...).

V-7- Désherbage et entretien de la culture

V-7-1- Désherbage

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.

D'après, le diagnostic agronomique réalisé dans la région de Taliouine-Taznakht (cf Rapport de consultation de la 1^{ère} mission), le désherbage du safran est la pratique la plus défaillante chez les agriculteurs de cette région. La situation est aggravée par l'utilisation du fumier non suffisamment composté, qui est une source importante de semences de mauvaises herbes. Par conséquent, il importe d'accorder à cette pratique de désherbage une attention particulière pour l'amélioration du rendement du safran. Les agriculteurs doivent désherber régulièrement la culture, en particulier après chaque irrigation, après la récolte des fleurs et lors des phases végétatives et reproductives (Janvier-Mars). Il est également recommandé d'utiliser un fumier suffisamment mûr pour éviter la contamination des parcelles du safran par les semences de mauvaises herbes.

Le désherbage doit être effectué par arrachage manuel ou mécanique à la houe. Dans le cas de la méthode sur billons, il faut veiller à ne pas marcher sur les billons au moment du désherbage pour ne pas endommager les bulbes. La personne qui désherbe doit marcher entre les billons. Les mauvaises herbes arrachées sont ramassées et ramenés en dehors de la parcelle pour être utilisées soit pour l'alimentation du bétail ou pour le compostage.

L'utilisation des produits chimiques n'est pas recommandée pour préserver l'environnement et la qualité du safran. En outre, cette pratique n'est pas nécessaire étant donné la taille petite des parcelles du safran et l'utilisation des mauvaises herbes pour l'alimentation animale.

Cas d'une production biologique

Dans le cas de la production biologique, il est strictement interdit de désherber chimiquement une culture de safran. Plusieurs méthodes peuvent être utilisées: désherbage par arrachage manuel ou mécanique à la houe, lutte par étouffement, lutte thermique s'elle est justifiée économiquement.



Photo 12. Parcelle de safran propre sans adventices



Photo 13. Parcelle de safran fortement infestée par les mauvaises herbes

V-7-2- Binage

Dans les conditions édaphiques de la région de Taliouine-Taznakht, la pratique du binage est nécessaire du fait que les sols sont très riches en limon et sensibles au compactage sous l'effet de l'irrigation et de la pluie. Ce qui affecte négativement l'émergence des fleurs et des feuilles et la croissance et le développement des bulbes. Le binage permet ainsi de corriger la structure compacte en surface du sol (croûte de battance) et engendre les avantages suivants :

- facilite l'émergence des fleurs et des feuilles,
- améliore l'aération et la structure du sol,
- permet d'éliminer les adventices,
- permet de réduire l'évaporation de l'eau et d'économiser l'eau,
- assure de bonnes conditions de croissance et de développement des bulbes.

Le binage du safran doit être effectué régulièrement et doit être combiné, de préférence, au désherbage (désherbage et binage à la houe). Les dates clefs de binage sont Septembre, au moment du réveil du bulbe, Novembre après la récolte des fleurs, et Janvier à Mars correspondant aux périodes végétative et reproductive. Mais, la période de binage dépend essentiellement de l'état structural de la parcelle (compactage de surface) et du degré d'infestation de la culture par les mauvaises herbes.

Le matériel de binage est essentiellement la houe. En période de réveil des bulbes, l'araire pourrait être utilisé, notamment pour le semis classique en lignes. Par contre, dans le cas de la méthode de semis sur billons, seule le binage à la houe est autorisé. Dans tous les cas, il faut veiller à ne pas atteindre les bulbes en binant le sol superficiellement sur les 5-10 premiers centimètres.



Photo 14. Binage manuel à la houe d'une parcelle de safran en Septembre

V-7-3- Gestion des feuilles sèches de safran

Les feuilles de safran se fanent et se dessèchent au printemps (de fin Mars à début Mai en fonction de l'altitude) à la fin de la période reproductrice et au début de la période de repos végétatif des bulbes. Elles constituent un réservoir important de matière organique et d'éléments minéraux. Par conséquent, il serait plus intéressant de les restituer au sol. Cette restitution pourrait se faire de trois manières différentes :

- Laisser les feuilles sur la parcelle sans les couper : cette méthode permet, en plus de l'enrichissement du sol en matière organique et en éléments nutritifs, de protéger les bulbes en dormance contre la chaleur estivale du fait que les feuilles du safran constituent une sorte de mulch de surface réfléchissant l'énergie solaire. Cette méthode est plus adaptée aux exploitations où l'élevage est moins important.
- Couper les feuilles et les utiliser pour l'alimentation de bétail en période de soudure. Dans ce cas une partie de ces feuilles doit être restitué indirectement au sol sous forme de fumier. C'est la méthode la plus utilisée par les agriculteurs en raison de la présence de l'élevage dans la majorité des exploitations agricoles.
- Couper les feuilles et les utiliser pour le compostage avec d'autres résidus organiques de l'exploitation (fumier, paille,...). Le compost sera par la suite utilisé pour la fertilisation organique de la culture. Cette méthode est également adaptée aux exploitations où l'élevage est moins important.

Par ailleurs, quelque soit la méthode de gestion des feuilles sèches du safran, il faut éviter le pâturage du bétail sur la parcelle du safran en période de dormance afin de ne pas endommager les bulbes et de ne pas provoquer un compactage du sol.

V-8- Maladies et ravageurs

V-8-1- Maladies

En général le problème de maladies fongiques du safran ne se pose pas dans la région méditerranéenne caractérisée par un climat chaud et sec en été. Les résultats de l'enquête diagnostic réalisée dans la région confirment ce constat (cf Rapport de consultation de la

première mission : Aboudrare, 2009). Cependant, il est important d'éviter certaines sources de contamination pouvant être l'origine de maladies fongiques en prenant en considération les règles suivantes :

- précédent cultural propre : effectuer la plantation sur des sols propres et n'ayant pas porté de culture possédant des maladies en commun avec le safran,
- fumier bien composté : procéder au compostage du fumier avant son utilisation pour éviter les sources d'infection,
- bulbes sains : éliminer les bulbes malades ou blessés au moment de la plantation,
- éviter l'excès d'eau d'irrigation pouvant provoquer un engorgement et une pourriture des bulbes,
- éviter les sols peu drainant aboutissant à l'asphyxie des bulbes,
- procéder à des désinfections régulières des outils de travail (houe, sapes, socs,...),
- utiliser des rotations culturales adéquates permettant de « nettoyer » le sol,
- en conservation, les bulbes doivent être maintenus sains en utilisant les traitements adéquats pour cette fin,
- quand les risques de maladies sont élevés procéder à un trempage des bulbes dans une solution fongicide avant leur plantation,

Il est également recommandé de surveiller régulièrement l'état sanitaire de la culture en éliminant les plantes et les bulbes suspects qui sont souvent caractérisées par un jaunissement, une décoloration ou un dessèchement des feuilles. Ces plantes doivent être brûlées.

Les principales maladies du safran rapportées dans la littérature sont : *Rhizoctonia violacea*, *Phoma crocophyla*, *Penicillium cyclopium* et *Fusarium* sp.

V-8-2- Ravageurs

D'après les résultats du diagnostic agronomique réalisé dans la région de Taliouine-Taznakht (cf Rapport de consultation de la première mission : Aboudrare, 2009), le problème des rongeurs (rats et souris) se pose avec acuité dans la région. Ces rongeurs creusent des galeries dans le sol et causent des dégâts importants sur les bulbes de safran. Pour lutter contre ces ravageurs, il est recommandé d'utiliser la méthode de lutte mécanique par piégeage aux trappes en utilisant des appâts biologiques. Le remplissage des galeries des rongeurs à l'eau est également une méthode de lutte pouvant être efficace et sans danger pour l'environnement. Cependant, le recours à la méthode de lutte chimique par utilisation des appâts empoisonnés ou du butane est à proscrire en raison du danger qu'elle constitue pour l'environnement (animaux, biodiversité,...) et la santé humaine.

Des attaques d'autres ravageurs, tels que les lièvres, les écureuils et les insectes ont été déclarées dans la région, mais ces ravageurs ne causent pas des dégâts significatifs sur la culture. Les lièvres et les écureuils, attaquant notamment les feuilles vertes et les fleurs du safran, peuvent être contrôlés par utilisation de clôture au filet des parcelles du safran ou par installation de trappes sur les chemins habituels de ces animaux. Pour les insectes, il est recommandé de contrôler régulièrement la culture en éliminant les plantes et les bulbes suspects (jaunissement ou dessèchement des feuilles) et en éliminant éventuellement l'insecte responsable des dégâts. Si l'attaque est importante, il est conseillé d'utiliser un insecticide autorisé. Par ailleurs, il est recommandé d'éviter l'utilisation du fumier non suffisamment mûr qui pourrait être la source de certains insectes.

Il est également possible que les bulbes apparaissent en surface sur les parcelles très âgées, ce qui les expose aux attaques d'oiseaux. Il est recommandé de déplacer les bulbes exposés en surface sur une autre parcelle ou récolter la totalité des bulbes si l'âge de la parcelle le permet (5- 6 ans).

Les escargots peuvent également manger les feuilles vertes de safran. Dans ce cas, il est recommandé soit de réaliser une élimination manuelle, notamment pour des petites parcelles, soit de procéder à une lutte biologique par un lâcher des poules ou des canards sur les parcelles de safran.

Cas d'une production biologique

Dans le cas de la production biologique, il est strictement interdit d'utiliser des produits synthétiques pour la lutte contre les maladies ou les ravageurs. Il est également interdit de procéder à un traitement des bulbes lors de la conservation ou avant la plantation. La production des bulbes destinés à la plantation ne doit pas faire l'objet d'un quelconque traitement chimique au cours de tous les stades de croissance et de développement de la culture.

Pour la lutte contre les maladies et les ravageurs, il est recommandé d'utiliser les méthodes biologiques, physiques et culturales. L'utilisation des biopesticides d'origines animale ou végétale, pouvant être fabriqués localement, est également une voie intéressante de protection phytosanitaire en mode de production biologique. Par ailleurs, le meilleur moyen d'éviter les maladies reste la prévention contre les sources de contamination déjà évoquées plus haut (précédent cultural infecté, fumier moins composté et infecté, bulbes malades ou blessés, excès d'eau d'irrigation, sols moins drainant, ...). Il est également recommandé de contrôler régulièrement l'état sanitaire de la culture et d'éliminer et détruire par brûlage les plantes et les bulbes suspects (plantes présentant les symptômes d'une attaque de maladies ou d'insectes : décoloration, jaunissement ou dessèchement anormal des feuilles).

V-9- Récolte et conservation des bulbes

L'âge de récolte des bulbes recommandé dans la littérature est de 5-6 ans correspondant à la fin de la période de production du safran. Cet âge est bien respecté par les agriculteurs de la région de Taliouine-Taznakht qui récoltent généralement les bulbes à un âge de 5 ans. Mais, la récolte des bulbes pourrait être faite avant cet âge (1-4 ans), partiellement dans le cas d'un affleurement excessif des bulbes en surface, ou totalement dans le cas des plantations de haute densité (multiplication des bulbes).

La date de récolte des bulbes, traditionnellement pratiquée dans la région de Taliouine-Taznakht (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 est recommandé de récolter les bulbes en été entre Mai et Juillet juste avant leurs plantations afin d'éviter ce problème d'émission racinaire et de préserver le potentiel de floraison qui pourrait être diminué par le stockage. Si la conservation est nécessaire, elle doit être faite dans une chambre fraîche, sèche et bien aérée (3-5°C) sans dépasser une durée d'un mois et sans utiliser des objets en plastique. Lorsque le risque de maladies est élevé, un traitement chimique au fongicide adéquat est nécessaire au moment du stockage.

La récolte doit s'effectuer à la houe, de préférence après une pré-irrigation, afin de faciliter l'arrachage des bulbes et d'éviter leur blessure. La houe doit être désinfectée avant son utilisation pour éviter d'éventuel risque de contamination des bulbes par des agents pathogènes provenant d'autres cultures ou d'autres parcelles de safran. Il serait souhaitable de concevoir un outil à soc en bois ou recouvert de caoutchouc pour éviter les blessures des bulbes.

Cas d'une production biologique

Dans le cas de la production biologique, il est strictement interdit de procéder à un traitement des bulbes lors de la conservation ou avant la plantation. Le recours à la désinfection chimique des outils de récolte des bulbes (houe, pioche,...) est également déconseillé.

IV-10- Récolte des fleurs

La floraison du safran dans la région de Taliouine-Taznakht commence généralement à la mi-October et dure environ 3 semaines. C'est la période qui nécessite le plus de travail dans la conduite de la culture du safran notamment pour la récolte des fleurs et l'émondage. Pour cette raison, une main d'œuvre importante est nécessaire pour ces opérations.

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). Il est recommandé de récolter les fleurs entre 5h et 8h du matin, soit au maximum 3 heures de récolte par jour.

La fleur est récoltée en la prenant à sa base entre le pouce et l'index et en la coupant par les ongles. Selon la littérature, un bon collecteur peut récolter jusqu'à 3000 fleurs par heure.

Pour le semis classique en lignes, les collecteurs peuvent marcher dans toutes les directions sur la parcelle, ce qui expose cette dernière à un tassement du sol. Alors que pour le semis sur billons, les collecteurs doivent passer entre les billons et récolter les fleurs les plus proches des deux côtés des billons. Cette pratique présente donc l'avantage de limiter le tassement du sol sur les billons.

Le matériel de récolte affecte également la qualité des stigmates. Il est recommandé d'utiliser des paniers rigides, larges et suffisamment aérés pour éviter l'entassement des fleurs et l'augmentation de la température sous l'effet de la respiration des fleurs (par exemple des paniers en canne de roseau). Les objets de collecte doivent être propres et ne doivent pas être source de contamination pour les stigmates par les résidus des produits alimentaires domestiques (farine de blé, détergent, viande,...). Il est strictement interdit d'utiliser des sacs en plastique qui engendrent l'augmentation de la température suite à la respiration des fleurs et par conséquent la détérioration de la qualité des stigmates. Enfin, les collecteurs des fleurs doivent avoir les mains propres et doivent, de préférence, porter des gants.

Il est également recommandé de ne pas multiplier les irrigations avant la floraison afin de ne pas avoir l'apparition des feuilles avant les fleurs, ce qui rend difficile l'opération de récolte des fleurs.

Après la récolte des fleurs, celles-ci sont transportées à la maison ou au hangar pour faire l'objet des opérations de post-récolte: émondage, séchage, stockage, emballage et étiquetage,...).

Cas d'une production biologique

Dans le cas d'une production biologique, la principale précaution à prendre au moment de la récolte des fleurs est d'éviter toute source de contamination des stigmates par les produits chimiques en utilisant un matériel de collecte propre et en veillant à la propreté des mains des collecteurs (port de gants).



Photo 15. Récolte des fleurs dans un panier de canne de roseau rigide et aéré



Photo 16. Récolte des fleurs dans un sac en plastique

V-11- Post-récolte

Les opérations de post-récolte (émondage, séchage, stockage, conditionnement, étiquetage,...) sont très déterminantes pour l'amélioration de la qualité et la valorisation du safran. On se réfère au rapport de consultation en post-récolte (Aït Oubahou, 2009) dans le cadre du même projet (FAO/TCP/MOR/3201/Safran) pour plus de détails sur ces opérations. Mais, nous pouvons résumer comme suit les principales règles à respecter en poste-récolte :

(i) Stockage des fleurs fraîches : la conservation doit se faire dans un endroit frais et obscur selon une couche qui ne dépasse pas les 10 cm. Il est conseillé d'émonder les fleurs le même jour de la récolte. Mais si le stockage est nécessaire, il doit se faire à une température proche de 0°C et ne doit pas dépasser 7 jours,

(ii) Emondage : l'émondage, consistant à séparer les stigmates du reste de la fleur manuellement, doit se réaliser des conditions très hygiéniques afin d'éviter toute contamination des stigmates. Il est conseillé de laisser une petite portion du style (partie basse jaune du stigmate), sans dépasser 3 mm, pour garantir à l'acheteur la qualité et la pureté du safran et lui assurer que le produit est indemne du problème d'adultération. Il faut environ 150 000 à 170 000 fleurs pour obtenir 1 kg de stigmates secs qui contient environ 450 000 stigmates. L'opération d'émondage doit se faire dans des conditions extrêmes d'hygiène afin d'éviter la contamination des stigmates. Il est conseillé de prendre en considération les dispositions suivantes :

- réaliser l'émondage dans un environnement propre : il faut s'assurer que l'endroit où se fait la séparation des stigmates est propre et ne contient pas de poussière ou de résidus de produits alimentaires ou chimiques pouvant affecter la qualité du safran,
- veiller à la propreté des personnes réalisant l'émondage : mains propres bien lavées à un antibactérien. Le port de gants stérilisé est souhaitable. Les cheveux doivent être protégés.

(iii) Séchage : Le séchage doit se faire immédiatement après l'émondage pour préserver sa qualité. Il doit se faire de manière à garantir après la déshydratation une humidité adéquate des stigmates (12 à 14 %) permettant de préserver la qualité de l'épice. Traditionnellement, le safran est séché à l'ombre pendant 7 à 10 jours ou au soleil pendant 2-3 heures. Mais, cette pratique pourrait engendrer quelques problèmes liés notamment au risque de contamination des stigmates par la poussière et à la perte de la qualité du safran (volatilisation du safranale). Pour prévenir ces problèmes, il est conseillé d'étaler les stigmates dans un plateau large, le

couvrir par un tissu fin pour empêcher la contamination et le sécher directement sous le soleil. Par ailleurs, l'utilisation des séchoirs électriques simples est vivement recommandée pour sécher rapidement le safran (moins d'une heure) tout en préservant sa qualité (pas de contamination des stigmates par la poussière et pas de volatilisation du safranal).

(iv) Stockage et conditionnement : Le safran est très hygroscopique. Pour la préservation de ses qualités organoleptiques, le safran doit être conservé hors de la lumière et de l'air. L'utilisation des conteneurs en verre colorés et hermétiques, placés à l'abri de la lumière et dans un endroit sec constitue une bonne méthode de conservation. La durée de stockage du safran est longue. Elle peut durer de 3 à 5 ans sous de bonnes conditions de stockage. Enfin, pour une meilleure valorisation du safran, les stigmates doivent être présentés dans un emballage adéquat, étiqueté convenablement.

Cas d'une production biologique

Dans le cas d'une production biologique, il faut éviter tout risque de contamination chimique des stigmates lors des opérations de post-récolte (émondage, séchage, stockage).



Photo 17. Emondage des fleurs de safran



Photo 18. Séchage du safran dans des séchoirs électriques

V-12- Production et multiplication des semences

La production des semences, ou plus précisément de propagules sous forme de bulbes, est complémentaire à la culture des fleurs, et pourrait procurer aux paysans une valeur ajoutée supérieure. Actuellement, il n'existe pas de culture spécifique de *Crocus sativus* destinée à la production des propagules, puisqu'on utilise les bulbes produits pendant la culture traditionnelle du safran. A partir des cinquièmes et sixièmes années en général, les agriculteurs arrachent les bulbes qui sont ensuite utilisés dans les cultures suivantes ou, vendus, en cas d'excédents, à des producteurs voisins ou dans les souks. Cette façon de faire présente une série de points faibles liés essentiellement à la faible taille et à la qualité sanitaire des bulbes.

La situation actuelle peut être améliorée concrètement. En effet, comme déjà mentionné, la taille des bulbes semés est l'un des principaux facteurs déterminants à la fois du rendement et de la qualité des stigmates récoltés. Pour des bulbes de qualité, les diamètres doivent être de 3 cm en moyenne, variant entre 2,5 cm comme valeur minimale et allant jusqu'à 5 cm et parfois plus. La densité optimale à viser serait de 60 pieds par m², soit en moyenne 30 % de la densité actuelle. Dans ces conditions, le nombre de fleurs par bulbe est augmenté, et les bulbes filles

produits sont de bonne taille aussi. Concernant l'état sanitaire des bulbes, il est important de respecter les règles déjà évoquées dans le paragraphe IV-8-1 pour maintenir la culture de safran dans un état phytosanitaire satisfaisant.

En parallèle, un itinéraire technique amélioré de la production des bulbes est à mettre en place. Cet itinéraire doit tenir compte du cycle de la plante dans la région et des bonnes pratiques de conduite de la culture évoquées dans ce guide.

Pour plus de détails sur ces aspects relatifs à la production et à la multiplication des semences (ou bulbes) on se réfère au rapport de consultation en biodiversité (Birouk, 2009) dans le cadre du même projet (FAO/TCP/MOR/3201/Safran).

Cas d'une production biologique

Dans le cas d'une production biologique, les mêmes précautions qu'en mode de production conventionnelle doivent être prises lors des opérations de post-récolte pour veiller à préserver la qualité des stigmates et éviter toute source de contamination chimique lors de leur manipulation..

V-13- Synthèse des bonnes pratiques agronomiques de conduite du safran dans la région de Taliouine-Taznakht

Le tableau 1 récapitule une synthèse des bonnes pratiques agronomiques de conduite technique du safran dans la région de Taliouine-Taznakht avec, pour chaque bonne pratique, les précautions particulières à prendre dans le cas d'une production biologique.

Tableau 1. Description synthétique des bonnes pratiques de conduite du safran dans la région de Taliouine-Taznakht et précautions particulières à prendre dans le cas d'une production biologique.

Pratique culturale	Description de la bonne pratique agronomique de conduite du safran	Précautions particulières à prendre dans le cas d'une production biologique
Choix du site et de la parcelle à cultiver	<ul style="list-style-type: none"> - Climat : hiver froid et été chaud et sec - Sol : léger, moins argileux, riche en matière organique et en calcaire, bon drainage interne, pH neutre, - Aménagement de la parcelle : bien nivellement, terrasses en pente, canalisation d'irrigation étanche (béton) - Source d'eau pour l'irrigation 	<ul style="list-style-type: none"> - Présence d'élevage dans l'exploitation pour fourniture du fumier - Présence de la main d'œuvre familiale qualifiée dans la l'exploitation - Absence de sources de contamination chimique de l'eau ou du sol dans l'exploitation (eaux usées)
Précédent et rotation culturale	<ul style="list-style-type: none"> - Précédent pas source de maladies ou d'infestation par les mauvaises herbes - Précédent de préférence une légumineuse (fève ou petit pois) - Age maximum d'une parcelle de safran : 6 ans (densité de 50-70 bulbes/ha à la plantation) - Durée de la rotation : 3-5 ans 	Lors de la phase de conversion en mode de production biologique, le précédent cultural ne devrait pas faire l'objet d'un apport d'herbicides, de pesticides ou de fertilisants synthétiques pendant trois années
Travail du sol et installation de la culture	<ul style="list-style-type: none"> - Travail primaire profond : 30-35 cm - Outil de travail primaire: charrue à socs ou à disques si parcelle mécanisable, araire à la traction animale ou manuel à la oue si parcelle de petite taille - Date de travail primaire : été (Mai à Juillet) - Travail secondaire : profondeur 20-25 cm dans le cas de l'araire ou la houe, 10-15 cm dans le cas d'une reprise mécanisée - Date de travail secondaire : juste avant le semis 	Pas de précautions particulières
Date de semis	Semis en été : Mai à Juillet	Pas de précautions particulières
Dose et densité de semis	<ul style="list-style-type: none"> - Dose de 3 à 5 tonnes - Densité de 50 à 70 bulbes/m² - Taille des bulbes > 2,5 cm - Semis en mono-bulbes 	Pas de précautions particulières
Méthode de semis	<ul style="list-style-type: none"> - Semis sur billons (irrigation à la raie) sur sols limoneux battants : hauteur du billon de 30 cm; écartement de 50 cm en préparation manuelle et de 70-80 cm en préparation mécanique; écartement entre bulbes flexible en fonction de la densité (50-70 bulbes/m²) et l'écartement; profondeur de 20-25 cm par rapport à la hauteur du billon - Semis classique en lignes sur autres types de sol avec une bonne conduite de l'irrigation : écartement entre lignes de 20 cm ; espacement entre bulbes de 7-10 cm en fonction de la densité (50-70 bulbes/m²) ; profondeur de 15-20 cm 	Pas de précautions particulières
Préparation des bulbes avant la plantation	<ul style="list-style-type: none"> - Provenir d'une parcelle âgée de 5-6 ans - Plantation immédiate après arrachage - Conservation dans un endroit frais, sec et aéré (3-5 °C) si stockage nécessaire - Bulbes de diamètre > 2,5 cm, d'où triage préalable au semis (bulbes de faible taille en pépinière ou pour l'alimentation du bétail) - Nettoyage des bulbes : enlèvement des 2-3 tuniques externes et des restes des feuilles, racines et du bulbe mère - Transport à la parcelle dans des objets adéquats - Bulbes sains : élimination des bulbes blessés ou malades 	<ul style="list-style-type: none"> - Bulbes provenant d'une culture qui n'a pas fait l'objet d'un traitement chimique aux pesticides ou aux herbicides ou d'un apport de fertilisants synthétiques. - Traitement chimique des bulbes avant la plantation strictement interdit
Fertilisation	<p>1^{ère} année :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apport précoce en été (juin) avant le travail du sol 	- Fertilisation exclusivement organique

	<ul style="list-style-type: none"> - Fumier bien décomposé - dose d'apport de 25 tonnes/ha en Années suivantes : - apport raisonné selon les analyses du sol après chaque cycle cultural - apport précoce en été (juin) - Fumier bien décomposé - dose raisonnée en fonction des résultats des analyses du sol - Apport d'engrais chimiques en cas de sol pauvre ou d'absence de fumier : raisonnement de la dose en fonction des résultats des analyses du sol 	<ul style="list-style-type: none"> - En phase de conversion, la culture ayant précédée le safran ne doit pas faire l'objet d'apports d'engrais synthétiques et de pesticides ou herbicides pendant 3 années avant l'installation du safran.
Irrigation	<ul style="list-style-type: none"> - Méthodes d'irrigations : . Irrigation gravitaire à la raie pour semis sur billons sur les sols limoneux battants . Irrigation gravitaire en planches pour semis classique en ligne sur les autres types de sol . Irrigation localisée au goutte à goutte sur billons pour les exploitations non morcelées et disposant de suffisamment de pression et de moyens - Apports d'eau bien raisonnés : . Limiter les apports d'eau aux phases sensibles et en fonction des précipitations (début octobre, début et fin floraison, période végétative en cas de sécheresse prolongée, période reproductive en mars) . Eviter les apports excessifs d'eau . Pas d'irrigation en période de dormance des bulbes . Irriguer tôt le matin ou le soir - Qualité d'eau d'irrigation bonne : . Absence de résidus de produits chimiques . Absence de salinité 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualité d'eau d'irrigation bonne : absence de résidus chimiques des tâches ménagères et des eaux usées
Désherbage et binage	<ul style="list-style-type: none"> - Désherbage : parcelle propre - Arrachage manuel ou mécanique à la houe - Désherbage chimique inutile : utilisation des adventices pour l'alimentation du bétail et taille des parcelles petite - Binages fréquents à chaque fois que la structure du sol devient compacte (en général Septembre, Novembre, Janvier, Mars) - Binage à la houe ou à la traction animale à une profondeur de 5-10 cm 	<ul style="list-style-type: none"> - Désherbage chimique interdit - Recours à d'autres méthodes de désherbage : manuel ou mécanique à la houe, thermique, étouffement
Gestion des feuilles sèches du safran	<ul style="list-style-type: none"> - Nécessité de restitution des feuilles sèches de safran : <ul style="list-style-type: none"> (i) soit en les laissant sur la parcelle (ii) soit en les utilisant indirectement sous forme de fumier après leur valorisation sous forme d'aliment de bétail (iii) soit en les compostant avec d'autres produits organiques de la ferme (fumier, paille,...) - Eviter le pâturage du bétail sur les parcelles du safran à la maturité 	<ul style="list-style-type: none"> Pas de précautions particulières
Maladies et ravageurs	<ul style="list-style-type: none"> - Maladies : généralement limitées en conditions de la région de Taliouine mais les précautions suivantes doivent être prises : <ul style="list-style-type: none"> . précédent cultural propre . fumier bien composté . bulbes sains au moment de la plantation . éviter les sols peu drainants . éviter l'excès d'eau lors de l'irrigation . désinfection régulières des outils de travail . traitement des bulbes lors de la conservation ou avant la plantation si le risque de maladies est élevé . Suivi régulier de l'état sanitaire de la culture en éliminant les plantes et les bulbes suspects - Ravageurs : <ul style="list-style-type: none"> . Rongeurs : lutte mécanique par piégeage aux trappes, lutte physique par remplissage des galeries par l'eau, lutte chimique à proscrire 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation interdite des produits chimiques pour la lutte contre les maladies ou les ravageurs - Recours aux biopesticides à fabrication locale - Interdit de procéder à un traitement des bulbes lors de la conservation ou avant la plantation - La production des bulbes destinés à la plantation ne doit pas faire l'objet d'un quelconque traitement chimique au cours de tous les stades de croissance et de développement de la culture - Utilisation des luttés mécaniques, physiques et biologiques pour la lutte contre les maladies et les

	<ul style="list-style-type: none"> . Lièvres et écureuils : lutte mécanique aux trappes, lutte physique par clôture des parcelles au filet . Insectes : contrôle régulier de l'état de la culture, lutte chimique si l'attaque est importante . Oiseaux : récolter les bulbes qui apparaissent en surface . Escargots : élimination manuelle ou biologique par un lâcher des poules ou de canards 	<p>ravageurs</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respecter les règles de prévention contre les maladies et les insectes
Récolte et conservation des bulbes	<ul style="list-style-type: none"> - Age de récolte : 5-6 ans - Récolte en été juste avant la plantation (entre Mai et Juillet) - Récolte à la houe de préférence avant une pré-irrigation - Désinfection du matériel de récolte - Conservation dans un endroit frais, sec et aéré (3-5 °C) si stockage nécessaire - Traitement chimique des bulbes au stockage si risque de maladies élevé 	<ul style="list-style-type: none"> - Traitement des bulbes lors de la conservation ou avant la plantation interdit. - Désinfection chimique des outils de récolte des bulbes (houe, pioche...) déconseillée
Récolte des fleurs	<ul style="list-style-type: none"> - Récolte tôt le matin de 5h à 8h - Matériels de récolte rigides, aérés et propres - Ne pas utiliser les sacs en plastique - Mains des collecteurs propres - Ne pas multiplier les irrigations avant la floraison pour éviter l'apparition des feuilles avant les fleurs 	<p>Eviter, au moment de la récolte, toute source de contamination des stigmates par les produits chimiques en utilisant du matériel de collecte propre et en veillant à la propreté des mains des collecteurs (port de gants)</p>
Post-récolte*	<ul style="list-style-type: none"> - Conservation des fleurs fraîches dans un endroit frais et obscur en couches de 10 cm au maximum - Emondage conseillé le même jour de récolte. Conservation des fleurs à une température proche de 0°C si stockage nécessaire - Conditions d'émondage très hygiéniques : matériel propre, mains des opérateurs propres (port de gants conseillé), environnement propre (poussière et produits chimiques...) - Séchage dans un environnement propre et couvert (pas de poussière et pas de volatilisation de safran) - Utilisation de séchoirs électriques conseillée - Conservation des stigmates secs en sec à l'abri de la lumière et de l'air - Valorisation du produit commercial par un emballage et un étiquetage adéquats 	<p>Mêmes précautions qu'en mode de production conventionnelle</p>
Production et multiplication des bulbes**	<ul style="list-style-type: none"> - démarrer un programme spécifique pour la production et la multiplication des semences - Adopter un itinéraire technique adéquat pour la production et la multiplication des semences (bonnes pratiques agronomiques) - Mettre l'accent sur la taille et l'état sanitaire des bulbes dans ce programme de production et de multiplication des bulbes 	<p>Eviter le recours aux produits chimiques dans toutes les étapes de production de semences biologiques</p>

* Pour plus de détails, voir reporter au rapport de consultation sur le diagnostic et l'analyse des pratiques de post-récolte du safran dans la région de Taliouine-Taznakht. Projet FAO/TCP/MOR/3201/Safran (Ait Oubahou, 2009)

** Pour plus de détails, voir le rapport de consultation sur l'analyse de la biodiversité du safran dans la région de Taliouine-Taznakht. Projet FAO/TCP/MOR/3201/Safran (Birouk, 2009)

VI- PROTOCOLE DE MISE EN PLACE ET DE CONDUITE DES ESSAIS DE DEMONSTRATION PILOTES SUR LES BONNES PRATIQUES DE CONDUITE DU SAFRAN DANS LA REGION DE TALIOUINE-TAZNAKHT

Le présent guide constitue un outil important pour les vulgarisateurs qui leur permettrait de transférer et diffuser les bonnes pratiques agronomiques de conduite du safran auprès des agriculteurs. Cependant, sa mise en œuvre pratique nécessite l'installation des essais de démonstration pilotes *in-situ* chez les agriculteurs. Ces essais permettraient aux agriculteurs de mieux cerner l'intérêt et les atouts des bonnes pratiques agronomiques de conduite du safran en les comparant aux pratiques traditionnellement utilisées. Ce qui faciliterait leur adoption progressive par les agriculteurs.

Le protocole de mise en œuvre et de conduite de ces essais de démonstration est décrit comme suit :

VI-1- Choix des sites des essais

Les essais de démonstration doivent couvrir les trois zones agro-écologiques de la région de Taliouine-Taznakht caractérisées essentiellement par une différence de climat, de système de production et d'ancienneté d'introduction de la culture du safran (savoir faire local). Les trois zones, ayant été décrites en détail dans le rapport de consultation de la première mission (Aboudrare, 2009), sont les suivantes :

- 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.
- 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.
- 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 Wilsat relevant de la Municipalité de Taznakht.

Afin de couvrir la totalité de la région de Taliouine-Taznakht, nous recommandons **6 sites d'essais de démonstration** répartis sur les trois zones agro-écologiques de la manière suivante :

- 2 sites en zone de haute altitude :

- 1 site à Askaoune
- 1 site à Siroua

- 2 sites en zone de moyenne altitude :

- 1 site à Assais
- 1 site à Agadir Melloul

- 2 sites en zone de basse altitude :

- 1 site à Sidi Hssaine
- 1 site à Iznaguene

VI-2- Choix des agriculteurs

Les agriculteurs concernés par l'installation des essais démonstration sur leur exploitation seront choisis d'une part, sur la base du degré de réceptivité et d'influence des autres

agriculteurs et de la réputation dans la commune rurale et d'autre part, sur la base de l'accessibilité et la proximité de l'exploitation du réseau routier. Ce choix sera effectué par les vulgarisateurs de l'ORMVAO au niveau de chaque zone agro-écologique, ayant suffisamment de connaissances sur les producteurs du safran qui répondent aux critères du choix précédemment mentionnés. Ce choix doit être effectué de manière concerté avec les représentants locaux des agriculteurs, des associations ou des coopératives des producteurs de safran afin de faciliter les actions de vulgarisation qui seront organisées autour des essais de démonstration.

VI-3- Choix des pratiques à mettre en essais

Idéalement, le choix des pratiques à mettre en essais doit porter sur les opérations culturales les plus défaillantes chez les agriculteurs. Le diagnostic agronomique sur la conduite du safran réalisé en 2009 dans la région de Taliouine-Taznakht a montré que la majorité des pratiques culturales des agriculteurs sont défaillantes (cf Rapport de consultation de la première mission : Aboudrare, 2009). En annexe 1, nous rappelons la synthèse des principales défaillances des pratiques de conduite du safran dans cette région. Selon ce diagnostic, les principales pratiques considérées comme étant les plus contraignantes à l'amélioration du rendement et de la qualité du safran sont les suivantes :

- *Taille des bulbes, dose et densité de plantation,*
- *Méthode de semis en relation avec la méthode d'irrigation sur les sols battants,*
- *Date de semis*
- *Désherbage et entretien de la culture (binage),*
- *Irrigation: méthode et pilotage de l'irrigation,*
- *Récolte des fleurs.*

Pour ces opérations culturales, les essais de démonstration à installer devraient faire l'objet d'une comparaison des pratiques traditionnelles défaillantes et des bonnes pratiques agronomiques alternatives.

Les autres pratiques culturales, plus ou moins défaillantes (en fonction des zones agro-écologiques), liées essentiellement à la pérennité de la culture telles que : *l'âge de la culture en relation avec la densité de plantation, la durée de la rotation culturale, la fertilisation organique et minérale en relation avec la fertilité du sol et l'âge de la culture* méritent également d'être mises en essais de démonstration, mais ces essais nécessitent un suivi sur une longue durée qui couvre au minimum l'âge optimum recommandé pour une safranière dans la région de Taliouine-Taznakht qui est de 6 ans.

VI-4- Méthodologie d'installation des essais

La méthodologie que nous proposons pour la mise en œuvre des essais de démonstration est celle de « *couple de parcelles* » qui consiste à installer côte à côte sur deux parcelles d'agriculteur, une culture de safran selon deux modalités culturales, l'une correspondant à la pratique témoin de l'agriculteur et l'autre concernant la bonne pratique agronomique à vulgariser. Cette méthode permet à l'agriculteur de comparer, pour les mêmes conditions de milieu (sol, climat), les deux pratiques.

Il est important de veiller à ce que le précédent cultural et les autres opérations culturales qui ne sont pas objet de la comparaison soient similaires et non défaillantes (bonnes pratiques) pour les deux parcelles. Ceci permettra de mieux évaluer l'effet de la bonne pratique agricole par rapport à la pratique témoin de l'agriculteur (pratique défaillante).

Par exemple, si l'on vise à comparer deux pratiques de désherbage, les autres opérations culturales concernant le précédent cultural, le travail du sol, le semis, la fertilisation, l'irrigation et la récolte des fleurs doivent être similaires et non défaillantes.

Le schéma général du dispositif des parcelles de démonstration pour une pratique donnée est le suivant :

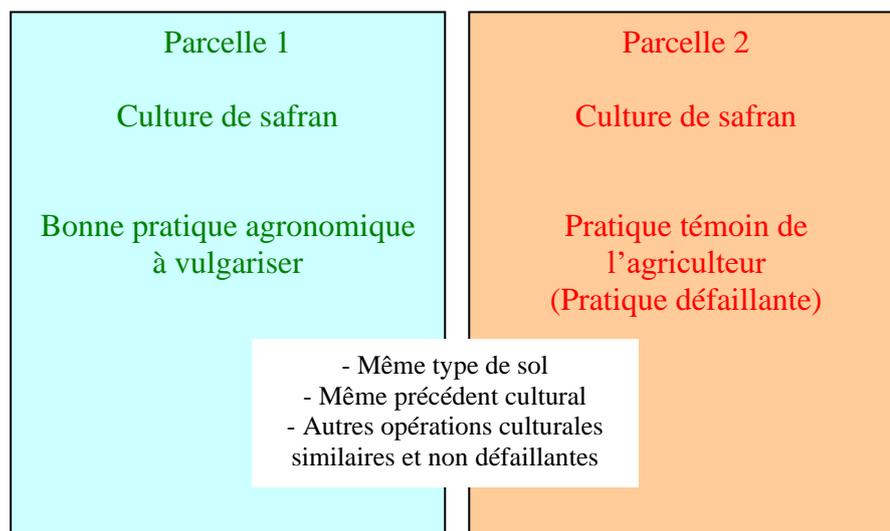


Figure 1. Schéma général du dispositif des parcelles de démonstration sur les bonnes pratiques agronomiques de conduite du safran (dispositif en « *couple de parcelles* »)

Les pratiques à mettre en essais (bonne pratique agronomique à vulgariser et pratique témoin de l'agriculteur) sont résumées dans le tableau 2.

Tableau 2. Pratiques de conduite du safran à mettre en essais de démonstration et conditions de mise en œuvre.

Pratique culturale	Bonne pratique à vulgariser (Parcelle 1)	Pratique témoin de l'agriculteur (Parcelle 2)	Conditions de mise en œuvre
Méthode de semis	Semis sur billons (irrigation à la raie)	Semis en lignes classique (irrigation en planche)	- Sol limoneux battant - Taille des bulbes > 2,5 cm - Doses de semis similaires : 3-5 tonnes/ha - Densité de semis similaires : 50-70 bulbes/m ² - Semis en mono-bulbes - Autres pratiques culturales de conduite de la culture similaires et bonnes
Dose et densité de semis	- Dose de 3 à 5 tonnes - Densité de 50 à 70 bulbes/m ² - Taille des bulbes > 2,5 cm - Semis en mono-bulbes	- Dose d'environ 10 tonnes/ha - Densité d'environ 200 bulbes/m ² - Bulbes hétérogènes et de faible taille (<2,5 cm) - Semis en poquet (3-5 bulbes/endroit)	- Même méthode de semis (semis sur billons si sol limoneux et semis classique en lignes si sol non limoneux) - Mêmes opérations culturales de conduite de la culture - Même âge de la culture
Date de semis	Semis précoce de Juin	Semis tardif de Septembre	- Même dose de semis : 3-5 tonnes - Même densité de semis : 50-70 bulbes/m ² - Plantation en mono-bulbes - Bulbes de diamètre > 2,5 cm - Même méthode de semis (semis sur billon ou classique) - Autres opérations culturales similaires et bonnes
Désherbage et binage	Désherbage et binage fréquents : parcelle propre et bien entretenue	Pas de désherbage et binage limité à la période de pré-floraison (septembre)	- Autres opérations culturales similaires et bonnes
Méthode d'irrigation (même essai que la méthode de semis)	Irrigation à la raie (semis sur billons)	Irrigation à la planche (semis classique en lignes)	- Sol limoneux battant - Autres opérations culturales similaires et bonnes
Pilotage de l'irrigation	Irrigation limitée aux stades sensibles de la culture et fonction de la pluviométrie (économie de l'eau)	Irrigations fréquentes toute au long du cycle de la culture : 2 irrigations par mois de septembre à Mars	- Autres opérations culturales similaires et bonnes
Récolte des fleurs	- Récolte tôt le matin de 5h à 8h - Matériel de récolte adéquat (paniers rigides et aéré)	- Récolte tardive dans la journée (6h – 10h) - Matériel de récolte inadéquat (sacs en plastique)	- Toutes les opérations culturales sont similaires et bonnes - Etude de l'impact sur la qualité des stigmates - Même méthode de post-récolte (émondage, séchage)

Age de la culture et densité de plantation	- Safranière de 6 ans et densité de plantation de 50 à 70 bulbes/ha - Semis en mono-bulbes - Bulbes de taille >2,5 cm	- Safranière de 10 ans et densité de plantation forte de 200 bulbes/m ² - Semis en poquet - bulbes hétérogènes de faible taille	- Toutes les autres opérations culturales sont similaires et bonnes
Fertilisation organique en relation avec l'âge de la culture	1^{ère} année : - Apport précoce en été (juin) avant le travail du sol - Fumier bien décomposé - dose d'apport de 25 tonnes/ha en Années suivantes : - apport raisonné selon les analyses du sol après chaque cycle cultural - apport précoce en été (juin) - Fumier bien décomposé - dose raisonnée en fonction des résultats des analyses du sol	1^{ère} année : - Apport tardif en automne (septembre) - Fumier non suffisamment décomposé - Dose d'apport de 25 tonnes/ha en Années suivantes : - Apport annuel du fumier de couverture - Apport tardif en été septembre lors du binage de la culture - Fumier non suffisamment décomposé - Dose d'apport de 14 tonnes/ha	- Toutes les autres opérations culturales sont similaires et bonnes - Suivi nécessaire de la fertilité du sol par la réalisation des analyses régulières du sol de la parcelle
Durée de la rotation culturale	Durée de rotation de 3 à 5 ans	Durée de rotation de 2 ans	- Essai à installer en haute altitude où la durée de rotation culturale est courte (2 ans) - Toutes les opérations culturales sont similaires et bonnes
Précédent cultural	Précédent légumineuse (fève ou petit pois)	Précédent orge	- Toutes les opérations culturales sont similaires et bonnes

VI-5- Conduite technique et suivi des essais

VI-5-1- Conduite technique des essais

Nous avons déjà souligné dans le paragraphe précédent que la condition principale à respecter dans les essais démonstration est la conduite similaire des deux parcelles de démonstration correspondant aux deux pratiques mises en essais. Afin d'évaluer l'effet de la bonne pratique agronomique mise en essai par rapport à la pratique témoin de l'agriculteur (pratique défaillante), les autres pratiques culturales doivent être les mêmes et conduites selon les normes recommandées dans ce guide (bonnes pratiques agronomiques).

L'encadrement et la présence d'un agent de vulgarisation est nécessaire au moment de chaque opération culturale afin de veiller à son déroulement de manière correcte. Il est également important de veiller à ce que les délais d'exécution soient respectés pour la totalité des opérations culturales.

VI-5-2- Suivi des essais

Les essais de démonstration envisagés nécessitent un suivi régulier tout au long du cycle de la culture et tout au long des années de culture. C'est ainsi que, pour chaque essai, une série d'observations et mesures est nécessaire en vue d'évaluer les pratiques mises en démonstration. Cette évaluation permettrait de faire une comparaison qualitative et quantitative de ces pratiques. Ces observations et mesures, concernant essentiellement le sol et la culture, sont résumées dans le tableau 3.

Tableau 3. Observations et mesures à effectuer dans les essais de démonstration

Phases de la culture	Sol	Culture
Installation	<ul style="list-style-type: none"> - Profondeur de travail - Profondeur de semis - Etat structural du sol en profondeur et en surface - Etat physique du sol : caractérisation physique et hydrodynamique du sol (texture, densité apparente, Hcc, Hpf4.2,...) - Etat de fertilité du sol au semis (analyses du sol de la zone racinaire) - Etat hydrique du sol : Humidité du sol au semis 	<ul style="list-style-type: none"> - Structure de plantation : écartement et espacement au semis - Densité de plantation : nombre de bulbes/m² - Dose de plantation : quantité de bulbes/m² - Diamètre moyen et qualité des bulbes
Floraison	<ul style="list-style-type: none"> - Etat structural du sol (présence de compactage en surface, battance,...) - Etat hydrique du sol 	<ul style="list-style-type: none"> - Date de début floraison en relation avec le climat (température), l'humidité du sol (pluie, irrigation) et la photopériode - Date des pics de floraison - Nombre de fleurs par bulbe (mesures journalières sur des plantes fixes) - Nombre de fleurs par m² (mesures journalières sur des placettes fixes) - Date de fin floraison
Période végétative	<ul style="list-style-type: none"> - Etat structural du sol (présence de compactage en surface, battance,...) - Etat hydrique du sol 	<ul style="list-style-type: none"> - Matière sèche aérienne par m² au début et à la fin de la période végétative - Hauteur des plantes - Présence de la flore adventice, notamment sur essais désherbage et binage (caractérisation et densité) - Etat sanitaire des plantes (jaunissement, dessèchement) et des bulbes (pourriture, insectes,...)
Période reproductive	<ul style="list-style-type: none"> - Etat structural du sol (présence de compactage en surface, battance,...) - Etat hydrique du sol : mesure de l'humidité finale à la maturité des bulbes (jaunissement des feuilles) - Etat de la fertilité du sol (analyses du sol) 	<ul style="list-style-type: none"> - Matière sèche finale (jaunissement des feuilles) - Nombre de bulbes/m² - Nombre de bulbes filles/bulbe mère - Diamètre des bulbes - Poids des bulbes - Etat sanitaire des bulbes
Dormance des bulbes	<ul style="list-style-type: none"> - Etat structural du sol - Etat hydrique du sol - Température du sol 	<ul style="list-style-type: none"> - Etat sanitaire des bulbes (faire un diagnostic sur un échantillon de bulbes)
Germination des bulbes	<ul style="list-style-type: none"> - Etat structural du sol - Etat hydrique du sol - Température du sol - Etat de la fertilité du sol (analyses du sol) 	<ul style="list-style-type: none"> - Date de début de germination des bulbes (réveil des bulbes) en relation avec le climat (température), la photopériode et l'humidité du sol. - Date de début d'enracinement des bulbes en relation avec l'humidité du sol (irrigation ou pluie)

Pour chaque essai de démonstration, une base de données pluriannuelle doit être effectuée et conservée pour des fins de formation et de recherche. Par ailleurs, certaines mesures notamment relatives à la caractérisation physico-chimique et à la fertilité du sol nécessitent des analyses au laboratoire, des instruments spécifiques et un encadrement technique d'un spécialiste. D'où l'intérêt de l'implication des institutions de recherche nationales dans ce programme d'essais de démonstration.

VI-6- Durée d'exécution

Le safran est une culture pérenne et par conséquent, la durée de mise en œuvre des essais de démonstration dépend de la nature des pratiques culturales à mettre en essais. Pour les pratiques agronomiques considérées comme étant plus contraignantes pour l'amélioration du rendement et de la qualité du safran (cf Rapport de consultation de la première mission : Aboudrare, 2009), telles que la taille et la qualité des bulbes, la dose, la densité et la date de semis, le mode de semis, la qualité des bulbes au semis, le désherbage et le binage, l'irrigation et la récolte des fleurs, les essais doivent être installés le plus rapidement possible et sur une durée d'au minimum 3 ans correspondant à l'âge de production maximale du safran. Ceci permettra d'assurer une large diffusion des bonnes pratiques agronomiques alternatives sur le court terme (1 à 3 ans). Par contre, pour les pratiques dont les effets sont plus liés au facteur temps et à la pérennité de la culture, telles que le précédent cultural, la durée de la rotation, l'âge de la parcelle et la fertilisation, les essais devraient être conduits sur le long terme avec une durée minimale couvrant à la fois l'âge optimum recommandé pour une safranière (5-6 ans) et la durée conseillée pour une rotation culturale (3-5 ans), soit au total une durée minimale de 8 ans.

VI-7- Actions de vulgarisation

Les essais de démonstration constitueraient une plateforme pour la formation, l'information et la sensibilisation des agriculteurs sur les bonnes pratiques agronomiques de conduite du safran. Pour chaque zone agro-écologique, il serait intéressant d'organiser aux stades clefs de la culture (installation, floraison, périodes végétative et reproductive) des journées d'information et de sensibilisation au profit des agriculteurs. Ces journées doivent être organisées conjointement avec les représentants de l'ORMVAO, les représentants des agriculteurs (coopératives et associations de safran), les autorités locales et les associations de développement locales opérant dans la zone. Aussi la formation des agriculteurs sur les bonnes pratiques de conduite du safran est très intéressante. Cette formation serait facilitée par l'organisation professionnelle des producteurs au sein des associations ou coopératives. Elle devrait être assurée par les cadres ou les techniciens de l'ORMVAO en collaboration avec les ONG locales.

VI-8- Moyens nécessaires pour la mise en œuvre, la conduite et le suivi des essais

La mise en œuvre, la conduite et le suivi des essais de démonstration et des actions de vulgarisation (formation et sensibilisation) nécessitent des moyens humains et matériels importants sur longue durée. Par conséquent, il est important de rechercher les bailleurs de fond pour financer ces actions de développement. Dans ce sens, nous pensons que ce financement proviendrait d'une part, de l'ensemble des acteurs nationaux intervenant dans la filière, notamment le ministère de tutelle, la région Souss Massa Draa, les professionnels et d'autre part, des bailleurs de fond internationaux.

VII- SYNTHÈSE ET CONCLUSIONS

Le diagnostic agronomique effectué dans la région de Taliouine-Taznakht en 2009 (cf rapport de consultation de la première mission : Aboudrare, 2009) avait montré que la conduite technique du safran est traditionnelle et les pratiques des agriculteurs émanent de connaissances empiriques ancestrales héritées de plusieurs siècles de pratique de cette culture, notamment en zone historique du safran à Taliouine (Communes de Sidi Hssain et Tassousfi). En l'absence de connaissances scientifiques résultant d'études agronomiques spécifiques pour cette région, il était difficile de considérer certaines pratiques comme bonnes ou défaillantes. Mais, en se référant aux recommandations de la littérature nationale et internationale en matière de conduite technique de la culture du safran, nous avons conclu que la majorité des pratiques utilisées par les agriculteurs sont défaillantes. Néanmoins, nous avons constaté 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 synthétiques, 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 le processus de production du safran. Néanmoins, cette conversion vers un système de production biologique certifié nécessite une amélioration des pratiques des agriculteurs et un encadrement technique de proximité. Le système de production biologique est très exigeant en matière de contrôle des techniques de production et de qualité du produit.

Selon le diagnostic agronomique réalisé, le rendement moyen actuel en stigmates secs dans la région de Taliouine-Taznakht secs est d'environ 6 kg/ha lors de la 3^{ème} année de production correspondant au pic de production. Mais le potentiel d'amélioration du rendement existe puisqu'il est possible d'atteindre des rendements supérieurs à cette moyenne à travers l'exemple du système de production « moderne » pratiqué dans la région où le rendement peut atteindre plus de 20 kg/ha de stigmates secs en mode de production biologique. Par conséquent, l'amélioration du rendement du safran dans la région de Taliouine-Taznakht passe par l'adoption par les agriculteurs de bonnes pratiques agronomiques de conduite de la culture permettant à la fois d'augmenter le rendement, d'améliorer la qualité, de préserver les ressources naturelles (eau et sol) et de protéger la santé du consommateur. C'est dans ce sens que le présent guide, présentant les bonnes pratiques agronomiques de conduite du safran en mode de production conventionnelle et biologique dans la région de Taliouine-Taznakht, a été entrepris. Ce guide constitue un outil pour les vulgarisateurs qui leur permettrait de transférer et diffuser ces bonnes pratiques culturelles aux agriculteurs en vue d'accompagner le cahier de charges de reconnaissance officielle du safran (AOP Safran). Le tableau 1 (page 26) présente une description synthétique de ces bonnes pratiques avec les mesures particulières à prendre dans le cas d'une production biologique.

Toutefois, la mise en œuvre pratique de ces bonnes pratiques nécessite l'installation des essais démonstration pilotes à travers la région de Taliouine-Taznakht qui ont pour objectifs de faciliter l'adoption de ces pratiques par les producteurs. Ces essais de démonstration devraient être installés sur 6 sites couvrant l'ensemble de la région de Taliouine-Taznakht afin de tenir compte de la variabilité édapho-climatique (type de sol et altitude), culturelle (système de culture) et historique (histoire d'introduction du safran dans la zone). Les sites choisis pour ces essais sont Askaoune et Siroua en zone de haute altitude, Assais et Agadir Melloul pour la zone de moyenne altitude et Sidi Hssain et Iznaguene en zone de basse altitude. Les pratiques à mettre en essais concernent essentiellement celles qui sont les plus défaillantes chez les agriculteurs qui sont, selon le diagnostic agronomique réalisé, les suivantes : la taille des bulbes au semis, la dose et la densité de plantation, la méthode de semis en relation avec la méthode d'irrigation sur les sols battants, la date de semis, le désherbage et le binage,

l'irrigation et la récolte des fleurs. Ces essais doivent être installés le plus rapidement possible et sur une durée minimale de 3 ans correspondant à l'âge de production maximale du safran. Les autres pratiques culturales, plus ou moins défaillantes (en fonction des zones agro-écologiques), liées essentiellement à la pérennité de la culture telles que : l'âge de la culture en relation avec la densité de plantation, la durée de la rotation culturale, la fertilisation organique et minérale en relation avec la fertilité du sol et l'âge de la culture méritent également d'être mises en essais de démonstration, mais ces essais nécessitent un suivi sur une longue durée qui couvrant au minimum une durée de 6 ans correspondant à l'âge optimum recommandé pour une safranière dans la région de Taliouine-Taznakht qui est de 6 ans. La méthodologie à adopter pour la mise en œuvre des essais de démonstration est celle de « *couple de parcelles* » qui permettrait à l'agriculteur de comparer, pour les mêmes conditions de milieu (sol, climat) et sur deux parcelles disposées en côte à côte, la bonne pratique agronomique à vulgariser et la pratique témoin défaillante. Dans ces essais, il est important de veiller à ce que le précédent cultural et les autres opérations culturales qui ne sont pas objet de la comparaison soient similaires et non défaillantes (bonnes pratiques) pour les deux parcelles. Ceci permettra de mieux évaluer l'effet de la bonne pratique agricole par rapport à la pratique témoin de l'agriculteur (pratique défaillante). Le choix des agriculteurs chez qui les essais seront installés devrait se faire sur la base du degré de réceptivité et d'influence des autres agriculteurs, de la réputation dans la commune rurale, de l'accessibilité et la proximité de l'exploitation du réseau routier. Ces essais seraient une plateforme de formation, d'information et de sensibilisation des agriculteurs sur les bonnes pratiques de conduite du safran. Mais leur réussite nécessite une conduite technique adéquate, un suivi régulier et durable sur une longue période et des moyens humains et matériels importants. D'où l'intérêt de l'implication et de la participation de tous les acteurs impliqués dans la filière du safran : les professionnels (associations et coopératives de safran), le ministère de tutelle (DRA, ORMVA), les élus locaux et régionaux, les autorités locales, les institutions de formation et de recherche, les organisations non gouvernementales (genre Migrations et Développement).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Articles et documents :

Aboudrare A. 2009. Diagnostic agronomique de la culture du safran dans la région de Taliouine-Taznakht. Rapport de consultation. Mission 1. Projet FAO/TCP/MOR/3201-Safran. 135 pages.

Ait-Oubahou A. 2009. Rapport de consultation en post-récolte du safran dans la région de Taliouine-Taznakht. Projet FAO/TCP/MOR/3201-Safran.

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.

Birouk A. 2009. Rapport de consultation en biodiversité du safran dans la région de Taliouine-Taznakht. Projet FAO/TCP/MOR/3201-Safran.

El Hmaidly M. 2009. Analyse de la Biodiversité du Safran dans l'Argo-écosystème de la Région de Taliouine/Tazenakht. Mémoire de 3^{ème} cycle Amélioration Génétique des Plantes. IAV Hassan II. Rabat.

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. Kocheiki. 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 and 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 :

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

Safran (épice). Wikipédia. 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.doazafrandelamancha.com/>

La safranière de Tnin de l'Ourika
<http://www.safran-ourika.com/>

ANNEXES

Annexe 1. Synthèse des principales défaillances des pratiques agronomiques de conduite technique du safran dans la région de Taliouine-Taznakht (Aboudrare, 2009)

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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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)

Objets de la mission

L'objectif de la troisième mission est d'une part, de visiter les parcelles de safran à Taliouine et Taznakht afin d'effectuer des observations sur la culture au stade installation 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*) et d'autre part, d'assurer la formation sur la conduite technique du safran dans la région de Taliouine-Taznakht au profit des cadres et techniciens de l'ORMVAO et de l'association Migrations et Développement et d'autre part. Le programme de la mission est présenté en annexe 2.1.

Visites et observations sur le terrain

Les visites sur le terrain ont concerné la région de Taliouine et en particulier les deux communes rurales de Sidi Hssain et Tassoufî qui sont les plus importantes en termes de superficie du safran dans la région de Taliouine-Taznakht. Dans la commune rurale de Sidi Hssain, les visites des parcelles de safran ont concerné les parcelles de safran au niveau de cinq douars : Imi Nougni, Ighri, Dou Agadir, Timassinine et Ifri. Dans la commune rurale de Tassoufî, trois douars ont été visités : Tanfght, Algou et Aourst. Ces visites ont été effectuées le 29/09/2009. La liste des agriculteurs contactés est rapportée en annexe 2.2.

Lors de ces visites, les observations ont concernés les aspects suivants :

- Date de travail du sol primaire
- Date de binage
- Pré-irrigation avant le binage et le travail du sol
- Epandage du fumier (date, dose, niveau de maturité)
- Date de semis
- Mode de semis
- Dose de semis
- Orientation des bulbes
- Qualité des bulbes
- Etc,...

Formation sur la conduite technique du safran

L'objectif de la formation sur la conduite technique du safran est de sensibiliser les techniciens et cadres de l'ORMVAO et de Migrations et Développement (MD) sur les résultats du diagnostic agronomique réalisé et de leur proposer les pratiques agronomiques susceptibles d'améliorer la productivité du safran tant sur le plan quantitatif que sur le plan qualitatif. La formation s'est déroulée au siège de l'ORMVA de Ouarzazate les 01 et 02 Octobre 2009. Les participants à la formation sont au nombre de 13 dont 4 ingénieurs et 9 techniciens de l'ORMVAO. La liste des participants à la formation est présentée en annexe 2.3.

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. Ce rapport de formation constitue un résumé du rapport de consultation de la première mission. Il est joint au présent rapport de consultation. Lors de cette formation, nous avons tout d'abord rappelé les résultats du diagnostic agronomique de la culture du safran réalisé dans le cadre la première mission de

consultation. Ensuite, nous avons proposé les bonnes pratiques de conduite de la culture de safran visant à améliorer la productivité sur le plan quantitatif et qualitatif. A la fin de la formation, nous avons abordé certains aspects de développement se rapportant au transfert et à l'adoption de ces bonnes pratiques agronomiques par les agriculteurs.

Au terme de la formation, une évaluation par les participants a été effectuée au moyen de fiches anonymes en vue d'évaluer leurs niveaux de satisfaction. Le modèle de la fiche d'évaluation est présenté en annexe 2.4 et les résultats de cette évaluation sont synthétisés en annexe 2.5.

Annexe 2.1- Programme de la quatrième mission

Lundi 28 Septembre 2009 : Voyage Meknès-Taliouine

Mardi 29 Septembre 2009: Visites des parcelles de safran à Taliouine (Communes de Sidi Hssain et Tassousfi)

Mercredi 30 Septembre 2009 : Arrivée à Ouarzazate et réunion de préparation de la formation l'ORMVAO à Ouarzazate

Jeudi 1 et Vendredi 2 Octobre 2009 : Formation sur la conduite technique du safran au profit des cadres et techniciens de l'ORMVAO et MD

Vendredi 2 – Samedi 3 Novembre 2009 : Voyage Ouarzazate-Meknès

Annexe 2.2- Liste des agriculteurs contactés lors de la quatrième mission

Nom et Prénom	Douar	Commune rurale/Région
Azergui Brahim	Ighri	Sidi Hssain
Boukharouache Mohamed	Ighri	Sidi Hssain
Akhatar Lahsen	Timassinine	Sidi Hssain
Id Bensalem Haj Brahim	Imi Nougni	Sidi Hssain
Id Taleb Abdellah	Imi Nougni	Sidi Hssain
Dakir Mahfoud	Tanfght	Tassousfi
Id Kroum Brahim	Tanfght	Tassousfi
Bahi Abdelkrim	Aourst	Tassousfi
Ait Mhand Mohamed	Algou	Tassousfi

Annexe 2.3- Liste des participants à la formation sur la conduite technique du safran

Nom et Prénom	Organisme et Service	Grade
Hamd Ait Hmou Hani	ORMVAO/SPA	Technicien
El Hamdi Ismail	ORMVAO/Subdivision Taliouine	Ingénieur
Ouhajou Lhassan	ORMVAO/SVOP	Ingénieur
Toumi Mohamed	ORMVAO/CMV Taznakht	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
Omattotto Lhachmi	ORMVAO/SPA	Ingénieur
Abdelali Abdedami	ORMVAO/SPA	Technicien
El Amrani Jilali	CMV Boumalne	Technicien
Elimane Mohamed	Subdivision Taliouine	Technicien

Annexe 2.4- 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 : Conduite technique de la culture du safran

Public cible : Cadres et Techniciens de l'ORMVAO et de MD

Animateur : Dr. Abdellah ABOUDRARE

Lieu : ORMVAO d'Ouarzazate

Date : 1 et 2 Octobre 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 2.5- Synthèse des résultats de l'évaluation de la formation continue sur la conduite technique du safran (Dans chaque cellule du tableau, le rapport montre le nombre total de participants ayant indiqué 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)	0/13	0/13	4/13	9/13
Contenu de la formation	0/13	0/13	2/13	11/13
Qualité du support de présentation orale	0/13	0/13	6/13	7/13
Qualité de l'animation	0/13	0/13	4/13	9/13
Qualité du document de formation	0/12	2/12	5/12	5/12
Durée de la formation	0/13	2/13	10/13	1/13
Organisation de la formation (conditions de déroulement, logement, restauration,...)	0/12	2/12	4/12	6/12
Niveau global de satisfaction	0/13	1/13	4/13	8/13

Annexe 3. Compte rendu de la cinquième mission sur le terrain du 27/10/2009 au 31/10/2009

Objets de la mission

Les objectifs de la cinquième mission sont les suivants :

- Visite et observations des parcelles de safran au stade floraison
- Observations des activités de post-récolte et test des séchoirs électriques
- Participation à la cérémonie d'ouverture du festival du safran
- Participation à l'atelier de restitution des résultats

Le programme de la mission est présenté en annexe 3.1.

Visites et observations des parcelles du safran

La mission sur le terrain a été effectuée conjointement avec le consultant en post-récolte le 28/10/2009. Les visites ont concerné la région de Taliouine et plus particulièrement les deux communes rurales de Sidi Hssain et Tassousfi. Dans la commune rurale de Sidi Hssain, les visites des parcelles de safran ont concerné les parcelles de safran au niveau de cinq douars : Imi Nougni, Ighri, Dou Agadir et Timassinine. Dans la commune rurale de Tassousfi, un douar a été visité : Algou, qui est l'un des plus importants douars du safran dans cette commune. La liste des agriculteurs contactés est rapportée en annexe 3.2.

Les observations ont concernés les aspects suivants :

- Date de la première irrigation
- Nombre d'irrigation lors de la floraison
- Date de début de la floraison
- Matériel de collecte des fleurs
- Heures de collecte des fleurs
- Etc,...

Lors de cette mission, nous avons également observé les opérations de post-récolte à domicile et en particulier l'émondage, le séchage et le stockage du safran. Un test des deux types de séchoirs électriques acquis par le consultant en post-récolte a été réalisé chez deux agriculteurs, l'un au douar Ighri, Mr. Brahim Azergui et l'autre au douar Algou, Mr. Mohamed Ait Mhand. Les résultats de ce test étaient très intéressants et les agriculteurs étaient très satisfaits de ce matériel à utilisation simple.

Participation à la cérémonie d'ouverture du festival du safran

Le festival du safran dont la cérémonie d'ouverture a été le 29/10/2009 était pour les consultants une occasion pour se retrouver et discuter des résultats de leurs consultations respectives. C'était également une très bonne occasion pour rencontrer et discuter avec les représentants des coopératives, des associations et des sociétés privées du safran qui ont participé au festival. La liste des personnes rencontrées lors de cette cérémonie est présentée en annexe 3.3.

Atelier de restitution des résultats

Lors de l'atelier de restitution des résultats du projet safran, tenu à Taliouine le 30/10/2009, les différents consultants ont présenté les résultats de leurs consultations et un débat intéressant a suivi ces présentations. D'autres présentations par MD, l'INRA, l'ONSSA et la Région Souss Massa Draa ont également enrichi le débat lors de cet atelier.

Une réunion entre les consultants nationaux, le Responsable des produits de Montagne à la FAO, le Représentant de la FAO à Rabat et la Direction Nationale du projet s'est également tenue le 30/10/2009 afin de discuter de l'état d'avancement du projet, des possibilités de mise en œuvre des résultats du projet, des perspectives futures et de la possibilité d'extension du projet. La liste des participants à l'atelier de restitution est présentée en annexe 3.4.

Annexe 3.1- Programme de la cinquième mission du 27/10/2009 au 31/10/2009

Mardi 27 Octobre 2009 : Voyage Meknès-Taliouine

Mercredi 28 Octobre 2009: Visites des parcelles de safran à Taliouine (Communes de Sidi Hssain et Tassousfi) et observations des opérations de post-récolte

Jeudi 29 Septembre 2009 : Réunion des consultants et Participation à la cérémonie d'ouverture du festival du safran 2009

Vendredi 30 Octobre 2009 : Participation à l'atelier du projet FAO/TCP/MOR/3201/Safran et Réunion de l'équipe du projet (Représentant FAO à Rabat, Responsable programme montagne FAO, Consultants nationaux, DNP)

Vendredi 30 Octobre- Samedi 31 Octobre 2009 : Voyage Taliouine-Meknès

Annexe 3.2- Liste des agriculteurs contactés lors de la sortie sur le terrain du 28/10/2009

Nom et Prénom	Douar	Commune rurale/Région
Azergui Brahim	Ighri	Sidi Hssain
Boukharouache Mohamed	Ighri	Sidi Hssain
Akhatar Lahsen	Timassinine	Sidi Hssain
Ait Mhand Mohamed	Algou	Tassousfi

Annexe 3.3- Liste des représentants des ONGs et des sociétés du safran rencontrés lors de la cérémonie d'ouverture du 3^{ème} festival de Taliouine le 29/10/2009 à Taliouine

Nom et Prénom	ONG ou Société	Téléphone	Commune rurale/Région
Amhil Mhand	Coopérative Safran pure	0617337173	Assais
Abdellah Atmar	Coopérative Aljawda	0661832273	Askaoune
Charhbili Abderrahmane	Coopérative Tamount	-	Taznakht
Jibou Mohamed	Coopérative Ounzine	0668610300	Agadir Melloul
Boukharouache Mohamed	Association Ighri	0668589056	Sidi Hssain
Akhatar Lahsen	Association Timassinine	-	Sidi Hssain
Id Abbou Mohamed	Société Noble Safran	0673066336	Siroua
Samih Driss	Société Or Rouge	0668395215	Taliouine
Bakdich Rachid	Société Safran Taliouine	0662418587	Taliouine

Annexe 3.4. Liste des participants à la réunion de concertation du 30/10/2009 à Taliouine

Nom et prénom	Titre	Organisme	Téléphone	Email
HUPIN André	Représentant FAO au Maroc	FAO	0537654308	Fao-Maroc@Fao.org
Mc GUIRE Douglas	Coordinateur Partenariat Montagne	FAO	+390657053275	douglas.mcguire@fao.org>
KENNY Lahcen	Consultant	FAO	0645355238	kenny@iavcha.ac.ma
ABOUDRARE Abdellah	Consultant	FAO	0674330414	Abdellah_aboudrare@yahoo.fr
BIROUK Ahmed	Consultant	FAO	0661099811	a.birouk@iav.ac.ma
AIT OUBAHOU Ahmed	Consultant	FAO	0661283370	aoubahou@iavcha.ac.ma
BOUCHELKHA Mohamed	Consultant	FAO	0661321741	bouchmoh1@yahoo.fr
MELLALI Lahcen	Ingénieur	ORMVAO- Ouarzazate	0668729966	mellalilahcen@yahoo.fr
EL HAMDI Smail	Ingénieur	ORMVAO- Taliouine	0667015373	elhamdi_ismali@yahoo.fr