

# **ASSISTANCE TECHNIQUE DE LA FAO**



## **Projet FAO/TCP/MOR/3201**

**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  
(FAO)**

**et**

**Le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime**

**MAROC**

**Rapport de mission**

**préparé par**

**Ahmed BIROUK**

**Consultant national en biodiversité et ressources phytogénétiques**

**Date de mission : Nov. 2008 – Déc. 2009**

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

# TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES ABREVIATIONS .....	IV
LISTE DES ENCADRES .....	V
LISTE DES TABLEAUX .....	V
LISTE DES FIGURES .....	VI
LISTE DES ANNEXES .....	VI
<b>I- CONTEXTE DE L'ÉTUDE .....</b>	<b>7</b>
<b>II- OBJET DE L'ASSISTANCE TECHNIQUE .....</b>	<b>7</b>
<b>III- OBJECTIFS DE LA MISSION .....</b>	<b>8</b>
<b>IV- METHODOLOGIE .....</b>	<b>9</b>
IV.1. ÉTUDE ET ANALYSE DOCUMENTAIRE .....	10
IV.2. ENQUÊTES DE TERRAIN .....	10
IV.3. RECOLTE AU CHAMP ET OBSERVATION DU MATÉRIEL VÉGÉTAL .....	11
<b>V- REMERCIEMENTS .....</b>	<b>11</b>
 <b>PARTIE I : BIODIVERSITÉ LOCALE ASSOCIÉE AUX SYSTÈMES DE PRODUCTION À BASE DE SAFRAN DANS LA RÉGION DE TALIOUINE -TAZENAKHT .....</b>	 <b>12</b>
INTRODUCTION .....	12
I. CADRE NATUREL ET BIODIVERSITÉ DE LA RÉGION DE TALIOUINE - TAZENAKHT .....	12
I.1. CARACTÉRISATION PHYSIQUE ET BIOCLIMATIQUE DE LA RÉGION DE TALIOUINE- TAZENAKHT.....	12
I.1.1. <i>Données géographiques</i> .....	12
I.1.2. <i>Données géologiques et tectoniques</i> .....	13
I.1.3. <i>Données pédologiques</i> .....	14
I.1.4. <i>Données Climatiques</i> .....	16
Précipitations : .....	16
Nombre moyen de jours de pluie .....	16
Enneigement : .....	17
Températures : .....	18
* Températures maximales et minimales : .....	18
* Températures moyennes : .....	21
I.1.5. <i>Synthèse Bioclimatique</i> .....	22
I.1.5.1. Climagramme d'Emberger.....	22
I.1.5.3. Classification bioclimatique de Bagnouls et Gaussen : .....	24
I.1.5.3. Carte bioclimatique du sud du Maroc (IMPETUS Atlas du Maroc) : .....	24
I.2. FLORE ET VÉGÉTATION.....	28
I.2.1. <i>Flore</i> .....	28
I.2.2. <i>Végétation</i> .....	28
I.2.3. <i>Diversité phyto sociologique</i> .....	31
• Dans la région de Tazenakht : .....	31
• Dans le massif de Siroua : .....	31
I.2.4. <i>Étages de végétation et gradients altitudinaux du « Pays du safran »</i> .....	31
I.2.5. <i>Types d'utilisation de certaines plantes de la région du Siroua</i> .....	34
I.3. DIVERSITÉ FAUNISTIQUE .....	35
I.4. ÉTAT DE CONSERVATION DES ÉCOSYSTÈMES NATURELS .....	35
II. SYSTÈMES DE PRODUCTION ET AGRO BIODIVERSITÉ DANS LE PAYS DU SAFRAN .....	37
II.1 <i>Vue globale de l'agrobiodiversité de la région</i> .....	37
II.2. <i>Importance de la culture du safran dans les assolements au niveau des CR</i> .....	38
.....	39
II.2. <i>Céréales et fourrages</i> .....	40
II.3. <i>Légumineuses et cultures maraîchères</i> .....	40
II.4. <i>Arboriculture</i> .....	42
III. CONCLUSION : DÉVELOPPER DURABLEMENT LA RÉGION POUR FAVORISER LA CONSERVATION DES ÉCOSYSTÈMES DU SIROUA ..	44

<b>PARTIE II : DIVERSITE LOCALE DU SAFRAN DE TALIOUINE- TAZENAKHT.....</b>	<b>47</b>
INTRODUCTION .....	47
II.1. BIOLOGIE DE LA REPRODUCTION ET DIVERSITE DU SAFRAN .....	47
II.1.1. Aperçu sur la diversité du safran .....	47
II.1.2. Origine génétique du safran ( <i>Crocus sativus</i> L.) .....	48
II.1.3. Variabilité intra spécifique du safran ( <i>Crocus sativus</i> L.) .....	49
II.1.4. Centre d'Origine, domestication et histoire de la diffusion du safran en méditerranée.....	51
II.1.5. Quelques données historiques sur l'introduction du safran au Maroc et au Maghreb .....	52
II.1.6. Diversité des bulbes et de la qualité des stigmates de safran fonction de l'origine géographique ...	54
II.1.7. Données expérimentales sur les bulbes et les stigmates de safran de la région de Taliouine .....	55
II.1.7.1. Effet du milieu sur la qualité des stigmates obtenus à partir de bulbes originaires de Taliouine et cultivés dans divers environnement du Maroc .....	55
1/ Relation entre la taille, le poids des bulbes et le rendement en stigmates : .....	55
2. / Paramètres de qualité .....	56
II.1.7.2. Comparaison de la qualité du Safran de Taliouine avec des safrans d'autres pays .....	57
II.1.7.3. Variations entre échantillons de safran de divers villages de Taliouine pour les paramètres de qualité ....	58
II.2. RESULTATS DES ENQUETES DE TERRAIN.....	61
II.2.1. Déroulement des enquêtes .....	61
II.2.2. Ancienneté de la culture de safran dans la région de Taliouine Tazenakht.....	62
II.2.2.1. Données historiques .....	62
II.2.2.2. Situation actuelle.....	63
II.2.3. Critères d'appréciation des bulbes de safran par les agriculteurs .....	64
II.2.3.1. Taille de la semence.....	64
a. Taille préférée des bulbes.....	64
b. Taille des bulbes utilisés au moment de la transplantation .....	65
II.2.3.2. Consistance de la semence .....	66
II.2.3.3. Couleur de la semence .....	67
II.2.3.4. Critères d'appréciation de la qualité des bulbes : Tableau récapitulatif.....	68
II.2.4. Approvisionnement en bulbes et circulation des semences de safran dans la région .....	70
II.2.4.1. Origine de la semence de départ.....	70
II.2.4.2. Origine de la semence utilisée actuellement.....	70
II.2.4.3. Sources de production et de diffusion des semences de safran dans la région .....	71
Principaux Souks de commercialisation de la semence et de l'épice.....	71
Zones réputées par la production de semences .....	72
II.2.4.4. Carte des flux de semences .....	74
a. / Circulation de semences entre villages et Communes rurales .....	74
b. / Écoulement de la semence vers d'autre régions du Maroc.....	74
c. / Exportation de la semence vers l'étranger .....	74
d. / Carte des flux des semences.....	75
II.2.5. Diversité du safran en filaments, selon la perception des producteurs et des revendeurs de la région de Taliouine-Tazenakht. ....	78
II.2.5.1. Couleur du produit en filaments.....	78
II.2.5.2. Arôme du produit en filaments .....	79
II.2.5.3. Saveur du safran en filaments .....	81
II.2.5.4. Pureté du safran en filaments .....	82
II.2.5.5. Appréciation de la qualité du safran en filaments : résumé récapitulatif .....	82
II.3. DIVERSITE LOCALE DU SAFRAN DE TALIOUINE.- TAZENAKHT : SYNTHÈSE .....	85
II.3.1. Considérations de base et facteurs possibles de génération de la diversité du safran .....	85
II.3.2. Diversité observée dans la région de Taliouine Tazenakht .....	86
II.3.2.1. Étude historique .....	86
II.3.2.2. Documentation scientifique et technique nationale et internationale .....	87
II.3.2.3. Résultats des enquêtes de terrain .....	88
II.3.2.3.1. Critères d'appréciation de la qualité des bulbes .....	88
II.3.2.3.2. Approvisionnement en bulbes et circulation des semences de safran dans la région .....	89
II.3.2.3.3. Variation de la qualité du safran selon l'appréciation des agriculteurs et des revendeurs .....	90

<b>PARTIE III : PROPOSITIONS D'AMELIORATIONS DANS LA GESTION DE LA BIODIVERSITE LOCALE .....</b>	<b>92</b>
INTRODUCTION .....	92
III.1. UNE BIODIVERSITE NATURELLE A LA FOIS RICHE ET EXTREMEMENT FRAGILE.....	92
III.2. UNE BIO DIVERSITE AGRICOLE QUI RECELE CERTAINES SPECIFICITES .....	92
III.3. ELEMENTS POUR L'AMELIORATION DE LA GESTION DURABLE DE LA BIODIVERSITE LOCALE .....	94
<i>III.3.1. Approches participatives pour la promotion et l'ancrage des principes d'agriculture et d'élevage durables .....</i>	<i>94</i>
<i>III.3.2. Conservation « ex situ » et valorisation de la diversité locale par l'amélioration de cultivars et de races adaptés.....</i>	<i>95</i>
III.4. AMELIORATION DE LA PRODUCTION DES PROPAGULES (BULBES) DE SAFRAN .....	95
<i>III.4.1. Points faibles de la situation actuelle .....</i>	<i>96</i>
<i>III.4.2. Éléments pour l'itinéraire technique amélioré.....</i>	<i>97</i>
III.5. SCHEMA D'AMELIORATION PARTICIPATIVE DU SAFRAN (BULBES ET PRODUIT).....	99
<i>III.5.1. Schéma de Sélection clonale participative.....</i>	<i>99</i>
<i>III.5.2. Avantages de la Sélection clonale participative in situ : renforcer l'identité du produit de terroir .....</i>	<i>102</i>
 <b>PARTIE IV : ÉLEMENTS A INTEGRER DANS LE CAHIER DE CHARGE DU SAFRAN DE TALIOUINE-TAZENAKHT ..</b>	 <b>103</b>
IV.1. CADRE LEGAL ET REGLEMENTAIRE RELATIF A LA RECONNAISSANCE AU MAROC DES SDOQ.....	103
IV.2. ELEMENTS A INTEGRER DANS LE CAHIER DE CHARGES D'APRES LES RESULTATS DE L'ETUDE BIODIVERSITE.....	104
<i>IV.2.1. Implications de la variation de qualité pour la standardisation de la production.....</i>	<i>105</i>
<i>IV.2.2. Implications de la variation de qualité pour la protection du safran comme produit de terroir ....</i>	<i>105</i>
IV.2.2.1. Approche générale pour la protection .....	105
IV.2.2.2. Éléments pouvant être intégrés dans le cahier des charges, sur la base de l'étude biodiversité .....	106
IV.3. RECOMMANDATIONS GENERALES .....	108
 <b>LISTE BIBLIOGRAPHIQUE .....</b>	 <b>109</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>112</b>

## LISTE DES ABREVIATIONS

ADS	Agence de Développement Social
AFLP	Polymorphismes de longueur de fragments d'ADN amplifiés
AMSP	Association Marocaine des Semences et Plants
AOP	Appellation d'Origine Protégée
AV	Associations Villageoises
CAT	Coopérative Agricole Taliouine
CBTHA	Conservation de la Biodiversité par la Transhumance dans le Haut Atlas (Projet DE- financé par le GEF)
CCD	Convention des nations Unies pour la Lutte Contre la désertification
CDB	Convention sur la Diversité Biologique
CMV	Centre de Mise en Valeur Agricole
CR	Commune Rurale
CRP	Commune Rural Productrice
CTN	Comités Techniques de Normalisation
DNP	Direction Nationale du Projet
DPV	Direction de la production végétale
DPVCTRF	Direction de la protection des végétaux, des contrôles techniques et de la répression des fraudes
DERD	Direction de l'Enseignement, de la Recherche et du Développement
DREF	Direction Régionale des Eaux et Forêts
DRI	Développement rural intégré
ECIL	Rapport ECIL de M&D : Évaluation, Capitalisation des Initiatives Locales
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'Agriculture
FSA	Faculté des Sciences d'Agadir
GTZ	Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit Gmbh Coopération Technique Allemande pour le Développement
HCP	Haut Commissariat au Plan
IAVHII	Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II
IG	Indication Géographique
IGP	Indication Géographique Protégée
INDH	Initiative Nationale pour le Développement Humain
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
ISO	International Standard Organization
ISTA	International Seed Testing Association
LCD	Lutte Contre la désertification
LA	Label Agricole
Label AB	Label Agriculture Biologique
M&D	Migrations et Développement
MAPM	Ministère de l'Agriculture et des Pêches Maritimes
NF	Norme Française
NM	Norme Marocaine
ONG	Organisation Non Gouvernementale
ORMVAO	Office Régional de la Mise en Valeur Agricole de Ouarzazate
PASA	Programme d'Amélioration de la Salubrité des Aliments
PIBA	Produit intérieur brut agricole
RBA	Réserve de Biosphère de l'Arganeraie
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
SAU	Surface Agricole Utile
SDOQ	Signes Distinctifs d'Origine et de Qualité
SMD	Région Souss- Massa- Draa
SNIMA	Services de Normalisation Industrielle Marocaine

## LISTE DES ENCADRES

ENCADRE 1. BIODIVERSITE, DIVERSITE GENETIQUE, DIVERSITE ECO SYSTEMIQUE, AGRO-ECOSYSTEMES .....	13
ENCADRE 2: GENERALITES SUR LE SAFRAN (CROCUS SATIVUS L.) .....	49
ENCADRE 3. LE SAFRAN : ESPECE A FLEURS STERILES, QUI SE MULTIPLIE EXCLUSIVEMENT PAR MODE VEGETATIF.....	50
ENCADRE 4. DONNEES HISTORIQUES SUR L'UTILISATION DU SAFRAN AU MAGHREB ET DANS LE MONDE ARABO- MUSULMAN .....	52
ENCADRE 5. CLASSES ET NORMES DE QUALITE DU SAFRAN EN FONCTION DES CONDITIONS PHYSIQUES ET CHIMIQUES DEFINIES DANS LA SPECIFICATION TECHNIQUE ISO 3632-2 .....	60

## LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1. TYPES DE SOLS DANS LES DIFFERENTES COMMUNES RURALES CONCERNEES PAR LA CULTURE DU SAFRAN.....	15
TABLEAU 2. PH ET RICHESSE EN ELEMENTS MINERAUX ET EN MATIERE ORGANIQUE DES SOLS.....	15
TABLEAU 3. PRECIPITATIONS MOYENNES MENSUELLES ET ANNUELLES.....	16
TABLEAU 4. NOMBRE DE JOURS DE PLUIE MENSUEL ET ANNUEL.....	17
TABLEAU 5. NOMBRE DE JOURS DE GELEE ET HAUTEURS DE NEIGE (EN CM).....	18
TABLEAU 6. TEMPERATURES MAXIMALES ET MINIMALES .....	19
TABLEAU 7. TEMPERATURES MOYENNES MENSUELLES ET ANNUELLES .....	21
TABLEAU 8. VALEURS DE Q2 ET ETAGES BIOCLIMATIQUES .....	22
TABLEAU 9. PROPORTION DES ZONES BIOCLIMATIQUES DE LA REGION DU DRAA .....	24
TABLEAU 10. FLORE RARE ET ENDEMIQUE DU JBEL SIROUA.....	28
TABLEAU 11. TABLEAU DE SYNTHESE CLIMATIQUE / BIOCLIMATIQUE .....	33
TABLEAU 12. TYPES D'UTILISATION DE CERTAINES PLANTES DE LA REGION DU SIROUA .....	34
TABLEAU 13. ÉTAT DE CONSERVATION DE LA DIVERSITE ECO SYSTEMIQUE (BENABID, 2000) .....	36
TABLEAU 14. VARIETES DE CEREALES ET DE FOURRAGES UTILISEES DANS LES DIFFERENTES COMMUNES DE TALIOUINE .....	41
TABLEAU 15. VARIETES DE LEGUMINEUSES ET DE CULTURES MARAICHIERES CULTIVEES DANS LES DIFFERENTES CR .....	42
TABLEAU 16: VARIETES ARBORICOLES CULTIVEES DANS LES DIFFERENTES CR DE TALIOUINE .....	43
TABLEAU 17. LISTE DES CULTIVARS LOCAUX ET COMMERCIAUX UTILISES DANS LA REGION DE TALIOUINE.....	43
TABLEAU 18. DETERMINATION DES CONSTITUANTS DU SAFRAN (% DE POIDS SEC) SOUS DIFFERENTS 'ENVIRONNEMENTS DU MAROC PAR RAPPORT AUX DEUX TEMOINS DU COMMERCE (C1 TALIOUINE, ET C2 OURIKA) SELON LA METHODE HPLC : .....	57
TABLEAU 19 : RESULTATS DES ANALYSES D'ÉCHANTILLONS DE SAFRAN DE TALIOUINE / COOPERATIVE TALIOUINE .....	58
TABLEAU 20. REPARTITION DES EXPLOITATIONS ENQUETEES PAR VILLAGES, CR ET ZONES AGRO-ECOLOGIQUES.....	62
TABLEAU 21. LISTE DES SOUKS VISITES ET DU NOMBRE DE MARCHANDS INTERROGES.....	62
TABLEAU 22. ANCIENNETE DE LA CULTURE DE SAFRAN DANS LES DOUARS DE LA REGION DE TALIOUINE TAZENAKHT .....	63
TABLEAU 23. PREFERENCE DES AGRICULTEURS VIS-A-VIS LA CONSISTANCE DE LA SEMENCE .....	66
TABLEAU 24 . COULEUR DE LA SEMENCE UTILISEE EN FONCTION DES CR .....	67
TABLEAU 25. CRITERES DISTINCTIFS ENTRE PROVENANCE DES BULBES.....	68
TABLEAU 26. SOUKS HEBDOMADAIRE DE LA REGION TALIOUINE/TAZENAKHT.....	72
TABLEAU 27. ZONES REPUTES PAR LA PRODUCTION DE SEMENCES, SELON L'AVIS DES REVENEURS .....	73
TABLEAU 28. FLUX DE SEMENCES ENTRE CR.....	74
TABLEAU 29. COULEUR DU SAFRAN PRODUIT DANS CHAQUE CR .....	78
TABLEAU 30. INTENSITE DE L'AROME DU SAFRAN, EXPRIME EN NOTE MOYENNE PAR CR .....	79
TABLEAU 31. VALEURS D'INTENSITE DE L'AROME ET DE TENEUR EN ARGILE DU SOL, EN MOYENNE PAR CR .....	80
TABLEAU 32. APPRECIATION DE LA SAVEUR DU SAFRAN, EXPRIMEE EN NOTE MOYENNE PAR CR.....	81
TABLEAU 33. PURETE DU PRODUIT SELON L'APPRECIATION DES INTERMEDIAIRES AU SOUK.....	82
TABLEAU 34. NOTES MOYENNES PAR CR DE L'APPRECIATION DES 4 CRITERES DE QUALITE DU SAFRAN EN FILAMENT.....	83
TABLEAU 35. COEFFICIENTS DE VARIATION ENTRE CR POUR LES NOTES D'APPRECIATIONS DES 4 CRITERES DE QUALITE .....	84

## LISTE DES FIGURES

FIGURE 1. SCHEMA DE L'APPROCHE METHODOLOGIQUE POUR REpondre AUX TDR DE L'ETUDE.....	9
FIGURE 2. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET GRADIENT ALTITUDINAL DES PRINCIPALES CR OBJET DE L'ETUDE DANS LE « PAYS DU SAFRAN » - REGION TALIOUINE-TAZENAKHT .....	14
FIGURE 3. REGIME PLUVIOMETRIQUE MENSUEL .....	17
FIGURE 4. ÉVOLUTION DES TEMPERATURES MOYENNES MINIMALES .....	20
FIGURE 5. ÉVOLUTION DES TEMPERATURES MOYENNES MAXIMALES.....	20
FIGURE 6. TEMPERATURES MOYENNES .....	21
FIGURE 7. REPARTITION DU « PAYS DU SAFRAN » SELON LES ÉTAGES BIOCLIMATIQUES DU CLIMAGRAMME D'EMBERGER .....	23
FIGURE 8. DIAGRAMMES OMBROTHERMIQUES DES 3 CR DE SIDI HSSAIN, TASSOUSFI ET AGADIR MELLOUL.....	25
FIGURE 9. DIAGRAMMES OMBRO-THERMIQUES DE TAZENAKHT ET DES CR DE ASSAIS ET ZAGMOUZEN .....	26
FIGURE 10. CARTE BIOCLIMATIQUE DU BASSIN DU DRAA (SOURCE : IMPETUS, ATLAS DU MAROC) .....	27
FIGURE 11. CARTE DE VEGETATION DU SIROUA ET DE LA ZONE DE TAZENAKHT .....	30
FIGURE 12. DISTRIBUTION ENTRE LES CR DE LA SUPERFICIE EMBLAVÉE EN SAFRAN A TALIOUINE – TAZENAKHT.....	38
FIGURE 13. IMPORTANCE DE LA CULTURE DU SAFRAN DANS LES ASSOLEMENTS A L'ÉCHELLE DES CR .....	39
FIGURE 14. TAILLES DES BULBES DE SAFRAN MESURÉES PENDANT L'ÉTÉ 2007 POUR QUELQUES SITES EXPERIMENTAUX. (LAGE ET CANTRELL, 2009 ; VALEURS MOYENNES ± ÉCART-TYPE DE 300 BULBES.), POUR LES NOMS DES SITES (S5, S4, ETC.), VOIR LE TEXTE PLUS HAUT.....	56
FIGURE 15. MESURE DE L'AROME D'ÉCHANTILLONS DE SAFRAN DE DIVERS PAYS, COMPARES A CELUI DE TALIOUINE .....	58
FIGURE 16 . CARACTERISTIQUES DE QUALITE DES SAFRANS DE DIFFERENTS VILLAGES DE TALIOUINE .....	59
FIGURE 17: TAILLE PREFEREE DES BULBES, MOYENNE DES REPONSES PAR CR.....	65
FIGURE 18. TAILLE UTILISEE DES BULBES, EN MOYENNE DES REPONSES PAR CR.....	65
FIGURE 19. CONSISTANCE DES BULBES UTILISES EN FONCTION DES CR .....	67
FIGURE 20. CRITERES D'APPRECIATION SELON LA PROVENANCE DES BULBES.....	69
FIGURE 21. ORIGINE DE LA SEMENCE DE DEPART DANS LES DIFFERENTES CR .....	70
FIGURE 22. ORIGINE DE LA SEMENCE UTILISEE PRESENTEMENT, MOYENNE PAR CR .....	71
FIGURE 23. ZONES REPUTÉES PAR LA PRODUCTION DE SEMENCES SELON LES AGRICULTEURS .....	72
FIGURE 24: VARIATION DU CALIBRE ET DU POIDS MOYENS DES BULBES ISSUS DES DIFFERENTES CR.....	73
FIGURE 25. FLUX DES SEMENCES (BULBES) DE SAFRAN DANS LA REGION DE TALIOUINE - TAZENAKHT.....	77
FIGURE 26. REPRESENTATION GRAPHIQUE DES CORRELATIONS ENTRE VARIABLES (ALTITUDE – COULEUR FILAMENTS, % D'ARGILE DU SOL -AROME DE L'ÉPICE) .....	81
FIGURE 27. VARIATION, A L'ÉCHELLE DE TOUTE LA ZONE ETUDIÉE DE L'APPRECIATION DES 4 CRITERES DE QUALITE DU SAFRAN EN FILAMENTS .....	84
FIGURE 28. CYCLE BIOLOGIQUE DU SAFRAN DANS LA REGION .....	98
FIGURE 29. SCHEMA PROPOSE DE SELECTION PARTICIPATIVE DE CLONES DE (CROCUS SATIVUS L), PAR LES AGRICULTEURS DU PAYS DU SAFRAN .....	101

## LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1: LISTE DES PERSONNES RENCONTREES .....	112
ANNEXE 2: CALENDRIER DE DEROULEMENT DE LA MISSION .....	114
ANNEXE 3: QUESTIONNAIRES POUR L'ENQUETE SAFRAN_ BIODIVERSITE- PRESENTATION.....	115
ANNEXE 4: QUESTIONNAIRES POUR L'ENQUETE SAFRAN_ BIODIVERSITE- PARTIE A .....	116
ANNEXE 5: QUESTIONNAIRES POUR L'ENQUETE SAFRAN_ BIODIVERSITE- PARTIE B .....	121
ANNEXE 6: QUESTIONNAIRES POUR L'ENQUETE SAFRAN_ BIODIVERSITE- PARTIE C .....	124
ANNEXE 7 . RESULTATS DES ANALYSES DES ECHANTILLONS DE SOLS ISSUS DES PARCELLES DE SAFRAN DE LA REGION DE TALIOUINE – TAZEENAKHT .....	125
ANNEXE 8. LISTE DES AGRICULETURS AYANT FAIT L'OBJET DES ENQUETES, REPARTIS ENTRE VILLAGES ET CR .....	126
ANNEXE 9. EXTRAIT D'UNE PAGE WEB PROPOSANT DES TONNES DE BULBES DE SAFRAN DU MAROC CERTIFIES ECOCERT !! .....	127

## I- CONTEXTE DE L'ETUDE

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 Ministre 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 de 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.

## II- OBJET DE L'ASSISTANCE TECHNIQUE

### **Objectif du projet :**

Le projet d'assistance technique de la FAO a pour objectif de développer les capacités de l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole de 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 Tazenakht.

### **Résultats attendus du projet :**

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), les expertises nationales et internationales suivantes seront requises pour atteindre ces résultats :

Consultant international :

- un consultant international familier des études du marché international de préférence en relation avec les produits de terroir.

Consultants nationaux :

- 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.

### III- OBJECTIFS DE LA MISSION

La mission confiée au consultant national spécialisé en conservation de la biodiversité a comme objectifs :

- faire un diagnostic sur la biodiversité locale associée aux systèmes de production à base du safran ;
- analyser le matériel végétal local en terme d'écotype, d'espèce, sous-espèces et/ou variétés et préciser toute éventuelle relation avec la productivité et la qualité ;
- identifier les interactions écologiques et agro-écologiques susceptibles d'affecter la productivité et surtout la qualité du safran produit localement ;
- proposer des améliorations dans la gestion de la biodiversité locale afin d'appuyer les pratiques agronomiques durables et la qualité du produit final tout en préservant le caractère spécifique, typique ;
- mettre en évidence la place de la culture du safran et des autres produits de terroirs de la région dans la conservation de la biodiversité régionale et leurs impacts sur la réserve de biosphère de l'arganeraie ;
- préparer les éléments à intégrer dans la demande de reconnaissance officielle (Cahier de Charges) du safran de Taliouine (ou Tazenacht, ou ... selon le nom et la zone qui seront retenus), illustrant et justifiant l'intérêt du système territorial de production dans la préservation de la biodiversité (dans sa dimension traditions et historicité) ;

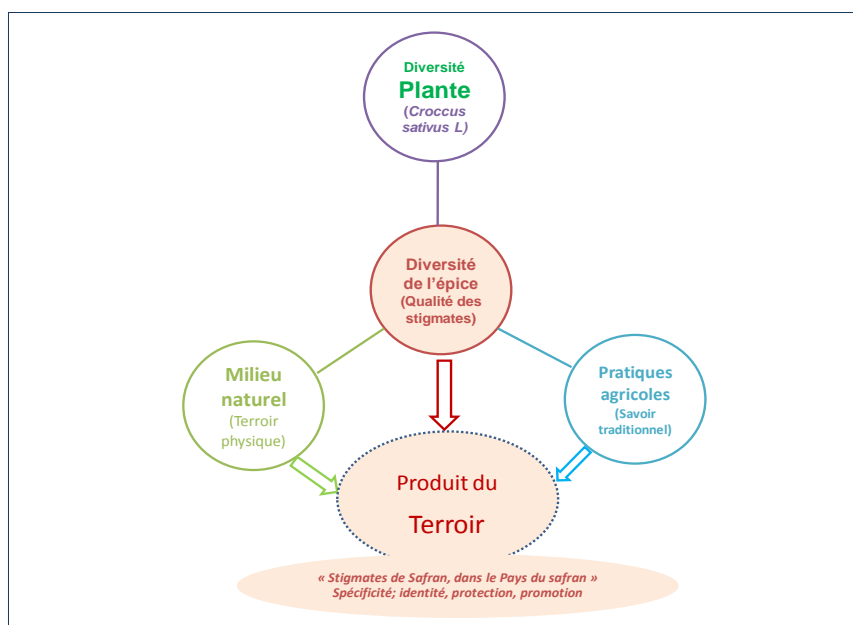
- contribuer à l'organisation des ateliers de lancement et de clôture des activités du projet.

Ces tâches sont accomplies 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.

## IV-METHODOLOGIE

La méthodologie adoptée dans la présente étude tente de répondre au mieux aux objectifs fixés dans les termes de références (figure 1), dans la limite du temps imparti. Il s'agit en fait d'approcher l'analyse de diversité sous trois angles complémentaires : la diversité potentielle de la plante en premier, mais en interaction avec la diversité du milieu naturel et des savoirs traditionnels des paysans. Le milieu naturel, conjugué aux savoirs et pratiques traditionnelles vont donner naissance à un terroir défini : « le pays du Safran ». Ce terroir engendre un produit (les stigmates de safran en filaments séchés), dont il faudrait identifier les éléments de spécificité et d'identité, en vue de sa protection (loi 25-06) et de sa promotion en tant que produit de terroir de qualité reconnue. Les actions doivent contribuer à la protection de la biodiversité et sont, bien entendu, intégrées dans un cadre plus global de valorisation des produits de terroir pour le développement durable des zones pauvres de montagne. En concertation avec les autres membres de l'équipe des consultants, avec la DNP et la FAO, l'approche méthodologique s'est articulée autour des points suivants :

- Étude et analyse documentaire ;
- Enquêtes de terrain dans la zone productrice de safran auprès des agriculteurs et des revendeurs dans les souks (marchés hebdomadaires) ;
- Récolte au champ et observation du matériel végétal pour un certain nombre de traits morphologiques.



**Figure 1. Schéma de l'approche méthodologique pour répondre aux TDR de l'étude**

## IV.1. ÉTUDE ET ANALYSE DOCUMENTAIRE

La recherche et l'analyse de la bibliographie a porté sur divers aspects, parmi lesquels :

- i. Aspects scientifiques en relation avec la biologie et la diversité observée au Maroc et à l'étranger chez l'espèce (*Crocus sativus* L.) ;
- ii. Investigations documentaires en relation avec l'histoire des introductions du safran au Maroc, susceptibles d'aider à dresser la typologie de la variabilité éventuelle de l'espèce ;
- iii. Aspects techniques relatifs à la production et à la qualité du safran dans la zone d'étude ;
- iv. Éléments de caractérisation du milieu naturel et de la biodiversité observée dans le « pays du safran », afin de mieux cerner les traits spécifiques de ce terroir ;

Il y lieu de constater que, si l'espèce « safran » a été fort étudiée à l'échelle internationale, et que la documentation scientifique est bien fournie à ce niveau, il n'en est pas de même à l'échelle locale. La documentation reste limitée sur le safran à quelques documents techniques de référence (A. Ait Oubahhou et M. El Otmani). En outre, il semble que le milieu naturel du « Siroua », comparé aux autres massifs montagneux du Maroc, n'a pas encore bénéficié de la même attention de la part des scientifiques nationaux et internationaux de diverses disciplines, en relation avec la biodiversité.

## IV.2. ENQUETES DE TERRAIN

Les enquêtes ont été réalisées dans la zone de production du safran (Taliouine-Tazenakht), afin de répondre aux questions définies dans les TDR de l'étude. Un questionnaire a été élaboré suite à la tournée exploratoire de janvier 2009, et en concertation avec les autres membres de l'équipe du projet, la DNP et la FAO. Le questionnaire comprend trois parties, correspondant à trois niveaux de recherche de l'information (Voir l'Annexe 3, pour le détail des questionnaires) :

- i. Le Niveau identification de cultivars potentiels de Safran dans la région (ou populations locales de Safran), selon la perception des agriculteurs, qui sera traité en détail au niveau d'échantillons stratifiés d'exploitations par villages, et par Communes rurales de la région de Taliouine -Tazenakht.
- ii. Le niveau Biodiversité globale (naturelle et agricole), qui a été traité par observation et enquête au niveau de villages échantillonnés en fonction de leur situation géographique, et suite à la tournée exploratoire de janvier 2009, et sur la base des données documentaires existantes.
- iii. Le Niveau « Souk », pour observation / vérification sur la reconnaissance par les marchands, par les intermédiaires, et par les agriculteurs des critères éventuels de différenciation et de qualité de semences (bulbes) et de produit (stigmates) du Safran en fonction de son origine de production, à l'intérieur de la région de Taliouine - Tazenakht et en dehors de cette région (différenciation intra et inter).

Les enquêtes ont été conduites durant la période du 22 au 28 février 2009. Elles ont porté sur un échantillon stratifié d'agriculteurs producteurs de safran appartenant à une vingtaine de villages répartis entre 6 CR de la région Taliouine Tazenakht. Ces enquêtes ont été complétées par une tournée durant la période du 17 au 22 mai 2009, qui coïncide avec une des périodes de récolte des bulbes pour leur transplantation ou leur vente dans les souks. La

seconde tournée a visé à vérifier certaines informations recueillies lors de la première enquête, et à faire un complément d'enquêtes et d'observations sur les critères (distinctifs) pris en compte par les agriculteurs en regard de la qualité et du choix (sélection) des bulbes. Elle a ciblé un échantillon d'agriculteurs des CR de Sidi Hssain et Tassousfi, (Villages d'Ighri, Imin Ogni et Aouerst) ainsi que quelques souks (Taliouine et Sidi Hssain).

### **IV.3. RECOLTE AU CHAMP ET OBSERVATION DU MATERIEL VEGETAL**

Durant la phase des enquêtes, des échantillons de bulbes de safran et de sols ont été récoltés dans les parcelles des agriculteurs de différents villages, et ramenés pour analyses et observations à l'IAV Hassan II.

## **V- REMERCIEMENTS**

Ce travail n'aurait pu être réalisé dans des conditions aussi favorables sans la disponibilité de la Direction de l'ORMVA Ouarzazate, Direction Nationale du Projet, qui a veillé à la bonne marche des missions, et que nous tenons à remercier vivement. Les cadres, les techniciens et le personnel de la Subdivisions de Taliouine de l'ORMVAO ont fourni un effort tout particulier pour la collecte des informations combien utiles sur la problématique du Safran dans la région et pour nous accompagner et faciliter amplement le travail d'enquêtes de terrain. Qu'ils trouvent tous ici l'expression de nos sincères et chaleureux remerciements.

Mes vifs remerciements vont également aux responsables, cadres et personnel de l'ONG « Migrations et Développement » qui ont contribué très utilement aux efforts de facilitation sur le terrain.

Tous les agriculteurs et agricultrices contactés ont consenti beaucoup de temps et fait preuve d'une hospitalité hors du commun à l'occasion de chacune de nos visites, qu'ils trouvent ici l'expression de notre reconnaissance et de nos remerciements les plus chaleureux.

La biodiversité est un champ extrêmement vaste, et nombreuses sont les personnes ressources que j'ai consultées durant l'étude, je tiens à les remercier toutes, ainsi que celles qui m'ont aidé très utilement durant les enquêtes de terrain, notamment M. El Hmaidy et H. Hmama, pour leur collaboration amicale et fructueuse.

Enfin, les conditions de travail n'auraient pu être aussi optimales sans la grande disponibilité de l'équipe de la FAO, de la coordination technique et de tous les collègues de l'équipe des consultants du Projet Safran FAO – Maroc TCP/MOR/3201, qu'ils trouvent tous ici l'expression de mon amical souvenir.

# **PARTIE I : BIODIVERSITE LOCALE ASSOCIEE AUX SYSTEMES DE PRODUCTION A BASE DE SAFRAN DANS LA REGION DE TALIOUINE -TAZENAKHT**

## **INTRODUCTION**

Afin de dresser le panorama de la biodiversité locale associée aux systèmes de production à base du safran ; il nous a semblé utile de nous pencher d'abord sur la caractérisation du milieu et de dégager les principaux traits relatifs à la biodiversité naturelle du « Pays du safran ». Cela pourrait contribuer à définir le terroir du safran de manière complète, en vue de sa protection. Dans cette optique, cette partie va aborder successivement les points suivants :

- ✓ Le milieu naturel, avec la caractérisation bioclimatique du « Pays du safran » ;
- ✓ La biodiversité naturelle : les particularités de la diversité floristique et faunistique, et l'état de conservation de la diversité éco-systémique dans la région de Taliouine – Tazenakht ;
- ✓ La biodiversité agricole : les composantes de l'agro-biodiversité identifiées dans les systèmes de production à base de safran dans la région.

L'encadré n° 1 rappelle les notions de biodiversité, de diversité génétique, de diversité éco systémique et d'agro-biodiversité.

## **I. CADRE NATUREL ET BIODIVERSITE DE LA REGION DE TALIOUINE - TAZENAKHT**

### **I.1. CARACTERISATION PHYSIQUE ET BIOCLIMATIQUE DE LA REGION DE TALIOUINE-TAZENAKHT**

#### **I.1.1. Données géographiques**

L'Anti-Atlas, chaîne de montagnes située entre le Haut Atlas central et le Sahara, est fragmenté en plusieurs massifs : à l'ouest l'Anti-Atlas de Taфраout, à l'Est Jbel Saghro et Jbel Siroua. Les vallées de l'Anti-Atlas sont parsemées de nombreux villages dont Taliouine qui fait partie de la Province de Taroudante et de la Région Souss-Massa-Draa, d'altitude 1586 m, de latitude 30 32' nord et de longitude 7°56' ouest.

La culture de Safran concerne deux régions : le massif du Siroua et la plaine de Taznakhte.

Le massif du Siroua constitue la liaison entre le Haut Atlas et l'Anti-Atlas. Il coupe en deux le sillon sud-atlasique qui s'ouvre à l'ouest de la vaste plaine du Souss. C'est un massif d'origine volcanique qui culmine à 3305 m, connu comme le plus ancien massif de l'Atlas marocain. Il abrite de jolies vallées réputées par leurs cultures de safran. Il offre de splendides paysages volcaniques connus pour leurs colonnes de basaltes et les montagnes arides et mythiques. Le sommet du Siroua se présente sous forme d'une aiguille de 50 m. Le massif de Siroua constitue la fermeture sud-occidentale du bassin de Ouarzazate et de la vallée du Draa (figure 2).

Taznakhte fait partie de la région de Znaga, dans la Province de Ouarzazate (Région Souss-Massa-Dâa). Cette région est bien connue pour la culture du safran et pour d'autres produits de l'artisanat.

### Encadré 1. Biodiversité, Diversité génétique, Diversité éco systémique, Agro-écosystèmes

Le terme "biodiversité" est un raccourci pour la "diversité biologique". Il fait non seulement référence à toute la variété de la vie qu'on peut trouver sur Terre (plantes, animaux, champignons, micro-organismes) mais également aux communautés qu'ils forment et aux habitats dans lesquels ils vivent.

La Convention des Nations Unies sur la Diversité Biologique (CDB) donne une définition formelle de la biodiversité dans son Article 2 : « *La diversité biologique représente la variabilité des organismes vivants de toute origine, y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie; cela comprend la diversité au sein des espèces, et entre les espèces ainsi que celle des écosystèmes* ». La biodiversité est fondamentale pour le maintien de la vie sur terre, elle est à la base de l'évolution des êtres vivants et de leur adaptation aux variations environnementales.

Cette notion de biodiversité est abordée différemment par un généticien (diversité des populations/variétés/races, des génotypes, des gènes), par un taxonomiste (diversité des espèces) ou par un écologiste (diversité des écosystèmes) (Barbault 1992 ; Chauvet et Olivier 1993).

**La diversité spécifique** correspond au nombre d'espèces qui existent dans une zone donnée. Elle est un élément crucial dans le fonctionnement des écosystèmes. Des études sur les espèces clés d'un écosystème (Exemple : Arganier, palmier dattier...) montrent que leur disparition peut provoquer une déstabilisation dans la structure de cet écosystème.

**La diversité génétique** désigne la variation des gènes et des génotypes entre espèces et au sein de chaque espèce. Elle correspond à la totalité de l'information génétique contenue dans les gènes de tous les animaux, végétaux et micro-organismes qui habitent la terre. Au sein d'une espèce, la diversité génétique permet l'adaptation aux changements de l'environnement (climat, sol...) ou des méthodes de culture ou à l'apparition de maladies et ravageurs.

**Les écosystèmes** hébergent une population d'espèces (ensemble vivant que l'on appelle biocénose) qui interagit avec le milieu physico-chimique (ou biotope). Les écosystèmes sont donc constitués de communautés interdépendantes d'espèces et de leur environnement physique. Le périmètre d'un écosystème peut s'étendre de quelques hectares à plusieurs milliers d'hectares. Les écosystèmes évoluent non seulement à cause des interactions entre espèces, mais aussi au degré de perturbations naturelles ou humaines entraînant un changement du milieu.

**Les écosystèmes agricoles, ou agro écosystèmes**, sont des écosystèmes dans lesquels des plantes et des animaux d'origine naturelle ont été remplacés par des plantes cultivées et des animaux délibérément sélectionnés par les humains. (CDB, 1996). C'est l'humain qui, par ses choix de cultures, de variétés et de races, par sa définition de leur agencement dans l'espace et leurs successions temporelles, façonne la diversité des peuplements végétaux et des races domestiques qu'il maintient et utilise. Le degré de perturbation du système naturel qui en découle varie considérablement selon le type d'agriculture. Les pratiques agricoles de faible intensité telles que le pastoralisme nomade, le maraîchage privé traditionnel et la rotation des cultures avec jachère sont compatibles avec un grand nombre de processus éco systémiques naturels et avec la composition de la vie végétale, animale et micro organique qu'on retrouve dans les écosystèmes. Les méthodes les plus intensives, dont la monoculture moderne, les plantations et les fermes d'élevage à haute densité, peuvent modifier un écosystème si radicalement qu'il ne subsiste plus grand-chose du biotope ou des éléments topographiques qui le caractérisaient auparavant (CDB, 1996).

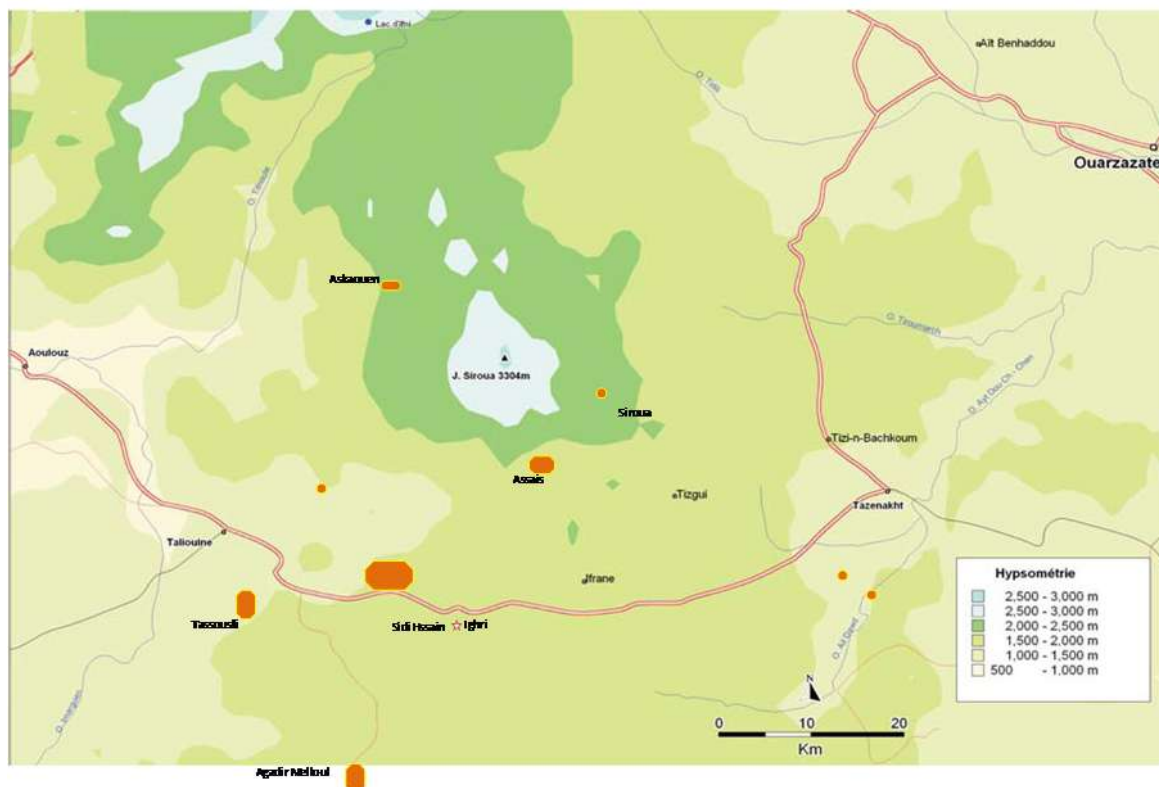
**Écosystèmes agricoles traditionnels et agriculture biologique** : Les agro écosystèmes intensifs qui s'appuient sur un éventail limité d'espèces et de variétés sont devenus plus sensibles aux maladies, aux parasites et aux variations climatiques. Certaines espèces sauvages (invertébrés, insectes et oiseaux) se sont liées aux agro écosystèmes. Au fur et à mesure que l'agriculture se simplifie, en éliminant les animaux de trait des systèmes de culture, les sources de nourriture pour les espèces sauvages utiles disparaissent (CDB, 1996). De plus en plus, on préfère les fonctions naturelles, qui assurent la capacité de récupération des écosystèmes et la circulation des nutriments, aux agents externes tels les engrais et les pesticides, qui sont moins capables de s'adapter aux changements des conditions environnementales et à l'apparition de nouveaux parasites et de nouvelles maladies.

#### 1.1.2. Données géologiques et tectoniques

Les formations géologiques rencontrées au Siroua débutent par des roches ophiolitiques rétro-morphosées dans le faciès schiste vert : des serpentines, des homblendites, des spilites, des granodiorites du précambrien moyen. Le précambrien supérieur est représenté par des formations gréseuses : grès de N'kob et par des roches volcaniques, rhyolites et andésites. Sur



ces formations précambriennes s'étalent les roches d'un complexe volcanique phonolitique récent (Pontien).



**Figure 2. Situation géographique et gradient altitudinal des principales CR objet de l'étude dans le « Pays du Safran » - région Taliouine-Tazenakht**

Dans la région de Tazenakht, les formations datent du Précambrien moyen, et sont en majorité à base de calcaires à oncholites en alternance avec les schistes, des gneiss et du granite.

Du point de vue tectonique, Jbel Siroua est né d'une éruption volcanique liée aux cassures tertiaires du socle. C'est un strato-volcan d'âge miocène tardif – pliocène précoce essentiellement constitué de roches hypéralcalines de caractère particulier. Il se situe dans un contexte de collision avec subduction continentale vers le nord de la plaque africaine sous la meseta marocaine.

### **I.1.3. Données pédologiques**

Les sols sont généralement alluviaux, peu profonds et à texture limono-sablonneuse. Les types de sols prédominants varient cependant entre certaines Commune rurales. Les sols de Sidi Hssain et Tassousfi sont soit de type brun calcaire, peu profonds, soit à texture argilo-limoneuse, plus profonds. Par contre, dans les autres CR, les sols sont à prédominance limono-sablonneuse ou sablonneuse, sont peu profonds (0.25 m) et peu fertiles (tableau 1), sauf à Assais, où une partie des sols est relativement profonde (0.50 m).

**Tableau 1. Types de sols dans les différentes communes rurales concernées par la culture du safran**

Communes rurales	Sols		
	Type de sol	% SAU	Principales caractéristiques du sol
Sidi Hssain	Sols bruns calcaires	80	Boueux en période de pluie et dur en période sèche ; profondeur : 0.25 m
	Limono-Argileux à limoneux fin	20	Riche et profond : 0.50 m
Tassousfi	Sols bruns calcaires	90	Boueux en période de pluie et dur en période sèche ; profondeur : 0.25 m, salinité faible
	Limono-Argileux à limoneux fin	10	Riche et profond : 0.50 m
Agadir Melloul	Limono-sableux	60	Peu profond : 0.40 m
	Sablonneux	40	Pauvre, peu fertile et peu profonds
Assais	Sablonneux	40	Peu fertile et peu profond
	Limono-sableux	60	Riche et profond : 0.50 m
Zagmouzen	Sol alluvionnaire	65	Profond (0.80 m) et léger
	Sol sablonneux	35	Peu fertile (profondeur : 0.25 m)

Le PH des sols est légèrement basique. Les teneurs en matière organique, en phosphore et en potassium varient d'une Commune rurale à l'autre. Les sols de différentes Communes rurales sont tous riches en potassium, moyennement riches à la fois en phosphore et en potassium et pauvres en matière organique. Les sols d'Agadir Melloul, Assais, Askaoun et Tazenakht sont pauvres en  $\text{CaCO}_3$ , à l'inverse de ceux de Sidi Hssain et Tassousfi qui sont plus riches en cet élément (tableau 2). Les résultats détaillés des analyses de sol effectuées sur les échantillons ramenés de la tournée d'enquêtes figurent en Annexe 7.

**Tableau 2. pH et richesse en éléments minéraux et en matière organique des sols**

Commune Rurale	$\text{CaCO}_3$ total (%)	pH	Matière organique (%)	Phosphore Olsen mg P/Kg	Potassium échangeable mg K/Kg
Sidi Hssain	25.91-45.76	7.78-7.82	1.16-5.23	21.77-28.79	353.16-379.29
Tassousfi	37.23-46.73	7.83-8.02	1.74-2.95	22.79-37.50	253.16-445.26
Agadir Melloul	0-7.11	7.53-7.67	1.27-1.93	7.83-27.86	173.60-565.57
Assais	1.29-2.2	7.52-7.63	1.29-2.55	11.64-34.23	258.98-402.57
Askaoun	1.1-1.53	7.01-7.29	2.09-3.66	31.19-90	183.13-557.81
Tazenakht	11.1	7.84	1.55	8.43	253.16



#### I.1.4. Données Climatiques

Le Siroua est relativement abrité des influences océaniques, ce qui lui confère un climat rigoureux caractérisé par une continentalité parfois très accusée.

La description climatique est très difficile à faire et reste incomplète en raison de la rareté des postes météorologiques. D'autre part, la plupart des postes climatiques existants se trouvent dans des situations orographiques particulières et ne reflètent pas les réalités climatiques des zones voisines. De même la grande complexité du relief est à l'origine de beaucoup de méso climats et de microclimats qui ne peuvent pas être décrits avec les seules données disponibles.

Avec les données à notre disposition, on va procéder à l'analyse des principales variables climatiques, puis à une synthèse bioclimatique, afin de situer le cadre bioclimatique dans lequel se développe et évolue la végétation et la biodiversité en général.

#### Précipitations :

**Tableau 3. Précipitations moyennes mensuelles et annuelles**

CR	Jan	Fév.	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.	Nov	Déc	Total
SH	50	12	8	15	10	-	-	-	3	12	30	50	<b>200</b>
TAS	50	12	8	15	10	-	-	-	3	12	30	50	<b>200</b>
AM	45	14	31	8	7	-	-	-	10	5	30	50	<b>200</b>
AZR	45	14	31	8	7	-	-	-	10	5	30	50	<b>200</b>
ASS	45	14	31	8	7	-	-	-	10	5	30	50	<b>200</b>
ASK	70	85	45	33.5	12	2	2	6	11	52	41	93	<b>419</b>
TAZ	3	12	4	2	2	1	2	2	10	10	12	11	<b>71</b>
ZAG	50	12	8	15	10	-	-	-	3	12	30	50	<b>200</b>

CR : Commune Rurales, SH : Sidi Hssain, TAS : Tassousfi, AM : Agadir Melloul, AZR : Azrar, ASS : Assais, ASK : Askaoun, TAZ : Tazenakht, ZAG : Zagmouzen.

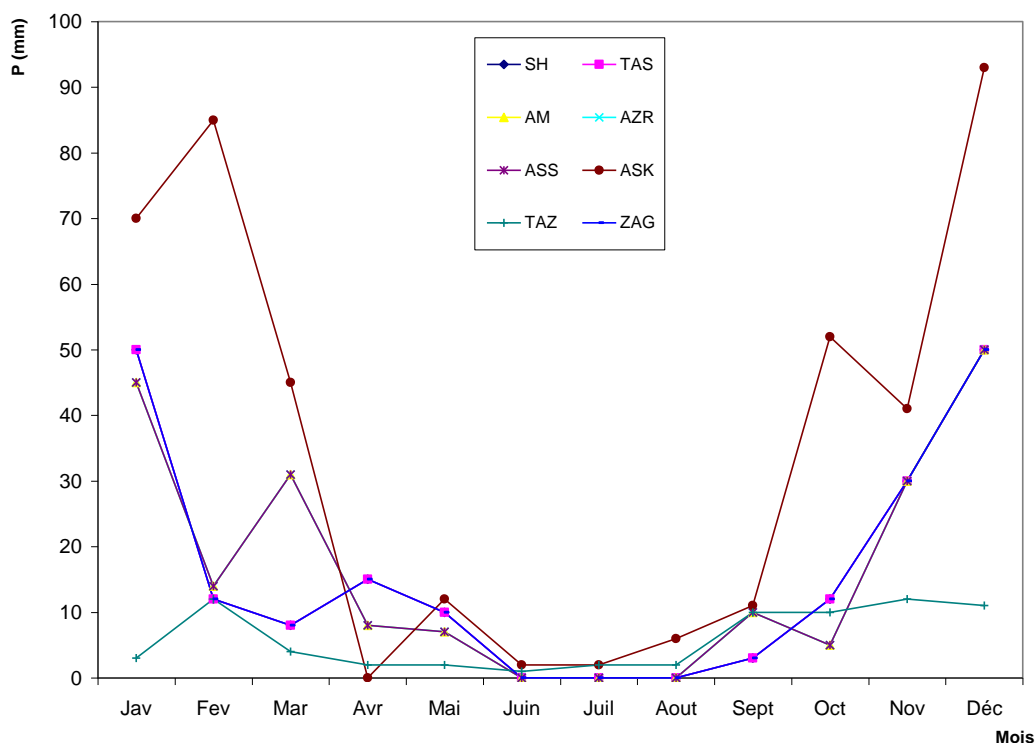
Le régime pluviométrique mensuel des stations examinées (fig. 3) est typiquement méditerranéen. D'une manière générale, l'essentiel des précipitations est partout enregistré de septembre à mai. Les faibles précipitations s'étendent donc sur trois mois : juin, juillet et août. La station d'Askaoun est la plus arrosée avec 419 mm. Elle présente le maximum de précipitations en décembre (93 mm), en février (85 mm) et en janvier (75 mm). Tazenakht est la moins arrosée avec 71 mm. Les autres stations présentent des précipitations moyennes annuelles identiques (200 mm), avec quelques variations dans la répartition mensuelle.

#### Nombre moyen de jours de pluie

Le nombre de jours de pluie donne une idée sommaire sur l'intensité de ces précipitations. De ce fait, il est aussi important que la quantité d'eau reçue.

Les précipitations efficaces pour la végétation sont celles qui sont les plus régulières et les mieux réparties dans le temps. Le tableau 4 regroupe les valeurs du nombre de jours de pluies pour six stations, car les données font défaut pour les stations de Tazenakht et Askaoun. Pour toutes les stations, le nombre de jour de pluie est important en janvier et décembre, faible en avril, mai, septembre et octobre et nul durant les trois mois de juin, juillet et août. D'une

manière générale, la répartition du nombre de jours de pluie est en relation très étroite avec les quantités de précipitations enregistrées dans les différentes stations.



Figur

### e 3. Régime pluviométrique mensuel

Tableau 4. Nombre de jours de pluie mensuel et annuel

CR	Jav	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
SH	5	2	2	1	1	-	-	-	1	1	4	6	23
TAS	5	2	2	1	1	-	-	-	1	1	4	6	23
AM	5	2	3	1	1	-	-	-	1	1	4	6	24
ASS	6	2	4	1	1	-	-	-	1	1	5	7	29
AZR	5	2	3	1	1	-	-	-	1	1	4	6	24
ZAG	6	3	2	2	1	-	-	-	1	1	5	7	28

CR : Commune Rurales, SH : Sidi Hssain, TAS : Tassousfi, AM : Agdir Melloul, AZR : Azrar, ASS : Assais, ZAG : Zagmouzen.

### Enneigement :

La neige est un facteur climatique important en montagne. Elle a de nombreuses conséquences sur les formes du relief, sur la répartition des espèces végétales, sur le régime du cours d'eau et sur la vie des populations humaines locales. Elle influence l'extension des cultures et les mouvements des troupeaux.

Les observations faites par PEYRE (1978) sur le massif du Bou Iblane (Moyen Atlas Oriental) ont montré que l'étude de l'enneigement et l'observation du « déneigement » permettent de visualiser les gradients climatiques aussi bien thermiques que pluviométriques et d'apprécier

les effets locaux de la topographie sur la répartition de la neige qui coïncide avec les zones de condensation des masses d'air humide.

L'analyse des données relatives aux hauteurs de la neige met en évidence un gradient d'enneigement allant de Tassousfi (5 cm/an) jusqu'à Assais (60 cm/an).

Pour les CR d'Askaoun et de Siroua, situées à des altitudes plus hautes, des données chiffrées font défaut pour la hauteur des neiges, mais les entretiens avec les agriculteurs confirment que ces lieux reçoivent plus de neiges, et ont des saisons froides sensiblement plus longues que les autres CR.

La durée du froid peut être un facteur limitant pour l'obtention d'un safran de bonne qualité avec de bons rendements. De longues périodes de neige risquent de limiter le développement normal du bulbe et son remplissage car l'absorption des éléments nutritifs par les racines ainsi que l'assimilation du CO<sub>2</sub> par les feuilles seront limitées surtout si la plante est couverte par la neige pendant une longue période de son cycle (Ait Oubahhou et El Otmani, 2002).

**Tableau 5. Nombre de jours de gelée et hauteurs de neige (en cm)**

CR		Jav	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
<b>SH</b>	njg	6	4	1		-	-	-	-	-	-	-	3	<b>14</b>
	Hn	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>8</b>
<b>TAS</b>	njg	6	4	1									3	<b>14</b>
	Hn	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>5</b>
<b>AM</b>	njg	5	4	2	1	-	-	-	-	-	-	-	5	<b>17</b>
	Hn	15	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	<b>40</b>
<b>ASS</b>	njg	8	4	13	-	-	-	-	-	-	-	1	7	<b>33</b>
	Hn	20	10	10	-	-	-	-	-	-	-	5	15	<b>60</b>
<b>AZR</b>	njg	5	4	2	1	-	-	-	-	-	-	-	5	<b>17</b>
	Hn	15	8	5	-	-	-	-	-	-	-	-	12	<b>40</b>
<b>ZAG</b>	njg	6	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	<b>14</b>
	Hn	25	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	<b>50</b>

**Njg** : nombre de jours de gelée, **Hn** ; Hauteur de la neige (cm)

#### Températures :

*\* Températures maximales et minimales :*

Pour toutes les stations, les mois les plus chauds sont Juillet et Août (fig. 4 et 5) avec des températures maximales qui varient entre 29°C et 39°C. L'examen du tableau 6 montre clairement la relation qui existe entre l'altitude et la température. Les températures minimales et maximales diminuent chaque fois que l'altitude augmente. Il est à remarquer également que ces températures sont très influencées par la durée de période d'enneigement et de gel. Janvier est le mois le plus froid pour toutes les stations, suivi des mois de décembre, février et mars pendant lesquels les températures minimales (m) descendent au dessous de zéro jusqu'à -5°C dans Agadir Melloul, Assais et Azrar.

Il ya une faible variation des températures entre les CR pendant la période de floraison, récolte et exploitation du safran dans la région. On note en effet une remarquable similitude

entre les CR, à un ou deux degrés près, pour les températures de l'air maximales et minimales de fin été –automne (mois de septembre, octobre et novembre). Les variations sont plus importantes pendant les mois d'hiver, correspondant à la période de mise en réserve de la plante avant l'entrée en dormance des bulbes au printemps. La figure 4 montre ainsi la distinction entre deux sous groupes : (SH, TA et ZAG) d'une part, en altitude relativement basse, et (AM, ASS et AZ) d'autre part, situés à plus haute altitude.

Pour les CR d'Askaoun et de Siroua, situées à des altitudes plus hautes, la durée du froid peut être un facteur limitant pour l'obtention d'un safran de bonne qualité avec de bons rendements. En cas d'années particulièrement froides, de longues périodes de neige risquent d'avoir un effet sur le développement des bulbes et la formation des stigmates de qualité.

**Tableau 6. Températures maximales et minimales**

CR		Jan	Fév.	Mar	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy. An.
SH	M	19	18	20	22	28	31	38	38	34	28	23	16	28.1
	m	-4	-3	-1	1	4	7	12	13	11	8	6	-2	4.3
TAS	M	19	19	21	23	29	32	39	39	36	28	23	17	28.1
	m	-4	-3	-1	1	4	7	12	13	11	8	6	-2	4.3
ZAG	M	19	19	20	22	29	32	38	38	34	28	23	16	26.5
	m	-4	-3	-2	1	4	7	12	12	11	8	5	-2	4.08
AM	M	12	18	22	23	25	29	32	34	32	27	22	14	24.2
	m	-5	-3	-1	0	4	6	9	9	8	7	5	-4	2.9
ASS	M	12	18	22	23	25	29	32	34	32	27	22	14	24.2
	m	-5	-3	-1	0	4	6	9	9	8	7	5	-4	2.9
AZR	M	12	18	22	23	25	29	32	34	32	27	22	14	24.16
	m	-5	-3	-1	0	4	6	9	9	8	7	5	-4	2.9

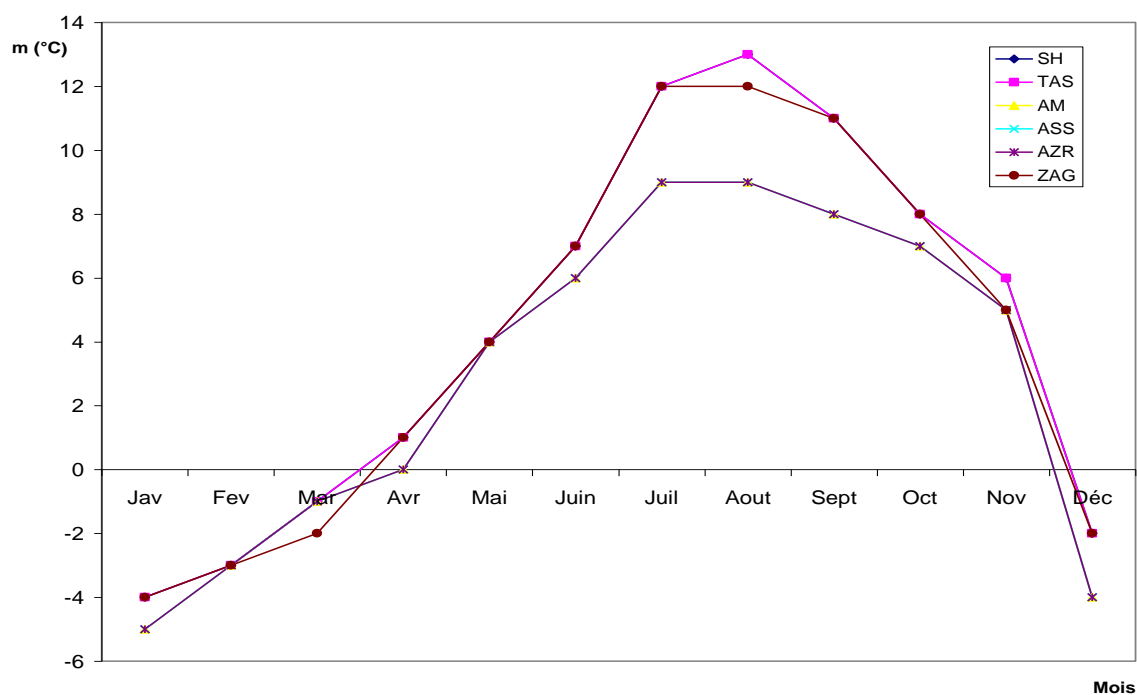


Figure 4. Évolution des températures moyennes minimales

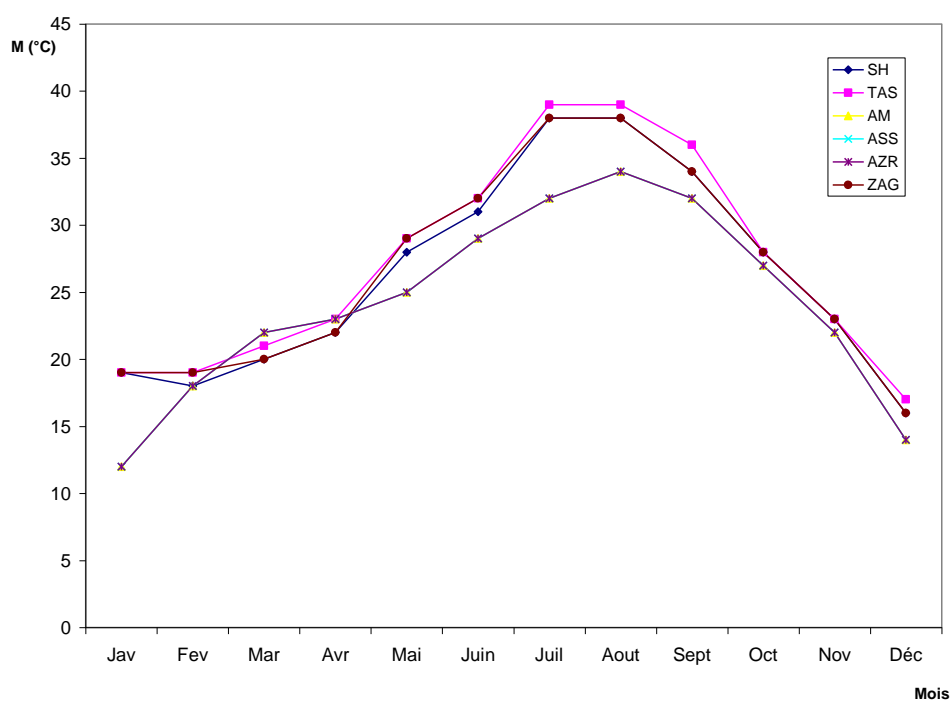


Figure 5. Évolution des températures moyennes maximales

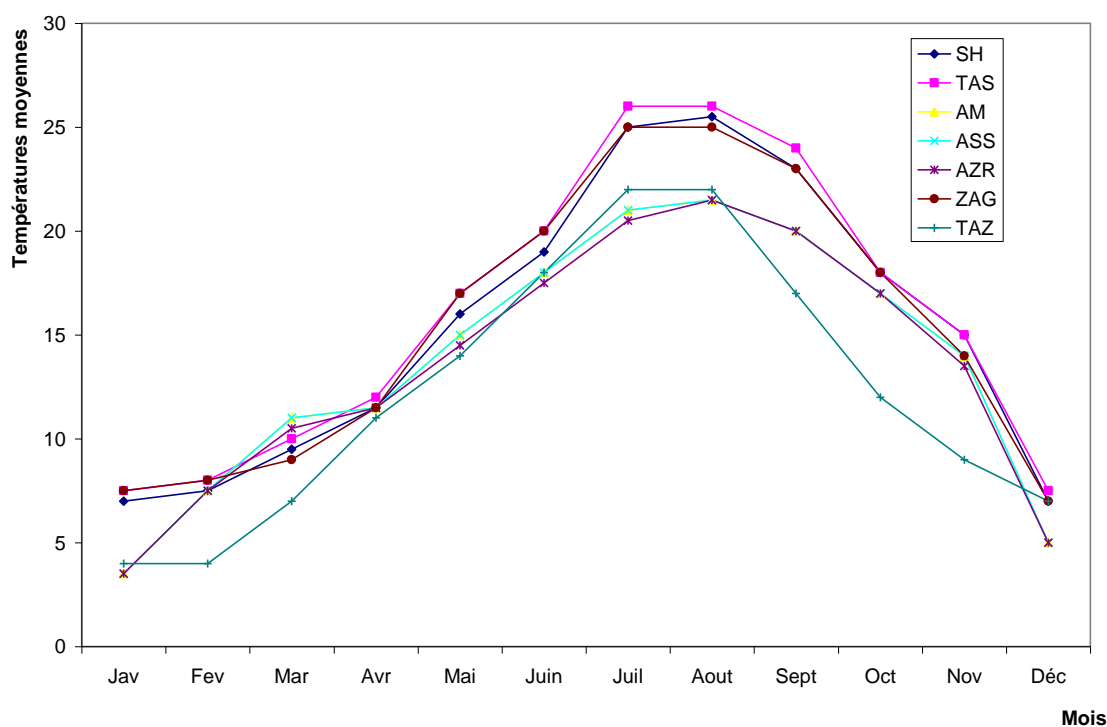
\* Températures moyennes :

**Tableau 7. Températures moyennes mensuelles et annuelles**

CR	Jav	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
SH	7	7,5	9,5	11,5	16	19	25	25,5	23	18	15	7	15.3
TAS	7,5	8	10	12	17	20	26	26	24	18	15	7,5	15.7
AM	3,5	7,5	11	11,5	15	18	21	21,5	20	17	14	5	13.5
ASS	3,5	7,5	11	11,5	15	18	21	21,5	20	17	14	5	13.5
AZR	3.5	7.5	10.5	11.5	14.5	17.5	20.5	21.5	20	17	13.5	5	13.5
ZAG	7,5	8	9	11,5	17	20	25	25	23	18	14	7	15.3
TAZ	4	4	7	11	14	18	22	22	17	12	9	7	12,25

Les températures moyennes annuelles (tab. 7 et fig.6) les plus élevées sont enregistrées en juillet et août (21 à 26°C), les plus faibles s'observent en janvier et décembre (3.5 à 7.5°C).

D'une manière générale, les températures moyennes enregistrées varient très légèrement d'une station à l'autre. Ceci pourrait être expliqué par le fait que les différentes stations sont situées dans des localités ayant des conditions écologiques à peu près semblables.



**Figure 6. Températures moyennes**

**En résumé,** l'analyse des différentes données relatives aux précipitations (nombre de jours de pluie, nombre de jours de gelée, hauteurs de la neige) et aux données de températures permet de mettre en évidence l'existence de gradients climatiques importants. Ces gradients climatiques conjugués avec l'altitude (gradient altitudinal) ont permis l'installation et le développement de nombreux écosystèmes caractérisés par une flore riche et diversifiée.

## I.1.5. Synthèse Bioclimatique

### I.1.5.1. Climagramme d'Emberger

Les différents facteurs climatiques agissent ensemble et la végétation est la réponse biologique à la résultante de cette action. C'est pour cela que la recherche d'expressions synthétiques du climat a toujours été tentée.

Les facteurs climatiques ne sont pas tous toujours mesurés. Les données concernant les précipitations et les températures sont relativement disponibles et permettent d'avoir une idée approximative du climat. L'utilisation de ces deux facteurs peut être considérée ou combinée de différentes manières.

Parmi les principales combinaisons déjà réalisées dans ce sens au Maroc, la plus couramment utilisée est celle d'Emberger (1932).

Le quotient pluviothermique d'Emberger  $Q_2$  (1930 et 1955) s'applique uniquement aux climats de type méditerranéen, comme au Maroc. Ces climats se caractérisent par une certaine aridité, pour définir cette dernière, EMBERGER a établi son quotient pluviométrique :

$$Q_2 = \frac{(1000 * P)}{(M - m) * (M + m)}$$

P : moyenne annuelle des précipitations en mm

M : moyenne des températures maximales du mois le plus chaud (en degré KELVIN)

m : moyenne des températures minimales du mois le plus froid (en degré KELVIN).

Ce quotient essaie de tenir compte de l'évaporation en utilisant l'amplitude thermique extrême moyenne (M-m) qui varie dans le même sens bien qu'il n'y ait pas de relation de proportionnalité entre les deux variables.

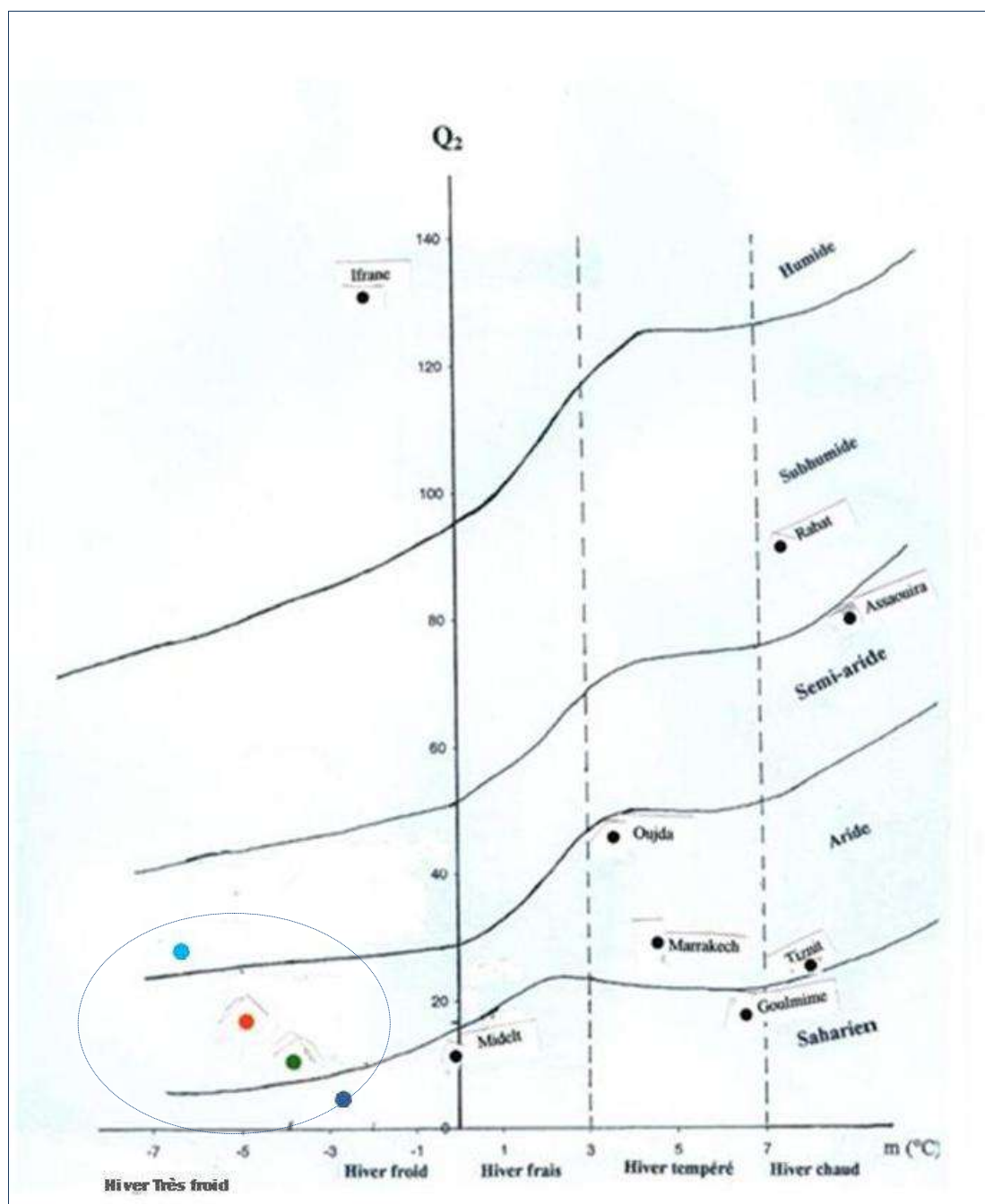
**Tableau 8. Valeurs de  $Q_2$  et étages bioclimatiques**

Stations	P moy. an. (mm)	M (°K)	m (°K)	M-m	(M+m)/2	$Q_2$	Étages bioclimatiques et sous-étages
Sidi Hssain	200	311	269	42	290	16.4	Aride à hiver froid
Tassousfi	200	312	269	43	290.5	16	Aride à hiver froid
Zagmouzen	200	311	269	42	290	16.4	Aride à hiver froid
Agadir Melloul	200	307	268	39	287.5	17.8	Aride à hiver très froid
Assais	200	307	268	39	287.5	17.8	Aride à hiver très froid
Azrar	200	307	268	39	287.5	17.8	Aride à hiver très froid

Afin de mieux caractériser le « Pays du safran » sous l'angle bioclimatique, les CR sont projetées sur la climagramme d'Emberger (figure 7), ce qui permet de les situer comparativement à d'autres localités et villes du Maroc. Les stations de Sidi Hssain, Tassousfi et Zagmouzen sont situées dans le bioclimat aride à hiver froid, alors que les bioclimats d'Agadir Melloul, Assais et Azrar sont de type aride à hiver très froid.

**Cas des CR d'Askaouen et de Siroua :**

Nous n'avons pas pu avoir des données de température pour ces lieux situés en haute altitude. Les discussions avec les agriculteurs sur la longueur de la période d'enneigement et le changement observés dans la végétation nous permettent d'émettre l'hypothèse, fort plausible, de classer les villages des Communes d'Askaoun et du Siroua en milieu semi aride à hiver très froid, avec une valeur de « m » assez probablement inférieure à -6 C°.



**Figure 7. Répartition du « Pays du Safran » selon les Étages bioclimatiques du climagramme d'Emberger**

**Légende :**

- Sidi Hssain, Tassousfi, Zagmouzen.
- Agadir Melloul, Assais, Azrar
- Askaoun, Siroua (Estimation-Hyp.)
- Tazenakht



#### I.1.5.3. Classification bioclimatique de Bagnouls et Gaussen :

Selon Bagnouls et Gaussen (1953) : « sera considéré comme sec, un mois où le total des précipitations P exprimé en mm est égale ou inférieur au double de la température moyenne T du mois exprimé en degré centigrades ».

Cette classification rend compte de la durée et l'importance de la saison sèche qui est déterminée graphiquement par l'établissement du diagramme ombrothermique. Appliqués à toutes les stations pour lesquelles existent les données relatives aux précipitations et aux températures, les diagrammes ombrothermiques (fig. 8 et 9), montrent que la sécheresse est presque durable à Tazenakht (11 mois secs). La durée de la saison sèche est de 10 mois pour Sidi Hssain, Tassousfi et Zagmouzen et de 8 mois pour Agadir Melloul et Assais.

D'une manière générale, toutes les stations se caractérisent par une sécheresse très prononcée avec des périodes qui dépassent 8 mois.

#### I.1.5.3. Carte bioclimatique du sud du Maroc (IMPETUS Atlas du Maroc) :

Cette carte (fig. 10) porte sur toute la zone du bassin du Draa, y compris la zone de notre étude (plus précisément les versants Sud et Est du Siroua). Elle met en évidence la distribution de 10 différentes unités bioclimatiques selon l'indice d'Emberger au sein du Bassin du Drâa. Le bioclimat per aride dans ses variantes tempéré et doux, comprend les plus larges régions (approximativement 40%, tableau 9). Ces régions correspondent généralement à des unités de végétation dominées par la flore saharienne.

La zone d'étude pour la culture du safran est concernée par les bioclimats « aride froid » et « semi aride froid » qui prédominent dans les chaînes de montagnes du Haut Atlas, du Jbel Siroua et de ses piémonts dans l'Anti-Atlas. Au total, cette classe de bioclimat couvre environ 35 % du bassin du Drâa. Ces zones sont principalement caractérisées par les steppes de l'armoise ibero-mauritanéenne et constituent les parcours principaux pour les pasteurs transhumants d'automne au printemps. Les bioclimats semi arides dans la variante froide à très froide caractérisent 20 % de la région. Ils sont limités aux hautes chaînes de montagnes le long de la ligne de partage des eaux au nord-ouest du bassin du Drâa. Dans ces régions, la végétation change vers un tapis de xérophytes épineux qui servent de pâturages en été notamment pour les moutons et les chèvres.

**Tableau 9. Proportion des zones bioclimatiques de la région du Drâa**

variante/ bioclimat	Froid	Frais	Doux	Tempéré	Superficie totale (%)
subhumide	0.4	-	-	-	0.4
Semi aride	17.8	2.9	-	-	20.7
Aride	6.4	18.2	1.7	-	26.3
Per aride	0.8	11.2	17.8	22.7	52.6
Superficie totale (%)	25.4	32.3	19.5	22.7	100.0

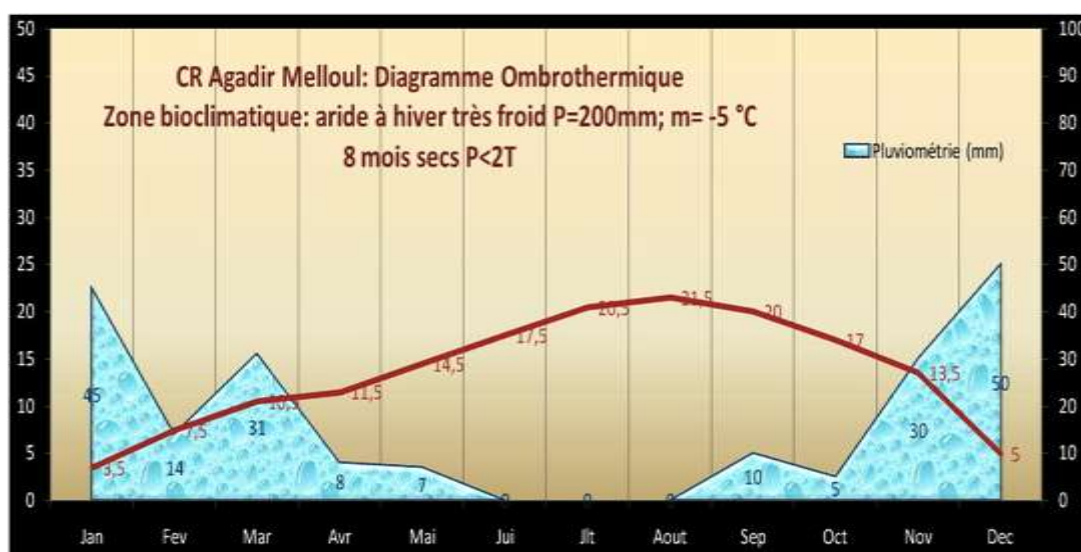
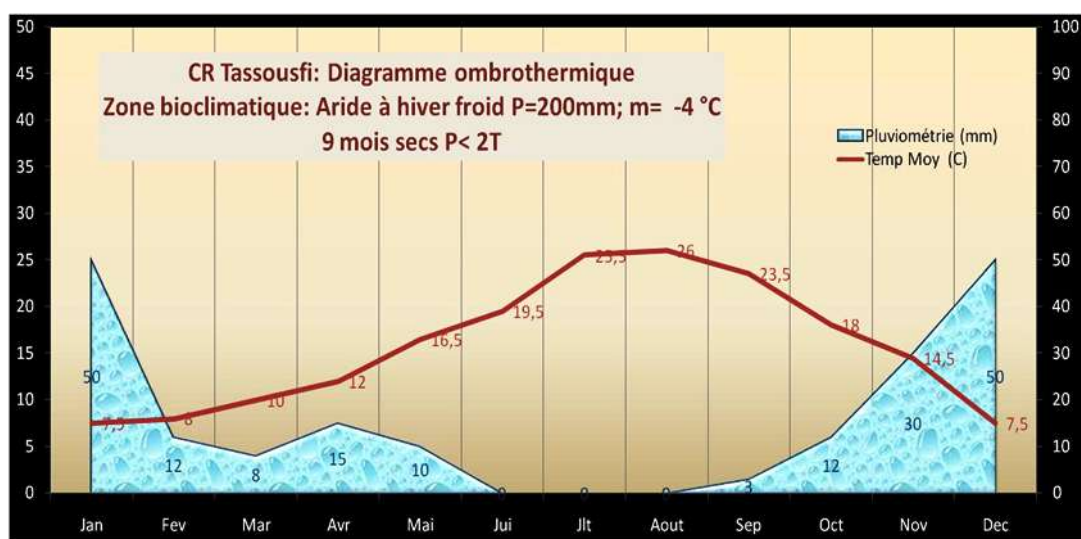
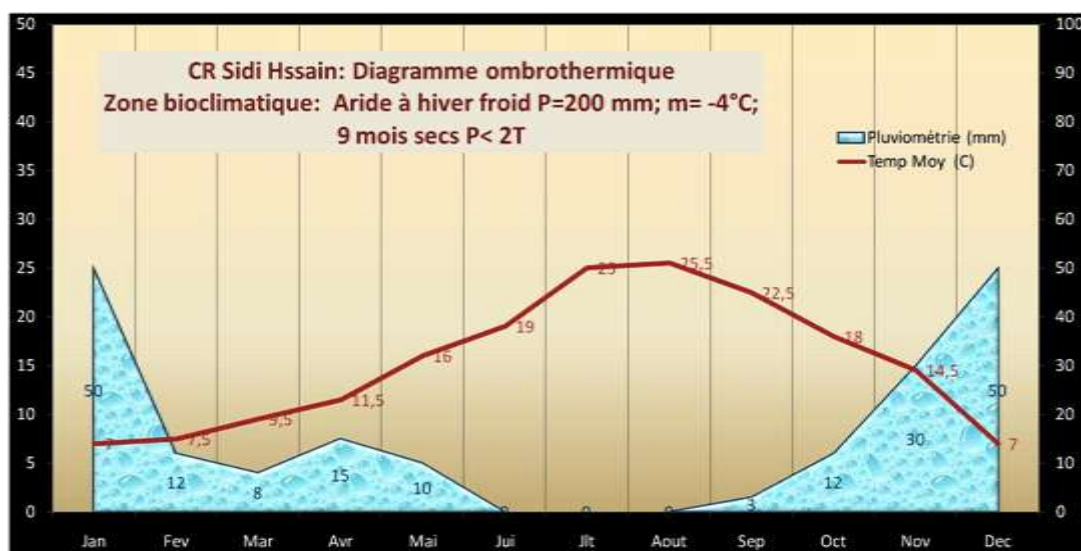


Figure 8. Diagrammes ombrothermiques des 3 CR de Sidi Hssain, Tassoufi et Agadir Melloul

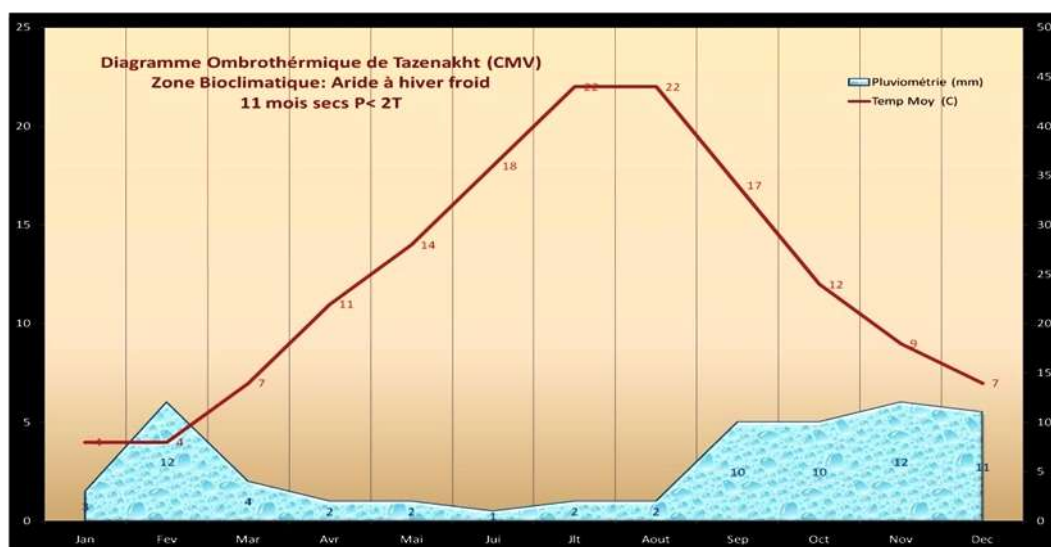
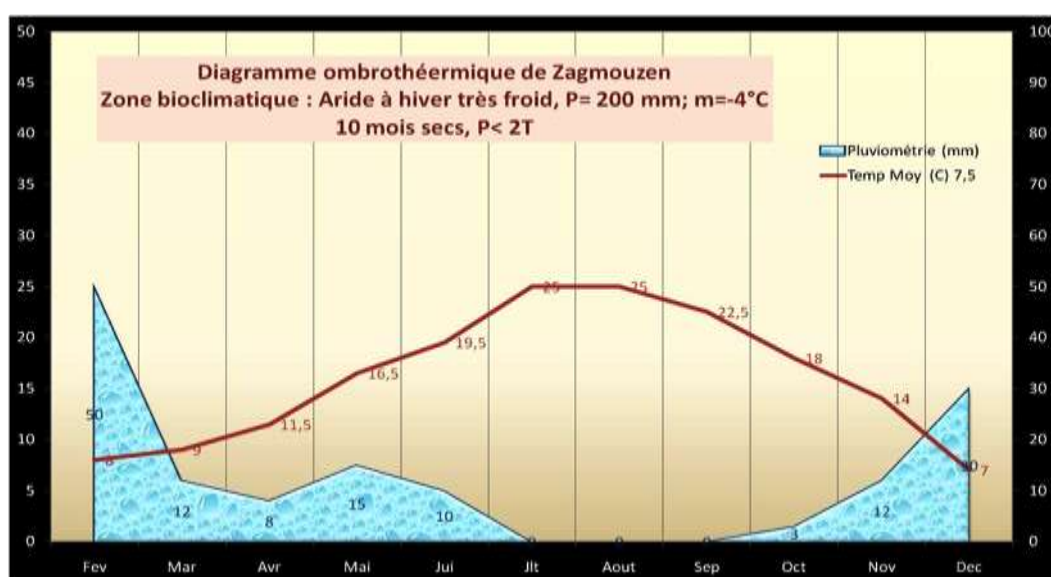
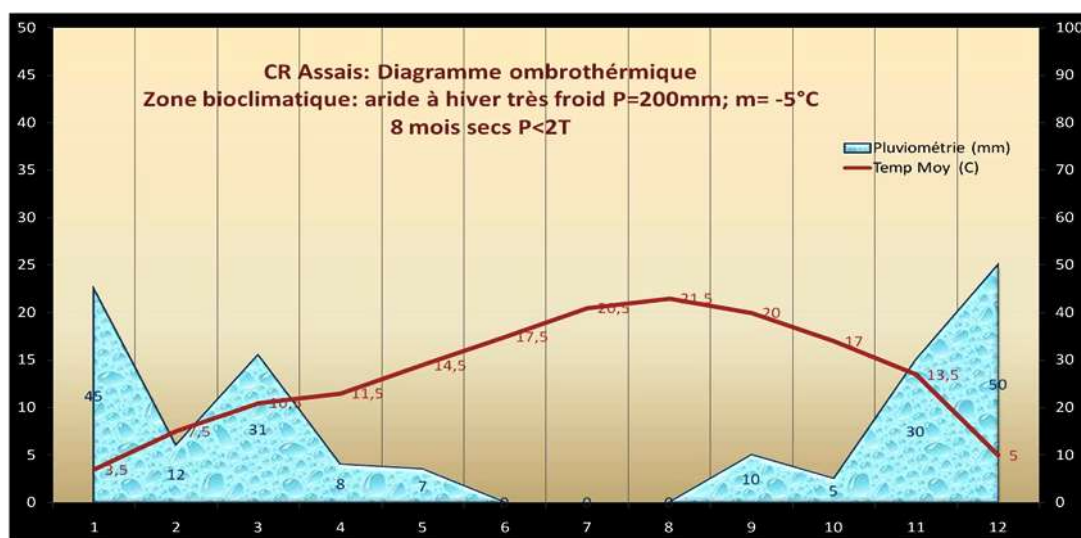
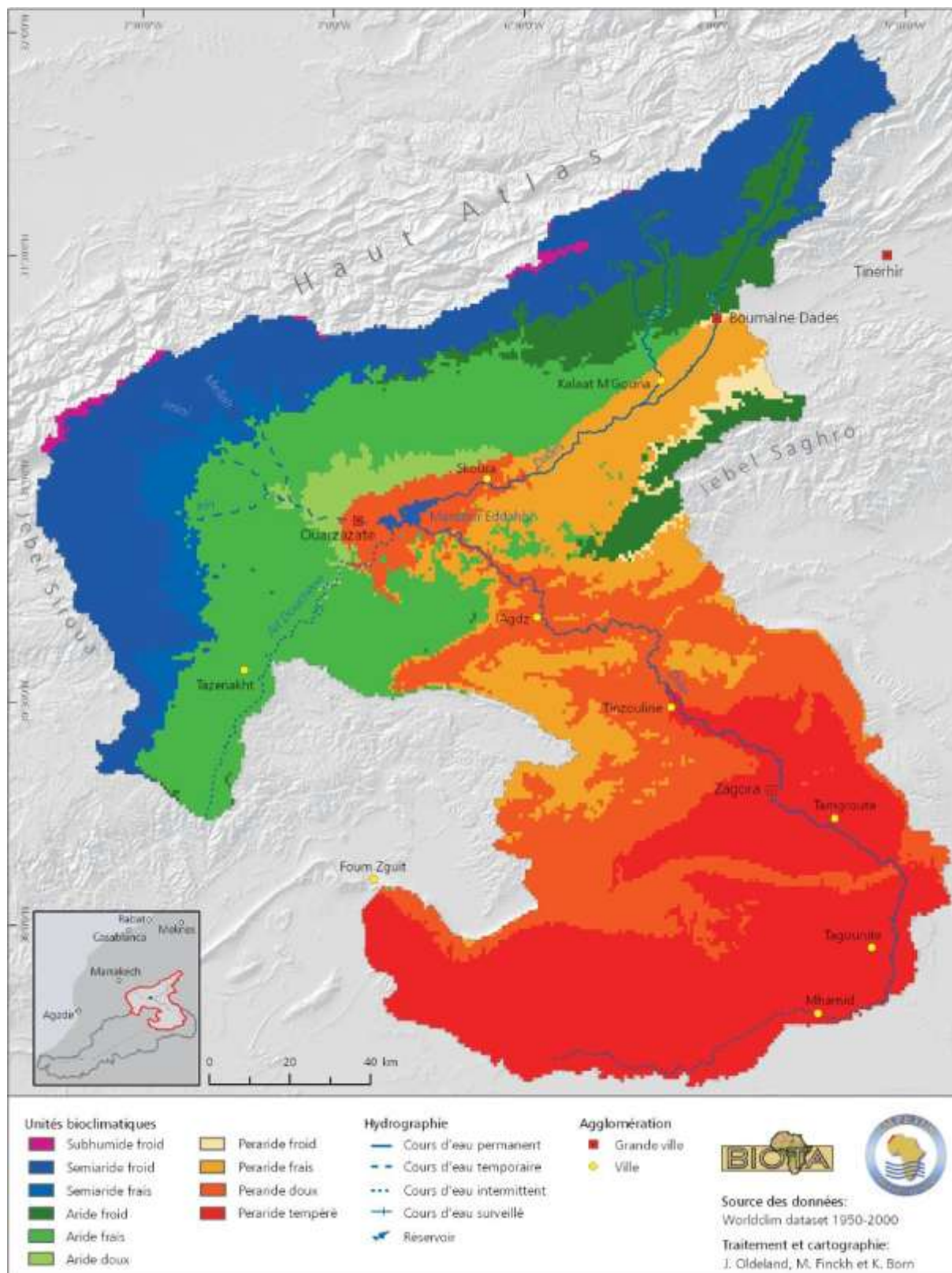


Figure 9. Diagrammes ombro-thermiques de Tazenakht et des CR de Assais et Zagmouzen





**Figure 10. Carte bioclimatique du bassin du Draa (source : IMPETUS, Atlas du Maroc)**

## I.2. FLORE ET VEGETATION

Les précipitations et les températures agissent différemment en fonction du relief et du sol, et la biodiversité représente, en quelque sorte, la configuration résultant de la réponse à ces facteurs.

### I.2.1. Flore

La situation géographique du jbel Siroua, dans une zone qui bénéficie à la fois des influences humides venant de l'ouest et des influences sahariennes chaudes et sèches, confère à cette montagne une grande richesse floristique avec un nombre important de plantes rares et endémiques, dont certaines sont citées au tableau 10.

**Tableau 10. Flore rare et endémique du jbel Siroua**

Espèces endémiques	Espèces rare et endémiques
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Bellis caeruleascens</i></li> <li>- <i>Centaurea dissecta</i> subsp. <i>affinis</i> var. <i>perplexans</i></li> <li>- <i>Chamaemelum scariosum</i></li> <li>- <i>Cirsium chrysacanthum</i></li> <li>- <i>Cirsium dyris</i></li> <li>- <i>Chamaemelum scariosum</i></li> <li>- <i>Cirsium chrysacanthum</i></li> <li>- <i>Leontodon atlanticus</i></li> <li>- <i>Rhodanthemum atlanticum</i></li> <li>- <i>Lepidium hirtum</i> subsp. <i>atlanticum</i></li> <li>- <i>Adenocarpus anagyriifolius</i></li> <li>- <i>Astragalus ibrahimianus</i></li> <li>- <i>Papaver atlanticum</i></li> <li>- <i>Galium acuminatum</i></li> <li>- <i>Linaria multicaulis</i> subsp. <i>pseudosupina</i></li> <li>- <i>Verbascum calycinum</i></li> <li>- <i>Bupleurum lateriflorum</i></li> <li>- <i>Eryngium variifolium</i></li> <li>- <i>Festuca fontqueri</i></li> <li>- <i>Festuca weilleri</i></li> <li>- <i>Artemisia mesatlantica</i></li> <li>- <i>Trifolium humile</i></li> <li>- <i>Campanula</i> sp.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Leucanthemum gayanum</i> subsp. <i>Antiatlanticum</i></li> <li>- <i>Sideritis gossypina</i></li> <li>- <i>Ranunculus dyris</i></li> <li>- <i>Potentilla torneyana</i></li> <li>- <i>Bupleurum album</i></li> </ul>
	Espèces très rares et endémiques
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Marrubium weneri</i></li> <li>- <i>Romulea antiatlantica</i></li> </ul>

Le massif de Siroua recèle d'autres espèces qui sont soit rares comme *Paronychia kapela* subsp. *Serpyllifolia*..., soit très rares comme *Herniaria microcarpa*; *Colchicum neapolitanum*, *Hordeum murinum* subsp. *glaucum*, *Gagea fistulosa*..., soit vulnérables comme *Argania spinosa*, *Juniperus thurifera*...

### I.2.2. Végétation

La carte de végétation du versant Sud et Est du Siroua et de la région de Tazenakht est donnée par la figure 11. Elle couvre la zone de transition entre les forêts méditerranéennes et les biomes désertiques sahariens au sud. Du Haut Atlas vers le sud, la végétation suit à la fois des gradients en altitude et en aridité qui causent une transition nette entre les écosystèmes subhumides et arides. L'utilisation du sol modifie et dégrade les traits caractéristiques de la

végétation. D'après cette carte, trois grandes régions floristiques (en tenant compte des gradients altitudinal et climatique) contribuent à la phytodiversité du bassin du Drâa, dont le Siroua fait partie.

Étant donné l'aridité climatique du Siroua, les forêts sont presque absentes, hormis quelques forêts claires des piémonts et très dégradées sous l'action de l'intervention humaine.

Les basses altitudes du jbel Siroua sont dominées au niveau des sols terreux et en bas de pentes où il y a accumulation des sédiments fin transportés par l'érosion par des steppes à Armoise blanche (*Artemisia herba alba*). Sur les bas versants se développe une junipéraie rouge à *Juniperus phoenicea* qui constitue un mur protecteur pour les autres formations forestières (chênaie verte, thuriféraie et xérophytaie).

Sur les hauts versants (domaine altimontain entre 2 500 et 3 300 m), la végétation est de type xérophytique à base d'*Erinacea anthyllis*, *Alyssum spinosum*, *Bupleurum spinosum*, *Astragalus ibrahimianus*. Cette xérophytaie est très riche en espèces à haute valeur pastorale et écologique comme *Festuca rubra*, *Poa bulbosa*, *Nardus stricta*,... et autres hémichryptophytes endémiques (*Campanula sp*, *Trifolium humile*) et de remarquables plantes boréo-alpines telles *Luzula atlantica*. Dans les fissures les plus fraîches se développent quelques Ptéridophytes (*Ophioglossum vulgatum*, *Botrychium lunaria*, *Asplenium tricomane*, *Asplenium petraeae*, *Gymnogramma leptophylla*, *Selaginella rupestris balansae*, *Equisetum ramosissimum*).

Les altitudes du jbel Siroua (environ 2 200 m) sont dominées par des écosystèmes méditerranéens représentés par (1) la thuriféraie à *Juniperus thurifera*, écosystème très dégradé envahi par les xérophytes épineux en coussinets tels que *Bupleurum spinosum*, *Alyssum spinosum*, *Erinacea anthyllis* ;...et (2) par la xérophytaie à base de *Erinacea anthyllis*, *Bupleurum spinosum*, *Alyssum spinosum*, etc. Dans la zone de transition vers les steppes d'armoïse se développe une formation à chêne vert, mélangée en partie avec le genévrier rouge (*Juniperus phoenicea*) et infiltrée par endroit par le genévrier thurifère (*Juniperus thurifera*) et aussi par le frêne dimorphe (*Fraxinus dimorpha*). Ces formations sont actuellement fortement dégradées et très exploitées.

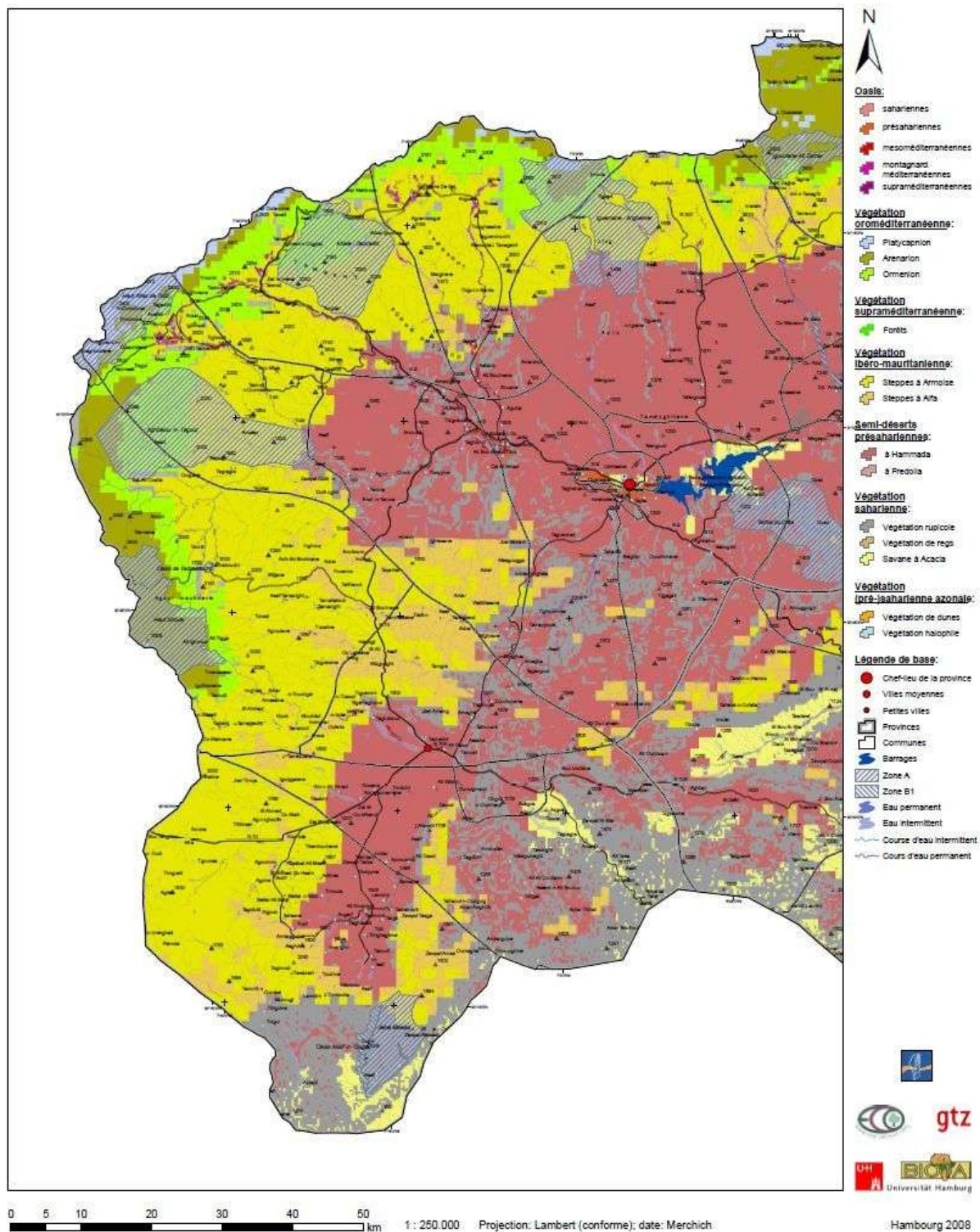
Les versants sud entre 1400 et 2 200 m sont couvertes par des steppes ibéro-mauritaniennes dominées par des chaméphytes comme *Artemisia herba alba*, *Artemisia mesatlantica*, *Teucrium mideltense* et par des graminées pérennes représentées par *Lygium spartum* et *Stipa spp.*

Aux alentours d'Askaoun la végétation est composée surtout de formations à *Artemisia herba alba* sur des sols terreux et profonds ainsi que la présence de nappes à *Lavandula pedunculata* sur des substrats siliceux et compacts.



# Végétation

Données:  
Carte de végétation: M. Finckh, J. Oldeland  
Données cartographiques: Direction du Cadastre et de la Cartographie  
Modèle numérique de terrain: Worldclim Database  
Réseau administratif: Haut Commissariat au Plan, census 1994  
Cartographie: M. Finckh, J. Oldeland, C. Erb, K. Ludewig, C. Nording



**Figure 11. Carte de végétation du Siroua et de la zone de Tazenakht**  
(IMPETUS Atlas du Maroc, Avec l'aimable autorisation de Dr M. Finckh)

### I.2.3. Diversité phyto sociologique

La diversité phyto sociologique est marquée par l'individualisation de nombreux groupements dont on peut citer :

• Dans la région de Tazenakht :

- Groupement à *Hammada scoparia*, *Marrubium deserti*, *Stipagrostis obtusa*, *Helianthemum salicifolium*, et *Antirrhinum ramosissimum*.
- Groupement à *Atriplex glauca*, *Anacyclus homogamus*, *Erodium neuradifolium* et *Launaea nudicaulis*.
- Groupement à *Artemisia herba alba*, *Schismus barbatus*, *Cladentus arabicus*, *Peganum harmala*, *Fagonia zilloides* et *Notoceras bicornis*.

• Dans le massif de Siroua :

- Groupement à *Artemisia herba alba*, *Stipa parviflora*, *Salvia aegyptiaca*, *Plantago ciliata*, *Asteriscus hierochantecus*.
- Groupement à *Reseda decursiva*, *Convolvulus sp*, *Helianthemum ellipticum*, *Eryngium elicifolium*, *Launaea arborescens*.
- Groupement à *Salsola brevifolia*, *Anabasis articulata*, *Stipa parviflora*, *Hammada scoparia*, *Helianthemum croceum*, *Lygeum spartum*, *Stipa retorta*.
- Groupement à chêne vert dominant.
- Groupement à genévrier rouge dominant.
- Groupement à *Juniperus thurifera* et *Bupleurum spinosum*.
- Groupement à *Bupleurum spinosum*, *Alyssum spinosum* et *Erinacea anthyllis*.

### I.2.4. Étages de végétation et gradients altitudinaux du « Pays du safran »

La notion d'étage a été très discutée par de nombreux auteurs. Le mot étage est souvent employé en biogéographie dans un sens très imprécis ou erroné en se référant seulement à la géomorphologie ou à l'altitude brute sans tenir compte de la latitude, ou de la physionomie de la végétation et aux arbres forestiers dominants sans analyser les biocénoses, ou encore en confondant l'étagement avec la zonation horizontale de la végétation (OZENDA 1975).

Emberger (1932) a défini l'étage par le climat. Il classe toutes les stations météorologiques suivant les valeurs du quotient pluviothermique d'une part, la moyenne des températures de mois le plus froid d'autre part pour aboutir à des étages bioclimatiques.



Emberger (1939) propose des étages de végétations ne réunissant que des groupements vivants dans des conditions de milieu sensiblement identiques. L'étage de végétation est donc l'expression d'un climax. Ainsi, à chaque étage bioclimatique correspond un étage de végétation.

Ozenda (1975) a traité la notion d'étage en se basant sur la définition proposée par Emberger (1936) : «L'étage de végétation est une collection de groupement végétaux croissant dans les mêmes conditions écologiques. Les groupements végétaux d'un même étage sont équivalents, homologues, interchangeable. Ces principes entraînent des conséquences importantes, aussi bien théoriques que pratiques. Théoriquement, c'est la possibilité de l'ordre phytogéographique rationnel, la base de la systématique des groupements végétaux, pratiquement, c'est la solution du problème fondamental du reboisement ».

En conséquence, selon Ozenda, « La seule voie possible est de repartir de la végétation elle même. Seul le groupement végétal qui possède une valeur indicatrice beaucoup plus grande que celle des espèces qui le constituent, doit être pris en considération. En effet, l'auteur s'est basé sur le fait que la végétation méditerranéenne n'est pas caractérisée par *Quercus ilex* mais par tout un ensemble d'associations de *Quercetum ilicis* différentes par leur composition, leur écologie et donc leur valeur indicatrice, qui peuvent appartenir à des étages différents, tant hydriques que thermiques d'ailleurs ».

Ozenda en 1975 a proposé un étagement en tenant compte de la température comme facteur écologique prépondérant car, du fait de son gradient altitudinal, elle impose un étagement de la végétation qui pourrait être utilisé pour un découpage de premier ordre de la végétation. Ainsi, le terme d'étage correspond chez Ozenda à des tranches altitudinales de végétation.

En tenant compte de la définition des étages de végétation selon Quezel (1979), les moyennes des minima du mois le plus froid (m) permettent de situer les différentes stations entre le montagnard méditerranéen et l'oroméditerranéen. Le Tableau 11 tente de récapituler les principales caractéristiques bioclimatiques de la région.

**Tableau 11. Tableau de synthèse climatique / bioclimatique**

Cercle	Stations / CR	Intervalle d'altitude(m)	P moy. an. (mm)	M (°C)	m (°C)	Q <sub>2</sub>	Étages bioclimatiques et sous-étages	Nombre de mois secs/an (Bagnouls et Gaussen)	Étages de végétation / Végétation caractéristique
Taliouine	Sidi Hssain	1450-1650	200	39	-4	16.4	Aride à hiver froid	10	Montagnard méditerranéen Formations steppiques à base d' <i>armoise</i> , <i>Haloxylon scoparium</i> , <i>Convolvulus trabutianus</i> , formations de dégradation à genévrier rouge etc.
	Tassousfi								
	Zagmouzen								
	Agadir Melloul	1650-1900	200	34	-5	17.8	Aride à hiver très froid	8	Montagnard méditerranéen. Steppe à chaméphytes ( <i>Artemisia herba alba</i> , <i>Artemisia mesatlantica</i> , <i>Lygium spartum</i> ), <i>Thymus leptolotrys</i> ...
	Assaïss								
	Azrar								
Tazenakht	Askaoun	1900-2200	419				Semi Aride à hiver très froid	-	Montagnard –oro- méditerranéen Formation à <i>Tetraclinis articulata</i> , <i>Chamacytiscus albidus</i> , <i>Artemeisis herba alba</i> , <i>Lavandula dentata</i> , <i>Pistacia lentiscus</i> , - <i>Juniperus oxycedrus</i>
	Siroua								
	Tazenakht, Iznaguen Wiselsat..								
		1500-1650	71		-3		Per aride à hiver froid	11	Montagnard méditerranéen – Steppe à <i>Hammada scoparia</i> , formation à <i>Artemisia herba alba</i> / <i>Atriplex glauca</i> .

### I.2.5. Types d'utilisation de certaines plantes de la région du Siroua

Le tableau 12 indique les types principaux d'utilisation de certaines espèces de la flore spontanée. Les plantes à usage pastoral sont les plus nombreuses, surtout parmi les arbustes et les herbacées, il s'agit d'une région de parcours, dans laquelle l'élevage a toujours représenté l'activité principale, avec une organisation précise de la transhumance dans le temps et dans l'espace. Plusieurs espèces sont à usage médicinal, et les espèces acroamatique et / ou mellifères sont bien connues des habitants de ces régions.

La surexploitation des espèces végétales dans un milieu aussi fragile se traduit par la dégradation des écosystèmes. Plusieurs espèces sont menacées, parmi lesquelles certaines sont rares et endémiques (tableau 10).

**Tableau 12. Types d'utilisation de certaines plantes de la région du Siroua**

Types de plantes	Utilisation	Types de plantes	Utilisation
<b>Arbres</b>		<b>Arbustes et arbrisseaux</b>	
Chêne vert ( <i>Quercus Rotundifolia</i> )	B, P.	<i>Artemisia mesatlantica</i>	P, A et M
Genévrier thurifère ( <i>Juniperus thurifera</i> )	B, P, A et M	<i>Artemisia herba alba</i>	P, A et M
Genévrier rouge ( <i>Juniperus phoenicea</i> )	B, P, A et M	<i>Marrubium weneri</i>	A et M
Genévrier oxycèdre ( <i>Juniperus oxycedrus</i> )	B, P, A et M	<i>Marrubium vulgari</i>	A et M
Arganier ( <i>Argania spinosa</i> )	B, P, A et M, etc.	<i>Marrubium deserti</i>	A et M
Frêne dimorphe ( <i>Fraxinus dimorpha</i> )	Excellente P	<i>Lavandula pedunculata</i>	P, A et M
<b>Herbacées</b>		<i>Teucrium mideltense</i>	P, A et M
<i>Parnychia argentea</i>	M	<i>Teucrium polium</i>	P, A et M
<i>Festuca fontqueri</i>	P	<i>Hammada scoparia</i>	M
<i>Festuca weilleri</i>	P	<i>Asphodelus sp.</i>	M
<i>Poa bulbosa</i>	P	<i>Asparagus albus</i>	M, MI et P
<i>Stipa retorta</i>	P	<i>Bupleurum spinosum</i>	P et MI
<i>Stipa parviflora</i>	P	<i>Alyssum spinosum</i>	P et MI
<i>Trifolium humile</i>	P	<i>Erinacea anthyllis</i>	MI
<i>Campanula filicaulis</i>	P	<i>Helianthemum salicifolium</i>	P, A et M
<i>Plantago sp.</i>	P	<i>Atriplex glauca</i>	P
<i>Stipagrostis obtusa</i>	P	<i>Peganum harmala</i>	M
<i>Erodium neuradifolium</i>	P	<i>Salvia aegyptiaca</i>	A et M
		<i>Lygium spartum</i>	P
		<i>Stipa tenacissima</i>	P
		<i>Sideritis gossypina</i>	A et M
		<i>Launaea arborescens</i>	P

**Légende :** (B) : Bois de chauffage ; (P) : Pastorale ; (A) : Aromatique ; (M) : médicinale ; (MI) : mellifère

### I.3. DIVERSITE FAUNISTIQUE

La faune du Siroua est évidemment composite et s'inspire, selon le secteur concerné, soit de la zoocénose des étages montagnard méditerranéen et oroméditerranéen, soit de celle de l'arganeraie de montagne, de l'Anti-Atlas subsaharien et même des hamadas. Les grands Mammifères, représentés par : le Mouflon à manchette, la gazelle de Cuvier, le renard, le chacal, le lièvre,... semblent avoir déserté la majeure partie du massif, probablement victimes d'une persécution séculaire, mais l'avifaune et l'herpétofaune y sont d'une assez bonne conservation. Des espèces de différentes niches écologiques peuvent se rencontrer ensemble telles que : des espèces des zones arides comme le Gecko d'Oudri, le Gecko à écailles carénées de tripolitaine (ssp. *occidentalis*), l'Agame changeant, la fouette-queue, le Seps ocellé, (ssp. *ocellatus*), l'Eumécès d'Algérie, le Cobra, et celles de la haute montagne tels le Gecko du Haut Atlas (*Ouedenfeldtia trachyblepharus*), le Lézard ocellé, le Lézard d'Andreanszky, le Lézard à lunettes, l'Orvet du Maroc, la Vipère de l'Atlas...

Les espèces suivantes sont des nidificatrices résidentes du Siroua (ou quelque peu erratiques, ou sujets à des mouvements altitudinaux en fonction des conditions hivernales et de l'enneigement éventuel) : Buse féroce (*Buteo rufinus cirtensis*), Aigle royal (*Aquila chrysaetos homeyeri*), Aigle de Bonelli (*Hieraeetus fasciatus fasciatus*), Perdrix gabra (*Alecctoris barbara koenigi*), Ganga unibande (*Pterocles orientalis orientalis*), Ammomane élégante (*Ammomanes cincturis arenicolor*), Ammomane isabelline (*Ammomanes deserti payni*), Cochevis de Thekla (*Galerida theklae aguirrei*), Alouette hausse-col (*Eremophila alpestris atlas*), Hirondelle de rochers (*Ptyonoprogne rupestris*), Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes kabyorum*), Rouge-queue noir (*Phoenicurus ochruros gibraltariensis*), Monticole bleu (*Monticola solitarius solitarius*), Chocard à bec jaune (*Pyrrhocorax pyrrhocorax barbatus*), Grand Corbeau (*Corvus corax tingitanus*), Moineau souldie (*Petronia petronia barbara*), Roselin à ailes roses (*Rhodopechys sanguinea aliena*), Bruant zizi (*Emberiza cirulus*), Bruant fou (*Emberiza cia cia*), Bruant striolé (*Emberiza striolata sahari*).

L'Engoulevent à collier roux (*Caprimulgus ruficollis ruficollis*), Hirondelle rousseline (*Hirundo daurica rufula*), et le Traquet de Seeböhm (*Oenanthe oenanthe seebohmi*) sont des nidificatrices visiteurs d'été.

Le Siroua abrite aussi une richesse importante de papillons. Ainsi, on assiste à une mosaïque de papillons caractéristiques tant du Tafilalet que du Jbel Saghro ou de l'Anti-Atlas occidental. C'est un front d'avancée d'un cortège de Papillons du Maroc sec et des marges sahariennes dont les espèces cardinales sont : le Machaon du désert (*Papilio saharae*) (sur *Deverra chloranthus*) et le Zébré-de-vert (*Euchloe falloui*) (sur *Moricandia arvensis*), que ne manquent pas d'infiltrer la Piéride de la Cléome (*Euchloe charlonia*) (sur divers Brassicacées), la Piéride du Câprier (*Colotis evagore nouna*) (espèce invasive), l'Azuré du Jujubier (*Tarucus theophrastus*) et l'Azuré parme (*T. rosaceus*) (sur le Jujubier et l'Épine du Christ, Rhamnacées).

### I.4. ETAT DE CONSERVATION DES ÉCOSYSTÈMES NATURELS

La biodiversité éco systémique et floristique de la région de Taliouine - Tazenakht a subi et continue à subir actuellement des pressions et des menaces d'ordre naturel (aridification - changements climatiques, ...) et anthropique (défrichement, surexploitation des plantes aromatiques et médicinales, surpâturage,...). Ces pressions sans relâches ont conduit à la

dégradation et au dysfonctionnement des écosystèmes, à leur régression en densité et en surface (changement de la trajectoire évolutive des écosystèmes) et à la raréfaction de leur cortège floristique. Le tableau 13 montre l'état de conservation des principaux écosystèmes du massif du Siroua. Par rapport aux écosystèmes à base d'Arganier, situés à l'extrémité ouest du « pays du safran », et qui sont décrits comme étant dans un état très dégradés, il est vrai que les écosystèmes d'altitude plus haute ou ceux qui sont situés plus à l'Est semblent moins souffrir de la dégradation, mais toujours est-il qu'ils constituent des milieux très fragiles dont la restauration est très longue, pour ne pas dire quasi-impossible.

**Tableau 13. État de conservation de la diversité écosystémique (Benabid, 2000)**

<i>Écosystèmes</i>	<i>État de conservation</i>
<i>Quercus rotundifolia</i>	Dégradé à très dégradé
<i>Juniperus phoenicea</i>	Dégradé à très dégradé
<i>Argania spinosa</i>	Très dégradé
<i>Adenocarpus anagyriifolius</i>	Moyennement à très dégradé
Xérophytes épineux	Dégradé par endroits
<i>Stipa tenacissima</i>	Dégradé par endroits
<i>Artemisia herba alba</i>	Dégradé près des douars et assez conservé ailleurs

## II. SYSTEMES DE PRODUCTION ET AGRO BIODIVERSITE DANS LE PAYS DU SAFRAN

### II.1 Vue globale de l'agrobiodiversité de la région

La culture de safran par les habitants de la région de Taliouine - Tazenakht s'intègre dans un système agro-pastoral traditionnel de montagne, basé sur l'agriculture vivrière associée à un élevage extensif, ovin et caprin. A côté de la culture du safran, la céréaliculture à base d'orge, de blé dur et de blé tendre représente l'essentiel de cette agriculture de subsistance. Des cultures maraichères (pomme de terre, oignon, carottes, navets, tomate, ail,...), et fourragères (luzerne surtout) sont pratiquées aussi. L'arboriculture est généralisée à l'ensemble de la région et représente une importante source de revenus pour les producteurs. Elle porte essentiellement sur l'amandier et l'olivier en basse et moyenne altitude, et sur le pommier et l'amandier en haute altitude, et sa composition reflète le gradient altitudinal observé précédemment. D'autres espèces arboricoles fruitières sont traditionnellement exploitées depuis fort longtemps (abricotier, figuier, noyer, ...).

Les variétés végétales utilisées sont, en écrasante majorité, des variétés locales, maintenues par auto multiplication des semences ou des plants des récoltes des années passées. Des variations sont notées selon les espèces, par exemple, pour certaines plantes maraichères récemment introduites (ail, ..), les agriculteurs se procurent de temps en temps les semences de variétés commerciales auprès des marchands des souks. Les paragraphes qui suivent donnent le détail des variétés rencontrées dans la région enquêtée.

Les races animales domestiques sont en majorité locales, symbolisées par la race ovine « Siroua », bien adaptée aux conditions de montagne, et par la race bovine « Tidili », qui est exploitées par un certain nombre d'agriculteurs / éleveurs, à côté d'autres races bovines locales et parfois améliorées. Ces races de montagnes représentent des ressources génétiques animales importantes, en raison de leur adaptation à un environnement difficile et de leur grande diversité potentielle. Il est à rappeler que ces races ne font pas encore l'objet de programme de sauvegarde ou de sélection, quoiqu'elles continuent à assurer aux habitants de la région les besoins en viande, lait et cuir.

D'autres espèces végétales non domestiquées sont exploitées et constituent des sources de revenus additionnels pour les ménages. Citons en particulier une espèce de la famille du safran (Iridacées) appelée « Sosbane »<sup>1</sup>, qui est plantée autour des parcelles de culture en terrasses par les agriculteurs et dont les racines sont extraites et revendues au souk (Askaoun, Assais...). Les truffes sont aussi récoltées en années favorables, essentiellement par les femmes à Agadir Melloul- Tazenakht, etc.

Les pratiques agro - pastorales traditionnellement suivies permettent de protéger favorablement la biodiversité agricole et pastorale de ces régions de montagne. Plusieurs facteurs naturels, associés à certaines pratiques locales jouent en faveur du maintien de la diversité des variétés et des races locales, parmi lesquels :

- Le système de transhumance organisée de manière séculaire en altitude, et qui demande la disponibilité de races animales adaptées (comme la race Siroua)

---

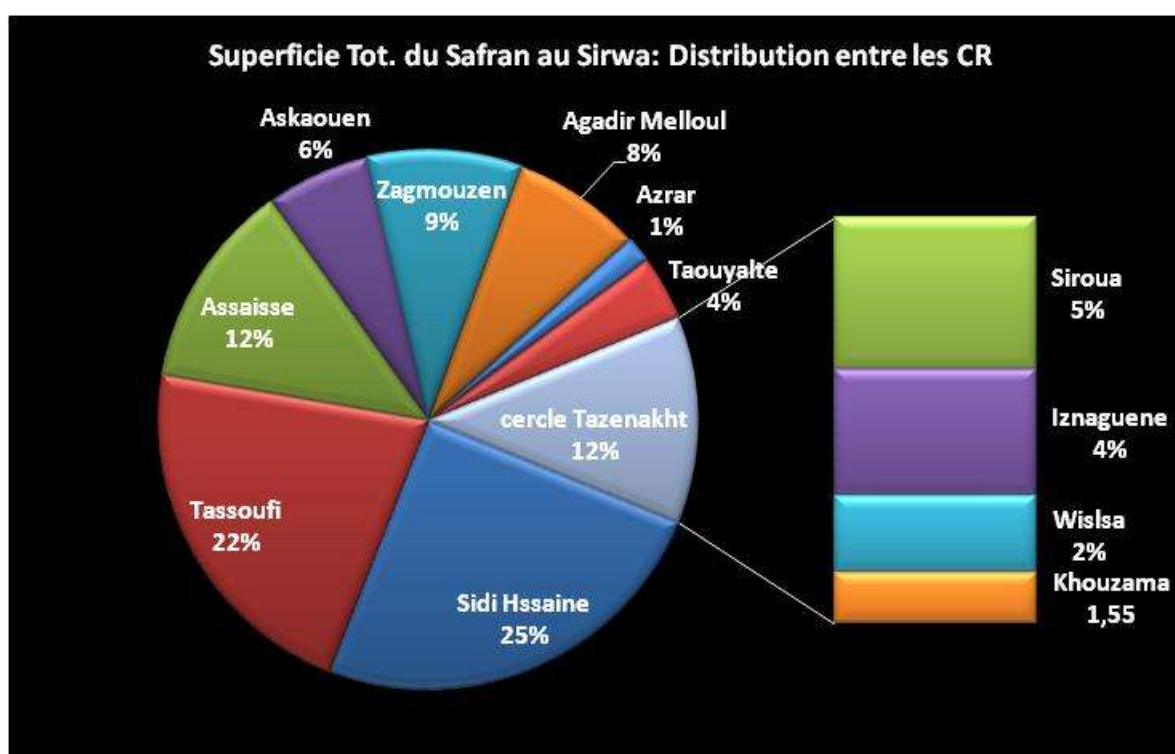
<sup>1</sup> L'identification botanique de cette espèce sur la base de la fleur est en cours, car sur le site, elle est presque toujours au stade végétatif.

- La grande dispersion des parcelles de culture, associée à la prédominance de l'autoproduction des semences et plants des cultivars locaux et à la rotation des cultures, avec ou sans jachère ;
- Le climat aux hivers rigoureux et aux étés chauds et secs, qui limite les problèmes phytosanitaires sur le safran et les autres cultures.

Ces éléments, et d'autres, sont autant de facteurs compatibles avec un grand nombre de processus écosystémiques naturels et avec la composition de la vie végétale, animale et micro-organismes qu'on retrouve dans les écosystèmes naturels.

## II.2. Importance de la culture du safran dans les assolements au niveau des CR

Selon les données de l'ORMVAO (2008), la superficie totale emblavée en safran dans les deux zones est de 645 ha, dont 88 % (565 ha) répartis entre huit CR du Cercle de Taliouine, et 80 ha (soit 12%) distribués entre quatre CR du Cercle de Tazenakht (Figure 12). A elles seules, Les CR de Sidi Hssain et Tassoufi totalisent 300 ha (soit 47 %) de la superficie totale. Ces deux communes représentent le centre historique de la culture du safran, qui y a été adoptée depuis plus de cinq siècles au moins (voir la partie relative à l'histoire de l'introduction du safran).



**Figure 12. Distribution entre les CR de la Superficie emblavée en safran à Taliouine – Tazenakht**  
(Données ORMVAO, 2008)

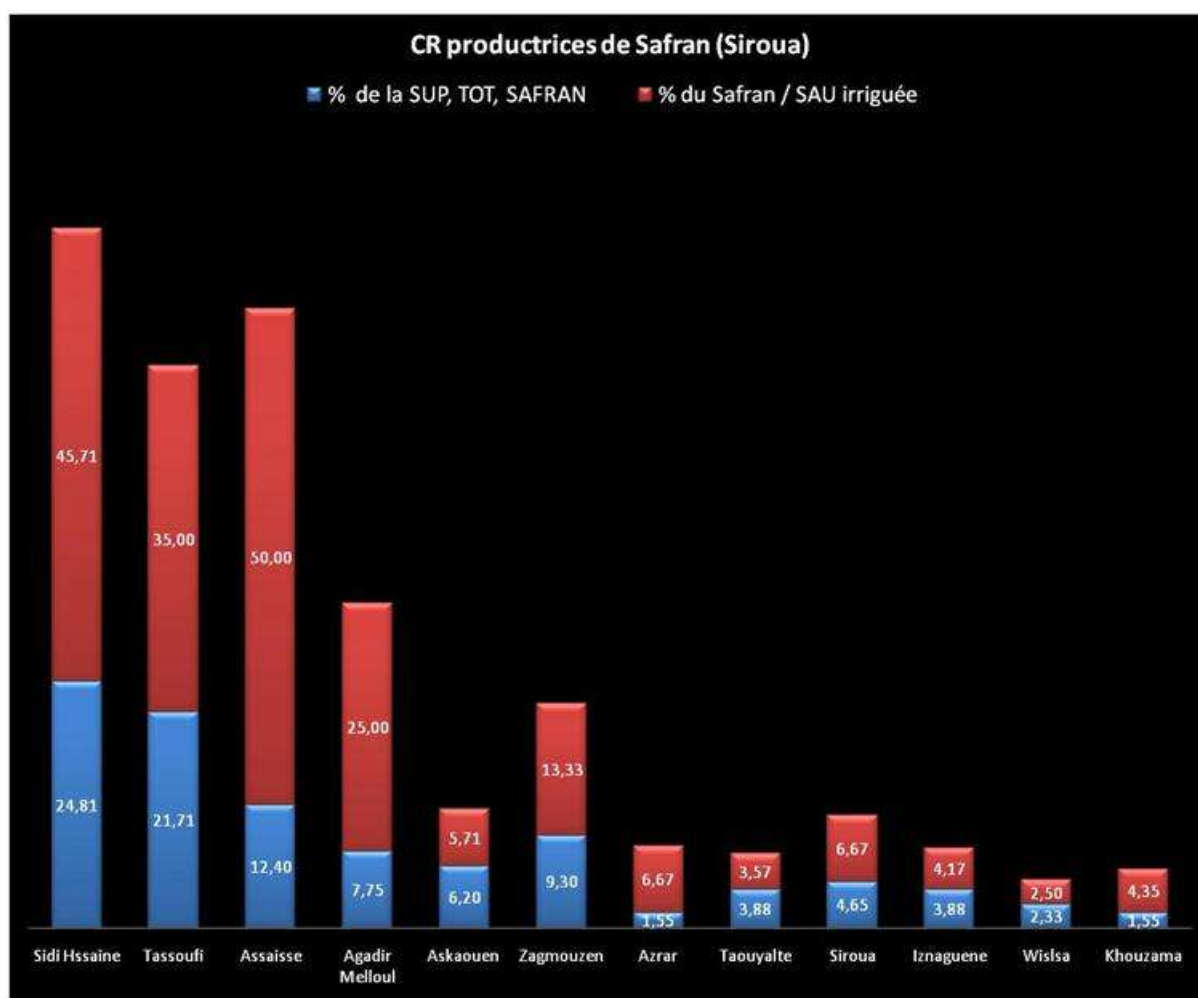


La figure 13 montre l'importance relative de la culture du safran par CR, et ce à travers deux critères issus des données monographiques de l'ORMVAO :

- La part (en %) détenue par chaque CR dans la superficie totale du safran de la région (déjà illustrée par la figure 12)
- La part (en %) occupée par la superficie du safran dans la SAU irriguée à l'échelle de la CR ;

Les deux CR de Sidi Hssain et Tassousfi confirment l'importance du safran dans leur système d'assolement, avec une plus grande « spécialisation » portée sur le safran de la première CR. Ce centre historique est encadré par deux autres CR dans lesquelles le safran est important pour ces deux critères : Assais au Nord de Sidi Hssain, et Agadir Melloul au sud de Tassousfi. Viennent ensuite la CR de Zagmouzen, et des CR d'introduction plus récente, comme Askaoun dans le Cercle de Taliouine, ou les CR qui relèvent du Cercle de Tazenakht (Iznaguene, Siroua, etc.).

La culture de safran est pratiquée en irrigué, à proximité des points d'eau. La disponibilité de l'eau joue un rôle crucial dans le maintien et l'extension de cette culture. En haute altitude (CR d'Askaoun, de Siroua), on peut rencontrer sporadiquement quelques parcelles en Bour.



**Figure 13. Importance de la culture du safran dans les assolements à l'échelle des CR**



## II.2. Céréales et fourrages

La totalité des agriculteurs affirment l'utilisation des variétés locales d'orge, de blé dur, de maïs et de luzerne. Ces variétés ont persisté *in situ* grâce à la nature traditionnelle des systèmes de culture pratiqués dans la zone, basée sur l'autoproduction des semences et une production de grains destinés essentiellement à l'autoconsommation. Les variétés de pays et les anciens cultivars ont été conservés de façon dynamique par les agriculteurs depuis qu'ils ont commencé à pratiquer progressivement l'agriculture aux côtés de l'élevage, qui a du représenter l'activité originelle dans ces zones de montagne. Certains agriculteurs des CR de la zone centrale (Sidi Hssain, Tassousfi...) ont veillé à cultiver en permanence des populations ou un mélange de variétés, afin de répondre aux besoins de consommation humaine et animale (cas de l'orge), et de pouvoir réagir aux variations des conditions environnementales locales (résistantes aux maladies, résistance à la sécheresse,...). À partir des années 80, certains agriculteurs ont commencé à se procurer des variétés améliorées auprès des Centres de Mise en Valeur (CMV) relevant de l'ORMVAO, pour vérifier les améliorations du rendement et la tolérance à la sécheresse. Certaines variétés de céréales ont été ainsi adoptées par les agriculteurs, qui ont continué à faire leur auto multiplication (accompagnée, mais très rarement de la sélection) de ces variétés (Tableau 14). Il en résulte que malgré les introductions variétales, le taux d'utilisation des variétés sélectionnés reste encore très faible, et ne dépasse pas 15% pour le blé dur, 10% pour le blé tendre et 2% pour la luzerne (Tableau 17).

## II.3. Légumineuses et cultures maraichères

La fève est la légumineuse la plus cultivée dans la région de Taliouine. La totalité des agriculteurs utilisent leurs propres semences locales issues d'auto multiplication de génération en génération.

Pour les cultures maraichères, seuls les agriculteurs de la commune d'Askaoun affirment le recours à des variétés sélectionnées de pomme de terre, qui a été introduite en 1980 avec un taux d'utilisation de 10% seulement, et des variétés améliorées d'Ail à partir de l'année 2000, avec un taux d'environ 20% (Tableau 15).

**Tableau 14. Variétés de céréales et de fourrages utilisées dans les différentes communes de Taliouine**

CR		Askaouen	Assais	Agadir Melloul	Sidi Hssain	Tassousfi
Spéculation						
Orge	Variété locale/ Sélectionnée	Taumzine	Taumzine	Taumzine	Taumzine + Algouz *	Taumzine
Blé dur	Variété locale	Yarden	Yarden	Yarden	Yarden	Yarden
	Variété Sélectionnée	Non	Non	Oui	Oui	Oui
	Date d'introduction	-	-	1980	1980	1980
	% Utilisation Var. Sel.	-	-	5%	15%	10%
Blé tendre	Variété locale	Zarban*	Zarban	Zarban	Zarban	Zarban
	Variété Sélectionnée	Non	Non	Oui	Oui	Oui
	Date d'introduction	-	-	1980	1980	1980
	% Utilisation Var. Sel.	-	-	10%	10%	10%
Maïs	Variété locale	Asengar	Asengar	Asengar	Asengar	Asengar
Luzerne	Variété locale	Fassa n'bled	Fassa n'bled	Fassa n'bled	Fassa tabaldite	Fassa tabaldite
	Variété Sélectionnée	Non	Non	Non	Oui	Oui
	Date d'introduction	-	-	-	1986	1986
	% Utilisation Var. Sel.	-	-	-	2 %	2 %

\**Algouz* est une variété locale d'orge à 6 rangs introduite dans les années 60 de la commune d'Aoulouz par un agriculteur du douar d'Ighri (CR Sidi Hssain), et utilisée pour sa qualité de la farine « blanc » et pour sa productivité et sa précocité.

\* *Zarban* est le nom Zarban signifie précoce, c'est une variété sélectionnée de blé tendre introduite pendant les années 80, après plusieurs années d'auto multiplication les agriculteurs la considèrent comme étant une variété locale.

\* Plusieurs noms de variétés locales représentent en fait le nom de la culture, au quel on ajoute le qualificatif « du pays ».

**Tableau 15. Variétés de légumineuses et de cultures maraichères cultivées dans les différentes CR**

CR Spéculation		Askaouen	Assais	Agadir Melloul	Sidi Hssain	Tassousfi
<b>Fève</b>	<i>Variété locale</i>	Ibaoun n'bled	Ibaoun n'bled	Ibaoun n'bled	Ibaoun n'bled	Ibaoun n'bled
<b>Pomme De Terre</b>	<i>Variété locale</i>	PDT	PDT	PDT	PDT	PDT
	<i>Variété Sélectionnée</i>	Oui	Non	Non	Non	Non
	<i>Date d'introduction</i>	1980	-	-	-	-
	<i>% Utilisation Var. Sel.</i>	10 %	-	-	-	-
<b>Ail</b>	<i>Variété locale</i>	Ail	Ail	Ail	Ail	Ail
	<i>Variété Sélectionnée</i>	Oui	Non	Non	Non	Non
	<i>Date d'introduction</i>	2000	-	-	-	-
	<i>% Utilisation Var. Sel.</i>	20 %	-	-	-	-

\* Plusieurs noms de variétés locales représentent en fait le nom de la culture, au quel on ajoute le qualificatif « du pays ».

#### II.4. Arboriculture

L'arboriculture fruitière constitue une spéculation importante dans cette région de montagne arides, à la fois en tant que facteur favorisant le développement d'autres cultures basses et en tant que source de revenus additionnels pour les producteurs.

Il existe une grande diversité d'arbres fruitiers aussi bien en basse qu'en haute altitude. Les espèces les plus représentées sont l'amandier, le pommier, l'olivier, et, dans une moindre mesure, l'abricotier, le figuier et le noyer.

L'amandier est planté par la majorité des agriculteurs, aussi bien en basse, moyenne et haute altitude. Les variétés utilisées sont généralement des clones locaux bien adaptés au climat de la région avec un taux d'utilisation dépassant 70% pour les trois zones agro-écologiques. Le recours à des variétés améliorées n'a commencé qu'au début des années 80 pour les communes d'Askaoun et Assais, alors que pour les communes de Sidi Hssain, Tassousfi et Agadir Melloul l'introduction du matériel sélectionné a commencé il ya moins de 10 ans (Tableau 16).

L'olivier est surtout planté en zones de basse et moyenne altitudes, la majorité des agriculteurs utilisent la variété locale « picholine marocaine », avec un taux d'utilisation de l'ordre de 97%. Le recours à des variétés améliorées récentes d'oliviers telles que Dahbia, Ménara (Tableau 17) est noté surtout dans les zones de basse et de moyenne altitude, tandis qu'en haute altitude l'utilisation des variétés améliorées d'oliviers est relativement faible, voir même nulle.

Le pommier est généralement planté dans les zones de moyenne et de haute altitude, là où le froid lui permet une production convenable. Les agriculteurs des CR de Sidi Hssain, Tassousfi et Agadir Melloul affirment tous l'utilisation exclusive des clones locaux, alors que ceux d'Assais et d'Askaoun mentionnent l'introduction de clones améliorés à partir des années 80.

**Tableau 16: Variétés arboricoles cultivées dans les différentes CR de Taliouine**

		Askaoun	Assais	Agadir Melloul	Sidi Hssain	Tassousfi
<b>Pommier</b>	<i>Variété locale</i>	-	-	-	-	-
	<i>Variété Sélectionnée</i>	Oui	Oui	Non	Non	Non
	<i>Date d'introduction</i>	1980	1980	-	-	-
	<i>% Utilisation Var. Sel.</i>	70 % <sup>1</sup>	70 % <sup>1</sup>	-	-	-
<b>Olivier</b>	<i>Variété locale</i>	Picholine	Picholine	Picholine	Picholine	Picholine
	<i>Variété Sélectionnée</i>	-	Oui	Oui	Oui	Oui
	<i>Date d'introduction</i>	-	2000	2000	2000	2000
	<i>% Utilisation Var. Sel.</i>	-	3 %	3 %	3 %	3 %
<b>Amandier</b>	<i>Variété locale</i>	Louz	Louz	Louz	Louz	Louz
	<i>Variété Sélectionnée</i>	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
	<i>Date d'introduction</i>	1980	1980	2000	2000	2000
	<i>% Utilisation Var. Sel.</i>	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %

<sup>(1)</sup> : Pommier d'Askaoun : 70% de variétés récemment introduites. 30% variétés anciennes (pieds dispersés).

**Tableau 17. Liste des cultivars locaux et commerciaux utilisés dans la région de Taliouine**

Culture	Cultivars locaux <sup>(1)</sup>	Variétés sélectionnés		
		Nom	Date d'intro	% d'utilisation
<b>Orge</b>	Taumzine	-	-	-
<b>Blé dur</b>	Yarden	Marzak , Karim Oum Rabia, Sebou	Fin 1980	-
<b>Blé tendre</b>	Culture introduite	Siete Cerros, Marchouch Achtar	Début 1990	-
<b>Mais</b>	Asengar	-	-	-
<b>Luzerne</b>	Fassa	Moapa, Super Siriver	1986 2002	2 %
<b>Pomme de terre</b>	Tubercules multipliés localement	Béni Mellal, Agadir	1980	10 %
<b>Ail</b>	Tiskart	Variété rouge de Berkane	2000	20 %
<b>Fève</b>	Ibaoun	-	-	-
<b>Pommier</b>	-	Golden delicious, Star King Star Crimson	1980	95 %
<b>Olivier</b>	Picholine	Ménara, Haouzia, Dahbia	2000	3 %
<b>Amandier</b>	Louz	Fournat, Tuono Ferragnes , Ferraduel	1980 2000	30

(1)Plusieurs noms de variétés locales représentent en fait le nom de la culture, au quel on ajoute le qualificatif « du pays ».

### III. CONCLUSION : DEVELOPPER DURABLEMENT LA REGION POUR FAVORISER LA CONSERVATION DES ECOSYSTEMES DU SIROUA

1. Les caractéristiques biogéographiques du massif du Siroua, avec sa situation dans une zone de confrontation entre les influences humides et les influences chaudes et sèches, ainsi que son altitude très élevée (3 304 m) ont permis l'installation d'une grande diversité d'écosystèmes à base de genévrier rouge, de chêne vert, de genévrier thurifère, de xérophytes épineux en coussinets,... accompagnée d'une importante richesse floristique et faunistique, caractérisée par un degré d'endémisme relativement élevé pour la flore.
2. Sur le plan bioclimatique, le « Pays du safran » est caractérisé par un bioclimat aride à hivers froids à très froids, le froid hivernal apparaît en effet nécessaire à une bonne induction de la floraison de cette plante de la famille des Iridiacées. Dans la littérature, Molina et al. (2004) attribuent à la température la capacité d'influencer le démarrage et la durée de la floraison, alors qu'un rôle inférieur ou négligeable est attribué à la teneur en eau du sol. Gresta et al. (2008) signalent que le démarrage de la floraison du safran semble être influencé par la combinaison de la température et de l'humidité de sol.
3. Les principales Communes rurales de safran sont situées le long d'un gradient altitudinal ascendant au nord et au sud de la zone centrale de Sidi Hssain, CR localisée à l'Est de Taliouine. Ce gradient est reflété par les étages de végétation prédominants. Le froid hivernal très prononcé en altitude peut conduire à une différenciation de la qualité du safran produit. En effet, bien qu'il s'agisse d'une plante connue pour sa plasticité relativement grande, des situations de froids extrêmes, qui peuvent survenir certaines années en zones de haute altitude, peuvent induire des baisses de qualité du safran récolté. Des itinéraires techniques appropriés à la haute altitude seraient à rechercher dans ce cas, afin de garantir une qualité standard du produit de la région.
4. La biodiversité éco systémique et floristique de la région de Taliouine - Tazenakht a subi et continue à subir actuellement des pressions et des menaces d'ordre naturel (aridification - changements climatiques, ...) et anthropique (défrichement, surexploitation des plantes aromatiques et médicinales, surpâturage,...). Ces pressions sans relâches ont conduit à la dégradation et au dysfonctionnement des écosystèmes, à leur régression en densité et en surface (changement de la trajectoire évolutive des écosystèmes) et à la raréfaction de leur cortège floristique. Par rapport aux écosystèmes à base d'Arganier, situés à l'extrémité ouest du « pays du safran », et qui sont décrits comme étant dans un état très dégradés (voir tableau 13 plus haut), il est vrai que les écosystèmes d'altitude plus haute ou ceux qui sont situés plus à l'Est semblent moins souffrir de la dégradation, mais toujours est-il qu'ils constituent des milieux très fragiles dont la restauration est très longue, pour ne pas dire quasi-impossible.

5. La culture de *Crocus Sativus* par les habitants de la région de Taliouine - Tazenakht s'intègre dans un système agro-pastoral traditionnel de montagne, basé sur l'agriculture vivrière associée à un élevage extensif, ovin et caprin. A côté de la culture du safran, la céréaliculture à base d'orge, de blé dur et de blé tendre représente l'essentiel de cette agriculture de subsistance. Des cultures maraichères (pomme de terre, oignon, carottes, navets, tomate, ail,...), et fourragères (luzerne surtout) sont pratiquées aussi. L'arboriculture est généralisée à l'ensemble de la région et représente une importante source de revenus pour les producteurs. Elle porte essentiellement sur l'amandier et l'olivier en basse et moyenne altitude, et sur le pommier et l'amandier en haute altitude, et sa composition reflète le gradient altitudinal observé dans la région. D'autres espèces arboricoles fruitières sont traditionnellement exploitées depuis fort longtemps (abricotier, figuier, noyer, ...).
6. Les variétés végétales utilisées sont, en écrasante majorité, des variétés locales, maintenues par auto multiplication des semences ou des plants des récoltes des années passées. Des variations sont notées selon les espèces, par exemple, pour plusieurs plantes maraichères récemment introduites, les agriculteurs se procurent de temps en temps les semences de variétés commerciales auprès des marchands des souks.
7. Les races animales domestiques sont en majorité locales, symbolisées par la race ovine « Siroua », bien adaptée aux conditions de montagne, et par la race bovine « Tidili », qui est exploitée par un certain nombre d'agriculteurs / éleveurs, à côté d'autres races bovines locales et parfois améliorées.
8. A côté des nombreuses espèces spontanées à usages pastoral, médicinal, aromatique, ou mellifère, qui sont exploitées par les habitants de la région, d'autres espèces peu domestiquées sont utilisées et constituent des sources de revenus additionnels pour les ménages. Citons en particulier une plante de la famille du safran (Iridacées) appelée « Sosbane » qui est installée autour des parcelles de culture en terrasses par les agriculteurs et dont les racines sont extraites et revendues au souk (Askaoun, Assais...). Les truffes sont récoltées en années favorables, essentiellement par les femmes, à Agadir Melloul- Tazenakht, etc.



9. Les pratiques agro - pastorales traditionnellement suivies permettent de protéger favorablement la biodiversité agricole et pastorale de ces régions de montagne. Des facteurs naturels et les pratiques coutumières des communautés jouent en faveur du maintien de la diversité des variétés et des races locales, parmi lesquels :
- a. Le système de transhumance organisée de manière séculaire en altitude, et qui demande la disponibilité de races animales adaptées (comme la race Siroua) ;
  - b. La grande dispersion des parcelles de culture, associée à la prédominance de l'autoproduction des semences et plants des cultivars locaux et à la rotation des cultures, avec ou sans jachère ;
  - c. Le climat aux hivers rigoureux et aux étés chauds et secs, qui limite les problèmes phytosanitaires sur le safran et les autres cultures.
10. Ces éléments, et d'autres, sont autant de facteurs compatibles avec un grand nombre de processus écosystémiques naturels et avec la composition de la vie végétale, animale et micro organique qu'on retrouve dans les écosystèmes naturels.
11. Néanmoins, bien que les cultivars locaux et les races de montagnes représentent des ressources génétiques végétales et animales importantes, en raison de leur adaptation à un environnement difficile et de leur grande diversité potentielle, ces variétés et races ne font pas encore l'objet de programme de sauvegarde ou de sélection, quoiqu'elles continuent à assurer aux habitants de la région les besoins en produits végétaux (aliments, thérapies...) et animaux (viande, lait et cuir).
12. La réhabilitation et la conservation des écosystèmes dégradés et de la biodiversité naturelles de ces régions, et la préservation des composantes de l'agro biodiversité passent nécessairement par l'élaboration d'une stratégie de conservation, qui repose sur le développement durable et l'amélioration du niveau de vie des populations. Cette stratégie aura pour objectif d'alléger les pressions sur le milieu naturel (biodiversité, sol,...) et d'inverser les tendances, en redynamisant les écosystèmes, à travers la stimulation de leurs fonctions biologiques. Plusieurs approches complémentaires sont à mettre en place, en vue de créer un dynamisme économique au niveau de ces régions et d'alléger la pression sur les ressources naturelles. Parmi ces voies figure l'encouragement de la pratique des cultures vivrières de substitution, conjugué au soutien des autres activités génératrices de revenus, comme l'écotourisme, qui peut tirer partie de la beauté naturelle du « pays du safran ». Le développement de la filière du safran, dans son milieu séculaire et traditionnellement reconnu, reste l'une des principales options à mettre en œuvre dans ce contexte.

## PARTIE II : DIVERSITE LOCALE DU SAFRAN DE TALIOUINE- TAZENAKHT

### INTRODUCTION

L'objectif de cette partie est d'étudier la diversité du safran local, et de tenter de répondre à deux questions définies par le groupe de coordination du projet :

1. Préciser le niveau de diversité existant, autrement dit : existerait-il, ou non, des écotypes, des espèces, des sous-espèces, des variétés pour les plants de safran de Taliouine - Tazenakht ?
2. Préciser toute éventuelle relation avec la productivité et la qualité.

La réponse à ces questions va découler de la synthèse de plusieurs éléments :

- État des connaissances sur la biologie de la reproduction du safran, et de sa diversité à l'échelle mondiale, et en particulier dans le bassin méditerranéen ;
- Les éléments fournis par les investigations sur l'historique des flux de semences (bulbes) vers la région de Taliouine, à partir d'autres contrées d'Europe, de l'Est de la méditerranée ou de pays plus lointains ;
- Les résultats des enquêtes menées auprès des agriculteurs de la région, et des revendeurs de plants (bulbes) au niveau des souks ;
- Les observations complémentaires faites sur le matériel végétal collecté lors de la campagne d'enquêtes.

Les chapitres qui suivent vont résumer les principaux éléments de réponse recueillis.

### II.1. BIOLOGIE DE LA REPRODUCTION ET DIVERSITE DU SAFRAN

#### II.1.1. Aperçu sur la diversité du safran

Il est unanimement acquis que le safran exploité en culture est l'espèce (*Crocus sativus* L.) ; appartenant à la large famille des Iridaceae et au genre *Crocus*, qui inclut environ 80 espèces distribuées principalement en méditerranée et en Asie du sud-ouest. Parmi ces espèces, le safran, qui est bien connu comme étant l'épice la plus chère au monde (Negbi, 1999), représente certainement l'espèce la plus intéressante et la plus attrayante, pour les propriétés de ses stigmates secs, notamment leur pouvoir colorant, leur saveur amère et leur puissance aromatique. La couleur, le goût (saveur /flaveur) et l'arôme du safran constituent ses trois traits particuliers, qui sont associés à trois configurations moléculaires différentes : crocines, picrocrocines et safranale, respectivement. En outre, cette épice fait actuellement l'objet de recherches scientifiques continues pour ses propriétés médicinales potentielles. L'intérêt pour

l'impact des caroténoïdes de safran sur la santé humaine se développe en raison de leur capacité antioxydante élevée (Abdullaev, 2002 ; Gresta et al. 2008).

Le safran (*Crocus sativus* L.) est connu seulement en tant qu'espèce cultivée et n'existe pas sous forme spontanée ; il se propage uniquement par mode végétatif, au moyen de bulbes (ou cormes) ; tiges souterraines jouant le rôle de structures de stockage et de reproduction. Cette espèce ne produit pas des graines. *Cette absence de reproduction par graine a une influence primordiale sur la variabilité génétique de l'espèce.* A cause de son régime de reproduction clonale, le safran a une assez grande uniformité morphologique sur une large gamme de zones de culture (Brighton, 1977 ; Mathew, 1977).

Cause de la stérilité du Safran : Le safran est une espèce géophyte triploïdes ( $x = 8$  ;  $2n = 3x = 24$ ) (Ghaffari, 1986), auto et allo stérile et la plupart du temps mâle-stérile (Grilli Caiola, 2005). Il est donc incapable de produire des graines. Sa stérilité résulte d'une méiose triploïde irrégulière, avec beaucoup d'anomalies dans le développement gamétophytique (Chichiriccò, 1999 ; Grilli Caiola, 2004) et donc une production de pollen anormal. Des détails sur la biologie de l'espèce sont fournis par les encadrés n° 2 et 3.

### II.1.2. Origine génétique du safran (*Crocus sativus* L.)

L'origine phylogénétique du *C. sativus* n'est pas claire et plusieurs hypothèses sont avancées. Negbi et Negbi avancent l'hypothèse que le safran cultivé dériverait d'une mutation dans l'espèce sauvage *C. cartwrightianus*, qui aurait produit l'élongation des stigmates. Ce mutant aurait été repéré, sélectionné et domestiqué en Crête durant l'âge de bronze (Negbi, 1999). Les études taxo-cytologiques sont nombreuses pour tenter d'élucider l'origine phylogénétique du safran cultivé. Dans une étude cardiologique, Brighton (1977) a suggéré que les ancêtres possibles de *C. sativus* seraient *C. cartwrightianus* ou *C. thomasii*. Pour certains auteurs, l'espèce a pu être engendrée par auto triploïdie d'un *Crocus* sauvage, probablement par la fertilisation d'une cellule œuf diploïde non réduite par un gamète haploïde, ou par la fertilisation d'une cellule œuf haploïde par deux gamètes haploïdes (Chichiriccò, 1984 ; Grilli Caiola, 2004, 2005). Une autre hypothèse concerne l'allo polyploïdie résultant de l'hybridation de *C. cartwrightianus* et de *C. hadriaticus* (Castillo et al. 2005). L'analyse récente des AFLP (polymorphismes de longueur de fragments d'ADN amplifiés) a confirmé que les traits quantitatifs et qualitatifs de l'ADN des deux espèces *C. cartwrightianus* et *C. thomasii* sont compatibles avec ceux de *C. sativus* (Zubor et al. 2004). Quelques auteurs indiquent *C. cartwrightianus* en tant qu'ancêtre le plus probable (Mathew, 1999 ; Brandizzi et Grilli Caiola, 1998 ; Grilli Caiola et al, 2004). D'ailleurs, la floraison de *C. cartwrightianus* présente des similitudes étroites avec celle de *C. sativus*.

## ENCADRE 2: GENERALITES SUR LE SAFRAN (*Crocus sativus* L.)

Le safran (*Crocus sativus* L.) appartient à la large famille des Iridacées et au genre *Crocus*, qui inclut environ 80 espèces distribuées principalement en méditerranée et en Asie du sud-ouest. Parmi ces espèces, le safran, qui est bien connu comme étant l'épice la plus chère au monde (Fernandez, 2004), représente certainement l'espèce la plus intéressante et la plus attrayante, pour les propriétés de ses stigmates secs, notamment leur pouvoir colorant, leur flaveur et leur puissance aromatique.

Le safran est une plante géophyte, dont les stigmates ont été utilisés depuis les périodes antiques comme épice (alimentaire) dans la cuisine, comme colorant dans la préparation de parfums et de produits de beauté, ainsi que pour des buts médicaux (Basker et Negbi, 1983). De nos jours, il est presque exclusivement employé pour la coloration et l'assaisonnement de nourriture, quoique les études récentes mettent en valeur l'intérêt pour ses propriétés médicales.



Le safran, *Crocus sativus* L.

Le safran est cultivé dans un large éventail d'environnements allant des climats doux aux climats secs. Cette espèce joue un rôle important en tant que culture de rente et de substitution dans les systèmes agricoles traditionnels. En outre, le safran est une culture très attrayante pour l'agriculture biologique et à faible input. En effet, dans certains milieux de sa culture, on n'applique aucune fertilisation minérale ni traitement chimique. De plus, les principales pratiques culturales sont effectuées manuellement : multiplication et plantation des bulbes, récolte des fleurs, séparation des stigmates, et ceci contribue au prix élevé du produit commercialisé. Le safran commercial est défini comme étant des « stigmates séchés de *C. sativus* L., de couleur rouge foncé, en forme de trompette dentelée ou dentelée à l'extrémité distale. La longueur des stigmates secs est de 20 à 40 millimètres. Ils peuvent être isolés ou associés par paires ou par triplets à la base du style de la fleur, style qui est de couleur blanche / jaune » (ISO, 2003). La couleur, le goût (saveur / flaveur) et l'arôme du safran constituent ses trois traits particuliers, qui sont associés à trois configurations moléculaires différentes : crocines, picrocrocines et safranal, respectivement.

Ces caractéristiques, et d'autres, font du safran l'une des cultures alternatives les plus intéressantes, particulièrement pour l'environnement méditerranéen où le climat estival chaud et sec empêche la propagation de maladies pathogènes. La dynamisation de la production de safran exige des études et des recherches, l'amélioration des connaissances et une bonne complémentarité entre l'information scientifique et empirique, et, par-dessus tout, une action synergique entre la recherche et le développement tout au long de la filière de production -commercialisation.

### II.1.3. Variabilité intra spécifique du safran (*Crocus sativus* L.)

Compte tenu de la nature biologique de l'espèce *Crocus sativus*, espèce autostérile à qui se reproduit exclusivement par mode végétatif, les causes possibles de variation génétique au niveau infra - spécifique peuvent être de deux sortes :

- L'apparition de mutations somatiques dans le bulbe-mère, qui soient transmissibles aux bulbes –fille. Ces mutations peuvent ne pas concerner les fonctions physiologiques et métaboliques en rapport avec le développement de la fleur, et des stigmates en particulier. Afin de tester cette hypothèse, seule l'observation au laboratoire et l'analyse comparative en essai expérimental des clones permet de répondre avec certitude, en utilisant des gènes marqueurs etc.
- Des introductions successives dans une zone de culture donnée (Taliouine- Tazenakht pour notre cas) de bulbes de safran provenant de clones différenciés pour les propriétés recherchées. Pour vérifier cette seconde possibilité, l'enquête sur place sur l'ancienneté de la culture, les dates et origines des importations de semences (bulbes)

de safran dans la région, et l'analyse de documents historiques est le seul moyen de dresser la carte des flux de semences vers la région de Taliouine, à partir d'autres contrées d'Europe, de l'Est de la méditerranée ou de pays plus lointains.

### **ENCADRE 3. LE SAFRAN : ESPECE A FLEURS STERILES, QUI SE MULTIPLIE EXCLUSIVEMENT PAR MODE VEGETATIF**

Le safran (*Crocus sativus* L.) est connu seulement en tant qu'espèce cultivée et n'existe pas sous forme spontanée ; qui se propage uniquement par mode végétatif, au moyen de bulbes (ou cormes) ; tiges souterraines jouant le rôle de structures de stockage et de reproduction. Cette espèce ne produit pas des graines. Cette absence de reproduction par graine a une influence primordiale sur la variabilité génétique de l'espèce. Étant un clone, le safran a une assez grande uniformité morphologique sur une large gamme de zones de culture (Brighton, 1977 ; Mathew, 1977).

#### **Cause de la stérilité du Safran :**

Le safran est une espèce géophyte triploïdes ( $x = 8$  ;  $2n = 3x = 24$ ) (Ghaffari, 1986), auto et allo stérile et la plupart du temps mâle-stérile (Grilli Caiola, 2005). Il est donc incapable de produire des graines. Sa stérilité résulte d'une méiose triploïde irrégulière, avec beaucoup d'anomalies dans le développement gamétophytique (Chichiricò, 1999 ; Grilli Caiola, 2004) et donc une production de pollen anormal. A maturité, une forte incidence des anomalies méiotiques est reflétée par la basse viabilité et le très faible taux de germination du pollen (Grilli Caiola, 2004). Pour toutes ces raisons, le safran présente une autopolinisation stérile. L'observation de graines au champ a été rapportée seulement une fois (Piccioli, 1932). La pollinisation croisée *in vitro* (fertilisation) de l'ovaire du *C. sativus* par le pollen de *C. cartwrightianus* (Grilli Caiola, 1999, 2005) et de *C. tomasii* Ten. (Espèce auto-incompatible, mais allo-fertile) (Chichiricò, 1999) a eu comme conséquence la production de capsules et de graines viables. *C. hadriaticus* peut également fertiliser *C. sativus* (Grilli Caiola *et al.* 2001). A l'inverse, la pollinisation d'autres espèces du genre *Crocus* avec le pollen du *C. sativus* n'a produit aucune graine (Grilli Caiola, 2005). Enfin, même si les angiospermes peuvent également produire des embryons apomictiques, ce cas n'a été jamais détecté chez le safran (Chichiricò, 1996 ; Grilli Caiola, 2005).

Les bulbes (cormes), formations tubéreuses, sont aplaties à la base jusqu'à un diamètre d'environ 4.5-5.5 cm, et sont couverts par plusieurs tuniques fibreuses réticulées (figure ci dessous). Les bulbes ont un ou deux bourgeons principaux au niveau de l'apex et environ 4 à 5 bourgeons secondaires (ou plus, selon la dimension), disposés irrégulièrement en forme de spirale. Les bulbes dérivés des bourgeons secondaires sont plus petits que ceux produits par les bourgeons apicaux. Chaque bulbe mère produit 1 à 3 grands bulbes -fille à partir des bourgeons apicaux et plusieurs petits bulbes à partir des bourgeons latéraux, selon la taille du bulbe mère. Les feuilles (de 6 à 9) sont droites, étroites, herbeuses et de couleur vert-foncé. La fleur, au nombre de 1 à 12 selon l'âge, est composée d'un périanthe de 6 pétales violets colletées à la base en un tube long et étroit. Le pistil se compose d'un ovaire inférieur à partir duquel sort un style mince, de 9 à 10 cm de long. Le style est divisé en trois branches de couleur rouge foncé, appelé stigmates, pouvant atteindre chacune jusqu'à 30 à 40 millimètres de long, et qui tombent au-dessus des segments du périanthe. La fleur comprend aussi trois étamines stériles, menues chacune de deux anthères lobées



**Principales caractéristiques morphologiques du safran. 1. Bulbe ; 2. Feuilles ; 3. Pétales ; 4. Stigmates ; 5. Vue rapprochée de la forme en trompette de l'extrémité du stigmate ; 6. Étamines ; 7. Étamine en coupe**



#### II.1.4.Centre d'Origine, domestication et histoire de la diffusion du safran en méditerranée

Le mot *Crocus* est la transcription latine du mot grec *krokos*, auquel on peut trouver des racines assyriennes ou hindoues. *Krokos* en grec signifie fil, filament, poil et désignait à l'origine les stigmates de la plante. Aujourd'hui, ce terme fait autant référence à la plante qu'à l'épice. Le mot safran nous vient du latin *safranum*, lui-même inspiré de l'arabe *zaaferân*, auquel on attribue des origines persanes. La racine arabe de *zaaferân* est porteuse de la notion de jaune, témoignage de la forte symbolique autour de la couleur de cette épice.

Le centre d'origine du safran n'est pas entièrement sûr. Quelques informations sont disponibles sur l'origine et la domestication de safran : Vavilov indique le Moyen-Orient (1951), alors que d'autres auteurs proposent l'Asie mineure ou les îles grecques du sud - ouest en tant que zone probable d'origine (Tammaro, 1990). Les résultats des recherches récentes (Negbi, 1999) tendent à affirmer que le *Crocus sativus* a été probablement sélectionné et domestiqué en Crète, à la fin de l'âge de bronze. En effet, la première référence certaine de son utilisation est trouvée dans la civilisation monoïque. Cette civilisation se développa sur l'île de Crète et fut précurseur de la civilisation grecque. L'archéologue anglais Arthur John Evans découvrit dans un gisement archéologique du palais de Knossos, des fresques datées de l'an 1 600 av. J.C. qui représentent une silhouette bleue ramassant des plantes entières de *Crocus*.

Sur une autre fresque ultérieure, (1 500 av. J.C.) trouvée sur l'île de Théra (l'actuelle Santorini), on observe des jeunes gens qui cueillent les stigmates de la fleur.

A partir de cette zone primaire, il se serait diffusé vers l'Inde, la Chine et vers les pays du Moyen-Orient. C'est à partir de ces dernières contrées que les Arabes auraient introduit le safran à toute l'Europe méditerranéenne (Ingram, 1969). Toutefois, selon des études archéologiques récentes sur les pièces de monnaie et les inscriptions antiques (Manganaro, 2001), le safran aurait été déjà cultivé durant la période Greco-Romaine en Sicile

Selon les égyptologues, dans l'ancienne civilisation égyptienne, le safran était fondamentalement utilisé à des fins médicales. Sur le Papyrus d'Ebers (découvert par Georg Ebers dans une tombe de Thèbes) datant de l'année 1 600 av. J.C., et qui est le papyrus médical le plus important connu de l'histoire de l'Egypte, le safran est mentionné comme un composant qui résout les problèmes de rein.

**Développement en Europe et en méditerranée du nord :** On pense que les Phéniciens (1400 av. J. C.), grands commerçants maritimes, furent les premiers à faire du commerce de safran sur la mer Méditerranée, de même qu'avec beaucoup d'autres produits. Il est également cité dans la Bible comme « Krakom », qui relate cette plante à l'époque de Salomon (X<sup>e</sup> siècle av. J.C.). Différents auteurs de la culture grecque le citent sous le nom de *krokos* dans leur littérature (Hippocrate (470 - 377 av. J.C.) ; Sophocle (496-406 av. J.C.) ; Homère (X<sup>e</sup> siècle av. J.C.) etc.). Il fut également très utilisé sous l'empire romain. Virgile (70 av. J.C. - 19 av. J.C.) poète romain, chante le safran des monts de Tmolus, dans la province de Lydie, la Turquie actuelle.

Il est possible que ce soit les romains qui aient introduit le safran en Espagne, ce furent néanmoins les Arabes qui commencèrent à pratiquer sa culture généralisée dans la région de La Manche et qui en développèrent la culture à grande échelle dans ce qui est à ce jour la principale zone productrice de safran en Espagne, connue de tous les consommateurs du monde.

Au Moyen Age, du V<sup>e</sup> siècle au XV<sup>e</sup> siècle après J.C., le principal centre commercial européen de vente de safran était Venise et les Allemands en étaient les acheteurs les plus importants. Il existait à cette époque, à Venise, une garde armée appelée Ufficio dello zafferano qui se chargeait d'inspecter les commerçants de safran et d'éviter de possibles



falsifications ou adultérations. En 1358, une loi appelée Safranschau fut établie à Nuremberg. Ce fut l'une des premières lois connues sur l'alimentation et elle traitait exclusivement de la qualité du safran commercial. La loi prévoyait la peine capitale pour certains cas et plusieurs personnes furent même brûlées vives avec leurs produits frelatés (!). A partir du Moyen Age, les références existantes sur le safran sont nombreuses. A partir du XIX<sup>e</sup> siècle, les premières études chimiques de la couleur du safran sont réalisées par Aschoff S. (1818), qui dénomme crocine la substance qui lui donne la couleur.

### II.1.5. Quelques données historiques sur l'introduction du safran au Maroc et au Maghreb

Les sources arabo islamiques qui citent le safran sont nombreuses et anciennes. L'encadré n°4 donne une liste, non exhaustive, de références concernant la culture du safran en Afrique du Nord (de l'Égypte au Maroc) et en Andalousie<sup>2</sup>. Citons, entre autres, Ibn Al-'Awwâm, auteur du « Livre de l'Agriculture, Kitab al-filâha » à la fin du XII<sup>e</sup> siècle, qui consacre un long chapitre aux techniques culturales du safran en Andalousie.

#### **Encadré 4. Données historiques sur l'utilisation du safran au Maghreb et dans le monde arabo- musulman**

Originaire d'Orient, ou plus probablement, de Méditerranée orientale, où sa présence est mentionnée depuis la plus Haute Antiquité, le Safran (*Crocus sativus*) n'est connu nulle part à l'état spontané. Les Indiens, les Assyriens de Mésopotamie et les Égyptiens l'ont connu très tôt comme en témoignent des inscriptions ou des décors sur objets retrouvés par les archéologues. Dans l'Égypte pharaonique, la plus ancienne mention se trouve dans le Papyrus Ebers, qui fait part de sa culture à Louqsor en 550 av. J.C. Les textes grecs (analysés par Goubeau, 1993), donnent quelques indications sur les cultures de safran dans le monde hellène. Ils y distinguaient 5 provenances.

Au vu de toutes ces sources, on peut affirmer qu'au II<sup>e</sup> siècle ap. J.-C., les cultures de safran avaient déjà atteint la rive sud de la Méditerranée puisque nous voyons déjà apparaître des plantations en Lybie (Cyrène) et en Égypte (Louqsor). Sur la rive nord, nous avons au moins la Grèce et la Sicile. En leur temps, les Romains, qui utilisaient beaucoup le safran pour la préparation de garum et de vin safranée ainsi qu'en teinture, ont certainement maintenu et étendu ces exploitations (...).

Qu'en est-il maintenant des sources arabo-islamiques ? En partant de la plus ancienne à la plus récente, voici des références concernant la culture du safran en Afrique du Nord (de l'Égypte au Maroc) et en Andalousie.

- Abu Hassan Ali Al-Mas'udi (871-957), dans le Murûj ed-dahab (Les Prairies d'or), mentionne le safran au nombre des produits exportés par l'Espagne.
- Mohamed Ibn Hawqal (920-988), dans le Kitab surat el-ard (Le livre de la configuration de la terre), signale des cultures de Safran à Al-Orbos (actuellement Lorbeuss, près d'El-Kef, en Tunisie).
- Abulqasim Ez-Zahrawi (Abulcasis) (né vers le milieu du Xe siècle, mort en 1013), dans le Kitab et-tasrif, décrit une variété dite "andalusi", cultivée à Tolède.
- Al-Biruni (973-1051), dans son Kitab al-saydana, mentionne un grand nombre de qualités commerciales de safran en fonction de leurs provenances, dont une qualité dite "maghribi" (à son époque le maghrib islamî allait du Maroc à la Tripolitaine).
- Abou Obeyd Al-Bekri (né vers 1040, mort en 1094), dans sa Rihla, déclare avoir vu des cultures de safran à Tebessa, dans l'Est algérien.
- Ibn Buklarich (XI<sup>e</sup>-XII<sup>e</sup> siècle), dans le Musta'ini fi tibb, signale l'existence d'une variété dite "andalusi".
- Charif Al-Idrissi (né vers 1099, mort vers 1169), le grand voyageur et géographe arabe, dans le Kitab nuzhat al-muchtaq (traduit partiellement sous le nom de "Description de l'Afrique et de l'Andalousie", ouvrage achevé en 1154), mentionne plusieurs localités: 1/ le pays d'Al-Djifâr (actuellement identifié à l'Oasis de Bahariéh, en Egypte, entre Miniéh sur le Nil et le Désert de Lybie) dans lequel, nous apprend-il, on cultivait le safran avant que la région ne se dépeuple ; 2/ la localité d'Al-Orbos (actuellement Lorbeuss, près d'El-Kef, en Tunisie) "dont le territoire produit du safran comparable en qualité et quantité à celui de l'Espagne" ; 3/ Maddjâna (ancienne localité située en Algérie ou en Tunisie à hauteur de Tebessa) "où on cultivait autrefois beaucoup de safran" ; 4/ la région de Guadalajara, en Espagne.
- Abi-L-Khayr Al-Ichbili (XII<sup>e</sup> siècle), dans la 'Umdat at-tabîb, mentionne la présence de cultures de safran "andalusi" dans la région de Tolède et dans la région de la "Frontière supérieure" (les Musulmans désignaient ainsi, la partie de l'Espagne reconquise par les Catholiques, qui commençait, à l'époque de l'auteur, un peu au nord de Valence).
- Ibn Al-'Awwâm (fin XII<sup>e</sup> siècle), dans son Kitab al-filâha, reprenant en grande partie Ibn Al-Bassâl (mort vers 1100), consacre un long chapitre aux techniques culturales du safran utilisées en Andalousie et rapporte des expériences d'introduction de cette espèce dans l'Aljarafe et la région de Séville (après la perte par les Musulmans de Tolède).

(Extrait, d'après Jamal Bellakhdar, 1993)

Les sources arabo-islamiques du Xe au XII<sup>e</sup> siècle, citées dans l'encadré n° 4, permettent donc d'identifier clairement à cette époque 3 périmètres de culture du Safran :

- un triangle espagnol délimité par les villes de Tolède, Valence et Guadalajara ;

<sup>2</sup> Cette partie est inspirée des recherches faites par J. Bellakhdar, et publiées notamment en 1993, lors des Journées internationales sur les huiles essentielles, Digne-les-Bains, FRANCE (1993), et dans quelques ouvrages ultérieurs de l'auteur.

- une zone algéro-tunisienne s'étendant de Tébessa en Algérie à El-Kef en Tunisie ;
- l'Oasis de la Bahiriéh, en Egypte, située grosso-modo à mi-chemin entre le Nil et la frontière lybienne.

La présence de cultures du Safran en Méditerranée occidentale est donc attestée par les Grecs (en Lybie et en Sicile) jusqu'au II<sup>e</sup> siècle, puis par les Arabes (En Égypte, dans les confins algéro-tunisiens et en Espagne) entre le Xe et le XII<sup>e</sup> siècle. En Tunisie, d'ailleurs, on rencontre aujourd'hui 2 localités qui portent le toponyme "zaafrane" : l'une près d'El-Kef et l'autre près de Douz.

J. Bellakhdar pense que les Romains auraient transmis aux Berbères les techniques culturelles du safran, apprises des Grecs, et que ces Berbères ont par la suite continué à pratiquer localement sa culture. A partir du VII<sup>e</sup> siècle, des agriculteurs-soldats Mésopotamiens, Persans, Khorassiens, Kachmiris, venus dans le sillage des armées musulmanes, ont peut-être apporté eux aussi leur savoir-faire en matière d'horticulture safranière.

Dans ce contexte historique, que peut-on dire de la culture du safran à Taliouine (plateaux de Souktana et de Zagmouzen), région montagneuse de peuplement berbère située entre le Haut-Atlas et l'Anti-Atlas, au Maroc ? La date de l'implantation des premières safranières au Maroc nous est inconnue. Nous possédons toutefois quelques repères historiques :

1/ Dans la Hadiqat al-azhar, Al-Wazir Al-Ghassani (un auteur marocain du XVI<sup>e</sup> siècle habitant Fès), en même temps qu'il signale une production importante de safran à Tolède, indique l'existence de sa culture dans la province de Tadla ("région de Marrakech") et dans les jardins de Fès. Le Tadla et la province de Marrakech sont considérés ici comme une seule et même entité, ce qui est géographiquement faux, mais, l'auteur, qui est médecin à la cour du roi, s'exprimait en réalité dans la langue de l'administration et employait, à notre avis, le mot "province" pour dire "gouvernorat". C'est là, à notre connaissance la première mention de la culture du safran au Maroc, dans la région de Marrakech.

2/ Dans la Tuhfat el-ahbab, un manuscrit anonyme d'un médecin du Sud marocain qui vécut au XVI<sup>e</sup> ou au XVII<sup>e</sup> siècle, l'auteur signale une variété locale de safran, renommée, dite « zedduti » (du nom de la tribu des Ida Ou Zeddut installée sur le territoire du Cercle d'Irghem, dans l'Anti-Atlas) et une autre variété cultivée à Marrakech ou dans sa région, et qui serait de qualité inférieure "parce qu'elle s'est écartée du type primitif".

La culture du safran au Maroc est donc attestée à partir du XVI<sup>e</sup> siècle, mais, selon J. Bellakhdar, elle serait bien antérieure à cette date. L'hypothèse d'une introduction par les Romains est ici à exclure car la région de Marrakech a toujours échappé à leur contrôle. Plusieurs hypothèses restent alors valables : introduite par des Arabes du Proche-Orient ? par des Berbères fuyant l'avancée des bédouins Beni Hilal ? par des Andalous expulsés d'Espagne ? par des Juifs migrants (ils étaient nombreux installés autrefois dans la région de Taliouine et le patronyme "Zafrani" est courant chez les Juifs originaires du Maroc)? Les données que nous possédons ne permettent pas aujourd'hui de trancher parmi les hypothèses. Les données d'enquêtes nous ont permis de recueillir l'avis des agriculteurs, et certains parmi eux, notamment à Sidi Hssain, gardent des manuscrits anciens avec des transactions qui citent le safran, et qui remontent à plus de deux siècles.

**En conclusion**, sur le plan historique, par rapport au Maghreb pris dans sa totalité, nous avons aujourd'hui un vide de 4 siècles (du XII<sup>e</sup> au XVI<sup>e</sup> siècle) pendant lequel nous ne savons pas ce que sont devenues les anciennes exploitations safranières, mais l'hypothèse d'une permanence de la culture de cette espèce précieuse, en un endroit ou un autre du Maghreb, d'où proviendraient les bulbes plantés aujourd'hui à Taliouine semble l'hypothèse la plus probable.

## II.1.6. Diversité des bulbes et de la qualité des stigmates de safran en fonction de l'origine géographique

Comme déjà mentionné, beaucoup d'inconnues persistent encore quant à l'origine phylogénétique du *C. sativus*, et les étapes de sa domestication ne sont pas clairement établies. L'ancêtre sauvage de cette espèce reste hypothétique, malgré une certaine unanimité autour de l'espèce *C. cartwrightianus*. Cette zone d'ombre rend difficile la tâche d'identification de variétés ou de sous groupe de diversité au niveau infra spécifique.

Sur le plan cytologique, Brighton (1977) a rapporté que le caryotype de *C. Sativus* a toujours été de  $2n=3x=24$ , quelque soit l'origine de safran étudiée. Ainsi ; le safran présente des traits biologiques assez homogènes et stables partout dans le monde (cytologie, stérilité totale,..) et diffère seulement pour des caractéristiques morphologiques et biochimiques, comme certains traits morphométriques (Tammara, 1990). Des différences phénotypiques, telles que des fleurs avec plusieurs styles, branches ou étamines ont été rapportées. En Iran, Estilai (1978) a découvert dans un champ cultivé un variant de safran avec plus de 3 stigmates, et qui a maintenu sa structure triploïde  $2n=24$  chromosomes, mais la fréquence observée au champ pour ce variant a été faible ( $1.2 \cdot 10^{-6}$  fleurs), correspondant assez probablement à une mutation somatique. Des cas similaires, mais peu fréquents, de fleurs à 4 ou 5 stigmates ont été observés par les agriculteurs interrogés à Taliouine.

Les analyses de la variabilité des bulbes issus de différentes origines géographiques à l'aide de marqueurs moléculaires précis sont encore rares. Et aucune analyse incluant des bulbes provenant du Maroc n'a été encore publiée à notre connaissance.

Les observations de Brighton (1977) sur la relative homogénéité et stabilité du safran pour les traits biologiques ont été en partie confirmées par une recherche récente sur l'ADN du safran issu de cinq pays différents. En effet, (Grilli Caiola et al, 2004) ont mené une analyse RAPD sur l'ADN d'accessions différentes issues de 4 pays d'Europe et d'Israël, dans le but de savoir si le safran cultivé a maintenu une organisation génétique constante, du fait de son mode de reproduction exclusivement végétatif. Avec les 15 amorces utilisées et qui ont donné des résultats positifs d'amplification, l'ADN des bulbes des différentes accessions a donné les mêmes profils, et le test n'a identifié aucune différence génomique. Cependant, les échantillons provenant de différents pays ont montré des différences morphologiques claires, aussi, peut-on supposer que la méthode de dépistage et les amorces utilisées ne pouvaient pas détecter des différences génétiques.

En Iran, un essai comparatif a été mené au centre du pays et a porté sur 10 accessions iraniennes issues de différentes régions productrices de safran dans le pays (Ehsanzadeh, et al. 2004). La comparaison a été menée entre 2001 et 2003 sur la croissance des plantes, le rendement et la qualité des stigmates des accessions qui ont été installées en dispositif expérimental à 3 répétitions. La qualité ayant été approchée par la mesure en seconde année de l'arôme (safranale), la saveur amère (picrocrocine) et le pouvoir colorant (crocines). Sur les dix accessions testées, trois se sont distinguées pour le rendement en stigmates, et ont donné de meilleurs scores pour les trois indicateurs de qualité, et des indices de croissance végétative qui sont supérieurs. Ce résultat confirme donc l'existence de variations et de différenciation des clones de safran.

La plupart des études effectuées pour comparer des safrans d'origines géographiques différentes ont porté sur les stigmates, en vue de l'évaluation comparative de différents composants et indicateurs de la qualité d'arôme et de saveur (Gresta 2008, Caballero-Ortega et al, 2008 ; Carmona et al, 2005). D'autres études ont porté sur des mises au point de méthodes d'analyses en relation avec cette qualité, comme la composition en acides aminés libres ou de certains ions (Na Lia et al, 1999, Del Campo et al 2006 ; Zalacain et al, 2005).

Ces méthodes permettent de révéler des différences de qualité en fonction des provenances des produits testés, mais les résultats dépendent des méthodes de tests et des conditions de séchage des stigmates. Aucun auteur ne s'est hasardé à conclure à l'utilisation de ces méthodes pour classer les produits en fonction de leurs milieux de production, et encore moins à utiliser cette classification pour identifier l'origine probable du produit. La liste des facteurs de variation pour les composants de la qualité de l'épice de safran est bien trop complexe, elle inclut des séries d'interactions entre les variations du milieu, du train technique de production, et des procédés post-récolte des stigmates.

Signalons enfin que d'autres études ont porté sur l'analyse des ADN des stigmates produits dans différents lieux (Prado et al, 2004) dans le but de certifier la qualité du produit en détectant les frelatages éventuels.

## **II.1.7. Données expérimentales sur les bulbes et les stigmates de safran de la région de Taliouine**

### **II.1.7.1. Effet du milieu sur la qualité des stigmates obtenus à partir de bulbes originaires de Taliouine et cultivés dans divers environnement du Maroc**

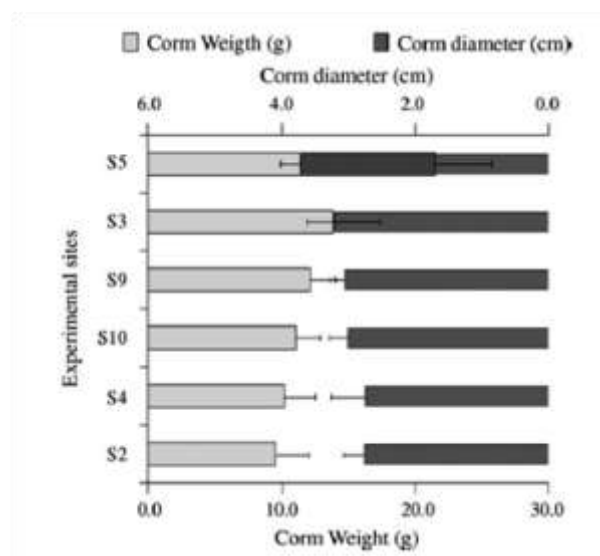
Les expérimentations ayant inclus des bulbes de la région de Taliouine sont très rares. Une publication récente, réalisée par l'INRA Maroc, permet de déduire quelques éléments de réponse à ce sujet. Lage et Cantrell (2009) ont mené une expérimentation au Maroc, entre 2005 et 2007, avec des bulbes collectés dans de la région Taliouine. Le but primaire de cette étude était de proposer le safran comme culture durable de substitution, avec une haute valeur ajoutée dans quelques zones agricoles marocaines à précipitations faibles et irrégulières, pour leur développement socio-économique. Comme la qualité de l'épice de safran doit être évaluée avant la recommandation pour la production commerciale, il a fallu déterminer la gamme de la variation des composés principaux de safran sous l'influence de l'environnement, et déterminer la région qui donne la qualité de safran la plus élevée, basée sur le niveau de crocines.

À cette fin, le safran a été cultivé en parcelles d'essai pour la première fois dans 11 zones expérimentales différentes (notées de S1 à S11) avec une disparité d'altitudes, de sols et de climats. Il s'agit de Marrakech (S1), Rabat (S2), Merchouch(S3), Koudia(S4), Larache(S5), Ouezzane(S6), Chaouen(S7), Oulmes(S8), Meknes(S9), Settat(S10) et Taounate (S11). Les safrans des différents essais ont été récoltés et analysés pour leurs qualités respectives. A titre de témoin, le safran marocain commercial produit à «Taliouine », la zone principale de culture de safran au Maroc et celui de « La Safranière d'Ourika' » à Marrakech (haut atlas) ont été analysés afin de comparer leur composition à celle du safran obtenu à partir des essais expérimentaux. Les échantillons –Témoins (C1 et C2) ont été achetés chez des fermiers connus et ne sont pas frelatés.

Voici quelques résultats de cette expérimentation, et qui nous paraissent importants en regard de l'objet du présent travail.

#### *1/ Relation entre la taille, le poids des bulbes et le rendement en stigmates :*

Les meilleurs rendements en stigmates obtenus dans l'expérimentation menés dans divers lieux au Maroc sont liés au poids et à la taille des bulbes, qui ont été mesurés durant l'été 2007. Des bulbes de poids supérieurs ( $21.6 \pm 4.3$  g) et de plus grandes tailles ( $3.7 \pm 0.3$  cm) ont été enregistrés dans les essais à rendements élevés, comparés aux autres essais. La figure 10, tirée l'article de Lage et Cantrell (2009), montre cette variation.



**Figure 14. Tailles des bulbes de safran mesurées pendant l'été 2007 pour quelques sites expérimentaux.**

(Lage et Cantrell, 2009 ; Valeurs moyennes  $\pm$  Écart-type de 300 bulbes.), pour les noms des sites (S5, S4, etc.), voir le texte plus haut.

Ce résultat est confirmé par la bibliographie ; beaucoup de chercheurs ont rapporté que la production de safran est influencée par la dimension des bulbes (Lombardo et al, 2005, Gresta et al, 2008a). Selon les résultats obtenus par (Mashayekhi et al, 2007), une augmentation du poids des bulbes a produit plus de fleurs avec une valeur seuil d'environ 20 g (pour le poids des bulbes), et il n'est pas garanti que les petits bulbes puissent fleurir.

## 2. / Paramètres de qualité

La chromatographie liquide à haute performance (HPLC) a été employée pour mesurer les crocines, la picrocrocine, et le safranale, composants de safran les plus importants qui sont respectivement responsables de la couleur, du goût et de l'arôme (voir Encadré 5). Les valeurs moyennes respectives, en % de matière sèche, à travers tous les sites expérimentaux ont été de  $29.01 \pm 5.6$  ; de  $14.04 \pm 7.1$  et  $0.22 \pm 0.11$ . (Voir l'Encadré n° 5 pour les normes de qualité du Safran).

Le tableau 18, tiré du même article, a montré que le témoin C1 (issu de Taliouine) a donné la valeur la plus élevée statistiquement pour la crocine (colorant) et il est dans le groupe de tête pour la picrocrocine (goût). Quant au safranale (arôme) les auteurs ont noté une grande variabilité dans le contenu de safranale pour la même période ( $p < 0.05$ ), et ils suggèrent que le traitement après la moisson du safran produit sous différents environnements devrait être amélioré. Par rapport à la norme ISO, le témoin C1 appartient à la catégorie I pour la couleur, avec 73% des échantillons rassemblés de différents sites.

L'analyse statistique a montré que les crocines sont stables sous chaque environnement spécifique examiné ( $p > 5\%$ ) pendant 3 années d'étude. L'analyse des incidences de l'environnement sur la qualité de safran a prouvé que seule l'altitude affecte les crocines ( $R^2 = 0.84$ ,  $p < 0.05$ ). La matrice des coefficients de corrélation de Pearson de toutes les variables mesurées a été établie. Très peu de corrélations positives significatives ont été trouvées, mais deux corrélations sont importantes :

- la corrélation positive entre l'altitude du site de production et les crocines ;
- la corrélation positive entre la texture du sol (argile) du site et le safranale.



Site number	Site name	Sites altitude	Crocins (%)		Safranal (%)		Picrocrocin (%)	
S5	Larache	46.7	17.90	d	0.21	bc	11.92	f
S2	Rabat	75.3	25.84	abcd	0.11	bc	14.25	e
S4	Koudia	200	25.14	bcd	0.18	bc	6.75	h
S10	Settat	397	26.70	abcd	0.04	c	15.75	d
S3	Merchouch	398	24.46	bcd	0.19	bc	10.67	fj
S11	Taounate	509	24.00	cd	0.48	a	–	
S7	Chaouen	600	31.17	abc	0.19	bc	17.84	c
S6	Ouezzen	614	29.63	abc	0.10	bc	4.23	i
S9	Meknes	714	25.13	bcd	0.28	ab	10.01	g
C2	"Safranier d'Ourika"	1100	37.23	a	0.24	bc	28.78	a
S8	Oulmes	1135	31.88	ab	0.27	abc	9.11	g
S1	Marrakech	1300	34.25	a	0.35	ab	14.69	e
C1	Taliouin	1630	36.27	a	0.17	bc	24.52	b

Means with different letters in a column show differences at a significance level of 5% according to DMRT.

**Tableau 18. Détermination des constituants du safran (% de poids sec) sous différents 'environnements du Maroc par rapport aux deux témoins du commerce (C1 Taliouine, et C2 Ourika) selon la méthode HPLC :**

Les crocines et les valeurs du safranal sont les moyennes de 3 ans d'expérimentation (2005, 2006 et 2007), pour la picrocrocine, il s'agit des valeurs obtenues pendant la récolte 2006. (D'après Lage et Cantrell, 2009. Les sites sont classés selon l'altitude, du plus bas au plus élevé).

La comparaison du safran marocain dans cette étude est importante parce qu'elle a été conduite de la même manière pour tous les sites expérimentaux marocains, avec la même méthode de traitement et de stockage que celle employée par les agriculteurs marocains de safran, et soumise à la même méthode d'extraction, de séparation et de quantification. En outre, le matériel génétique de la zone principale de safran dans les sud du Maroc (région de Taliouine) a été employé dans toute l'étude. La différence entre les sites et les échantillons de commerce est normalement due à l'environnement.

La valeur élevée obtenue par l'échantillon témoin produit à Taliouine pour la couleur et la saveur témoigne de l'importance des conditions naturelles du « Pays du safran » pour obtenir du safran de qualité.

#### II.1.7.2. Comparaison de la qualité du Safran de Taliouine avec des safrans d'autres pays

A notre connaissance, peu de données sont publiées comprenant du safran originaire de Taliouine, comparé à d'autres origines. Une étude comparative incluant un échantillon de Taliouine a été faite par l'association M&D qui nous a fourni ces données. Les analyses ont été faites par le biais de l'ONG internationale Slow-food.

Les résultats (Figure 15) montrent une nette supériorité du safran de Taliouine (CR de Tassoufi) pour l'arôme, évalué par la teneur en safranal. Il est au même niveau qu'un échantillon d'Espagne, loin devant des échantillons originaires d'Italie, d'Iran et de Grèce.



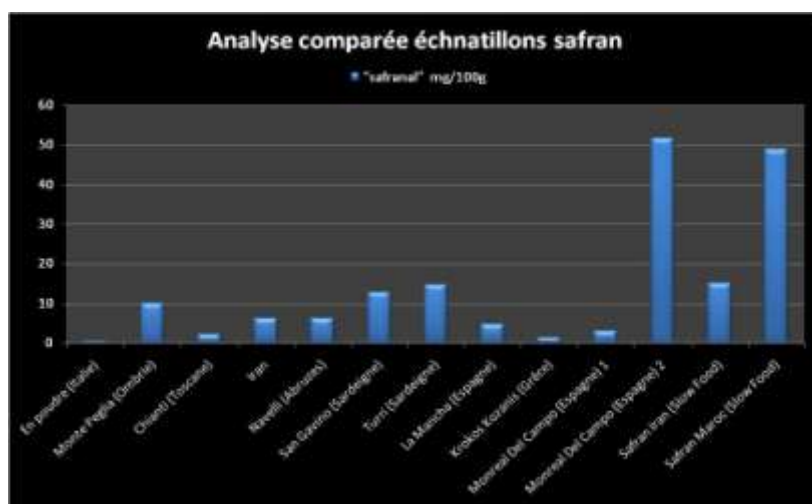


Figure 15. Mesure de l'arôme d'échantillons de safran de divers pays, comparés à celui de Taliouine

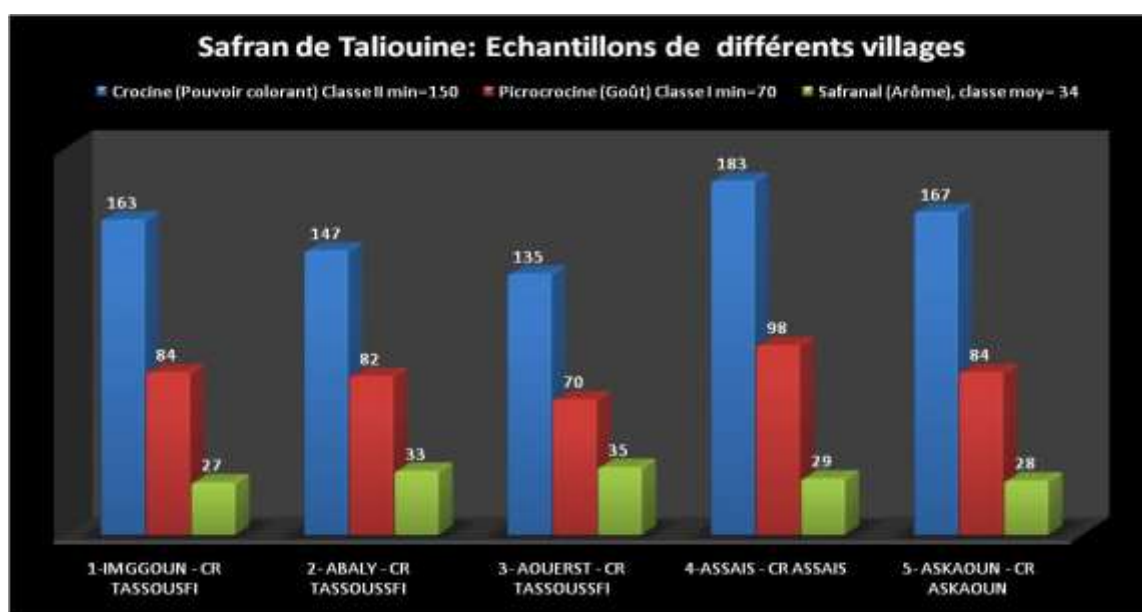
(Source : données fournies par M&D)

### II.1.7.3. Variations entre échantillons de safran de divers villages de Taliouine pour les paramètres de qualité

Seul le rapport FAO - MD (Garcin & Carral. 2007) rapporte des résultats à ce sujet. Des échantillons de safran issus de différents Douars de la région de Taliouine ont été analysés en fin 2002 par le Laboratoire Interrégional de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes (Marseille, France). Les échantillons ont été collectés et remis au Laboratoire par la Coopérative de Taliouine et l'Association M&D. Le tableau 19 et la figure 16 résument les résultats des analyses. Les valeurs obtenues sont comparées aux caractéristiques normatives de référence (spécificités et essais). Les normes ISO sont rappelées dans l'Encadré n°5.

Tableau 19 : Résultats des analyses d'échantillons de safran de Taliouine / Coopérative Taliouine

Origine de l'échantillon de Safran en Filaments	Crocine (Pouvoir colorant) (catégorie correspondante)	Picrocrocine (Goût) (catégorie correspondante)	Safranal (Arôme) (catégorie correspondante)
1- IMGOUN (CR Tassoufi)	163 (II)	84 (I)	27 ("moy." -7)
2- ABALY (CR Tassoufi)	147 (III)	82 (I)	33 ("moy." -1)
3- AOUEST (CR Tassoufi)	135 (III)	70 (I)	35 ("moy." +1)
4- ASKAOUN	167 (II)	84 (I)	28 ("moy." -6)
5- ASSAIS	183 (II)	98 (I)	29 ("moy." -5)



**Figure 16 . Caractéristiques de qualité des safrans de différents villages de Taliouine**

(Année 2002, Données du Rapport FAO MD, 2007)

Ainsi, pour la saveur amère, mesurée par dosage de la picrocrocine, tous les échantillons sont dans la catégorie I. Pour le pouvoir colorant, mesuré par la teneur en crocines, les échantillons font partie de la catégorie normative II (3 éch. Sur 5) ou III (2 éch. Sur 5). Pour le safranale, les échantillons sont, à plus ou moins quelques points, situés dans une classe dite ‘moyenne’, entre les valeurs minimales et maximales tolérées par la norme ISO (Encadré 4).

1. **En conclusion**, ces données comparatives, bien qu’encore peu fournies, confirmant « de manière chiffrée » la valeur de l’épice de safran produite dans la région de Taliouine.
2. L’importance du « Pays du safran » en tant que terroir est mise en évidence, aussi bien dans sa dimension naturelle (bioclimat, sol,...), comme cela a été démontré indirectement par la recherche publiée par Lage et Canterell (2009), que dans sa dimension historique et humaine. Le savoir faire des communautés d’agriculteurs de la région n’a pas été acquis en un jour, mais c’est le fruit d’un processus d’accumulation d’expériences individuelles et collectives de plusieurs siècles, dans un processus qui a du évoluer en fonction des variations du milieu naturel (changements climatiques) et humain (relations sociales, etc.).
3. Les résultats comparatifs de qualité à l’intérieur de la région de Taliouine mettent en évidence l’existence d’une variation entre les échantillons de la région. Cet aspect sera approché sous plusieurs angles à travers l’enquête menée sur place.
4. L’existence de variation entre les échantillons de la région implique le besoin de standardisation de toutes les étapes de production, avant et après la récolte des stigmates, en vue d’assurer un niveau de qualité du produit suffisamment homogène et satisfaisant aux niveaux national et international.

**Encadré 5. Classes et normes de qualité du safran en fonction des conditions physiques et chimiques définies dans la Spécification Technique ISO 3632-2**

Caractéristique	Catégories spécifiques			Méthode Test
	I	II	III	
Teneur en eau et matières volatiles (% max.)				
Safran en filaments	12	12	12	ISO/TS 3632-2:2003, art. 7
Safran en poudre	10	10	10	
Cendres totales, (% max, g/100 g de matière sèche)	8	8	8	ISO 928:1997. art. 8, et ISO 3632-2:2003, art. 12
Cendres insolubles dans l'acide, fraction massive, (% max, g/100 g de matière sèche)	1,0	1,0	1,5	ISO 930:1997. Art. 7, et ISO 3632-2:2003, art. 13
Extrait soluble dans l'eau froide, (% max, g/100 g de matière sèche)	65	65	65	ISO 941:1980, art. 7
Amertume, saveur, exprimée par lecture directe de l'absorbance de la picrocrocine : E <sub>1%<sup>1</sup><sub>1cm</sub></sub> 257nm, sur MS, minimum exigé. (Maximum d'absorption de la picrocrocine à la longueur d'onde 257 nm)	70	55	40	ISO /TS 3632-2:2003, art. 14
Arôme, exprimé par lecture directe de l'absorbance du Safran à 330 nm (Maximum d'absorption du safran à cette longueur d'onde) E <sub>1%<sup>1</sup><sub>1cm</sub></sub> 330nm , sur MS:				ISO /TS 3632-2:2003, art. 14
Min.	20	20	20	
Max.	50	50	50	
Pouvoir colorant, valeur minimale exigée par classe, par lecture directe de l'absorbance des crocines : E <sub>1%<sup>1</sup><sub>1cm</sub></sub> 440nm, sur MS. (maximum d'absorption des crocines à la longueur d'onde 440 nm)	190	150	100	ISO /TS 3632-2:2003, art. 14

## II.2. RESULTATS DES ENQUETES DE TERRAIN

Cette partie présente la synthèse des réponses recueillies auprès des agriculteurs, selon leur perception et leur savoir local, aux questions suivantes :

- Existe-t-il une ou plusieurs variétés / écotypes / populations de bulbes de safran ?
- Existe-il des différences dans la région pour la qualité des bulbes ?
- Existe-t-il des différences sur la base de l'épice (stigmates) ?
- Quels sont les principaux critères selon la perception des agriculteurs ?

Les réponses ont été recueillies à la fois à partir des enquêtes au niveau des exploitations, et de l'enquête menée dans les Souks, selon les questionnaires mis en annexes de ce document.

Les résultats qui suivent sont focalisés sur la semence (bulbes), d'une part, et sur l'épice (stigmates) d'autre part.

### II.2.1. Déroulement des enquêtes

Les enquêtes ont été conduites durant la période du 22 au 28 février 2009. Elles ont porté sur un échantillon stratifié d'agriculteurs, producteurs de safran appartenant à une vingtaine de villages répartis entre 6 CR de la région Taliouine Tazenakht (Tableau 20). Ces enquêtes ont été complétées par une tournée durant la période du 17 au 22 mai 2009, qui coïncide avec une des périodes de récolte des bulbes pour leur transplantation ou leur vente dans les souks. La seconde tournée a visé à vérifier certaines informations recueillies lors de la première enquête, et à faire un complément d'enquêtes et d'observations sur les critères (distinctifs) pris en compte par les agriculteurs en regard de la qualité et du choix (sélection) des bulbes. Elle a ciblé un échantillon d'agriculteurs des CR de Sidi Hssain et Tassousfi, (Villages d'Ighri, Imin Ogn et Aouerst) ainsi que quelques souks (Taliouine et Sidi Hssain).

Le tableau 20 donne la liste des villages enquêtés et leur répartition par CR et par zone agro écologique. Au total, 49 exploitations ont été enquêtées en suivant la grille du questionnaire de l'Annexe 4. Le nombre d'exploitations enquêtées et le choix des villages par CR (voir liste détaillée en annexe 8) a été fait selon un échantillonnage à l'intérieur des strates représentées par chacune des zones agro écologiques. Ce choix a été guidé par un certain nombre de critères dictés par le type d'information recherchée, et qui sont, par ordre d'importance :

- Ancienneté de la culture dans la CR ;
- Importance du safran dans l'assolement ;
- Diversité des savoirs et des pratiques relatives à la culture et à l'utilisation du safran.

L'information pour la hiérarchie en fonction de ses paramètres a été recueillie lors des tournées exploratoires (Janvier 2009), et suite aux discussions avec l'équipe de la Subdivision de l'ORMVAO à Taliouine, et avec certains revendeurs dans les souks. Il est à noter que d'autres agriculteurs ont été interviewés dans la région de Tazenakht, notamment dans la CR de Wiselsat, mais sans suivre la grille du questionnaire. L'objet étant de s'assurer de la date d'introduction du safran dans la région, et de l'approvisionnement en propagules (semences).

Les enquêtes au niveau de souks ont concerné les revendeurs de bulbes et de safran (stigmates), selon la grille du questionnaire (Annexe 5). Ces marchands sont répartis entre les souks indiqués au tableau 21. Les souks visités sont classés au tableau en fonction de leur importance dans la région pour la vente des bulbes et de l'épice de safran.

**Tableau 20. Répartition des exploitations enquêtées par villages, CR et zones agro-écologiques**

Zone Agro-Écologique	Commune rurale (Cercle)	Nom du Douar	Latitude (N)	Longitude (W)	Altitude (m)	Nombre d'agriculteurs enquêtés
Basse altitude	Sidi Hssain (Taliouine)	Imi-N'Ogni	30° 28' 10"	7° 44' 17"	1607	4
		Ighri	30° 28' 04"	7° 43' 22"	1640	3
		Do Agadir	30° 28' 36"	7° 44' 08"	1604	3
		Timasine	30° 29' 17"	7° 44' 01"	1644	3
	Tassousfi (Taliouine)	Imgoun	30° 28' 19"	7° 52' 37"	1476	1
		Aourest	30° 25' 53"	7° 53' 52"	1490	5
		Id Talha	30° 27' 03"	7° 54' 47"	1471	3
		Ag-Auguest	30° 28' 61"	7° 55' 08"	1465	1
	Iznaguene (Taznakht)	Bettal	31° 31' 00"	7° 20' 01"	1615	3*
Moyenne altitude	Assais (Taliouine)	Ait Icht	30° 33' 38"	7° 37' 19"	1663	4
		Assaïss	30° 34' 27"	7° 36' 43"	1725	2
		Ait Amaran	30° 35' 40"	7° 34' 35"	1779	5
	Agadir Melloul (Taliouine)	Tamjecht	30° 18' 36"	7° 45' 56"	1725	2
		Tamlakout	30° 18' 16"	7° 46' 48"	1751	2
		Iwilwil	30° 18' 28"	7° 47' 59"	1742	2
Haute altitude	Askaoun (Taliouine)	Asif zimer	30° 42' 15"	7° 44' 75"	1979	2
		Aoulouz	30° 45' 38"	7° 46' 22"	1980	2
		Tamalout	30° 43' 42"	7° 44' 37"	2010	2

(\*) D'autres agriculteurs ont été interviewés dans la région de Tazenakht, notamment dans la CR de Wiselsat, mais sans suivre la grille du questionnaire.

**Tableau 21. Liste des Souks visités et du nombre de marchands interrogés**

Nom du Souk	Nombre de marchands interviewés
Taliouine	5
Sidi Hssain	4
Assais	2
Askaoun	2
Tazenakht	1

## II.2.2. Ancienneté de la culture de safran dans la région de Taliouine Tazenakht

### II.2.1.1. Données historiques

Selon les indices historiques mentionnées plus haut, la présence de la culture du Safran dans les pays du Maghreb remonterait jusqu'au II<sup>e</sup> siècle ap. JC.

Les sources historiques se tarissent ensuite jusqu'à l'époque Arabo Andalouse, durant laquelle elles deviennent nombreuses à ce sujet, entre le Xe et le XII<sup>e</sup> siècle.

Quant au Maroc, et à la région de Taliouine en particulier, les manuscrits historiques trouvés jusqu'à présent permettent d'attester que la culture du safran est bien pratiquée durant le XVI<sup>e</sup> siècle. L'hypothèse d'une introduction directe par les Romains est à exclure dans ce cas, car la région de Marrakech et les pays plus au sud ont toujours échappé à leur contrôle. Dans la « Tuhfat el-ahbab », document écrit entre le XVI<sup>e</sup> et le XVII<sup>e</sup> siècle, l'auteur signale une « variété locale » de safran, renommée, dite « zedduti », du nom de la tribu des Ida- ou -Zeddut installée sur le territoire du cercle d'Irghem, dans l'Anti Atlas, pas loin de Taliouine. L'existence d'une variété locale adaptée, avec un nom vernaculaire lié au lieu de

culture, suppose que l'introduction du safran dans la région remonte à des dates bien antérieures. Les données d'enquêtes nous ont permis de recueillir l'avis des agriculteurs, et certains parmi eux, notamment à Imin Ogni, CR de Sidi Hssain, au pays des Souktana, ont encore à leur disposition des documents écrits qui remontent à 230 ans, et qui portent sur la vente et la location de lots de terrain agricoles, où la culture du safran est naturellement citée, donnant l'impression d'une culture bien habituelle dans la région.

Tous ces éléments permettent de supposer que les premières introductions de safran sont bien plus anciennes dans la région de Taliouine, au pays des Souktana. Plusieurs hypothèses restent à envisager, elles sont citées en détail au chapitre II.1.6. Les plus plausibles, selon nos discussions avec des historiens et des hommes de la région restent les suivantes :

1. Introduction par des Arabes à partir de l'Est (Proche-Orient, Libye, Tunisie) vers le X<sup>ème</sup> XI siècle ;
2. Introduction par des Andalous (des musulmans ou des juifs) expulsés d'Espagne vers le XVI<sup>ème</sup> ou au XVII<sup>ème</sup> siècle.

Rien ne permet d'affirmer ou d'infirmer l'une ou l'autre des hypothèses, et des recherches d'ordre historique et des exégèses de documents restent à faire.

Par rapport à notre question de biodiversité, il s'agirait non seulement de mieux préciser la date de première introduction, mais aussi de retracer la chronologie des introductions successives de « variétés » ou de « types » différents dans la région. Cette chronologie permettrait de voir les mélanges possibles de clones. La tâche reste à faire, elle a été à peine initiée dans la partie historique. Retenons à ce niveau que vers le XVI<sup>ème</sup> siècle, une « variété » dite « zedduti » est déjà signalée dans la région, il s'agirait plutôt, selon notre nomenclature actuelle, et en raison du mode de reproduction du safran, d'une « provenance », c'est-à-dire un type de plants de safran, identifié et qualifié par son milieu éco-géographique de production habituelle.

### II.2.2.2. Situation actuelle

Par rapport à la situation actuelle, le tableau 22 donne les dates approximatives d'introduction de la culture de safran, en fonction des CR enquêtées. Il s'agit d'estimations moyennes faites à partir des réponses d'agriculteurs anciens interrogés.

**Tableau 22. Ancienneté de la culture de safran dans les Douars de la Région de Taliouine Tazenakht**

<b>Commune Rurale / Cercle</b>	<b>Ancienneté de la culture dans les Douars de la CR</b>
Sidi Hssain	16 <sup>ème</sup> - 17 <sup>ème</sup> siècles
Tassousfi	16 <sup>ème</sup> - 17 <sup>ème</sup> siècles
Agadir Melloul	18 <sup>ème</sup> siècle
Assais	Début 19 <sup>ème</sup> siècle
Askaoun	1964
Tazenakht	1968

Les données du tableau 22 reflètent encore une fois une répartition en trois classes, et qui se superpose à la répartition sur le plan agro écologique. On a en effet :



1. Une zone « historique » de culture du safran, représentée par les villages des CR de Sidi Hssain et de Tassousfi, dans laquelle l'histoire de la culture du safran remonte à au moins 4 siècles. Ceci peut se traduire en matière de savoir et de savoir faire locaux, par apport à la maîtrise de la culture et à la sélection du safran.
2. Une zone d'introduction récente du Safran, correspondant à une introduction du safran lors des années 60 pour la région d'Askaoun et la région de Tazenakht.
3. Entre les deux, nous avons les CR d'Agadir Melloul et d'Assais, situées de part et d'autre du centre historique. Dans cette catégorie, l'introduction remonterait à deux ou trois siècles.

Sur la carte de la région, cela donne une superposition de cercles concentriques, en partant du centre ancien (Sidi Hssain), à la fois vers le nord, vers le sud, et vers l'Est.

### II.2.3. Critères d'appréciation des bulbes de safran par les agriculteurs

#### II.2.3.1. Taille de la semence<sup>3</sup>

##### a. Taille préférée des bulbes

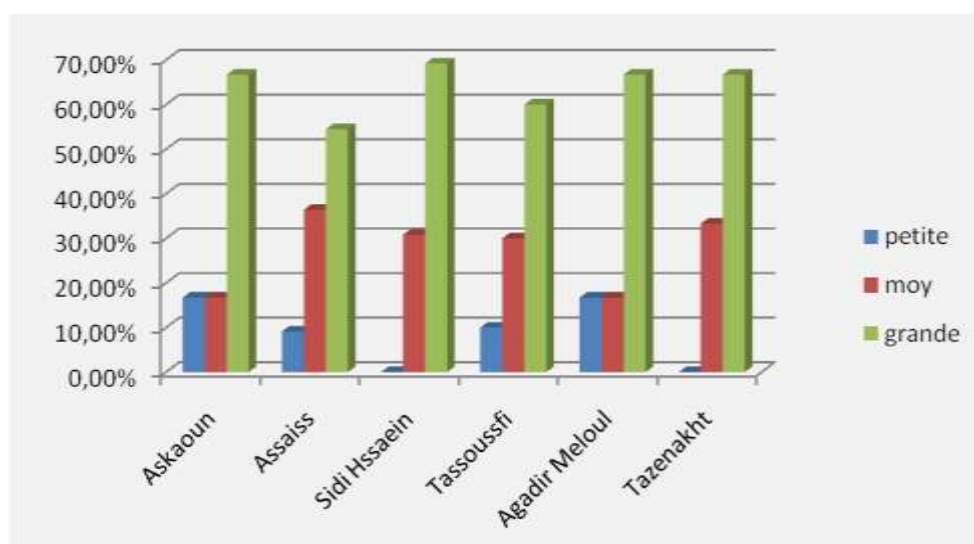
La taille des cormes est l'un des facteurs déterminants dans le rendement en fleurs, un bulbe de taille importante produit plus de fleurs (jusqu'à 3 à 4 fleurs par bulbe, et même plus) et augmente par conséquent la production en stigmates. L'effet positif des bulbes de gros calibre sur la production d'épice la même année et les années suivantes a été largement démontré (De Mastro et Ruta, 1993 ; De Juan *et al.* 2003 ; Negbi *et al.* 1989 ; Gresta *et al.* 2009 ; Iage et Cantrell, 2009). En plus, le nombre et le poids des bulbes de rechange augmente avec la taille des bulbes mères (Negbi *et al.* 1989 ; Lombardo *et al.* 2005).

La figure 17 présente la préférence des agriculteurs, répartis par Communes rurales, en fonction de la taille des bulbes. Pour l'entretien avec les agriculteurs, nous avons défini trois classes de tailles, et nous leur avons demandé leur préférence pour les 3 catégories, en cas de besoin de s'approvisionner en semences, par achat au souk ou en se procurant auprès d'un voisin :

- Petite taille :  $\leq 2$  cm
- Taille Moyenne : entre 2 cm et 3 cm
- Grande taille :  $\geq 3$  cm

Les résultats recueillis montrent que plus de 60% des agriculteurs préfèrent l'utilisation d'une semence de grande taille ( $\geq 3$  cm), car selon eux, elle donne des bons rendements dès la première année de culture. Il n'y a pas de variation notable entre les agriculteurs des différentes communes, pour ce qui est de leur conscience de l'importance de ce critère (figure 17)

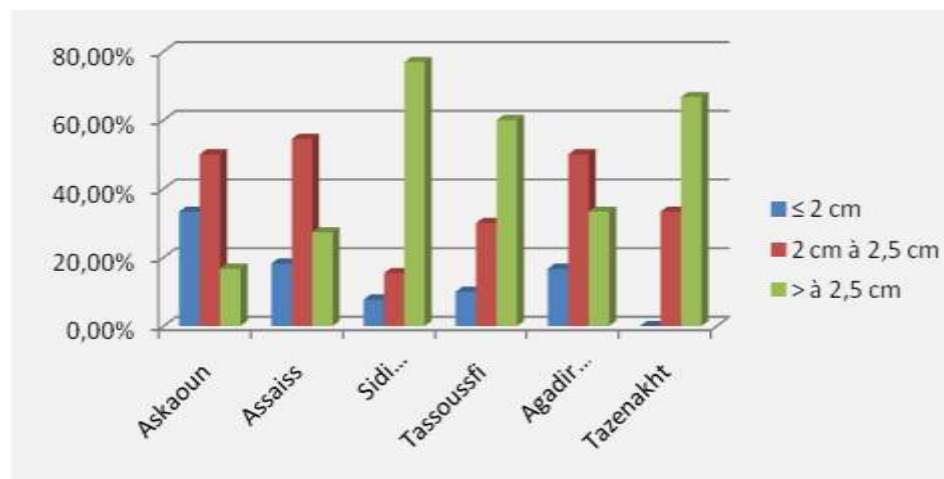
<sup>3</sup> Dans le présent rapport, nous avons utilisé le terme « semence » pour désigner les bulbes utilisés pour la propagation par semis. Il s'agit d'un abus de langage, car pour les spécialistes, le terme « semence » est propre aux plantes à reproduction sexuée par graine. Dans le cas du safran, l'organe exclusif de multiplication (bulbes ou cormes) est plutôt une propagule. Cet abus de langage est néanmoins gardé ici pour faciliter la communication sur place.



**Figure 17: taille préférée des bulbes, moyenne des réponses par CR**

#### b. Taille des bulbes utilisés au moment de la transplantation

Bien que plus de 60 % des agriculteurs enquêtés affirment leur préférence pour l'achat de bulbes de grande taille, la situation diffère dès qu'il s'agit de la propre pratique de l'agriculteur, au moment de la transplantation des bulbes de ses propres safranières (Figure 18). Des variations en fonction des CR sont alors notées.



**Figure 18. Taille utilisée des bulbes, en moyenne des réponses par CR**

- Plus de 60 % des agriculteurs des CR de Sidi Hssain et Tassoussfi déclarent procéder au tri de la semence lors de la transplantation, ce tri porte sur la taille et l'aspect sanitaire, cependant, il ne s'agit pas d'un tri très sévère pour la taille ; les bulbes supérieurs ou égaux à 2,5 cm sont gardés. Le 1/3 des agriculteurs des 2 CR utilisent néanmoins des bulbes plus petits, c.à.d. que la transplantation se fait en vrac.
- La distribution des fréquences selon la taille utilisée des bulbes varie pour les autres CR. Pour les agriculteurs des CR d'Agadir Melloul et d'Assaïs, c'est plutôt la

catégorie de semences entre 2 et 2.5 cm qui est la plus utilisée. Il en est de même à Askaoun, mais la catégorie inférieure (moins de 2 cm) dévient encore plus importante. En fait, au moment du renouvellement des safranières, les agriculteurs n'effectuent pas de tri, soit par manque de temps et surtout de main d'œuvre pour cette opération, soit parce que le lot de semences enlevées ne contient pas suffisamment de bulbes de grande taille. Beaucoup d'agriculteurs avancent aussi la raison qu'en semant à forte densité des bulbes de taille réduite (diamètre  $\leq 2$  cm), ils prolongent la durée d'exploitation des safranières. D'ailleurs, l'âge de renouvellement des safranières dans les CR d'Askaoun, Assais, et Agadir Melloul est élevé (7 à 8 ans en moyenne, et jusqu'à 12 ans, avec des extrêmes de 18 ans et plus). A Sidi Hssain et Tassousfi, il est de 6 ans en moyenne.

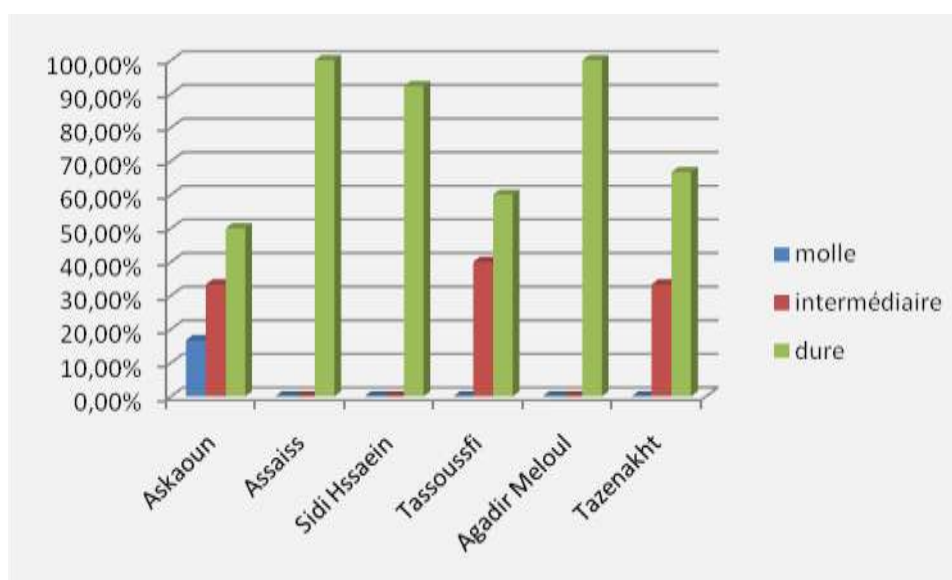
- Dans le cas des CR de Tazenakht, les bulbes pour le renouvellement des safranières sont dans la majorité des cas achetés au souk de Tazenakht, car les agriculteurs ont constaté l'effet bénéfique de l'utilisation de semences nouvelles produites en dehors de leur zone. Des dégénérescences sanitaires des bulbes peuvent en effet avoir lieu, surtout si le sol est contaminé. Aux Douars de Bettal (CR d'Iznaguene) et Ait H'med (CR Wiselsat), nous avons noté la présence de ravageurs transmissibles par l'utilisation de fumier mal décomposé. Des nématodes (*Ditylechus dipsaci*) peuvent aussi se transmettre facilement par les bulbes, et ont déjà été signalés dans la région. Pour ces raisons, les agriculteurs veillent à acheter des bulbes de grandes tailles leurs permettant des bons rendements pendant les premiers années de culture.

#### II.2.3.2. Consistance de la semence

La consistance de la semence est l'un des critères pris en considération par les agriculteurs lors du renouvellement des safranières. Certaines affirment qu'une bonne semence doit être dure, alors que d'autre mentionnent que même une semence de consistance intermédiaire (contient un peu d'humidité) donne des bonnes résultats (tableau 23).

**Tableau 23. Préférence des agriculteurs vis-à-vis la consistance de la semence**

Consistance de la semence	Nb. cit.	Fréq.
molle	1	2,0%
intermédiaire	7	14,3%
dure	40	81,6%
<b>TOTAL OBS.</b>	<b>49</b>	



**Figure 19. Consistance des bulbes utilisés en fonction des CR**

Presque 100% des agriculteurs de Sidi Hssain, d'Agadir Melloul, et d'Assais affirment la nécessité d'utiliser une semence de consistance dure afin d'éviter la putréfaction des bulbes, et qui peut résulter d'une trop forte teneur en eau (figure 19). Par contre, certains agriculteurs de Tazenakht, Tassousfi et Askaoun (30 %) déclarent que la semence doit renfermer un peu d'eau lui permettant d'assurer sa survie, surtout en cas de déficit hydrique.

Cette diversité de réponses est à mettre en relation avec la pratique d'irrigation dans ces régions où la rareté de l'eau d'irrigation pose une grande contrainte, et où l'attente pour les tours d'eau peut durer très longtemps.

### II.2.3.3. Couleur de la semence

Selon l'appréciation des agriculteurs, la couleur de la semence qu'ils utilisent varie de blanche à marron. La préférence concernant cette variable diffère d'un agriculteur à l'autre et même d'une commune à l'autre (Tableau 24).

**Tableau 24 . Couleur de la semence utilisée en fonction des CR**

Couleur de la semence commune	blanche	Brune	Marron	TOTAL
Askaoun	0,0%	33,3%	66,7%	100%
Assaïss	9,1%	36,4%	54,5%	100%
Sidi Hssaïn	61,5%	23,1%	15,4%	100%
Tassoussi	60,0%	30,0%	10,0%	100%
Agadir Meloul	16,7%	33,3%	50,0%	100%
Tazenakht	0,0%	66,7%	33,3%	100%
<b>TOTAL</b>	<b>32,7%</b>	<b>32,7%</b>	<b>34,7%</b>	<b>100%</b>

Une partie des agriculteurs des CR d'Askaoun, Iznaguen (Tazenakht), Assais et Agadir Melloul affirment l'utilisation d'une semence de couleur brune à marron (brun foncé). Par contre, plus de 60 % des agriculteurs de Tassoussi et Sidi Hssain déclarent que leur semence est généralement de couleur crème-blanche, contre seulement un tiers qui affirment que les bulbes utilisés sont de couleur brune.

A première vue, cette différence de couleur des bulbes entre CR laisse supposer l'existence d'une variabilité génétique entre provenances du safran. En fait, l'enquête plus poussée a montré que cette variabilité est due seulement aux pratiques culturales au niveau de chaque commune. L'appréciation de la couleur est liée à la pratique d'enlèvement, ou non, des tuniques avant semis, ces tuniques sont des enveloppes fibreuses qui enrobent les bulbes en plusieurs couches. Les bulbes recouverts de leurs tuniques présentent une couleur brune plus au moins foncée, l'enlèvement progressif des différentes couches de ces tuniques fait virer la couleur vers le brun clair, puis à la couleur crème - blanche dans le cas de l'enlèvement quasi-total.

Cette appréciation de la couleur est donc révélatrice d'une différence de pratique, en relation avec la préparation des bulbes pour le semis de la safranière. En effet, normalement, avant la plantation, les bulbes doivent être sélectionnés sur la base de la forme, du calibre, de l'état sanitaire et de leur aspect général. Les bulbes blessés ou présentant des symptômes de maladies doivent être systématiquement éliminés. Les tuniques externes (généralement au nombre de 2 à 3) des bulbes sélectionnés doivent être ensuite éliminés, laissant uniquement la tunique interne servant de protection contre les maladies et ravageurs, les meurtrissures et les pertes en eau.

Les résultats des enquêtes montrent que les agriculteurs de la zone centrale (Sidi Hssain, Tassoussi) procèdent, en majorité, à l'enlèvement des tuniques externe, ce qui explique que la couleur crème- blanche. Les agriculteurs de la région de Tazenakht ôtent partiellement ces tuniques, et pour eux, les bulbes sont de couleur brun clair. Certains agriculteurs des zones de moyenne altitude (Assais et Agadir Melloul) et surtout de haute altitude (Askaoun) laissent les bulbes entièrement recouvertes de leurs couches externes afin, disent ils, de les protéger contre le froid et les ravageurs, d'où la couleur marron de leur semence.

#### II.2.3.4. Critères d'appréciation de la qualité des bulbes : Tableau récapitulatif

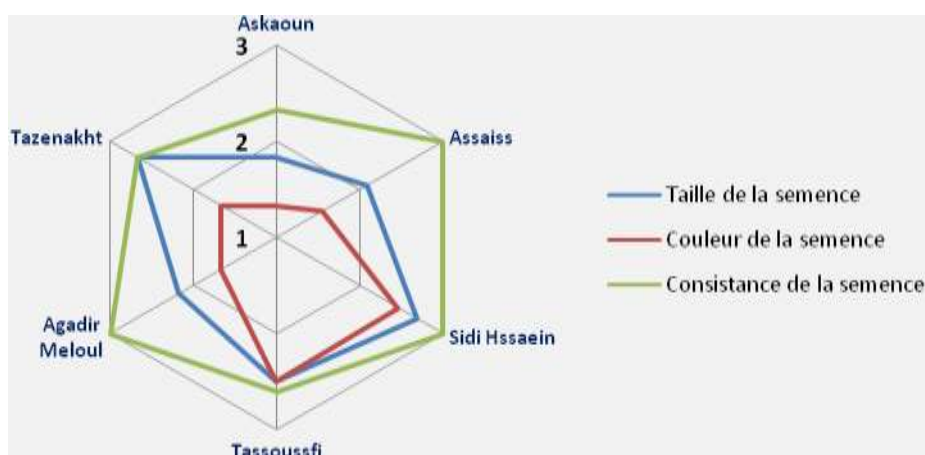
Le tableau 25 résume les différents critères d'appréciation traités ci-dessus (taille, couleur et consistance de la semence) selon les CR. Les valeurs du tableau correspondent aux moyennes calculées par CR sans tenir compte des non réponses. Rappelons que la couleur blanche des bulbes qui est exprimée ici traduit en fait le degré d'enlèvement des tuniques.

**Tableau 25. Critères distinctifs entre provenance des bulbes**

commune	Taille de la semence	couleur de la semence	consistance de la semence
Askaoun	1,83	2,67	2,33
Assais	2,09	2,45	3,00
Sidi Hssain	2,69	1,54	3,00
Tassoussi	2,50	1,50	2,60
Agadir Melloul	2,17	2,33	3,00
Tazenakht	2,67	2,33	2,67
<b>TOTAL</b>	<b>2,35</b>	<b>2,02</b>	<b>2,81</b>

NB : Les paramètres sont établis sur une notation de :  
 1 à 3 : moins de 2cm, de 2 cm à 2,5 cm, 2,5 cm et plus pour la "Taille de la semence"  
 1 à 3 : blanche, brune, marron pour la "Couleur de la semence"  
 1 à 3 : molle, intermédiaire, dure pour la "Consistance de la semence"

- Les agriculteurs de la commune d'Askaoun sont les plus nombreux à utiliser des semences de taille réduite (1,83 cm en moyen), de couleur généralement marron et de consistance plus ou moins intermédiaire.
- Ceux d'Assaïs et d'Agadir Melloul affirment l'utilisation d'une semence de taille moyenne (généralement de 2 à 2,5 cm), de consistance dure et de couleur brune.
- Les agriculteurs de Tassoussi et Sidi Hssain assurent que leur semence est de couleur blanche, de consistance ordinairement dure et que le diamètre des bulbes doit être important (2,5 cm et plus), afin d'obtenir des bons rendements dès la première année de culture (figure 20).
- Les agriculteurs de la région de Tazenakht veillent à utiliser des semences de grande taille, de consistance intermédiaire à dure et de couleur brune.



**Figure 20. Critères d'appréciation selon la provenance des bulbes**

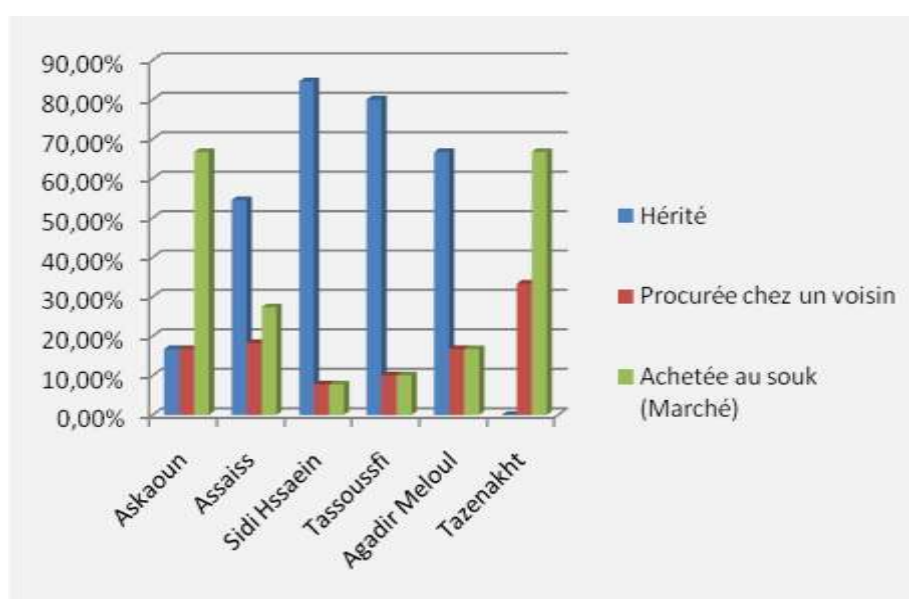


## II.2.4. Approvisionnement en bulbes et circulation des semences de safran dans la région

### II.2.4.1. Origine de la semence de départ

La culture du safran dans la région d'étude est considérée comme un héritage qui se transmet de génération en génération. De ce fait, la question sur l'origine de la semence de départ suscite parfois des réactions de surprise, surtout chez les producteurs de la « zone centrale », qui situent leurs pratiques dans la continuité d'une longue histoire, estimée à plusieurs dizaines de générations humaines.

La semence de départ est en grande partie héritée (récoltes successives, année après année) pour les zones où la culture est très ancienne, ou bien elle est pourvue par un voisin, ou alors achetée au souk pour les zones d'introduction récente.



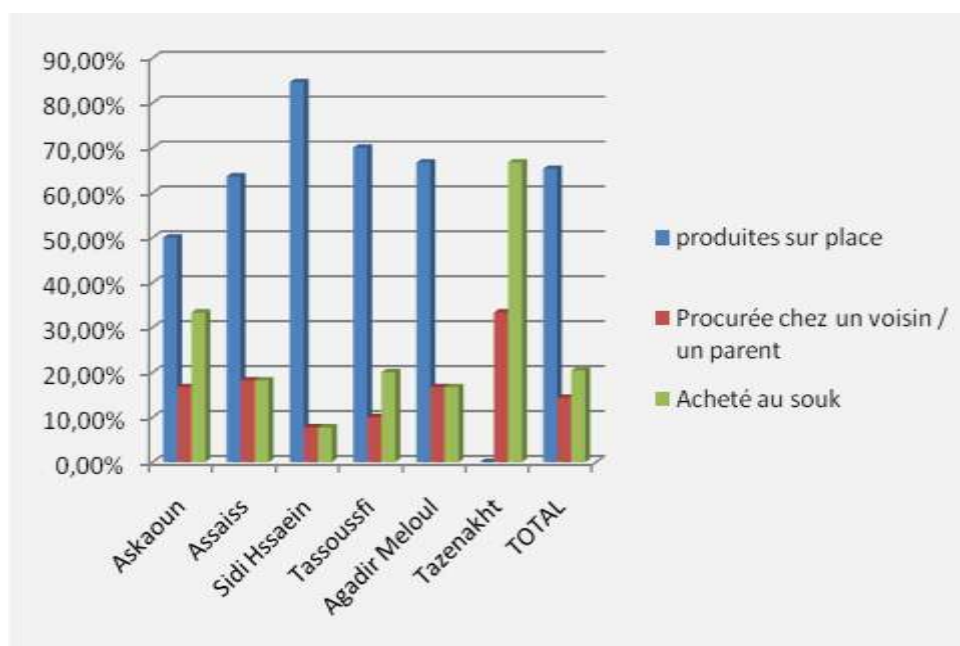
**Figure 21. Origine de la semence de départ dans les différentes CR**

Dans les CR de Sidi Hssain, Tassousfi, Agadir Melloul, et Assaïs, la semence de départ est en grande partie transmise par héritage à partir des générations ancestrales, avec des pourcentages de l'ordre de 85, 80, 67 et 55 % respectivement (figure 21).

Par contre, la majorité des semences de départ (67%) provient de l'achat au souk, dans le cas de la Commune d'Askaoun et celles de la région de Tazenakht, où l'introduction de la culture du safran est très récente (1964 et 1968 respectivement).

### II.2.4.2. Origine de la semence utilisée actuellement

Le safran est une plante à multiplication végétative et donc la plupart des agriculteurs autoproduisent leur semence avec un pourcentage de l'ordre de 65% de la totalité de l'échantillon. Cependant, dans le cas de besoin ou d'extension de la culture, les agriculteurs ont recours à l'achat de la semence au souk ou bien ils se la procurent chez des voisins.



**Figure 22. Origine de la semence utilisée présentement, moyenne par CR**

En moyenne des réponses à l'échelle des CR, il se dégage que la part autoproduite de la semence augmente proportionnellement à l'ancienneté de la culture (figure 22).

La part la plus élevée d'autoproduction des semences est observée chez les agriculteurs de la zone centrale (84% et 70% respectivement, pour Sidi Hssain et Tassoussfi). Lorsqu'il n'y a pas recours à un voisin pour couvrir le besoin en semences, l'achat est effectué au souk de Sidi Hssain, ce qui permet de garantir la provenance locale et la qualité des bulbes à transplanter.

A Askaoun, l'autoproduction représente 50 % des semences utilisées actuellement. Les autres CR ont des positions intermédiaires (Agadir Melloul et Assais, avec 66% et 63% d'autoproduction). Bien que certains agriculteurs de la région de Bettal (cercle de Tazenakht) auto produisent leurs semences, une part importante est couverte par les achats au souk, ce qui permet de renouveler les stocks de semences et de palier les problèmes phytosanitaires.

#### **II.2.4.3. Sources de production et de diffusion des semences de safran dans la région**

##### *Principaux Souks de commercialisation de la semence et de l'épice*

L'information sur les principaux Souks (marchés) sert à dresser la carte des flux de semences, ce qui permet de préciser les sources qui sont les plus réputées pour la qualité des bulbes, et les destinations les plus importantes pour l'écoulement des semences produites dans la région. Cette approche permet d'apporter des éclairages supplémentaires dans le cas d'une plante à multiplication végétative stricte comme le safran.

En plus des souks centraux, au niveau des Cercles de Taliouine et Tazenakht, chaque jour de la semaine correspond à un souk hebdomadaire, qui est tenu dans l'une des CR (Tableau 26).

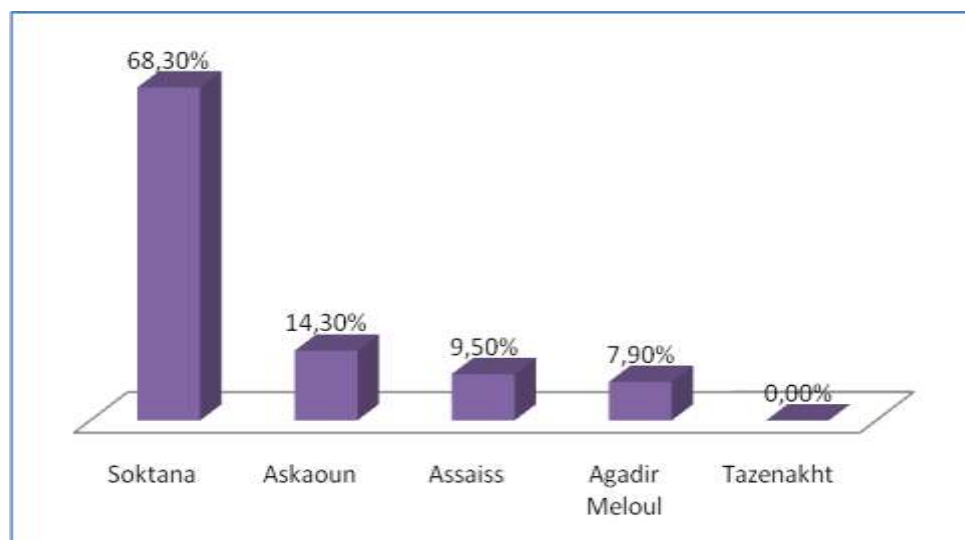
Les souks du tableau 26 sont classés par ordre d'importance pour les transactions sur les bulbes et l'épice du safran, selon l'avis des marchands et intermédiaires interviewés.

**Tableau 26. Souks hebdomadaire de la région Taliouine/Tazenakht**

Nom du Souk	Jour de la semaine	Principales CR couvertes	Nombre de marchands interviewés
Taliouine	lundi	Cercle de Taliouine, les agriculteurs des CR de Tassousfi et Zagmouzen y vont.	5
Sidi Hssain	Mardi	CRs Sidi Hssain et Khozama	4
Assais	Mercredi	CRs Assais, Azrar et Taouyalte	2
Askaoun	Jeudi	CR Askaoun et Taouyalte	2
Tazenakht	Vendredi-samedi	Cercle de Tazenakht, les agriculteurs des CRs Iznaguene, Wislsat, et Siroua y vont	1

*Zones réputées par la production de semences*

**Selon les agriculteurs :** Les enquêtes réalisées auprès des agriculteurs confirment que le cercle des Souktana , qui recouvre les CR de Sidi Hssain et Tassousfi est le plus réputé pour la production de semences, avec un pourcentage de réponses de l'ordre de 68 % de l'échantillon total, suivi par Askaoun, Assais et Agadir Melloul, avec de plus faibles pourcentages (14%,10% et 8% respectivement, Figure 23).



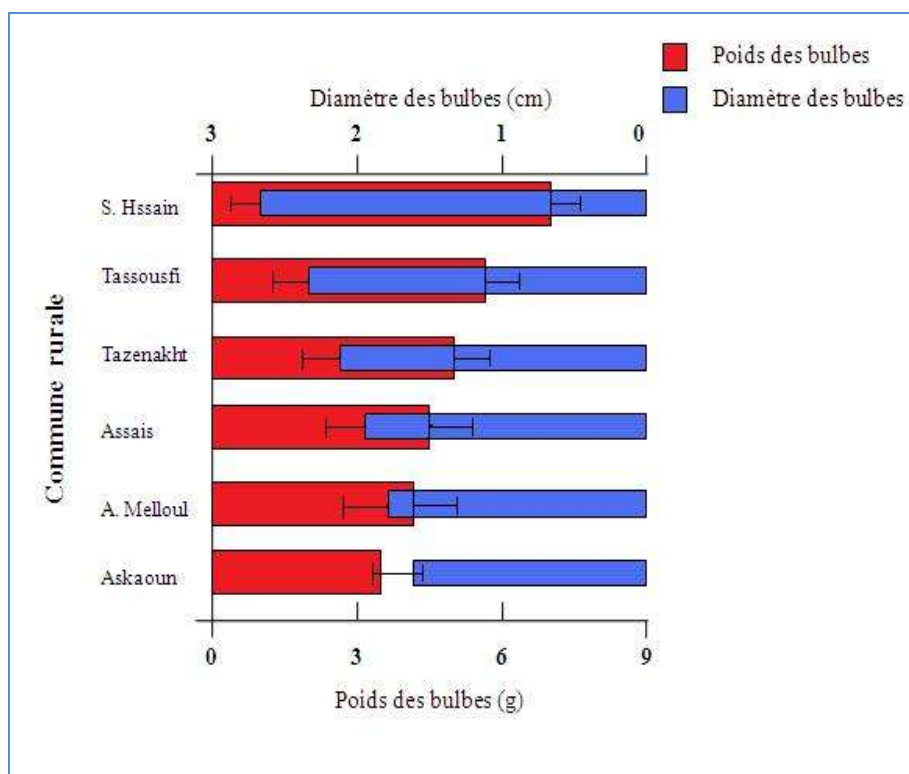
**Figure 23. Zones réputées par la production de semences selon les agriculteurs**

**Selon les revendeurs :** Les enquêtes sur cette question avec les intermédiaires sont fructueuses et peuvent apporter des éclairages plus précis ; vu leur savoir sur la qualité des semences, qui résulte de leur expérience de rachat et vente des bulbes. Un revendeur expérimenté est, en effet, plus exercé qu'un agriculteur moyen à distinguer la semence selon sa qualité et même selon sa provenance. La majorité des revendeurs enquêtés confirment l'avis recueilli auprès des agriculteurs, selon les marchands, les deux CR de la zone historique (cercle des Souktana) sont les plus réputées en matière de production de semence (tableau 27).

**Tableau 27. Zones réputées par la production de semences, selon l'avis des revendeurs**

Zone réputée	Nb de citations	Commune Rurale
Ighri	7	Sidi Hssain
Tinfate	5	Sidi Hssain
Aourest	3	Tassousfi
Sidi Hssain	3	Sidi Hssain
Tassousfi	2	Tassousfi
Imin' Ogni	2	Sidi Hssain
Do Agadir	2	Sidi Hssain
Ait Youssef	2	Tassousfi
Timasinine	2	Sidi Hssain
Imgoun	1	Tassousfi
Imadiden	1	Sidi Hssain
Ait Slimane	1	Assais
Ait Oubial	1	Assais
Askaoun	1	Askaoun

Les observations et mesures faites sur les échantillons de bulbes ramenés à partir de la zone d'étude ont confirmé la supériorité des lots produits dans la zone historique, à la fois pour le calibre et le poids moyen, mesurés en juin 2009 à Rabat, à la fin de la période de grossissement des bulbes (figure 24).



**Figure 24: Variation du calibre et du poids moyens des bulbes issus des différentes CR**

#### II.2.4.4. Carte des flux de semences

##### a. / Circulation de semences entre villages et Communes rurales

L'identification des villages / CR fournisseurs et ceux qui sont plutôt utilisateurs, selon l'avis des revendeurs est résumée au Tableau 28. Elle révèle encore que se sont les agriculteurs de Souktana qui vendent le plus de semences à différentes communes, en fonction des besoins des agriculteurs, telles qu'Askaoun, Ait Oubial (Assais)..., et surtout vers la région de Tazenakht, où la demande est plus élevée en raison de l'extension de la culture du safran dans cette région, du renouvellement rapide des safranières, et de l'autoproduction limitée de la semence.

**Tableau 28. Flux de semences entre CR**

Marchands Intermédiaires	Village ou CR qui vendent le plus de semences	Village ou CR qui achètent le plus de semences
Ech 1	Ighri + Imadiden + Ait Oubial + Tinfate	Tazenakht + Askaoun
Ech 2	Tassousfi + Sidi Hssain	Tazenakht + tous les CR
Ech 3	Souktana	Tazenakht + Ait Slimane
Ech 4	Sidi Hssain	Tazenakht + Askaoun + tous les CR
Ech 5	Ighri + Tinfate + Imgoun	Askaoun + tous les CR
Ech 6	Ighri	Tazenakht + Tassousfi
Ech 7	Sidi Hssain + Tassousfi	Askaoun + Tazenakht+ tous les CR
Ech 8	Ighri + Tinfate + Ait Youssef	Tazenakht+ tous les CR
Ech 9	Sidi Hssain	Tazenakht+ tous les CR
Ech 10	Souktana	Ait Oubial + Askaoun

##### b. / Écoulement de la semence vers d'autre régions du Maroc

Les résultats des enquêtes (Souk + Agriculteurs) confirment l'existence d'une demande en semences de safran de la part des autres régions et villes du Maroc, telles que Marrakech, Er-Rachidia, Ourika, M'Smir dans la région de Ouarzazate, Oulad T'aima, Rabat, et même des sites au nord du Maroc, comme Taouante, Larache et Chefchaoun. Un revendeur nous a assuré qu'en 2003, il y eu un achat de 3 tonnes de semences destinées à la région de Oulad T'aima.

##### c. / Exportation de la semence vers l'étranger

Les revendeurs enquêtés indiquent qu'il y a même une demande accrue de la semence destinée à l'exportation vers l'étranger. Les principales destinations sont l'Espagne, la France et l'Italie. D'après la déclaration d'un intermédiaire, il y a eu en 2006 l'exportation de 3000 Abra (≈ 42 tonnes) vers la France, à travers le port de Tanger.

En outre, nous avons trouvé un site internet, servant de forum –messagerie, dans lequel une personne continue à proposer depuis 2008, la vente par exportation de tonnes de bulbes de safran du Maroc, qui sont certifiés Ecocert ! Ce site ne spécifie pas qu'il s'agit de bulbes originaires de Taliouine, et rien ne garantit la certification Ecocert (Voir en annexe 9 un extrait de la page web du site :

[http://www.iris-bulbeuses.org/forum/viewtopic.php?t=452&start=0&postdays=0&postorder=asc&highlight=\)](http://www.iris-bulbeuses.org/forum/viewtopic.php?t=452&start=0&postdays=0&postorder=asc&highlight=)

Tous ces éléments d'information nous mettent devant une situation d'échange monodirectionnel et inégal, qui n'obéit encore à aucune réglementation, et peut nuire au

développement local des communautés productrices de safran de la région de Taliouine Tazenakht. En effet, les bulbes de Taliouine ont acquis des propriétés d'adaptation au « Pays du Safran », sous l'effet de la sélection naturelle et humaine. Ces propriétés sont mises en évidence par les qualités intrinsèques du produit final, tel que cela a été illustré dans l'analyse de la bibliographie à ce sujet (Voir partie II.1.7). Elles sont maintenues et transmises par multiplication clonale, en tant qu'héritage, à travers les générations de producteurs. Il est tout à fait injuste que ces propriétés puissent être exploitées indûment par d'autres producteurs à l'étranger. Nous tombons dans un cas de bio piraterie, c.à.d. l'exploitation d'une ressource génétique locale ; les bulbes de safran de Taliouine, propriété des communautés d'agriculteurs qui les ont maintenues à travers des siècles, par un /des utilisateurs à l'étranger, qui vont empocher les avantages de la production et de la qualité, sans aucun partages des bénéfices issus de l'exploitation de des cette ressources génétique avec les producteurs locaux, qui ont modelé de manière directe ou indirecte; la diversité de cette ressource.

Dans le cas du safran, en particulier, cet échange inégal pourrait ralentir toute la dynamique qui sous - tend le développement de la production et de la qualité du safran de Taliouine. Cette dynamique suppose en effet une croissance de la demande extérieure en stigmates de qualité certifiée mais qui soient produits dans le « Pays du safran » au Maroc.

Il ya lieu de réfléchir et d'agir rapidement à ce sujet pour :

- interdire ou réglementer fermement les exports de bulbes de safran ;
- sensibiliser les producteurs locaux et les coopératives sur cette question ;
- identifier et sanctionner les intermédiaires locaux qui traitent cette affaire sur un plan purement commercial, sans vision à moyen terme, et sans scrupule pour l'avenir de la région.

#### *d. / Carte des flux des semences*

Les informations recueillies sur la circulation des bulbes auprès des agriculteurs et des revendeurs de semences et d'épices de safran nous permettent de dresser la carte des flux de semences à l'intérieur de la région de Taliouine – Tazenakht, avec les autres régions du Maroc et même avec l'étranger (Figure 25). On peut y noter une zone centrale, plutôt fournisseuse de semences, constituée par les CR de Sidi Hssain et Tassousfi, et une zone périphérique autour du centre, qui est à la fois utilisatrice et productrice de bulbes, où l'autoproduction des bulbes coexiste avec le recours à l'achat au souk pour les renouvellements des safranières.

Les souks sont représentés sur la carte en fonction de leur importance et de leur couverture par rapport aux transactions sur les bulbes de safran. Certains souks (Askaoun, Assais, etc.) jouent le rôle de relais dans la circulation des semences dans la région, entre la zone centrale de production et les zones utilisatrices. Leur rôle est très important dans ces flux qui sont communément monodirectionnels.

**En résumé**, plusieurs éléments se dégagent concernant la diversité des bulbes de safran, selon le savoir local des agriculteurs et des intermédiaires :

1. Il existe un seul type variétal, originaire du pays *Souktana*, mais dont le maintien de la qualité n'est pas assuré de manière homogène sur toute la zone de production du safran ;
2. Il en résulte que les semences communément utilisées appartiennent à une « population clonale », avec un certain niveau de variabilité pour la qualité (calibre, état sanitaire,...), qui peut se répercuter sur le rendement en stigmates, et probablement sur la qualité de l'épice ;



3. Les agriculteurs et les marchands expérimentés distinguent des provenances reconnues pour leur qualité de calibre, d'état sanitaire et de rendement en stigmates. Ces provenances sont identifiées par leurs villages de productions, localisés à 90% dans la zone centrale de Souktana (CR de Sidi Hssain, et de Tassousfi) ;
4. Il existe une demande de bulbes de safran de la part des autres régions du Maroc, comme Marrakech, Er-Rachidia, Ourika, M'Smirir dans la région de Ouarzazate, Oulad T'aima, Rabat, et même des sites au nord du Maroc, tels que Taouante, Larache et Chefchaoun. Cette demande constitue une source de revenu supplémentaire potentielle pour les producteurs de safran de la zone d'étude ;
5. Il y a même une demande accrue de la semence destinée à l'exportation vers l'étranger. Actuellement il n'y a pas de cadre légal qui régleme les transferts à l'étranger de ces bulbes, qui représentent une ressource génétique adaptée et produite localement par les agriculteurs de la zone de Taliouine. Nous sommes dans un cas concret de bio piraterie qui demande une action urgente.

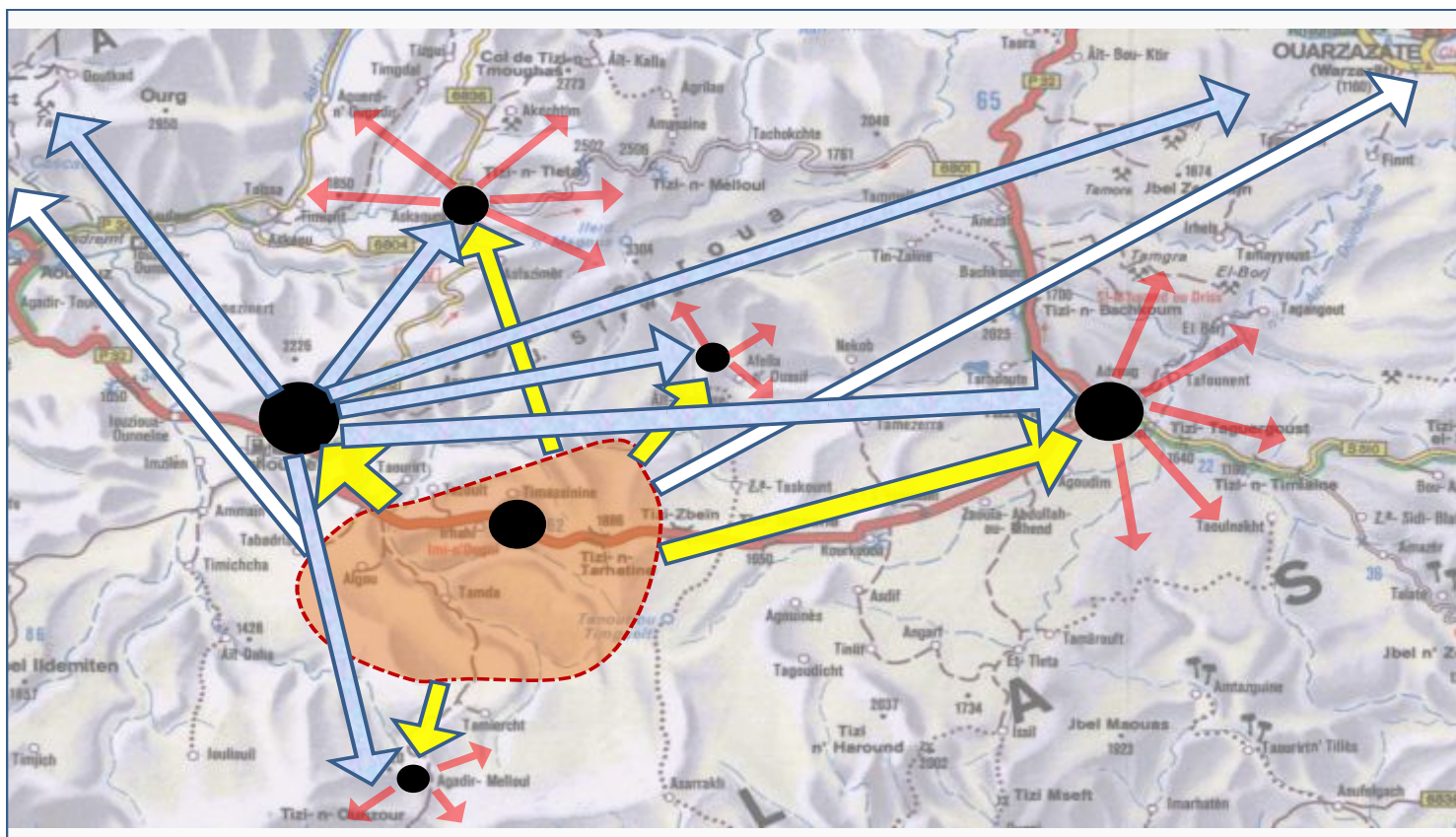


Figure 25. Flux des semences (bulbes) de safran dans la région de Taliouine - Tazenakht

## II.2.5. Diversité du safran en filaments, selon la perception des producteurs et des revendeurs de la région de Taliouine-Tazenakht.

Lorsque l'on interroge les agriculteurs sur leurs appréciations de la qualité du safran sous forme de filaments dans la région, et sur sa diversité en fonction des CR, et même entre villages à l'intérieur de la région Taliouine – Tazenakht, les agriculteurs et les marchands montrent tout leur savoir et leur expérience accumulée, et deviennent beaucoup plus prolixes que lorsque l'entretien porte sur les bulbes et leur variation, sauf si l'on est en présence de spécialistes de la « semence ».

Les variables qui reviennent le plus sont la couleur, l'intensité d'arôme, la qualité de saveur et la pureté (degré de nettoyage) des stigmates séchés et sous forme de filaments. D'autres critères ont été mentionnés par certains revendeurs (longueur des filaments, grosseur de la base des stigmates, etc.), nous ne les avons pas retenus, car l'information est restée partielle et ne couvre pas l'ensemble de notre échantillon enquêté.

### II.2.5.1. Couleur du produit en filaments

Les caroténoïdes sont les composants les plus caractéristiques et les plus importants des stigmates du safran, responsables des traits particuliers de pigmentation de cette épice. Plus précisément, il s'agit d'un groupe désigné collectivement sous le nom de crocines, issu de caroténoïdes glycosidiques hydrosolubles cis- et trans (esters de la crocetine). Les crocines se dissolvent facilement dans l'eau pour fournir une solution rouge-orange. C'est la raison de son application comme colorant de nourriture. Les maximum d'absorbance des crocines sont à environ 440 nanomètre en eau distillée et le pouvoir colorant est approché de cette manière (ISO/TS 3632, 2003, Encadré 5).

Dans la région d'étude, notre enquête a porté seulement sur la variation de la couleur des stigmates, qui est en moyenne rouge – orange, avec un ton brillant. Elle va de rouge-orange claire au rouge-orange foncé. Le tableau 18 présente l'intensité de la couleur du produit dans les différentes CR, selon la perception des agriculteurs interrogés.

**Tableau 29. Couleur du safran produit dans chaque CR**

CR	Rouge-Orange clair (%)	Rouge-Orange moyen (%)	Rouge-Orange foncé (%)
Askaoun	-	-	100
Agadir Melloul	-	16,7	83,3
Assais	-	36,4	63,6
Sidi Hssain	61,5%	38,5	-
Tassousfi	70,0%	20,0	10,0
Tazenakht	-	66,7	33,3

La totalité des agriculteurs d'Askaoun (haute altitude) affirment que leur produit est de couleur rouge-orange foncé, ce qui était affirmé par toutes les personnes rencontrées lors des enquêtes. Dans toute la région de Taliouine, la CR d'Askaoun est connue par la couleur foncée et brillante de son safran

La couleur des stigmates est plutôt rouge-orange clair brillant dans les CR de basse altitude (Tassousfi et Sidi Hssain, plus de 60% des réponses affirmatives), alors qu'elle est a

dominance rouge-orange foncé dans les CR de moyenne altitude, ou totalement foncé en haute altitude.

La différence de couleur entre les CR peut être due aux conditions du milieu, conjuguées aux méthodes de séchage adoptées. Rappelons que Lage et Cantrell (2009), dans leur analyse des incidences de l'environnement sur la qualité de safran, avaient trouvé que seule l'altitude affecte les crocines ( $R^2 = 0.84$ ,  $p < 0.05$ ). Nos résultats vont dans le même sens (figure 25). La température, qui varie avec le gradient altitudinal, influe sur la couleur des stigmates de safran.

#### II.2.5.2. Arôme du produit en filaments

L'arôme du safran provient d'une huile essentielle, qui est composée principalement d'aldéhydes de terpène, le safranal étant le composant volatil le plus abondant dans les stigmates du safran (>60% des huiles essentielles, Gresta et al, 2008).

L'arôme du produit est considéré par les producteurs et les revendeurs comme l'un des critères les plus importants dans l'appréciation de la qualité du safran. L'intensité de l'arôme, exprimée de 1 (faible) à 3 (très fort) varie aussi d'une CR à l'autre (tableau n° 30).

**Tableau 30. Intensité de l'arôme du safran, exprimé en note moyenne par CR**

Arôme du produit commune	faible	moyen	fort	très fort	TOTAL
Askaoun	33,3%	66,7%	0,0%	0,0%	100%
Assaïss	0,0%	36,4%	63,6%	0,0%	100%
Sidi Hssaein	0,0%	0,0%	15,4%	84,6%	100%
Tassousfi	0,0%	0,0%	30,0%	70,0%	100%
Agadir Meloul	0,0%	0,0%	83,3%	16,7%	100%
Tazenakht	0,0%	100%	0,0%	0,0%	100%
<b>TOTAL</b>	<b>4,1%</b>	<b>22,4%</b>	<b>34,7%</b>	<b>38,8%</b>	<b>100%</b>

Il y aurait trois groupes différents selon l'intensité de l'arôme (Tableau 30) :

1. Les communes d'Askaoun et de Tazenakht qui présentent un produit d'arôme plutôt faible à moyen.
2. La commune d'Assaïss dont l'intensité d'arôme varie de moyenne à forte, avec des pourcentages de 36,4 % et 63,6 % respectivement.
3. Les communes de Sidi Hssain, de Tassousfi et d'Agadir Melloul sont les plus reconnues pour la qualité d'arôme de leur de safran (intensité forte à très forte).

Cette variation est liée à la maîtrise du mode de séchage et de conditionnement. Elle serait due aussi aux variations du milieu.

Dans leur travail de recherche, Lage et Cantrell (2009) avaient analysé la matrice des coefficients de corrélation de Pearson de toutes les variables mesurées ; celles qui décrivent le milieu et celles qui évaluent la qualité du safran. Ils avaient trouvé deux corrélations importantes :

- ✓ la corrélation positive entre l'altitude du site de production et les crocines ( $R^2 = 0.84$ ,  $p < 0.05$ );

- ✓ la corrélation positive entre la texture du sol (% d'argile) du site et le safran (R<sup>2</sup> = 0,71, p < 0.05).

A l'aide des résultats des analyses de sol effectuées sur les différents échantillons ramenés de la région de Taliouine/Tazenakht (Annexe 7), nous avons recherché les corrélations éventuelles entre les propriétés du safran déclarées par les agriculteurs et les revendeurs, et les paramètres de texture et de composition du sol.

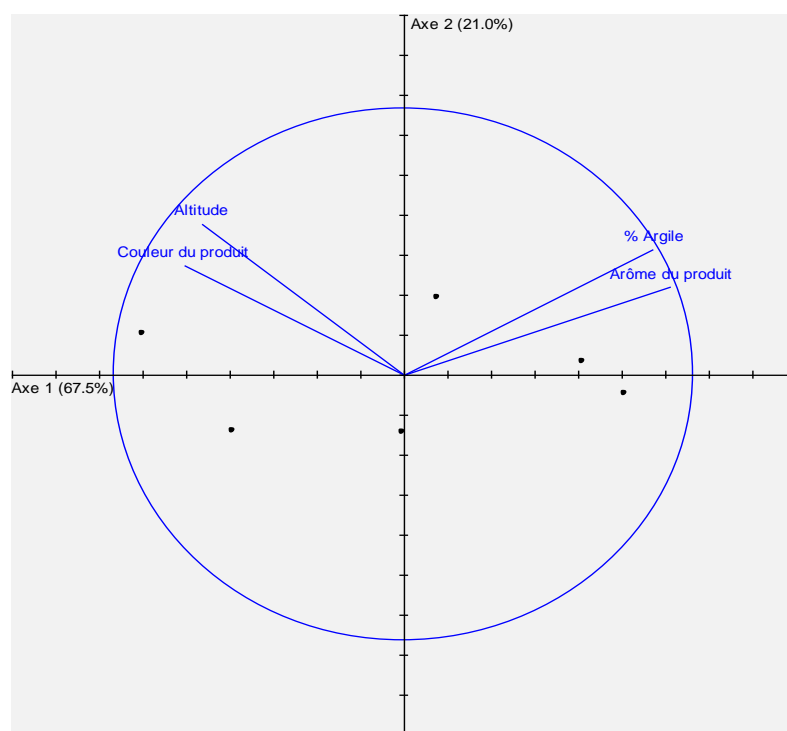
Le tableau 31 présente les valeurs moyennes par CR de l'intensité d'arôme et de la teneur en argile, mesurée sur les échantillons de sol analysés. Les valeurs d'intensité d'arôme sont celles des enquêtes.

L'analyse des résultats montre une corrélation élevée entre ces deux variables (R<sup>2</sup> = 0,85). Les CR de Sidi Hssain, Tassousfi et d'Agadir Melloul sont les plus reconnues pour la qualité de leurs produits du point de vue arôme. Les échantillons de sols prélevés dans les safranières des villages appartenant à ces CR donnent, après analyses, un pourcentage d'argile plus élevé, comparé aux échantillons issus des autres CR de la région (Tableau 31). Ceci ne peut être le fruit du seul hasard de l'échantillonnage, bien que l'on soit conscient de la grande hétérogénéité des sols à l'échelle d'une CR, dans un milieu aux reliefs accidentés, et que ces corrélations soient établies entre des variables de sol mesurées et des variables issues des enquêtes. La corrélation confirme celle trouvée expérimentalement par Lage et Cantrell (2009). Les données de la littérature ne permettent pas d'aller plus loin dans l'interprétation de cette relation.

**Tableau 31. Valeurs d'intensité de l'arôme et de teneur en argile du sol, en moyenne par CR**

Commune	Arôme du produit	% Argile
Askaoun	1,83	5,83
Assais	2,32	5,06
Sidi Hssain	2,92	14,5
Tassousfi	2,85	18,25
Agadir Melloul	2,58	16,7
Tazenakht	2	2,8

La figure 26 montre la projection des variables corrélées significativement sur le plan formé par les axes 1 et 2 de l'ACP des variables issues de l'enquête et des mesures d'analyse de sol. Elle met en évidence la corrélation entre la couleur des filaments de safran et l'altitude d'une part, et d'autre part celle observée entre la teneur en argile du sol et l'intensité d'arôme notée selon l'appréciation moyenne des agriculteurs



**Figure 26. Représentation graphique des corrélations entre variables (Altitude – Couleur filaments, % d’argile du sol -Arôme de l’épice)**

### II.2.5.3. Saveur du safran en filaments

L’intensité de la saveur amère du produit est normalement approchée par la lecture directe de l’absorbance de la microcrocine des stigmates (Encadré 5).

Le tableau 32 présente l’intensité de la saveur, appréciée par les personnes enquêtées sur une échelle allant de « saveur faible » (note 1) jusqu’à « saveur très forte » (note 3).

**Tableau 32. Appréciation de la saveur du safran, exprimée en note moyenne par CR**

Saveur du produit commune	faible	moyen	fort	très fort	TOTAL
Askaoun	16,7%	33,3%	50,0%	0,0%	100%
Assaiss	0,0%	27,3%	72,7%	0,0%	100%
Sidi Hssaein	0,0%	15,4%	46,2%	38,5%	100%
Tassoussfi	0,0%	0,0%	70,0%	20,0%	100%
Agadir Meloul	0,0%	66,7%	33,3%	0,0%	100%
Tzenakht	0,0%	66,7%	33,3%	0,0%	100%
<b>TOTAL</b>	<b>2,0%</b>	<b>26,5%</b>	<b>55,1%</b>	<b>14,3%</b>	<b>100%</b>

En moyenne générale, la saveur est estimée entre « moyenne » et « forte ». Mais deux groupes d’intensité différente se dégagent des enquêtes :

- ✓ les CR Askaoun, Agadir Melloul, Assais et de celles de Tzenakht. Les agriculteurs affirment que la saveur de leur produit est d’intensité moyenne à forte.
- ✓ Sidi Hssain et Tassousfi, noté entre saveur « forte » et « très forte ». Les agriculteurs de ces deux CR soutiennent d’ailleurs que leur produit est le meilleur de la région pour ce qui est de la saveur.



#### II.2.5.4. Pureté du safran en filaments

La pureté du produit est l'un des critères les plus importants de la qualité du safran. Les impuretés qui peuvent affecter la qualité sont soit des restes floraux, soit des matières étrangères. Parmi les restes floraux, citons les pétales, les styles libres (séparés des stigmates), les étamines, le pollen et les parties de l'ovaire de la fleur de *Crocus Sativus* L. Pour les matières étrangères, il s'agit de parties de tiges, des pailles et de toute autres parties végétales et de débris minéraux (ISO TS-3632- 2003, Norme marocaine NM 08. 1. 037).

Le tableau 33 présente les notes de pureté du safran, attribuées par différents revendeurs interrogés dans les souks visités de la région. L'échelle de notation varie de 1 (beaucoup d'impuretés) à 3 (peu d'impuretés). Les valeurs sont présentées en moyenne par CR.

**Tableau 33. Pureté du produit selon l'appréciation des intermédiaires au souk**

CR Revendeurs	Askaoun	Assais	Agadir Melloul	Sidi Hssain	Tassousfi	Iznaguen (Tazenakht)
1	1	1,5	2,5	2	2	3
2	1	2	3	3	2	3
3	2	2,5	3	2,5	3	2,5
4	1	2	2,5	3	1,5	2,5
5	1	1	2,5	2,5	2	3
6	2	1,5	2	2	2,5	3
7	1,5	1,5	3	2	2	3
8	1	2	2,5	2	3	3
9	1	2	3	3	2	3
10	1,5	2	3	1,5	2	3
Moyenne	1,3	1,8	2,7	2,35	2,2	2,9

La pureté du produit dépend essentiellement des opérations de récolte, d'émondage, de séchage et de stockage. Le degré d'élimination des impuretés lors de ces opérations traduit la qualité du travail effectué et se répercute directement sur la valeur du produit final.

Selon l'information des revendeurs, il y aurait « en moyenne » des différences entre les CR pour l'effort et le soin apporté par les producteurs au nettoyage des filaments séchés. Contre toute attente, la moyenne des déclarations recueillies révèle que les agriculteurs de Tazenakht, zone d'introduction récente du safran, sont les plus réputés auprès des revendeurs pour la pureté de leur produit, suivis respectivement par les producteurs d'Agadir Melloul, de Sidi Hssain, Tassousfi, Assais et finalement d'Askaoun.

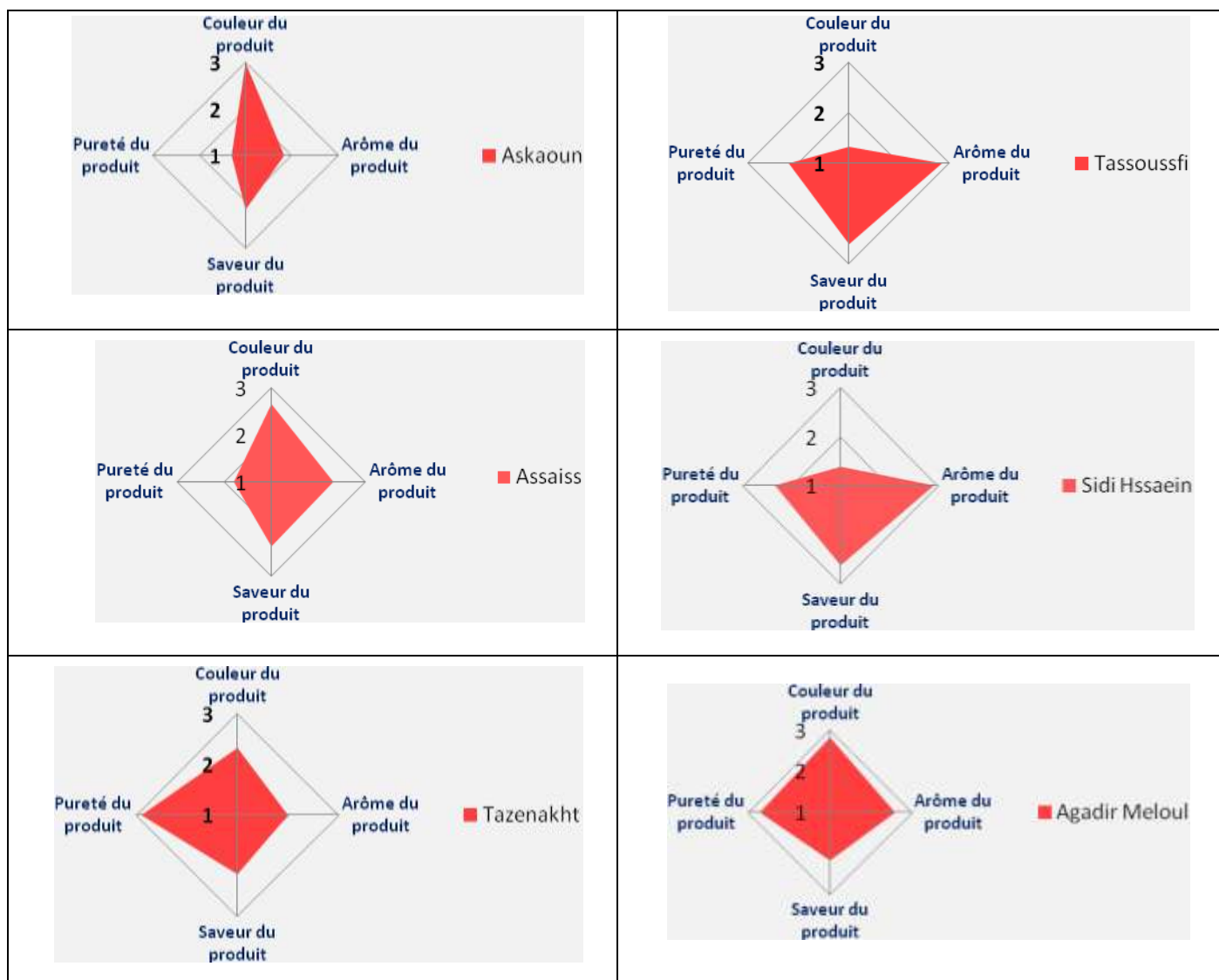
#### II.2.5.5. Appréciation de la qualité du safran en filaments : résumé récapitulatif

Le tableau 34 récapitule, sous forme de « diagrammes sensoriels » les valeurs moyennes par CR de l'appréciation faite par les agriculteurs et les marchands interrogés, pour les 4 critères de qualité du safran en filament. Les valeurs correspondent aux moyennes calculées sans tenir compte des non réponses, et les paramètres sont établis sur une échelle de 1 à 3 :

- ✓ Couleur : de 1 (rouge-orange clair) à 3 (rouge-orange foncé).
- ✓ Intensité de l'arôme : de 1 (faible) à 3 (très fort).
- ✓ Intensité de la saveur : de 1 (faible) à 3 (très forte).

✓ Pureté : de 1 (beaucoup d'impuretés) à 3 (peu d'impuretés).

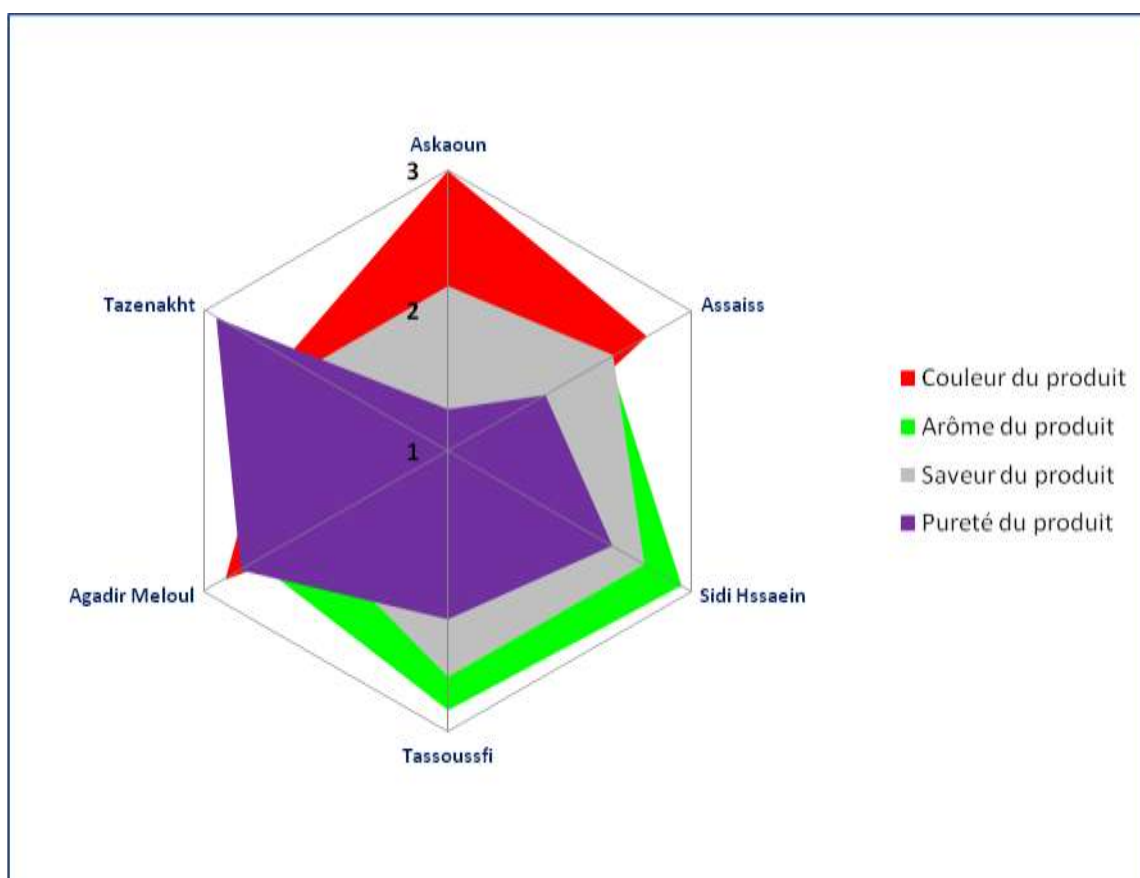
**Tableau 34. Notes moyennes par CR de l'appréciation des 4 critères de qualité du safran en filament**



La figure 27 illustre l'agrégation à l'échelle de toute la zone étudiée de la variation pour l'appréciation des 4 critères de qualité du safran en filaments. La plus grande variabilité, exprimée au moyen des coefficients de variation entre CR, est observée pour la couleur, suivie de la pureté, puis de l'arôme (tableau 35). Cette variation, si elle est confirmée par des mesures sur des échantillons représentatifs de safran prélevés dans les CR, permet d'orienter l'action en matière d'effort pour la standardisation de la qualité.

**Tableau 35. Coefficients de variation entre CR  
pour les notes d'appréciations des 4 critères de qualité**

Critère	Couleur	Arôme	Saveur	Pureté
CV entre CR	29,6	16,8	8,5	24,3



**Figure 27. Variation, à l'échelle de toute la zone étudiée de l'appréciation des 4 critères de qualité du safran en filaments**

## II.3.DIVERSITE LOCALE DU SAFRAN DE TALIOUINE.- TAZENAKHT : SYNTHÈSE

En vue de bien préparer le dossier de reconnaissance officielle du safran de Taliouine - Tazenakht en tant que produit de terroir, dans le cadre de loi 25-06, il est nécessaire de mener au préalable une étude du niveau de diversité locale de la plante de safran, et de son interaction avec les conditions du milieu et les pratiques agricoles locales.

L'étude de la diversité locale du safran constitue l'objet de la Partie II de ce rapport. Elle vise à :

1. Préciser le niveau de diversité existant, autrement dit : existerait-il, ou non, des écotypes, des espèces, des sous-espèces, des variétés pour les plants de safran de Taliouine - Tazenakht ?
2. Préciser toute éventuelle relation avec la productivité et surtout la qualité.

Rappelons que la loi 25-06, récemment adoptée au Maroc, est relative aux «signes distinctifs d'origine et de qualité des produits agricoles et denrées alimentaires» (Indication géographique, appellation d'origine et label agricole), et 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.

Les principaux résultats de la Partie II sont synthétisés ci-dessous.

### II.3.1. Considérations de base et facteurs possibles de génération de la diversité du safran dans la région

La présente étude de diversité porte donc sur une seule espèce : (*Crocus sativus* L), plante qui n'existe pas à l'état sauvage à travers le monde entier, et qui est maintenue uniquement grâce à sa culture et à son exploitation par les agriculteurs. Elle est à reproduction végétative stricte, en raison de la stérilité totale de sa fleur. Ce mode de multiplication exclusive du safran par bulbes et l'absence de reproduction par graine a une influence primordiale sur la variabilité génétique de l'espèce : nous sommes en présence de clones, qui sont des ensembles de plantes dérivant d'une même plante-mère par multiplication végétative. Ces clones présentent les propriétés :

- ✓ d'être parfaitement homogènes au plan génétique (sauf mutations) bien qu'étant généralement fortement hétérozygotes, l'homozygotie n'ayant ici aucun avantage pratique. De ce fait, les clones présentent une forte variabilité potentielle, et qui ne peut être mise en évidence que le jour où les croisements entre clones de safran seront possibles, ou par le biais des analyses au niveau moléculaire (ADN) ;
- ✓ d'être fréquemment exposés à une dégénérescence sanitaire, sous l'effet des attaques de champignons, de nématodes ou de virus, car les parasites généralement arrêtés par la reproduction sexuée, sont ici préservés ; et la rigidité génétique des clones ne leur permet pas d'échapper aux parasites par sélection naturelle de génotypes nouveaux.

De ce point de vue, le mode de reproduction végétative stricte permet donc de maintenir la stabilité génétique des bulbes de safran, surtout lorsque ceux sont multipliés avec le soin nécessaire. Cette stabilité représente un atout fondamental qui va faciliter la protection du produit commercialisé sous forme de stigmates en filaments séchés, lorsque toutes les étapes de production, récolte et poste récolte sont réalisées de manière standardisée.

D'un autre côté, la variation génétique exprimée n'est pas totalement nulle, elle est évidemment faible, comparée à une espèce à multiplication par graine. Les causes possibles de diversité génétique de *Crocus sativus* au niveau infra - spécifique peuvent être de deux sortes :

1. L'apparition sur place (dans les champs de production de la région) de mutations somatiques dans les bulbe-mère, qui soient transmissibles aux bulbes - filles. Ces mutations peuvent porter, ou non, sur les fonctions physiologiques et métaboliques en rapport avec le développement de la fleur, et des stigmates en particulier <sup>4</sup>;
2. Des introductions successives dans la zone de culture (Taliouine- Tazenakht) de bulbes de safran provenant de clones différenciés (étrangers) pour des caractéristiques d'adaptation, de production ou de qualité.

Il est donc possible que la variabilité qui est générée, quoique de faible ampleur, puisse avoir un effet visible avec le temps. Accumulée à travers les générations de multiplication, elle peut même occasionner la différenciation locale en clones individualisés, mais sur une échelle de temps assez importante, et sous des conditions précises de production des bulbes servant au renouvellement des safranières (auto multiplication stricte, absence de mélanges, tri orienté de la semence...).

### II.3.2. Diversité observée dans la région de Taliouine Tazenakht

Tout en gardant à l'esprit les considérations théoriques citées plus haut, et les causes possibles de diversité génétique potentielle de *Crocus sativus* dans la région, notre étude s'est appuyée sur l'analyse de la documentation scientifique et historique, et sur les enquêtes et observations sur place.

#### II.3.2.1. Étude historique

L'investigation historique a porté sur l'inventaire détaillé des documents qui citent la culture du safran dans la région du Maghreb et d'Espagne, en vue de déceler des échanges de matériel végétal avec la zone d'étude. Selon plusieurs indices historiques (voir chapitre consacré à ce sujet), la présence de la culture du Safran dans les pays du Maghreb remonterait jusqu'au II<sup>e</sup> siècle ap. JC.

Les sources historiques se tarissent ensuite jusqu'à l'époque Arabo Andalouse, durant laquelle elles deviennent nombreuses à ce sujet, entre le Xe et le XII<sup>e</sup> siècle.

Quant au Maroc, et à la région de Taliouine en particulier, les manuscrits historiques trouvés jusqu'à présent permettent d'attester que la culture du safran est bien pratiquée durant le XVI<sup>e</sup> siècle. L'hypothèse d'une introduction directe par les Romains est à exclure dans ce cas, car la région de Marrakech et les pays plus au sud ont toujours échappé à leur contrôle. Dans la « Tuhfat el-ahbab », document écrit entre le XVI<sup>e</sup> et le XVII<sup>e</sup> siècle, l'auteur signale une « variété locale » de safran, renommée, dite « zedduti », du nom de la tribu des Ida- ou -Zeddut installée sur le territoire du cercle d'Ighrem, dans l'Anti Atlas, pas loin de Taliouine. L'existence d'une variété locale adaptée, avec un nom vernaculaire lié au lieu de culture, suppose que l'introduction du safran dans la région remonte à des dates bien antérieures. Les données d'enquêtes nous ont permis de recueillir l'avis des agriculteurs, et certains parmi eux, notamment à Imin Ogni, CR de Sidi Hssain, au pays des Souktana, ont encore à leur disposition des documents écrits qui remontent à 230 ans, et qui portent sur la vente et la location de lots de terrain agricoles, où la culture du safran est naturellement citée, donnant l'impression d'une culture bien habituelle dans la région.

La synthèse préliminaire permet de préciser les introductions de safran les plus plausibles, selon les recherches documentaires et les discussions avec des historiens, ainsi qu'avec des hommes de la région :

<sup>4</sup> A ce niveau; signalons que des cas de fleurs à plus de 4 ou 5 stigmates ont été observés par certains exploitants de la région de Taliouine, mais juste au moment de l'émondage, ce qui ne permet pas de repérer au champs les bulbes concernés par la mutation éventuelle, et dont la fréquence a été estimée en Iran à  $1.2 \cdot 10^{-6}$  (Estilai, 1978).

- ✓ Introduction par des Arabes à partir de l'Est (Proche-Orient, Libye, Tunisie) vers le XI<sup>ème</sup> siècle ;
- ✓ Introduction par des Andalous (des musulmans ou des juifs) expulsés d'Espagne vers le XVI<sup>ème</sup> ou au XVII<sup>ème</sup> siècle.

Rien ne permet d'affirmer ou d'infirmer l'une ou l'autre des hypothèses, et des recherches d'ordre historique et des exégèses de documents restent à faire.

Par rapport à notre question de biodiversité, il s'agirait non seulement de mieux préciser la date de première introduction, mais aussi de retracer la chronologie des introductions successives de « variétés » ou de « types » différents dans la région. Cette chronologie permettrait de voir les mélanges possibles de clones. La tâche reste à faire, elle a été à peine initiée dans la partie historique. Retenons à ce niveau que vers le XVI<sup>ème</sup> siècle, une « variété » dite « zedduti » est déjà signalée dans la région, il s'agirait plutôt, selon notre nomenclature actuelle, et en raison du mode de reproduction du safran, d'une « provenance », c'est-à-dire un type de plants de safran, identifié et qualifié par son milieu éco-géographique de production habituelle.

Les données d'enquête sur la situation actuelle (Tableau 22) reflètent encore une fois une répartition en trois classes, et qui se superpose à la répartition sur le plan agro écologique. On a en effet :

1. Une zone « historique » de culture du safran, représentée par les villages des CR de Sidi Hssain et de Tassousfi, dans laquelle l'histoire de la culture du safran remonte à au moins 4 siècles. Ceci peut se traduire en matière de savoir et de savoir faire locaux, par apport à la maîtrise de la culture et à la sélection du safran.
2. Une zone d'introduction récente du Safran, correspondant à une introduction du safran lors des années 60 pour la région d'Askaoun et la région de Tazenakht.
3. Entre les deux, nous avons les CR d'Agadir Melloul et d'Assais, situées de part et d'autre du centre historique. Dans cette catégorie, l'introduction remonterait à deux ou trois siècles.

Sur la carte de la région, cela donne une superposition de cercles concentriques, en partant du centre ancien (Sidi Hssain), à la fois vers le nord, vers le sud, et vers l'Est.

### II.3.2.2. Documentation scientifique et technique nationale et internationale

La documentation scientifique internationale sur le safran est fort riche, et porte sur divers aspects de la production et de la qualité. Aucune étude comparative n'a inclus les bulbes de safran de Taliouine, et la plupart des études effectuées pour comparer des safrans d'origines géographiques différentes ont porté sur les stigmates, en vue de l'évaluation comparative de différents composants et indicateurs de la qualité d'arôme et de saveur.

Un chapitre particulier de la bibliographie a porté sur les rares recherches qui ont inclus les bulbes issus de Taliouine, ou des comparaisons de paramètres de qualité du safran en filaments à l'intérieur de la région de Taliouine ou avec des safrans produits dans d'autres pays. Ainsi :

- ✓ Les données comparatives, bien qu'encore peu fournies, confirmant « de manière chiffrée » la valeur de l'épice de safran produite dans la région de Taliouine.



- ✓ L'importance du « Pays du safran » en tant que terroir est mise en évidence, aussi bien dans sa dimension naturelle (bioclimat, sol,...), comme cela a été démontré indirectement par la recherche publiée par Lage et Cantrell (2009), que dans sa dimension historique et humaine. Le savoir faire des communautés d'agriculteurs de la région n'a pas été acquis en un jour, mais il est le fruit d'un processus d'accumulation d'expériences individuelles et collectives de plusieurs siècles, dans un processus qui a du évoluer en fonction des variations du milieu naturel (changements climatiques) et humain (relations sociales, etc.).
- ✓ Les rares résultats comparatifs de qualité à l'intérieur de la région de Taliouine mettent en évidence l'existence d'une variation entre les échantillons de la région.
- ✓ L'existence de variation entre les échantillons de la région implique le besoin de standardisation de toutes les étapes de production, avant et après la récolte des stigmates, en vue d'assurer un niveau de qualité du produit suffisamment homogène et satisfaisant aux niveaux national et international.

### II.3.2.3. Résultats des enquêtes de terrain

Dans notre approche de l'enquête et de l'analyse des données, la Commune rurale a servi de niveau de comparaison de la diversité, niveau auquel les villages d'agriculteurs sont hiérarchisés. Nous avons adopté ici ce découpage de l'espace géographique en CR afin d'avoir un support de communication tangible et utilisable par tout le monde, et qui peut se concrétiser en actions, bien que l'on soit conscients que la variation écologique n'épouse pas toujours le découpage « administratif » de l'espace. Ainsi, les six principales Communes rurales pour la culture du safran ont été incluses dans l'étude, elles couvrent plus de 90% de la superficie cultivée en safran dans la région. Parmi ces communes, le choix des villages a été effectué en fonction de plusieurs facteurs, dont les principaux sont l'ancienneté de la culture du safran et la distribution des villages en fonction du gradient altitudinal prononcé de cette zone enquêtée au piémont de la montagne du Siroua. En procédant de cette manière, on a veillé à tenir compte à la fois du savoir local transmis à travers les générations d'agriculteurs et de la variation du milieu, afin de répondre à l'objectif de l'étude.

#### II.3.2.3.1. Critères d'appréciation de la qualité des bulbes

Les enquêtes ont porté sur l'inventaire des critères d'appréciation de la qualité des bulbes, et qui peuvent être des indicateurs de la diversité locale. Finalement, seuls trois critères d'appréciation ont été retenus (taille, couleur et consistance de la semence).

- Les agriculteurs de la commune d'Askaoun sont les plus nombreux à utiliser des semences de taille réduite (1,83 cm en moyen), de couleur généralement marron et de consistance plus ou moins intermédiaire.
- Ceux d'Assais et d'Agadir Melloul affirment l'utilisation d'une semence de taille moyenne (généralement de 2 à 2,5 cm), de consistance dure et de couleur brune.
- Les agriculteurs de Tassousfi et Sidi Hssain assurent que leur semence est de couleur blanche, de consistance ordinairement dure et que le diamètre des bulbes doit être important (2,5 cm et plus), afin d'obtenir des bons rendements dès la première année de culture (figure 20).
- Les agriculteurs de la région de Tazenakht veillent à utiliser des semences de grande taille, de consistance intermédiaire à dure et de couleur brune.

Notons que pour la couleur, sa variation selon les CR est en fait liée à la pratique et au degré d'enlèvement des tuniques (voir Tableau 25 et figure 20).

#### II.3.2.3.2. Approvisionnement en bulbes et circulation des semences de safran dans la région

La semence de départ est en grande partie héritée (récoltes successives, année après année) pour les zones où la culture est très ancienne, ou bien elle est pourvue par un voisin, ou alors achetée au souk pour les zones d'introduction récente.

Dans les CR de Sidi Hssain, Tassousfi, Agadir Melloul, et Assais, la semence de départ est en grande partie transmise par héritage à partir des générations ancestrales, avec des pourcentages de l'ordre de 85, 80, 67 et 55 % respectivement (figure 21).

Par contre, la majorité des semences de départ (67%) provient de l'achat au souk, dans le cas de la Commune d'Askaoun et celles de la région de Tazenakht, où l'introduction de la culture du safran est très récente (1964 et 1968 respectivement).

La plupart des agriculteurs autoproduisent leur semence avec un pourcentage de l'ordre de 65% de la totalité de l'échantillon. En moyenne des réponses à l'échelle des CR, il se dégage que la part autoproduite de la semence augmente proportionnellement à l'ancienneté de la culture (figure 22). La part la plus élevée d'autoproduction des semences est observée chez les agriculteurs de la zone centrale (84% et 70% respectivement, pour Sidi Hssain et Tassousfi). Lorsqu'il n'y a pas recours à un voisin pour couvrir le besoin en semences, l'achat est effectué au souk de Sidi Hssain, ce qui permet de garantir la provenance locale et la qualité des bulbes à transplanter.

La récolte des informations sur les principaux Souks (marchés) a servi à dresser la carte des flux de semences, ce qui a permis de préciser les sources qui sont les plus réputées pour la qualité des bulbes, et les destinations les plus importantes pour l'écoulement des semences produites dans la région. Cette approche permet d'apporter des éclairages supplémentaires dans le cas d'une plante à multiplication végétative stricte comme le safran.

**En résumé**, plusieurs éléments se dégagent à propos de la diversité des bulbes de safran, selon le savoir local des agriculteurs et des intermédiaires :

1. Il existe un seul type variétal, originaire du pays *Souktana*, mais dont le maintien de la qualité n'est pas assuré de manière homogène sur toute la zone de production du safran ;
2. Il en résulte que les semences communément utilisées appartiennent à une « population clonale », avec un certain niveau de variabilité pour la qualité (calibre, état sanitaire,...), qui peut se répercuter sur le rendement en stigmates, et probablement sur la qualité de l'épice ;
3. Les agriculteurs et les marchands expérimentés distinguent des provenances reconnues pour leur qualité de calibre, d'état sanitaire et de rendement en stigmates. Ces provenances sont identifiées par leurs villages de productions, localisés à 90% dans la zone centrale des Souktana (CR de Sidi Hssain et de Tassousfi) ;
4. Les observations et mesures faites sur les échantillons de bulbes ramenés à partir de la zone d'étude ont confirmé la supériorité des lots produits dans la zone historique, à la fois pour le calibre et le poids moyen, mesurés en juin 2009 à Rabat, à la fin de la période de grossissement des bulbes (figure 24).
5. Il existe une demande de bulbes de safran de la part des autres régions du Maroc, comme Marrakech, Er-Rachidia, Ourika, Oulad T'aima, Rabat, et même des sites au nord du Maroc, tels que Taouante, Larache et Chefchaoun. Cette demande constitue une source de revenu supplémentaire potentielle pour les producteurs de safran de la zone d'étude ;

6. Il y a même une demande accrue de la semence destinée à l'exportation vers l'étranger. Actuellement il n'y a pas de cadre légal qui réglemente les transferts à l'étranger de ces bulbes, qui représentent une ressource génétique adaptée et produite localement par les agriculteurs de la zone de Taliouine.

7. Cette situation d'échange monodirectionnel et inégal n'obéit encore à aucune réglementation, et peut nuire au développement local des communautés productrices de safran de la région de Taliouine Tazenakht. Il ya lieu de réfléchir et d'agir rapidement à ce sujet pour : (1) interdire ou réglementer fermement les exports de bulbes de safran ; (2) sensibiliser les producteurs locaux et les coopératives sur cette question ; (3) identifier les intermédiaires locaux qui traitent cette affaire sur un plan purement commercial, sans vision à moyen terme, et sans scrupule pour l'avenir de la région.

#### II.3.2.3.3. Variation de la qualité du safran selon l'appréciation des agriculteurs et des revendeurs

Les variables qui ont été retenues sont la couleur, l'intensité d'arôme, la qualité de saveur et la pureté (degré de nettoyage) des stigmates séchés et sous forme de filaments. D'autres critères ont été mentionnés par certains revendeurs (longueur des filaments, grosseur de la base des stigmates, etc.), nous ne les avons pas retenus, car l'information est restée partielle et ne couvre pas l'ensemble de notre échantillon enquêté.

**Couleur :** Dans la région d'étude la couleur des stigmates est en moyenne rouge – orange, avec un ton brillant. Elle varie de rouge-orange claire au rouge-orange foncé. La différence de couleur entre les CR peut être due aux conditions du milieu, conjuguées aux méthodes de séchage adoptées. Rappelons que Lage et Cantrell (2009), dans leur analyse des incidences de l'environnement sur la qualité de safran, avaient trouvé que seule l'altitude affecte les crocines ( $R^2 = 0.84$ ,  $p < 0.05$ ). Nos résultats vont dans le même sens (figure 25). La température, qui varie avec le gradient altitudinal, influe sur la couleur des stigmates de safran.

**Arôme :** L'arôme du produit est considéré par les producteurs et les revendeurs comme l'un des critères les plus importants dans l'appréciation de la qualité du safran. L'intensité de l'arôme, exprimée de 1 (faible) à 3 (très fort) varie aussi d'une CR à l'autre (tableau n° 30). En recherchant d'éventuelles corrélations avec les facteurs du milieu, nous avons mis en évidence une corrélation élevée entre l'intensité d'arôme et la teneur en argile, mesurée sur les échantillons de sol analysés ( $R^2 = 0,85$ ). Les CR de Sidi Hssain, Tassousfi et d'Agadir Melloul sont les plus reconnues pour la qualité de leurs produits du point de vue arôme. Les échantillons de sols prélevés dans les safranières des villages appartenant à ces CR donnent, après analyses, un pourcentage d'argile plus élevé, comparé aux échantillons issus des autres CR de la région (Tableau 31). La corrélation confirme celle trouvée expérimentalement par Lage et Canterell (2009). Les données de la littérature ne permettent pas d'aller plus loin dans l'interprétation de cette relation

**Saveur :** l'intensité de la saveur a été appréciée par les personnes enquêtées sur une échelle allant de « saveur faible » (note 1) jusqu'à « saveur très forte » (note 3). En moyenne générale, la saveur est estimée entre « moyenne » et « forte ». Mais deux groupes d'intensité différente se dégagent des enquêtes : (1) les CR Askaoun, Agadir Melloul, Assais et de celles de Tazenakht. Les agriculteurs affirment que la saveur de leur produit est d'intensité moyenne à forte. (2) le groupe Sidi Hssain et Tassousfi, noté entre saveur « forte » et « très forte ». Les agriculteurs de ces deux CR soutiennent d'ailleurs que leur produit est le meilleur de la région pour ce qui est de la saveur.

Des indices sont mis en évidence concernant **l'effet de facteurs du milieu**, par le biais des corrélations élevées entre l'altitude / température et la couleur d'une part, et entre la teneur en argile du sol et l'intensité de l'arôme de l'épice, d'autre part. Ces corrélations ont été mises en évidence aussi par des recherches expérimentales (Lage et Canterell, 2009).

Le **caractère typique et spécifique** de la qualité du safran de la zone historique serait ainsi dû à la combinaison entre des conditions édapho-climatiques particulières (teneur précise en argile et en calcaire du sol – voir Annexe 7-, bioclimat aride à hiver froid) et un savoir faire poussé des agriculteurs, qui est perfectionné par l'accumulation des expériences à travers les générations.

**Pureté :** La pureté du produit est l'un des critères les plus importants de la qualité du safran. Les impuretés qui peuvent affecter la qualité sont soit des restes floraux, soit des matières étrangères. La pureté du produit dépend essentiellement des opérations de récolte, d'émondage, de séchage et de stockage. Le degré d'élimination des impuretés lors de ces opérations traduit la qualité du travail effectué et se répercute directement sur la valeur du produit final. Selon l'information des revendeurs, il y aurait « en moyenne » des différences entre les CR pour l'effort et le soin apporté par les producteurs au nettoyage des filaments séchés. Contre toute attente, la moyenne des déclarations recueillies révèle que les agriculteurs de Tazenakht, zone d'introduction récente du safran, sont les plus réputés auprès des revendeurs pour la pureté de leur produit, suivis respectivement par les producteurs d'Agadir Melloul, de Sidi Hssain, Tassousfi, Assais et finalement d'Askaoun.

La pureté, appréciée par les revendeurs, traduit la qualité du travail effectué et le soin apporté par le producteur tout le long des étapes de production de l'épice. Elle se répercute directement sur la valeur du produit final.

Il va de soi que ces informations issues de l'enquête ne font que tracer des voies qui ont besoin d'être vérifiées par l'approche expérimentale. La qualité intrinsèque du safran en filament est la résultante d'un processus complexe d'interactions entre différents éléments en jeu, seules des études poussées selon un protocole expérimental détaillé permettront de mieux expliquer cette variation.

**Implications de la variation de qualité pour la standardisation de la production :** sur un plan opérationnel, la plus grande variabilité, exprimée au moyen des coefficients de variation entre CR, est observée pour la couleur, suivie de la pureté, puis de l'arôme (tableau 35). Cette variation reste à confirmer par des mesures standards sur des échantillons représentatifs de safran prélevés dans les CR. Le cas échéant, elle pourra aider à orienter l'action en matière d'effort pour la standardisation de la qualité. Ainsi, les formations / sensibilisations devraient focaliser en premier sur l'amélioration de la pureté du produit.

**Implications de la variation de qualité pour la protection du safran comme produit de terroir.**

Cette partie est développée dans la Partie IV, relative aux éléments susceptibles d'être inclus dans le cahier de charges du Safran de Taliouine – Tazenakht.

## **PARTIE III : PROPOSITIONS D'AMÉLIORATIONS DANS LA GESTION DE LA BIODIVERSITÉ LOCALE**

### **INTRODUCTION**

L'objet de cette partie est de dégager, sur la base des résultats des Parties I et II, les éléments pouvant contribuer à :

- ✓ proposer des améliorations dans la gestion de la biodiversité locale afin d'appuyer les pratiques agronomiques durables et la qualité du produit final, tout en préservant le caractère spécifique, typique ;
- ✓ mettre en évidence la place de la culture du safran et des autres produits de terroirs de la région dans la conservation de la biodiversité régionale ;

### **III.1. UNE BIODIVERSITÉ NATURELLE À LA FOIS RICHE ET EXTREMENT FRAGILE**

Le « Pays du safran », qui s'étend des piémonts ouest et sud du massif du Siroua jusqu'aux confins arides de la région de Tazenakht, est caractérisé par une grande diversité d'écosystèmes naturels, accompagnée d'une importante richesse floristique et faunistique, avec un degré d'endémisme élevé pour la flore.

Néanmoins, la biodiversité éco systémique et floristique de la région de Taliouine - Tazenakht a subi et continue à subir des pressions et des menaces d'ordre naturel (aridification - changements climatiques, ...) et anthropique (défrichement, surexploitation des plantes aromatiques et médicinales, surpâturage,...). On assiste actuellement à la dégradation et au dysfonctionnement des écosystèmes, à leur régression en densité et en surface, et à la raréfaction de leur cortège floristique. Heureusement, les degrés de dégradation ne sont pas au même stade sur toute la région. Les écosystèmes de la zone de haute altitude restent relativement moins dégradés<sup>5</sup>, comparés à ceux qui sont à base d'Arganier, à l'extrémité ouest du « pays du safran » ; mais ceci ne doit pas nous faire perdre de vue la nature extrêmement fragile de ces milieux, ainsi que la lenteur et la difficulté de redynamisation de leurs écosystèmes.

### **III.2. UNE BIO DIVERSITÉ AGRICOLE QUI RECELE CERTAINES SPECIFICITES**

Dans ce milieu à la fois riche et fragile, la culture de (*Crocus Sativus* L.) par les habitants de la région de Taliouine - Tazenakht s'intègre dans un système agro-pastoral traditionnel de montagne, basé sur l'agriculture vivrière associée à un élevage extensif, ovin et caprin. À côté de la culture du safran, la céréaliculture à base d'orge et de blé dur représente l'essentiel de cette agriculture de subsistance. L'arboriculture est généralisée à l'ensemble de la région et représente une importante source de revenus pour les producteurs. Elle porte essentiellement sur l'amandier et l'olivier en basse et moyenne altitude, et sur le pommier et l'amandier en haute altitude, et sa composition reflète le gradient altitudinal observé dans la région. D'autres espèces arboricoles fruitières sont traditionnellement exploitées depuis fort longtemps (abricotier, figuier, noyer, ...).

---

<sup>5</sup> Tout est relatif, mais plusieurs facteurs sont à l'origine de ce niveau « moyennement dégradé » en altitude : le milieu y est moins hospitalier, surtout en hiver, et l'exode rural est plus accentué.

Les variétés végétales utilisées sont, en écrasante majorité, des variétés locales, maintenues par auto multiplication des semences ou des plants des récoltes des années passées. Des variations sont notées selon les espèces ; par exemple, pour plusieurs plantes maraichères, et pour le pommier, les agriculteurs se procurent de temps en temps les semences et plants de variétés commerciales auprès des marchands des souks et des CMV.

Les races animales domestiques sont en majorité locales, symbolisées par la race ovine « Siroua », bien adaptée aux conditions de montagne, et par la race bovine « Tidili », race d'aptitude laitière, qui est partagée avec d'autres régions limitrophes, faisant partie de la zone d'action de l'ORMVAO. Cette race ressemble à la race Brune de l'Atlas, mais avec des filiations plus colorées (brun, tachetées) et des pis développés.

A côté des nombreuses espèces spontanées à usages pastoral, médicinal, aromatique, ou mellifère, qui sont exploitées par les habitants de la région, d'autres espèces peu domestiquées sont utilisées et constituent des sources de revenus additionnels pour les ménages. Citons en particulier une plante de la famille du safran (Iridacées) appelée « Sosbane » qui est installée autour des parcelles de culture en terrasses par les agriculteurs et dont les racines sont extraites et revendues au souk (Askaoun, Assaïs...). Les truffes sont récoltées aussi en années favorables, essentiellement par les femmes, à Agadir Melloul, Tazenakht, etc.

Les pratiques agro - pastorales traditionnellement suivies permettent de protéger favorablement la biodiversité agricole et pastorale de ces régions de montagne. Des facteurs naturels et les pratiques coutumières des communautés jouent en faveur du maintien de la diversité des variétés et des races locales, parmi lesquels :

- ✓ Le système de transhumance organisé de manière séculaire en altitude, et qui demande la disponibilité de races animales adaptées (comme la race Siroua)<sup>6</sup> ,
- ✓ La grande dispersion des parcelles de culture, associée à la prédominance de l'autoproduction des semences et plants des cultivars locaux et à la rotation des cultures, avec ou sans jachère ;
- ✓ Le climat aux hivers rigoureux et aux étés chauds et secs, qui limite les problèmes phytosanitaires sur le safran et les autres cultures.

Ces données sont autant de facteurs compatibles avec un grand nombre de processus écosystémiques naturels et avec la composition de la vie végétale, animale et micro organique qu'on retrouve dans les écosystèmes naturels.

---

<sup>6</sup> Voir à ce sujet l'approche du Projet CBTHA (Conservation de la biodiversité par la transhumance dans le haut Atlas), conduit par l'ORMVAO avec l'appui du GEF, et qui a porté sur le massif du Saghro et des parties du haut Atlas.



### **III.3. ELEMENTS POUR L'AMELIORATION DE LA GESTION DURABLE DE LA BIODIVERSITE LOCALE**

Les éléments cités plus haut présentent des atouts importants pour la protection du safran dans son milieu traditionnel de production. Néanmoins, le bénéfice serait plus grand à long terme si cette protection du safran en tant que produit de terroir, fortement identitaire de cette région, s'inscrit dans une optique d'amélioration de la gestion durable de la biodiversité locale dans sa globalité. La plus value qui serait générée par la valorisation et la promotion de cette culture spécifique devrait avoir un impact positif et contribuer à la diminution de la pression sur la biodiversité naturelle. Ceci ne peut être atteint que si les principaux bénéficiaires de ces actions restent d'abord et toujours les communautés de producteurs traditionnels. La réhabilitation et la conservation des écosystèmes dégradés et de la biodiversité naturelles de ces régions, et la préservation des composantes de l'agro biodiversité passent nécessairement par l'élaboration d'une stratégie de conservation, qui repose sur le développement durable et l'amélioration du niveau de vie des populations.

#### **III.3.1. Approches participatives pour la promotion et l'ancrage des principes d'agriculture et d'élevage durables**

Dans cette optique, l'amélioration de la gestion de la biodiversité locale devrait s'appuyer en priorité sur des approches participatives pour la promotion et l'ancrage des principes d'agriculture et d'élevage durables, combinés au développement d'activités génératrices de revenus (AGR), soit dans le système agro pastoral prédominant, soit dans des domaines connexes aux secteurs agricole et artisanal, en relation avec la valorisation et la protection du milieu naturel et de ses ressources. A titre d'exemple, l'écotourisme durable, le tourisme solidaire ou le tourisme patrimonial architectural rural peuvent connaître un développement certain, s'ils sont bien maîtrisés et orientés, afin de tirer parti de la beauté naturelle du « pays du safran », au bénéfice et dans le respect des populations qui y vivent.

Parmi les nombreux défis à relever pour atteindre, ou du moins approcher la durabilité souhaitée, figure la recherche d'une association harmonieuse entre la tradition « séculaire » et l'innovation « moderne ».

Dans le cas spécifique du safran, objet principal du présent rapport, la différenciation dégagée à travers la caractérisation au niveau des différentes CR est en étroite relation avec l'effet de l'environnement (climat, sol, altitude...), qui est conjugué aux pratiques des agriculteurs. Ces pratiques reflètent le savoir local des producteurs de safran, et représentent un patrimoine transmis à travers les générations, qu'il s'agit d'inventorier et de valoriser. Si on envisage de tester et de diffuser des techniques modernes, pour le développement agricole de ces terroirs de culture spécialisées comme le safran, on doit veiller à intégrer ces techniques sans perturber totalement le système des connaissances et pratiques traditionnelles, et qui cristallise l'accumulation des expériences individuelles et collectives de la communauté d'agriculteurs.

En général, les agriculteurs sont réceptifs pour considérer la notion d'agriculture durable et tenter de la mettre en œuvre. Dans le cas du safran, ceci est facilité par la conduite de la culture avec des techniques entièrement traditionnelles. A titre d'exemple, des possibilités d'économiser l'eau d'irrigation restent ouvertes, et les agriculteurs ne chercheront qu'à tirer parti des options techniques, une fois éprouvées sur place.

L'un des axes de l'approche intégrée en matière d'agriculture et d'élevage durables porte sur l'initiation et la dynamisation de programmes simples d'amélioration participative du patrimoine de diversité locale relative au safran et aux autres composantes de la biodiversité agricole (amandier, figuier, noyer, « sosbane », races animales, etc.).

L'approche d'amélioration participative présente plusieurs avantages :

- Inciter les agriculteurs et agricultrices à mieux préciser leur perception de la valeur de leur patrimoine génétique local, végétal ou animal ;
- Dynamiser la prise en charge de la conservation de cette diversité à travers la sélection participative : cette diversité reçoit plus d'attention de la part de ses utilisateurs traditionnels lorsqu'ils voient concrètement le bénéfice que peut procurer sa disponibilité (ou inversement, le manque à gagner en cas d'absence de la diversité locale). Ce bénéfice est mis en évidence à travers la valeur ajoutée que les variétés et races locales améliorées peuvent fournir aux agriculteurs et agricultrices qui les ont modelées au fil du temps.
- Rechercher et concevoir avec les producteurs, des filières d'autres produits du terroir issus de la diversité locale, à l'instar du safran, qui sert de cas pilote (miel de montagne, fromage de chèvre, laine du mouton de race « Siroua », amandier de montagne, huiles essentielles et plantes aromatiques et médicinales, etc.).

### **III.3.2. Conservation « ex situ » et valorisation de la diversité locale par l'amélioration de cultivars et de races adaptés**

Les variétés et races locales de ces régions représentent des ressources génétiques végétales et animales importantes, en raison de leur adaptation à un environnement difficile et de leur grande diversité potentielle. Ces variétés et races ne font pas encore l'objet de programme de sauvegarde ou de sélection, quoiqu'elles continuent à assurer aux habitants de la région les besoins en produits végétaux (aliments, thérapies...) et animaux (viande, lait et cuir).

Parallèlement à l'action locale, basée sur la participation et l'implication directe des communautés d'agriculteurs et d'agricultrices, il y a lieu de souligner le besoin de conserver « *ex situ* » l'ensemble des cultivars locaux et des races de montagne, et de lancer des programmes de recherche pour l'amélioration génétique et la création de variétés et de races productives à partir du matériel local adapté, et qui est à base génétique large. La conservation « *ex situ* » dans un établissement public sert de collection de sécurité, pour préserver la diversité génétique de l'érosion qui peut survenir avec le temps sur place. L'amélioration génétique servira à doter les agriculteurs et éleveurs de la zone de cultivars et de races améliorés et adaptés aux conditions agro écologiques locales, mais qui peut être plus performant, puisqu'il sera issu essentiellement à partir de leur matériel initial.

D'autres défis concrets peuvent alors surgir au niveau local et national, notamment les besoins de compétences techniques et de moyens matériels et financiers.

### **III.4. AMELIORATION DE LA PRODUCTION DES PROPAGULES (BULBES) DE SAFRAN**

Dans le cas du safran, les actions d'amélioration participative peuvent être initiées en deux étapes :

1. D'abord le démarrage de programmes de production de propagules (semences) locales reconnues pour leur qualité, par des agriculteurs individuels, fils de la région, et préférentiellement, par des groupements organisés d'agriculteurs. Ce programme doit partir de la situation actuelle.
2. Ensuite, une fois constituée la collection de bulbes homogénéisés *in situ*, passer à l'amélioration participative, sur la base du rendement et de la qualité de stigmates récoltés *in situ* (dans le pays du safran), selon les paramètres des normes ISO.

Les deux étapes sont détaillées dans ce qui suit.

#### III.4.1. Points faibles de la situation actuelle

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 du *Crocus sativus* destinée à la production de 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, qui sont énumérés ci-dessous, selon la séquence des opérations relatives à la production des bulbes :

1. **Avant semis**, les seules opérations courantes avant semis consistent au nettoyage des débris de racines et d'herbes.
2. **Qualité des bulbes** : les bulbes malades ou blessés ne sont pas écartés de manière systématique. La majorité des agriculteurs enquêtés ne procède pas à l'enlèvement des tuniques, sauf dans le CR de Sidi Hssain et Tassousfi, où une bonne part des agriculteurs enlèvent les tuniques externes et ne laissent que la couche interne pour chaque bulbe, afin d'aider à l'homogénéité de la germination.
3. **Calibre des bulbes** : Le diamètre des bulbes employés au semis est de 2cm en moyenne, variant entre 1.6 et 2.6 cm environ. Avant semis, une forte majorité des agriculteurs n'effectue aucun tri sur la base de la taille.
4. **Mode et densité de semis** : Les semis sont faits en poquets plus ou moins rapprochés, avec des bulbes pris « en vrac », à raison de 1 à 5 bulbes par poquet, en fonction de la taille des bulbes semés, et sans veiller nécessairement à la position verticale des propagules. Corrélativement, il en résulte des densités de semis trop fortes par rapport aux valeurs optimales pour assurer un bon rendement en stigmates, et les bulbes récoltés sont de taille trop petite en moyenne, en raison de la forte compétition occasionnée.
5. **Dégâts et pertes lors de la récolte** : Pour leur récolte, les bulbes sont arrachés du sol à l'aide de la houe. Cet outil, bien que sa forme ait été adaptée localement à la culture irriguée en petites parcelles, peut néanmoins favoriser la blessure des bulbes et leur inoculation par des maladies cryptogamiques. En outre, un certain nombre de bulbes ne sont pas arrachés et restent dans le sol.
6. **Pas d'outil approprié** : Un outil approprié pour l'arrachage des bulbes serait à développer à partir de l'outillage traditionnel et du savoir faire paysan. Ceci pourrait améliorer le rendement de la production de propagules et diminuer les risques de blessure et d'inoculation. Le matériel en contact direct avec les bulbes devrait être en bois ou tout autre matériel recouvert de caoutchouc ou de plastique.
7. **Après la récolte**, les conditions d'emmagasiner des bulbes ne sont pas toujours satisfaisantes. Dans la région d'Askaoun, par exemple, où l'arrachage des bulbes est pratiqué à partir du mois de mai, les bulbes sont entreposés dans des sacs plastique, ou en masse non étalée jusqu'à la période de semis (1 à 4 mois de stockage), ou parfois dans des lieux inadéquats et peu aérées, ce qui favorise l'exposition des bulbes aux rongeurs.

8. **Il n'y pas de traitement** phytosanitaire des bulbes ni du lieu d'entreposage. En cas de dégâts lors de la récolte, et si les sols sont infectés (cas observés au village de Bettal, Tazenakht), la situation devient propice aux maladies, et peut constituer ainsi l'une des causes de la faiblesse du rendement.
9. En cas d'achat au souk, l'absence de certification « formelle » de la « semence » produite n'offre pas de garanties de pureté, d'homogénéité et de qualité sanitaire.

#### III.4.2. Eléments pour l'itinéraire technique amélioré

La situation actuelle peut être améliorée concrètement. En effet, comme déjà mentionné, les chercheurs de tous les pays qui pratiquent la culture du safran en Europe, en Iran, en Inde et ailleurs ont souligné que 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 3cm en moyenne, variant entre 2.5cm comme valeur minimale, et allant jusqu'à 5cm et parfois plus. La densité optimale à viser serait de 60 pieds par m<sup>2</sup>, soit 40 à 50% 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 rappeler certaines techniques à prendre en considération pour maintenir la culture de safran dans un état phytosanitaire satisfaisant :

1. Effectuer la plantation sur des sols propres et n'ayant pas porté de culture possédant des maladies en commun avec le safran ;
2. Procéder à des désinfections régulières des outils de travail ;
3. Utiliser des rotations culturales adéquates permettant de « nettoyer » le sol, de lui restituer sa fertilité et d'améliorer sa structure ;
4. En conservation, les bulbes doivent être maintenus sains en utilisant les traitements adéquats pour cette fin ;
5. Quand les risques de maladies sont élevés procéder à un trempage des bulbes dans une solution fongicide avant leur plantation.

La réussite de la conversion vers cette pratique nécessiterait évidemment des essais de démonstration chez des agriculteurs volontaires.

En parallèle, un itinéraire amélioré de la production des bulbes est à mettre en place. Cet itinéraire doit tenir compte du cycle de la plante dans la région (figure 28). Il peut être basé sur les étapes suivantes :

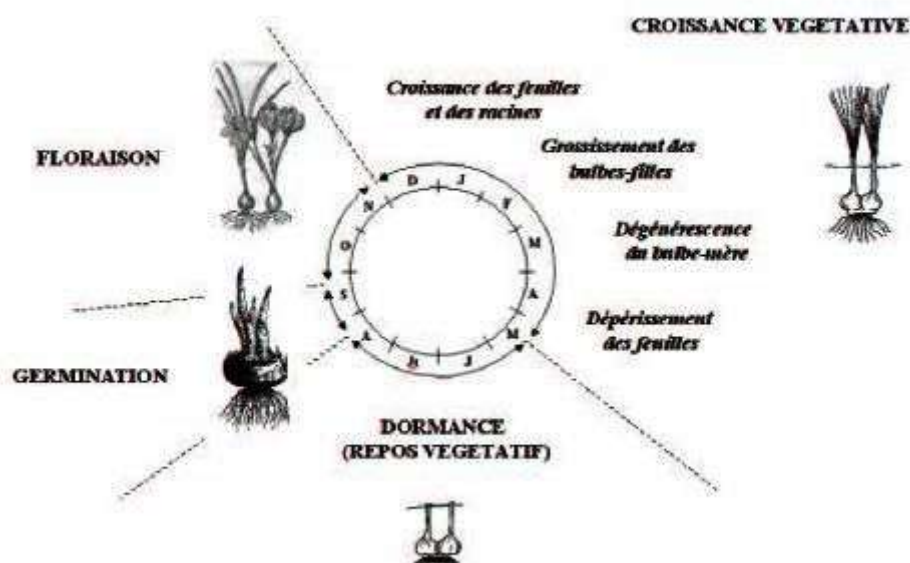


Figure 28. Cycle biologique du safran dans la région

### 1. /Constitution du lot de départ pour la production de propagules :

- Arrachage des bulbes en novembre, dans des parcelles indemnes de maladies, qui ont bien produit les fleurs les 2 années précédentes.
- Semis en vrac des bulbes dans des parcelles aménagées dans ce but. Les bulbes- mères vont dégénérer, les bulbes filles vont grossir.

### 2. /Choix des parcelles de production des bulbes selon les principaux critères suivants :

- disponibilité en eau ;
- irrigation au goutte à goutte si possible, pour économiser l'eau et ne pas asphyxier la plante ;
- sol moyennement profond, drainant et très riche en matière organique (apport de fumier bien préparé);
- parcelle bien exposé au soleil ;
- Profondeur de semis 20-25 cm .

### 3. / Mode de plantation :

3.1. En lignes à forte densité (200 pieds/m<sup>2</sup>).

3.2. En couche à très forte densité : l'aménagement des planches peut être fait de manière à mettre les bulbes en couche horizontale à 20-25 cm de profondeur, recouverte par une couche de terre de 20 cm très enrichie en fumier<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Cette deuxième façon de faire est actuellement en cours de test par un agriculteur d'Imin Ogni, dans des parcelles nouvellement aménagées au plateau de Doutourirt. Elle peut néanmoins rendre plus difficile l'extraction des bulbes, et occasionner beaucoup de pertes.

#### 4. / Période de récolte des bulbes

Entre mai et Aout de l'année n+2

#### 5. / Tri des bulbes pour l'utilisation / la vente

Tri sur la base du calibre, de l'état sanitaire, la couleur, la consistance : 3 lots différents :

- **Pour production de stigmates** (densité de semis pour la production de fleurs) : Lots de bulbes de 3 cm et plus, pour utilisation immédiate (vente / semis en parcelles de production de fleurs la même année).
- **Pour pépinière de « semences » (forte densité) :**
  - Lots de bulbes entre 1,5 et 2cm de diamètre : semés en planches à forte densité, dans une pépinière pour utilisation des meilleurs l'année d'après (n+1).
  - Un sous groupe très sélectionné (groupe du sélectionneur) qualité intacte, de 2 à 3 cm de diamètre: semis en planches pour l'année suivante (n+1).
- **Pour élimination** : lot de bulbes plus petits, malades, ou blessés, éliminés (utilisés comme aliment de bétail, etc.).

Le cycle de « Tri et pépinière de production de semences » peut être ainsi répété, de façon à réaliser une *amélioration récurrente de la population locale*, sur la base de caractères phénotypiques simples et qui ne portent que sur les bulbes qui restent à la disposition du producteur.

Cette amélioration récurrente de la population locale de bulbes va représenter la première phase de constitutions des *têtes de clones* du schéma de Sélection participative de clones de (*Crocus sativus* L), par les agriculteurs du « Pays du Safran ».

### III.5. SCHEMA D'AMELIORATION PARTICIPATIVE DU SAFRAN (BULBES ET PRODUIT)

Dans le cas du safran, la sélection de clones plus productifs en stigmates, à qualité sanitaire irréprochable est une opération à la portée des producteurs de Taliouine – Tazenakht.

Comme déjà mentionné (voir Partie II), la population de bulbes de Taliouine est constituée par un ensemble d'individus reproduits par multiplication clonale. Étant cultivés depuis très longtemps, les clones peuvent avoir accumulé des séries de mutations ayant provoqué une certaine variation génétique. Par ailleurs, des mélanges de clones présentant des caractéristiques très voisines ont pu avoir lieu. On se trouve actuellement devant une « Variété population de Taliouine », constitué de bulbes plus ou moins hétérogènes. On peut néanmoins y distinguer des « provenances » reconnues par les agriculteurs pour leur qualité (Sidi Hssain, Ighri, etc.). Cette variation est bien réelle, et nous l'avons observée suite aux récoltes et installation en station expérimentale. L'hétérogénéité au niveau des champs expérimentaux a été également observée par les chercheurs du programme de l'INRA (M. Lage, Communication personnelle), qui ont constaté au moment de la floraison des variations entre plantes, dans la même parcelle semée avec le même clone issu de Taliouine, suivant un protocole expérimental précis.

#### III.5.1. Schéma de Sélection clonale participative

Cette variation phénotypique est en fait un atout pour la sélection d'une espèce complètement stérile comme le (*Crocus sativus* L). En effet, elle pourrait être utilisé *in situ*, pour le



démarrage d'un schéma de sélection participative mené par agriculteurs eux même, avec l'encadrement des ingénieurs et chercheurs.

Il s'agit d'une sélection clonale simple qui va tenter d'épurer les mélanges, et d'effectuer le choix en deux étapes des meilleurs « têtes de clones » :

1. d'abord sur une base phénotypique (taille, poids, provenance, état phytosanitaire des bulbes, etc.). C'est l'étape d'amélioration des bulbes ;
2. ensuite sur la base du rendement et de la qualité de stigmates récoltés *in situ* (dans le pays du safran), selon les paramètres des normes ISO .

La figure 29 propose un schéma simple de sélection clonale des bulbes de safran de Taliouine. Ce schéma servira à sélectionner à partir de la population hétérogène de propagules, des clones homogènes et caractérisés par un haut rendement en stigmates de bonne qualité.

Afin de s'assurer du bon résultat final, il est fortement conseillé de conduire ce schéma de sélection de manière entièrement participative, et *in situ*, c.à.d. dans des parcelles d'agriculteurs de la région, qui sont volontaires pour cette expérience, à l'échelle de chaque CR par exemple.

Les agriculteurs organisés vont assurer par leur participation et leur savoir local, le bon déroulement des étapes du schéma, notamment :

- la constitution de la collection de bulbes de la région ;
- le choix phénotypique des têtes de clones ;
- l'installation des blocs monoclonaux, et le choix des meilleurs clones sur la base de la taille et des traits de qualité des stigmates récoltés (couleur, saveur, arôme).

La sélection participative permettra aussi à ce que les clones sélectionnés restent la propriété des agriculteurs de la zone, et que la collection de départ, à forte variabilité, soit conservée sur place. La variété « Taliouine » (puis éventuellement Taliouine 2, Tazenakht 1, etc.) pourra être inscrite au Catalogue Officiel des Semences et Plants du Maroc, par l'organisation des agriculteurs (coopérative, fédération des coopératives, ...).

Des programmes de recherche plus élaborés peuvent « se brancher » sur le schéma, afin d'essayer d'améliorer des composants biochimiques précis, nécessitant des travaux faisant appel aux outils de la biotechnologie, comme d'éventuels croisements interspécifiques susceptibles de lever la barrière de stérilité du (*Crocus sativus* L).

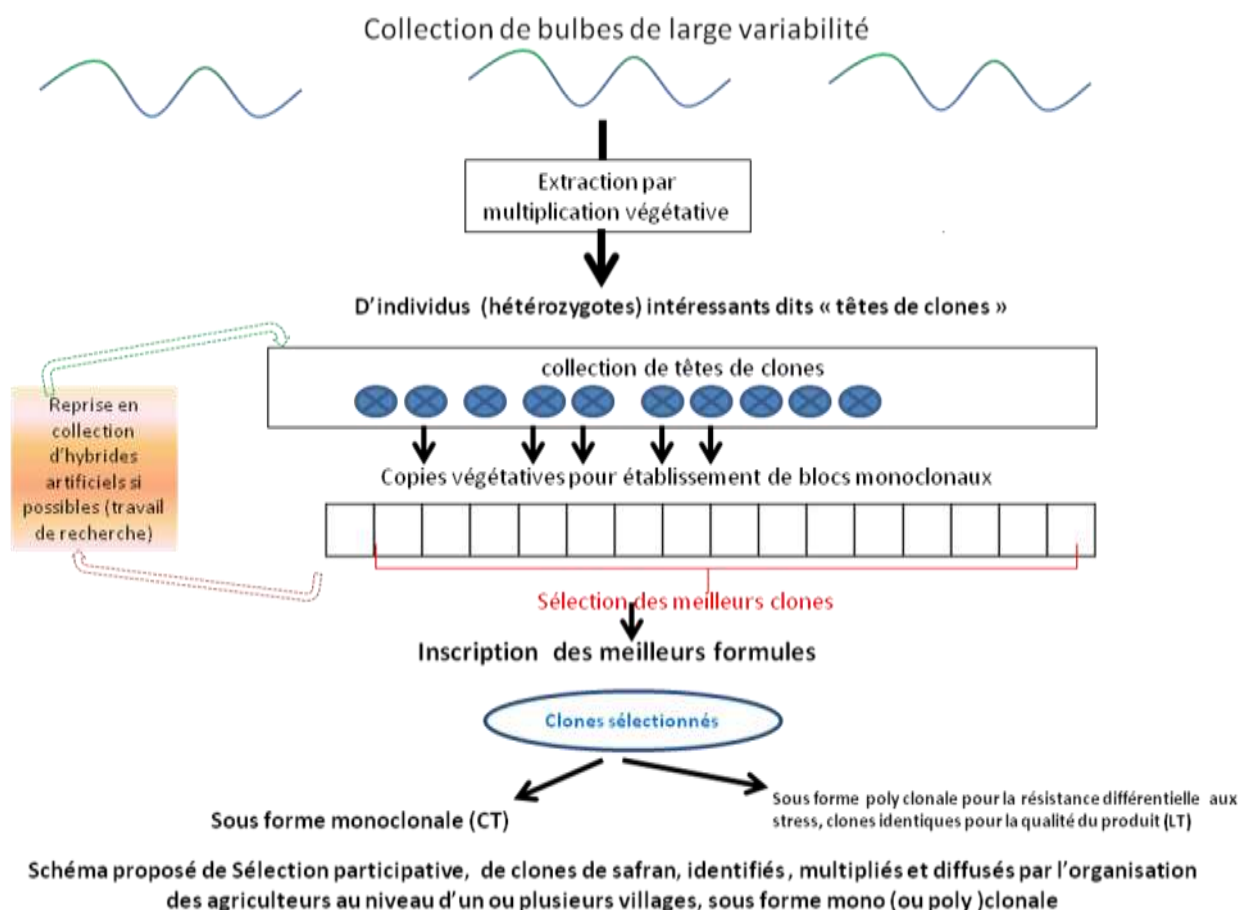


Figure 29. Schéma proposé de Sélection participative de clones de (*Crocus sativus* L), par les agriculteurs du Pays du Safran

### III.5.2. Avantages de la Sélection clonale participative *in situ* : renforcer l'identité du produit de terroir

**Le schéma proposé s'inscrit dans la durée.** Le fait de le mener *in situ* permettra de préserver l'identité et de renforcer l'authenticité du matériel végétal. On peut théoriquement aboutir à des clones spécifiques de « sous-terroirs » particuliers. Ainsi, si l'agriculteur exercé (ou le groupe d'agriculteurs) veille à ne pas mélanger sa propre production de bulbes avec des « semences » extérieures à son milieu de culture, et s'il procède lors de la transplantation à l'élimination systématique de « bulbes hors types », ou de bulbes malades, ou altérés, ou de petits calibre, il peut arriver petit à petit à « typer » sa semence de safran, et, en quelque sorte, à spécialiser l'adaptation de son lot de propagules aux conditions spécifiques de son milieu de production. Progressivement, on peut assister au développement d'un système d'interactions entre les conditions « micro locales » du milieu physique et biologique et le savoir de production, savoir qui est déjà riche et résulte de l'accumulation d'expériences individuelles et collectives. Ainsi, la notion de terroir du milieu physique va être renforcée, parce que ce milieu est mis en valeur « avec plus de précision » par les agriculteurs spécialistes de la spéculation.

Cela ouvre également des perspectives pour **la diversification des usages**. Ainsi, le safran, produit d'un sous-terroir donné, sera distinct en fonction de caractéristiques spécifiques de production, et en même temps, il sera identifié en fonction de l'utilisation finale : usage aromatique, usage comme colorant, usage médicinal, etc. Cette spécialisation offre peut être une « solution » à la diversité actuelle du produit, et qui est dégagée par les enquêtes sur l'ensemble de la zone étudiée.

Le cas « d'adaptation éco typique » est observé pour d'autres produits récoltés à partir de plantes à multiplication végétative, comme par exemple la vigne, et son produit le raisin de table et surtout le raisin de cuve. En effet, la précision de la définition d'un terroir dépend de l'acuité avec laquelle les hommes perçoivent et maîtrisent les facteurs qui affectent la ressource exploitée. Avec la vigne, des cas extrêmes sont atteints sur les terres viticoles où la notion est parfois appliquée à l'échelle de la parcelle, la qualité du vin étant affectée par des conditions micro-locales.

Certaines analogies peuvent être perçues entre la définition des terroirs viticoles et celle des terroirs safraniers ; nous sommes en effet en présence de deux plantes cultivées qui sont multipliées selon le mode végétatif, soit essentiellement (vigne : *Vitis vinifera*), soit exclusivement (safran : *Crocus sativus* L), et dont la qualité du produit spécifique final dépend à la fois du milieu naturel et du savoir faire du producteur. Bien entendu, la précision est bien plus poussée dans le cas de la vigne, pour laquelle on reconnaît des centaines de cépages, issus de la sélection dans l'espèce *Vitis vinifera*.

## PARTIE IV : ÉLÉMENTS A INTEGRER DANS LE CAHIER DE CHARGE DU SAFRAN DE TALIOUINE-TAZENAKHT

### IV.1. CADRE LEGAL ET REGLEMENTAIRE RELATIF A LA RECONNAISSANCE AU MAROC DES SDOQ

Ce cadre est défini par la Loi n° 25-06 relative aux *signes distinctifs d'origine et de qualité (SDOQ) des denrées alimentaires et des produits agricoles et halieutiques*, et qui a été promulguée par le Dahir n° 1-08-56 du 17 jourmada I 1429 (23 mai 2008).

L'article 2 de la loi spécifie que :

« Au sens de la présente loi et des textes pris pour son application on entend par :

*Label agricole* : La reconnaissance qu'un produit possède un ensemble de qualités et de caractéristiques spécifiques et de ce fait présente un niveau de qualité élevé, supérieur à celui de produits similaires notamment en raison de ses conditions de production, de fabrication et, le cas échéant, de son origine géographique ;

*Indication géographique* : La dénomination servant à identifier un produit comme étant originaire d'un territoire, d'une région ou d'une localité, lorsqu'une qualité, une réputation ou toute autre caractéristique déterminée dudit produit peut être attribuée essentiellement à cette origine géographique et que la production et/ou la transformation et/ou la préparation ont lieu dans l'aire géographique délimitée ;

*Appellation d'origine* : La dénomination géographique d'une région, d'un lieu déterminé ou, dans certains cas exceptionnels, d'un pays, servant à désigner un produit qui en est originaire et dont la qualité, la réputation ou les autres caractéristiques sont dues exclusivement ou essentiellement au milieu géographique, comprenant des facteurs humains et des facteurs naturels, et dont la production, la transformation et la préparation ont lieu dans l'aire géographique délimitée. »

L'article 3 ajoute des spécifications qui pourraient s'appliquer éventuellement au cas du safran de Taliouine / Tazenakht. Ainsi :

« Sont également considérées comme des indications géographiques ou des appellations d'origine :

- les dénominations traditionnelles, géographiques ou non, désignant un produit originaire d'une région ou d'un lieu déterminé et qui remplissent les conditions fixées dans la définition ci-dessus de « l'indication géographique » ou de « l'appellation d'origine ..... »

L'Article 9 de la loi 25-06 traite du projet de cahier de charges, ainsi, selon cet article :

« Le projet de cahier des charges est constitué notamment des éléments suivants :

a) Pour les labels agricoles :

1- les éléments d'identification du produit notamment ses principales caractéristiques physiques, chimiques, microbiologiques et/ou organoleptiques ;

2 - les caractéristiques particulières et les critères de spécificité auxquels il doit répondre pour pouvoir acquérir un niveau de qualité élevé, supérieur à celui de produits similaires et notamment les conditions, méthodes ou moyens utilisés pour l'obtention des caractéristiques principales dudit produit ou pour sa production, ou sa transformation.

b) Pour l'indication géographique et l'appellation d'origine :

- 1 - le nom du produit comprenant la mention de l'indication géographique ou de l'appellation d'origine souhaitée ;
- 2 - la délimitation de l'aire géographique concernée, définie comme étant la surface comprenant l'ensemble des communes ou parties de communes incluses dans cette aire ;
- 3 - les éléments prouvant que le produit est originaire de l'aire géographique considérée ;
- 4 - les éléments justifiant le lien existant entre la qualité et les caractéristiques du produit avec l'origine géographique ;

5 - la description du produit comprenant les matières premières, et le cas échéant, les principales caractéristiques physiques, chimiques, microbiologiques et/ou organoleptiques du produit ;

6 - la description de la méthode d'obtention dudit produit et, le cas échéant, les méthodes locales, loyales et constantes ;

7 - les références d'identification du/ou/des organismes de certification et de contrôle prévus à l'article 20 de la présente loi ;

8 - les éléments spécifiques d'identification liés à l'étiquetage pour le produit considéré ;

9 - l'engagement de toute personne intervenant dans la production et/ou la transformation et/ou le conditionnement des produits, de tenir des registres destinés à faciliter le contrôle du respect des conditions de certification desdits produits ;

10 - un plan de contrôle devant être suivi par les organismes de certification et de contrôle ;

11 - toutes autres conditions à respecter en vertu de la législation ou de la réglementation en vigueur, notamment les exigences sanitaires d'hygiène et de qualité en vigueur concernant le produit.

L'aire géographique ne peut figurer parmi les caractéristiques principales et les critères de spécificité déterminant un label agricole sauf s'il s'agit d'une indication géographique protégée et préalablement reconnue.

Toutefois, un label agricole peut comporter la mention d'une indication géographique lorsque l'indication géographique est générique ou lorsqu'il s'agit d'un produit de la pêche maritime. »

D'autres textes ont été publiés au Bulletin officiel, en application de la loi 25-06, notamment :

- Le Décret n°2 -08-403 du 5/12/2008, pris en application de la loi 25-06 relative aux SDOQ.

Ce Décret traite des dispositions relatives à la reconnaissance des SDOQ, à l'agrément des organismes de certification et de contrôle des SDOQ, et des dispositions diverses sur certaines modalités et les modèles de logos retenus.

L'Article premier du décret souligne que la demande de reconnaissance d'un SDOQ, assortie du cahier de charge constitué conformément aux dispositions de l'article 9 de la loi 25-06, est déposée auprès de l'autorité gouvernementale chargée de l'agriculture qui désigne la structure habilitée à vérifier la conformité du dossier de demande.

- Trois Arrêtés du Ministre de l'agriculture et de la pêche maritime (5 janvier 2009), qui complètent ce cadre, et portent respectivement sur les points suivants :
  - Approbation du règlement intérieur de la Commission nationale des SDOQ.
  - Certification des produits bénéficiant d'un SDOQ
  - Modalités de reconnaissance d'un SDOQ

#### **IV.2. ELEMENTS A INTEGRER DANS LE CAHIER DE CHARGES D'APRES LES RESULTATS DE L'ETUDE BIODIVERSITE**

Avant de se prononcer définitivement sur ces éléments, il s'agit de décider, en groupe de concertation, du type de demande de reconnaissance le plus approprié. De façon résumée, on aura besoin :

- En cas de LA : du Cahier des charges, comprenant les éléments d'identification du produit, ainsi que les caractéristiques particulière et les critères de spécificité.
- En cas d'IGP : du Cahier des charges + la délimitation de l'aire géographique
- En cas d'AOP : du Cahier des charges + la délimitation de l'aire géographique + l'identification des spécificités locales.

#### IV.2.1. Implications de la variation de qualité pour la standardisation de la production

Selon les résultats de l'étude de diversité, un label agricole serait applicable pour tout le « pays du safran ». En plus de l'intérêt de ce label pour la reconnaissance nationale et officielle de la qualité du safran de Taliouine - Tazenakht, sa mise en œuvre servira à standardiser les étapes de la production en vue d'accroître / homogénéiser la qualité du produit sur toute la région.

La plus grande variabilité, exprimée au moyen des coefficients de variation entre CR, est observée pour la couleur, suivie de la pureté, puis de l'arôme (tableau 35). Cette variation reste à confirmer par des mesures standards sur des échantillons représentatifs de safran prélevés dans les CR. Le cas échéant, elle pourra aider à orienter l'action en matière d'effort pour la standardisation de la qualité. Ainsi, sur un plan opérationnel, les formations / sensibilisations devraient focaliser en premier sur l'amélioration de la pureté du produit, car la maîtrise des étapes de l'opération de nettoyage (purification) du produit serait la plus facile à atteindre. En plus, le problème de pureté est vécu concrètement par les producteurs, avec les risques de frelatage de leur produit originel par des revendeurs au souk. Des formations pour la préservation maximale de la qualité d'arôme sont à envisager aussi, de manière parallèle ou après les formations sur la pureté. Pour la couleur, l'interaction avec le milieu (altitude) paraît plus importante, et les ateliers de sensibilisations pourraient tenter de la mettre en évidence auprès des producteurs, en prenant par exemple des échantillons comparatifs de safran issus de différentes zones d'altitude, qui présentent la variation de couleur, bien qu'ils soient déshydratés et stockés de la même manière.

#### IV.2.2. Implications de la variation de qualité pour la protection du safran comme produit de terroir

Afin d'affirmer la compétitivité du Safran de la région de Taliouine – Tazeanakht, et de protéger son identité sur le marché international, une IGP / AOP serait plus appropriée. Cette protection serait couplée à l'effort de standardisation de la production qui vise à augmenter et à homogénéiser la qualité du produit à l'échelle du « pays du safran ».

##### IV.2.2.1. Approche générale pour la protection

Nos enquêtes sur la variabilité du produit (safran en filaments) nous amènent à conclure que, si la variation dégagée est confirmée par l'étude expérimentale, l'approche en matière de protection pourrait se décliner en deux étapes :

- a) Première étape : tenir compte de toute la marge de variation observée dans la description du produit à protéger, tout en établissant par exemple des catégories (I, II et III), selon les normes ISO. C'est le cas pour la couleur et l'arôme.
- b) Deuxième étape : prévoir la spécialisation progressive des zones productrices, en fonction de la qualité de leur produit, comme par exemple, des safrans à usage préférentiel comme colorant (cas d'Askaouen), et d'autres à usage préférentiel en tant que produit aromatisant (cas de la zone centrale : Sidi Hssain – Tassousfi), etc.

La première étape est inclusive, elle offre une solution de « compromis » qui pourrait arranger tous les producteurs, car elle permet de couvrir l'ensemble de la région, tout en gardant un classement pour la qualité. La seconde étape serait à envisager éventuellement à moyen - long terme, avec une perspective d'AOP, par exemple, pour certaines parties de la région productrice.



Le choix final reste à discuter en intégrant tous les éléments, y compris ceux qui sont d'ordre sociologique et socio économique. En fonction du type de reconnaissance adopté, des modes opérationnels (des *modus operandi*) seraient alors à définir et à adopter par l'ensemble des intervenants de la filière, en vue de mettre en œuvre les systèmes de reconnaissance et de protection au niveau local, en prenant en compte l'optimisation de la durabilité.

#### IV.2.2.2. Éléments pouvant être intégrés dans le cahier des charges, sur la base de l'étude biodiversité

Par rapport aux éléments du projet de Cahier des charges qui sont exigés dans l'Article 9 de la loi 25-06 (éléments 1 à 10 en cas de protection IGP ou AOP), et en vue de mettre en œuvre l'approche de protection sur l'ensemble de la zone productrice, les résultats de la présente étude de biodiversité permettent de suggérer les contributions suivantes :

##### Élément 1 : Nom et protection

Plusieurs dénominations sont possibles : « Safran de Taliouine », « Safran de Taliouine – Tazenakht », « Safran du Siroua », etc. Le nom est à adopter en concertation avec tous les acteurs. L'article 2 et l'article 3 de la loi 25-06 pourraient orienter pour le choix de la dénomination la plus appropriée, et la plus attractive du point de vue commerce-marketing, au plan national et international.

##### Élément 2 : Aire géographique

La zone de culture et de cueillette du Safran de (*dénomination choisie*) se limite aux parcelles situées dans les Communes Rurales de la Région de Taliouine – Tazenakht, dont la liste est en annexe du cahier de charge.

Le traitement, le séchage et le conditionnement des stigmates s'effectuent exclusivement dans les Communes Rurales de l'annexe sus mentionnée.

##### Élément 4 : Éléments justifiant le lien existant entre la qualité et les caractéristiques du produit avec l'origine géographique.

L'importance de la région de Taliouine – Tazenakht en tant que terroir est mise en évidence, aussi bien dans sa dimension naturelle (bioclimat, sol,...) que dans sa dimension historique et humaine. Le savoir faire des communautés d'agriculteurs de la région n'a pas été acquis en un jour, mais il est le fruit d'un processus d'accumulation d'expériences individuelles et collectives de plusieurs siècles, dans un processus qui a du évoluer en fonction des variations du milieu naturel (changements climatiques) et humain (relations sociales, etc.).

Le **caractère typique et spécifique** de la qualité du safran de Taliouine - Tazenakht est le fruit de la combinaison entre des conditions édapho-climatiques particulières (teneur précise en argile et en calcaire du sol, bioclimat aride à hiver froid à très froid) et un savoir faire poussé des agriculteurs, qui est perfectionné par l'accumulation des expériences à travers des générations de producteurs.

Ainsi, les enquêtes menées ont permis de mettre en évidence des indices concernant **l'effet de facteurs du milieu**, par le biais des corrélations élevées ente l'altitude / température et la couleur d'une part, et entre la teneur en argile du sol et l'intensité de l'arôme de l'épice, d'autre part. Ces corrélations ont été également mises en évidence par des recherches expérimentales (Lage et Canterell, 2009).

Élément 6 : Description de la méthode d'obtention : Production de bulbes destinés à la multiplication ou à la production de safran.

Pour des bulbes de qualité, les diamètres doivent être de 3cm en moyenne, variant entre 2.5cm comme valeur minimale, et allant jusqu'à 5cm et parfois plus. La densité optimale à viser serait de 60 pieds par m<sup>2</sup>, soit 40 à 50% 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.

La description suivante insiste notamment sur l'origine et le mode de production des bulbes (propagules) :

- On utilise exclusivement des bulbes de qualité supérieure de l'espèce *Crocus sativus* L., sélectionnés et produits dans l'aire géographique sus mentionnée, et n'ayant pas encore germé.
- La densité optimale à viser est de 60 pieds par m<sup>2</sup>.

#### Élément 10 : Critères de contrôle

Les critères proposés sont relatifs à aux bulbes (propagules), sachant qu'une autre étude du projet FAO est consacrée aux caractéristiques du safran en filaments et à leur contrôle.

Le contrôle de la qualité des bulbes (propagules) va porter sur des échantillons prélevés dans les champs destinés à la multiplication des bulbes ou dans les champs destinés à la production de safran en filaments. Les prélèvements sont effectués, lors de la période de transplantation des bulbes, par des agents affectés officiellement à la tâche de contrôle.

Les critères de contrôle de la qualité des bulbes sont relatifs au calibre et à l'état sanitaire, ainsi qu'au mode et au lieu de stockage des bulbes avant leur transplantation.

- Diamètre minimum des bulbes : 2.5 cm ;
- Bulbes n'ayant pas encore germé ;
- État sanitaire : indemnes de maladies ;
- Mode de stockage des bulbes : amas bien étalés, sacs en tissus pour le transport, pas de sacs en plastique ;
- Lieu de stockage : bien aéré, traité en cas de besoin, contre les rats et les maladies phytosanitaires.

#### IV.3. RECOMMANDATIONS GENERALES

Des recommandations spécifiques ont été soulignées à la fin des parties I, II et III. Néanmoins, il est peut être utile de rappeler certaines recommandations générales qui découlent de notre études, et qui sont susceptibles de contribuer à une meilleure valorisation de la production et à la protection de l'identité du safran, comme produit de terroir de la région de Taliouine – Tazenakht.

1. Les résultats de la présente étude doivent être validés par une série d'expérimentations, notamment :
  - a. des essais comparatifs portant sur la morphologie des bulbes ;
  - b. des analyses génétiques en comparaison avec du matériel en provenance d'autres pays.
2. De même, il est indispensable d'envisager :
  - a. des sessions de formation et des essais de démonstrations chez les agriculteurs en vue d'améliorer la production et la qualité des propagules (bulbes) ;
  - b. des campagnes de sensibilisation auprès des coopératives d'agriculteurs et des intermédiaires sur le danger de l'exportation des bulbes ;
  - c. des campagnes de sensibilisation auprès des décideurs pour l'interdiction de l'export de bulbes et la réglementation en la matière.
  - d. le lancement de la procédure d'inscription de la variété locale de safran (bulbes) en tant que variété du pays (landrace) par les Services du Catalogue officiel marocain des semences et plants.
3. Dans un cadre plus global, il y aura encore et toujours besoin de :
  - a. continuer à stimuler les échanges d'informations, d'expériences et de connaissances entre les différents partenaires du projet de renforcement des capacités locales pour développer les produits de qualité de montagne - cas du safran ;
  - b. continuer à renforcer les compétences : technique et scientifique, organisationnelle, de coordination et de mise en réseau ;
  - c. développer les synergies entre institutions, entre secteurs et niveaux ;
  - d. développer rapidement les organes nationaux de contrôle et de vérification de la conformité aux normes.

## LISTE BIBLIOGRAPHIQUE

- ACHHAL EL KADMIRI A. et M. EL HASSANI (2004). Essai de reconstitution de la végétation potentielle climacique du domaine steppique du haut Bassin de Draa (provinces d'Ouarzazate & Zagora) IAV Hassan II – ORMVAO.
- AIT-OUBAHOU A. & 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.
- AZIZBEKOVA N. SH. & E.L. MILYAEVA. 1999. Saffron cultivation in Azerbaijan. In : Saffron (*Crocus sativus* L.). M. Negbi editor. Harwood academic publishers. pp. 63-71
- BAGNOULS F. & GAUSSEN H., 1953. – Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc. Sc. nat. Toulouse, 88, 3 et 4, 193-239.
- BARBAULT, R., 1992. Écologie des peuplements : structure, dynamique et évolution. Ed. Masson (Paris).
- 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.
- BELLAKHDAR J, J. MARECHAL - J. RADOUNI - M. SIRJACOBS - M. GERARD. (1993). La culture du safran au Maroc. Journées internationales sur les huiles essentielles, Digne-les-Bains, France.
- BENABID A., 2000. – Flore et écosystèmes du Maroc. Évaluation et préservation de la biodiversité. Edit. Ibis Press. Paris.
- BIROUK, A & M. REJDALI, EDS. (1997). Ressources Phytogénétiques et Développement Durable. Actes du séminaire national sur la biodiversité végétale, organisé sous l'égide du MAMVA et du Min. Env. Rabat, (370 p.) Publié par ACTES EDITIONS, Rabat. (ISBN 9981-801-30-5).
- BIROUK, A. (1999). Biodiversité et Ressources Naturelles. Chapitre IV du Rapport sur l'État de l'Environnement au Maroc- 74 pages (REEM 2000, Indicateurs d'état et de pression). Ministère chargé de l'Environnement (pages 133-207).
- BIROUK, A., J. LEWALLE & M. TAZI. 1991. Le Patrimoine Végétal des Provinces Sahariennes du Maroc. Actes Éditions, IAV Hassan II, Rabat, Maroc.
- BRIGHTON C.A. (1977). Cytology of *Crocus sativus* L. and its allies (Iridaceae), Plant Syst. Evol. 128, 137–157.
- CARMONA A MANUEL, ANA MA SÁNCHEZA, FEDERICO FERRERE SB, AMAYA ZALACAINA, FRANCISCO TOMÁS-BARBERÁN AND GONZALO LUIS ALONSO (2008). Identification of the flavonoid fraction in saffron spice by LC/DAD/MS/MS: Comparative study of samples from different geographical origins. Sc. Direct on line . Elsevier Publishing.
- CDB (Convention des NU sur la Diversité Biologique) 1996. Documents de travail de la 3<sup>ème</sup> Conférence des Parties, Buenos Aires, Argentine. Points de l'ordre du jour relatifs à la biodiversité agricole et à la conservation *in situ*.
- CHAUVET, M ET OLIVIER, L, 1993. La biodiversité, enjeu planétaire. Ed. Sang de la Terre (Paris). CRDI (Centre de recherches pour le développement international).
- CHICHIRICÒ G. 1999. Sterility and perspectives for genetic improvement of *Crocus sativus* L. In : Saffron (*Crocus sativus* L.). M. Negbi Ed. Harwood academic publishers. pp 127-135.
- CUZIN F., 2003. Les grands mammifères du Maroc méridional (Haut Atlas, Anti Atlas et Sahara): Distribution, écologie et conservation. Thèse pour l'obtention du grade de Docteur de l'École Pratique des Hautes Études-SVT- Université Montpellier II. 347p.
- DAGET Ph., 1977. Le bioclimat méditerranéen : Analyse des formes climatiques par le système d'EMBERGER. Végétatio, 34, 2, 87-103.
- DEL CAMPO P. C., GARDE-CERDÁNA T., ANA M. SÁNCHEZA, LUANA MAGGIA, MANUEL CARMONAA AND GONZALO L. ALONSO (2008). Determination of free amino acids and ammonium ion in saffron (*Crocus sativus* L.) from different geographical origins. Sc. Direct on line . Elsevier Publishing
- DONADIEU P., 1977. – Contribution à une synthèse bioclimatique et phytogéographique du Maroc. Inst. Agro. et Vétér. Hassan II, Rabat.
- EHSANZADEH P., A.A. YADOLLAHI, A.M.M. MAIBODI (2004). Productivity, growth and quality attributes of 10 Iranian saffron accessions under climatic conditions of Chahar-Mahal Bakhtiari, central Iran. First International Symposium on Saffron Biology and Biotechnology. Spain.
- EMBERGER L., 1930.- Sur une formule climatique applicable en géographie botanique. C. R. Ac. Sc., 191, 389-390.

- EMBERGER L., 1932a. - Sur une formule climatique et ses applications en botanique. La météorologie, 92-93, 423-432.
- EMBERGER L., 1936. - Remarques critiques sur les étages dans les montagnes marocaines. Bull. Soc. Suisse. Vol. Tub., Inst., Rübel, 46, 614-631.
- EMBERGER L., 1936. - Remarques critiques sur les étages dans les montagnes marocaines. Bull. Soc. Suisse. Vol. Tub., Inst., Rübel, 46, 614-631.
- FIKRAT I. A. and G.D.FRENKEL (1999). Saffron in biological and medical research. In : Saffron (*Crocus sativus* L.). M. Negbi Ed. Harwood academic publishers. pp 103-113.
- FINCKH M. & POETE P., 2005- Carte de végétation du Bassin du Drâa. IMPETUS Atlas du Maroc.
- 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
- GRETA 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
- GRETA F., G.M. LOMBARDO, L. SIRACUSA AND G. RUBERTO. 2008-a. 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
- GRETA F., G.M. LOMBARDO, L. SIRACUSA AND G. RUBERTO. 2008-b. Saffron, an alternative crop for sustainable agricultural systems. A review. Agron. Sustain. Dev. 28 : 95-112.
- GRILLI CAIOLA M. (2004) Saffron reproductive biology. First International Symposium on Saffron Biology and Biotechnology. Spain.
- GRILLI CAIOLA M., CAPUTO P., ZANIER R. (2004) RAPD analysis in *Crocus sativus* L. accessions and related *Crocus* species, Biol. Plantarum 48, 375-380.
- HERIBERTO CABALLERO-ORTEGA , ROGELIO PEREDA-MIRANDA B, FIKRAT I. ABDULLAEV ; (2007), "HPLC quantification of major active components from 11 different saffron (*Crocus sativus* L.) sources, Food Chemistry 100 (2007) 1126-1131.
- LAGE M. & 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.
- LAGE M. (non daté). Bref aperçu sur la culture du safran au Maroc. Document INRA.
- LOMBARDO, G., GRETA, F., LA MALFA, G., SCOTO, A., 2005. Primi risultati sulla coltivazione dello zafferano nella collina interna siciliana. In: Proceedings of the First Congress on "Piante mediterranee", Agrigento, 7-8 ottobre, Italy.
- MARIA GRILLI CAIOLA, 1999. Reproduction Biology of Saffron and its Allies. In : Saffron (*Crocus sativus* L.). M. Negbi Ed. Harwood academic publishers. pp 31-44
- MASHAYEKHI, K., SOLTANI, A., KAMKAR, B., 2007. The relationship between corm weight and total flower and leaf number in saffron. ISHS Acta Hort. 739: II Int. Symp. Saffron Biol. Technol. 739, 93-97.
- 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. 11th International Symposium on Saffron Biology and Biotechnology. Acta Hort. 650: 195-200.
- MOLLAFILABI A. 2004. Experimental findings of production and physiological aspects of saffron (*Crocus sativus* L.). Acta Hort. 650: 195-200
- NA LIA , , GE LINA , , YIU-WA KWANA, ZHI-DA MIN(1999), "Simultaneous quantification of five major biologically active ingredients of saffron by high-performance liquid chromatograph. Journal of Chromatography A, 849 349-355.
- NEGBI M. (Ed.), 1999, Saffron, (*Crocus sativus* L.). Harwood academic publishers. 155 pages.
- OLDELAND J., FINCKH M. & BORN K., 2005- Une carte bioclimatique pour le sud du Maroc. IMPETUS Atlas du Maroc.
- ORMVA OUARZAZATE (non daté). Le safran. Fiche technique.
- OZENDA P., 1975. - Sur les étages de végétation dans les montagnes du bassin méditerranéen. Doc. cartog. ecol., 16, 1-32.
- PARDO J., J.-A. FERNÁNDEZ, L.G. GÓMEZ (2004). Development of molecular markers for origin determination in saffron. First International Symposium on Saffron Biology and Biotechnology. Spain.
- PELTIER J.P. 1976. La végétation du Haut Souss. De la cuvette d'Aouzioua au jbel n'Bougzoul, Bull. Inst. Scientifique (1)119-145

- PEYRE C., 1978. Sur la valeur discriminatoire du paramètre m en bioclimatologie marocaine. Bulletin de l'Institut Scientifique de Rabat. n°2-PP 61-68.
- PEYRE C., 1979. – Recherches sur l'étagement de la végétation sur le massif de Bou-Iblane (Moyen Atlas oriental). Thèse de 3ème cycle. Univ. Aix Marseille, 149p.
- TAMMARO F. (1990) *Crocus sativus* L. – cv. Piano di Navelli (L'Aquila saffron): environment, cultivation, morphometric characteristics, active principles, uses, in: Tammaro F., Marra L. (Eds.), Proceedings of the international conference on saffron (*Crocus sativus* L.), L'Aquila, pp. 47–57.
- TAMMARO F., 1999. Saffron (*Crocus sativus* L.) in Italy. In: Saffron (*Crocus sativus* L.). M. Negbi Ed. Harwood academic publishers. pp 53-62.
- YAU S. K., M. NIMAH and I. TOUFEILI (2006). Yield and quality of red stigmas from different saffron strains at contrasting Mediterranean sites.
- ZALACAIN AMAYA, STELLA A ORDOUDI, EVA M DÍAZ-PLAZA, MANUEL CARMONA, INMACULADA BLÁZQUEZ, MARIA Z TSIMIDOU, GONZALO L ALONSO (2005). Near-infrared spectroscopy in saffron quality control: determination of chemical composition and geographical origin. J Chromatogr A. 2005 Sep 2;1085 (2):293-8 .
- ZUBOR, A.A., G. SURÁNYI, Z. GYŐRI, G. BORBÉLY, J. PROKISCH (2004). Molecular biological approach of the systematics of *Crocus sativus* L. and its allies. First International Symposium on Saffron Biology and Biotechnology. Spain.



## ANNEXES

### ANNEXE 1: LISTE DES PERSONNES RENCONTREES

<b>FAO</b>	
Habib HALILA	Représentant de la FAO au Maroc (jusqu'à Déc. 2008)
Abdelaziz El Maghraoui	Assistant au Représentant de la FAO au Maroc
Emilie Vandecandelaere	FAO – (AGNS) Rome
Douglas McGuire	FAO, Division de la Gestion des Forêts (FOM), Rome
<b>ORMVA Ouarzazate</b>	
Abdelwahed EL Gharbaoui	Directeur de l'ORMVA Ouarzazate- Direction Nationale du Projet
Lahcen Mellali	ORMVAO- Assistant du DNP
El Hamdy Ismail	Chef de la Subdivision de Taliouine -ORMVAO
Addajou Larbi	Technicien à l'ORMVAO (Taliouine)
Boulhoujjat Lyazid	Technicien à l'ORMVAO (Taliouine)
Akouchah Mohamed	CMV Askaoun
Toumi Mohamed	Chef de la Subdivision de Tazenakht -ORMVAO
<b>IAV Hassan II- Complexe Horticole Agadir</b>	
Brahim Hafidi	Directeur du CHA- Président d'Agrotech
<b>INRA</b>	
Mounira Lage	INRA, Centre de Rabat
Alfaiz Chawki	INRA, Centre de Rabat
<b>ONG Migrations et Développement</b>	
Lahoussine Jamal	Directeur de M&D
Abderrazak El Hajri	Délégué Maroc-Responsable de l'équipe M&D de Taroudannt
Tarik Outrahe	Ingénieur- chargé de projet
Hajoub Mohammed--	Chauffeur, personne ressource (aussi Coopérative Taliouine)
<b>Personnes ressources / Consultants</b>	
Lahcen Kenny	Coordonateur technique Projet FAO- ORMVAO
Ahmed Ait Oubahou	Consultant national (techniques de stockage et de conditionnement)
Abdellah Abouderare	Consultant national (pratiques agronomiques durables)
Mohamed Bouchelkha	Consultant national (sociologie rurale)
Mohammed Sghir Taleb	Centre National Recherche Forestière – Service Biodiversité- Rabat
Manfred Finckh	Coordinateur du Projet <i>Biota Maroc</i> , Biodiversity Monitoring Transect Analysis in Africa - University of Hamburg.
Mohamed Menioui	Institut Scientifique de Rabat- Biodiversité
<b>Coopératives / Associations d'Agriculteurs</b>	
Nom	Villages / noms personnes rencontrées
Coopérative Agricole TALIOUINE,	Producteurs de safran des douars d'Aouerste et Imggoun Tassousfi - Hjoub Mohammed, Lafdouaa Lahoussine, Lafdouaa Abdellah, Mouti Lahcen, Oballa Med
Coopérative Tamount	Taznakht -Charhabili Abd Errahman
Association Timassinine	Timassinine -Sidi Hsain- Akhtar Mohamed président

**Annexe 1 (suite) : Agriculteurs (Tournée du 18-24 Janvier 2009)**

<b>Nom prénom</b>	<b>Village / CR</b>	<b>Nom prénom</b>	<b>Village / CR</b>
Ide Ibrahim hmed	Askaoun	Frman hamou ben abdellah	Assif zimer
Bou kssim mohamed ben Abdellah	Askaoun	Saber abdellah lhassan	Assif zimer
Aït alek Ahmed	Askaoun	Abenour ahmed ben abdellah	Assif zimer
Aghfour Mohamed	Aïn Naït Ahmed	Kerch abdellah ben lhoussein	Assif zimer
Aït Sghir Omar	Aïn Naït Ahmed	Aïtmar abdellah ben ahmed	Aglagl
Aït Bouhou Mohamed wain Ibrahim	Aïn Naït Ahmed	Aïtour lhssan ben abdellah	Assif zimer
Samir Farini	Sidi Hsain douar Imin Ougni	Abdallah Zahar	Tamalout
Samir Kouraïchi	Tinfat	Mohamed badie	Tamalout
Lahsen Yassin	Tinfat	Haj Lahsen Belhosaine	Agadir Melloul
Id Ben Salem Ibrahim	Tinfat	El Kamel El Hassane	Agadir Melloul
Lhsen Yassin	Askaoun	El Kamel Ahmed	Agadir Melloul
El Fadoue Lhoussain	Aourest	Ahlallay El Hassane	Amdghar
Abdellah El kadoue Hmad	Aourest	Ahlallay Lahsen	Amdghar
Moutie Lhoussain	Aourest	Haj Lahsen Belhosaine	Agadir Melloul
Abderrahman Ouhamou	Aourest	Ait Atmar Abdellah	Aglagal
Rochdi mohamed	Aourest	Mhand Idbrim	Askaoun
Bouger ahmed ben abdellah	Assif zimer	Idwahmane Ahmed Abousti	Aguerd Noudrar
Achdoud Mohamed ben rahou	Assif zimer	Id Bouhou Mohamed	Bettal- Tazenakht
Akhemouch Mohamed ben ahmed	Assif zimer	Taghriti Abderhmane	Bettal- Tazenakht
Aknounbrahim ben mohamed	Agrdanoudar	Babahaj Lhocine	Bettal- Tazenakht
Boumhaoud Mohamed ben ahmed	Agrdanoudar	Ait Said Abderrahmane	Ait Hamd- Tazenakht
Brahim Ouhekki	Sidi Hssain	Mohamed Ouhekki	Sidi Hssain
Frman hamou ben abdellah	Assif zimer	Ait Ouahmane Ahmed	Ait Hamd- Tazenakht

## ANNEXE 2: CALENDRIER DE DEROULEMENT DE LA MISSION

07/01/ et matinée du 08/01/2009 2009	Atelier FAO de finalisation du plan d'action du projet TCP/MOR/3201- Safran de Taliouine, en présence de l'ensemble des partenaires impliqués (Agadir -CHA), avec la participation le mardi 08, de Mme Emilie Vandecandelaere, fonctionnaire FAO du Service de la qualité des aliments et des normes alimentaires (AGNS) et de Mr A. El Maghraoui, FAO Rabat pour la validation du plan d'action.
8 Janvier 2009	14h -19h. Atelier de lancement officiel du projet FAO TCP/MOR/3201 - Safran de Taliouine, Présidé par le Ministre de l'Agriculture et de la pêche maritime, Agadir, salle de la Wilaya de la région Sous Massa Draa.
9 Janvier 2009	Journée Nationale sur la valorisation des produits de terroir, Agadir, Wilaya de la région Sous Massa Draa.
18-24 /01/09	Première tournée d'exploration et de contacts dans la zone de production du safran, comprenant 1 tapes suivantes : Dimanche 18/01/09 : Voyage Rabat-Taliouine ; Lundi 19/01/09 : Visite de la zone d'Askaoune Mardi 20/01/09 : Visite de la zone de Taznakht : CR de Znaga et de Ouilsat Mercredi 21/01/09 : Visite de la zone de Taliouine : CR Sidi Hssain Jeudi 22/01/09 : Visite de la zone de Taliouine : CR Tassousfi et d'Agadir Melloul Vendredi 23/01/09 : Réunion de restitution et de synthèse au siège local de MD à Taliouine Samedi 24/01/09 : Voyage Taliouine-Rabat
25-31/01/09	Préparation questionnaires biodiversité
02-10/02/09	Envoi et validation du questionnaire par la DNP
04-20/02/09	Recherche documentaire et conatcts de personnes ressources en biodiversité, en histoire, etc.
22- 28/02/09	Tournée d'enquêtes pour le diagnostic biodiversité, selon le programme suivant : 22/02/09 : Voyage Rabat-Taliouine ; 23/02/09 : Enquête dans la CR d'Askaoune; 24/02/09 CR Iznaguene – Taznakht (Equipe 1) + CR Assais (Equipe 2) ; 25/02/09 CR Sidi Hssain (2 Equipes) ; 26/02/09 CR Tassousfi (2 Equipes) ; 27/02/09 CR Agadir Melloul ; 28/02/09 Mise au point sur les informations qui restent à collecter + Echantillons ramassés , discussions CMV Taliouine ; Les souks suivants ont été visités (Taliouine, Asakouen, Taznakht, Assais, Agadir Melloul). 29/02/09 Retour Taliouine –Rabat.
01/03/09- 20/06/09	Recherche documentaire Installation des échantillons de plantes en essai à Rabat, IAV HassanII Saisie et traitement des données d'enquêtes Analyses des échantillons de sol ramenés de la zone d'étude
17-22/05/09	Tournée pour compléments d'enquêtes et de collecte de données, ciblée sur un échantillon d'agriculteurs des CR de Sidi Hssain et Tassousfi, (Villages d'Ighri, Imin Ogni et Aouerst) ainsi que queslques souks (Taliouine et Sidi Hssain)- Compléments de données au CMV Taliouine.
23/06/09	Atelier sur l'Etat d'avancement des études menées par laqs consultants dans le cadre du projet, en présence de l'ensemble des partenaires impliqués (Agadir -CHA). Cet atelier coincide avec la mission d'appui technique de Mr Douglas McGuire, fonctionnaire de la FAO, chargé de la supervision technique du projet FAO/TCP/MOR/3201-Safran de Taliouine
30/06/09	Récolte et pesées des échantillons de bulbes ramenés des zones enquêtées
01-20/07/09	Compléments d'analyses de données sur la biodiversité naturelle, Rédaction et synthèse du rapport.

**PROJET FAO\ TCP \MOR \3201- SAFRAN DE TALIOUINE**

***QUESTIONNAIRE - DIAGNOSTIC - VOLET BIODIVERSITÉ***

Prof. Ahmed Birouk  
Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II  
DPPBV- Labo Phytogénétique et Biodiversité

**Note préliminaire:**

**Le questionnaire comprend trois parties, correspondant à trois niveaux de recherche de l'information :**

- A. Le Niveau identification de cultivars potentiels de Safran dans la région (ou populations locales de Safran), selon la perception des agriculteurs, qui sera traité en détail au niveau d'échantillons stratifiés d'exploitations par villages, et par Communes rurales de la région de Taliouine -Tazenakht.
- B. Le niveau Biodiversité globale (naturelle et agricole), qui sera traité par observation et enquête au niveau de villages échantillonnés en fonction de leur situation géographique, et suite à la tournée exploratoire de janvier 2009, et sur la base des données documentaires existantes.
- C. Le Niveau « Souk », pour observation / vérification sur la reconnaissance par les marchands, par les intermédiaires, et par les agriculteurs des critères éventuels de différenciation et de qualité de semences et de produit (stigmates) du Safran en fonction de son origine de production, à l'intérieur de la région de Taliouine - Tazenakht et en dehors de cette région (différenciation intra et inter).

## ANNEXE 4: QUESTIONNAIRES POUR L'ENQUETE SAFRAN\_ BIODIVERSITE- PARTIE A

### PROJET FAO\ TCP \MOR \3201- SAFRAN DE TALIOUINE

#### A. ENQUÊTE BIODIVERSITÉ : NIVEAU EXPLOITATION / CULTIVARS

#### FICHE D'ENQUÊTE SUR LES CULTIVARS / POPULATIONS LOCALES DE SAFRAN

Fiche N° .....

Date :.....

Enquêteurs/ Collecteurs :.....

##### 0. -Échantillon récolté/observé

01-oui 011-Bulbes

0111-Quantité :

00-Non

0112 : photos

0113 ; Observations

012-Stigmates

0121-Photo :

0121. Observation (couleur, arôme, pureté, etc.):

##### 1- Identification du village :

10. Nom du Douar :

Coordonnées :

101-Latitude :

102- Longitude :

103-Altitude moyenne :

Min.

Max.

11. Fraction (Mechiakhat) :

12. Caïdat :

13. Commune :

14. Province :

##### 2- Nom de l'agriculteur:

2.1.- Surface Agricole Utile (SAU) :

211- En sec :

212 -En irrigué :

2.2.- Nombre de têtes de bétail sur l'exploitation :

221- Bovins : Race (s)

222- Ovins : Race (s)

223- Caprins : Race (s)

224- Équidés : Race (s)

225- Autres :

226- Total en Unités Gros Bétail (UGB)

##### 3- Surface cultivée en safran :

% SAU :

depuis quand cultivez-vous le safran ?

##### 4- Identité – histoire de la (les) population (s) / cultivar(s) de safran utilisé :

###### 4.0- Nom vernaculaire de la population / semence locale d safran :

4.1- Autres noms vernaculaires et synonymes :

4.2- Depuis combien d'années ce cultivar est-il utilisé dans le village?

4.2.0. Existe –il des documents /sources historiques sur l'ancienneté de la culture du Safran au Douar ?

Non

Si oui : lesquels ? Image :

Photocopie :

4.2.1- Critères de distinction du cultivar utilisé

4.2.1.1 - Morphologiques

Lesquels :

Bulbes –Semences :

Plantes au stade végétatif (taille, etc.) :

Fleurs entières (taille, hauteur, couleur pétales, ..) :

Taille des stigmates:

Grosueur des stigmates :

Autres

4.2.1.2 - Caractères culturaux Lesquels :

Types de sol :

Précédent(s) cultural préféré

Précédent(s) cultural à éviter

Longévité Vs productivité

Résistance aux maladies

Résistance aux ravageurs

Tolérance à la sécheresse

Autres

4.2.1.3 - Qualité du produit final (stigmates du safran) : lesquels : Couleur, arôme, flaveur, autres

4.2.1.4 - Pourquoi ce cultivar local est-il utilisé / préféré?

42141-Adaptation particulière au type de sol

42142- Adaptation particulière au climat (Température estivale / hivernale,

42143- Productivité

42144- Qualité du safran produit (stigmates)

-

4.3- L'agriculteur connaît-il d'autres cultivars locaux ? 430- non

4.3.1- oui

Lesquels ?

4.3.2- Quelles sont les critères de qualité d'une bonne semence de Safran ?

4.3.3- L'agriculteur a-t-il déjà essayé des semences qui ne sont pas originaires de son village ?

4330- Non

4331- Oui,

En-a-t-il déjà cultivées ?

43310- Non

43311- oui

Quand ?

Provenance ?

Résultats ?

#### **4.4- Origine de la semence produite / utilisée et circuits de semences :**

4.4.1 - Semences (bulbes) produites sur place

4411- Origine de la semence de départ :

44111- Récolte locale des années précédentes :

Préciser :

44112- Procurée chez un voisin

44113- Achetée au souk (Marché)

4412- Période de production des semences dans l'année :

4413- Âge de la parcelle de production de semences

4414- Sur parcelle isolée ou non ?

4415- Est ce que vous faites un choix de la parcelle?

4416- Comment vous raisonnez votre choix de la parcelle?



4417- Nombre de récoltes par an :

4418- Parcelle de production de semences :

44181- Surface

44182- Situation

44183- Quantité de bulbes récoltés (Unité de mesure- Équivalent en Kg) :

Poids d'une abra de bulbe (kg) :

44184- Techniques particulières

441841- densité : pieds/m²

441842- Irrigation / pré-irrigation

441843- autres

4419- Y a-t-il un choix de la semence :

44191- Avant sa multiplication - Non - Oui Quels critères ?

44192- Pendant sa multiplication Non-Oui Quels critères ?

44193- Au moment de la récolte Non-Oui Quels critères ?

44194- Autres critères de choix :

Taille : 1cm ; 2cm ; 3cm de diamètre

Couleur : blanche ; crème, autres

Consistance : molle ; dure, intermédiaire

État sanitaire :

Autres (blessures..)

44110- Opérations spécifiques aux semences avant utilisation directe:

441101- Nettoyage

441102- Enlèvement tuniques : total- partiel pourquoi

441103- Prétraitement

441104- Autres

44111- Opérations spécifiques aux semences avant stockage

441111- Mode de stockage :

441112- Lieu de stockage

441113- Durée de stockage moyenne (jours) max.

4.4.2- Procurée chez un voisin / un parent :

4421. Origine de la semence du voisin / parent

4422. Date d'approvisionnement à partir du voisin / parent

4.4.3- Acheté au souk

4431- Nom du souk

4432- Distance du village

4433- Date d'achat

4.4.4- L'agriculteur connaît-il des zones réputées de production des semences de safran ?

4.4.5- Remarques sur la circulation des semences :

445.1. Entre villages de la Commune rurale (CR) du douar enquêté

445.2. Entre villages de CR proches

445.3. Entre Taliouine et Tazenakht

445.4. Entre toute la région du Siroua et le reste du Maroc ? Avez-vous des cas précis et « documentés » à ce sujet ?

445.5. Entre toute la région du Siroua et l'étranger ? Avez-vous des cas précis et « documentés » à ce sujet ?

### 5- Culture Vs Cultivars du safran : (cf. analyses itinéraires techniques partie Agrotechnie Safran)

- |   |  |               |  |   |  |                                |  |                 |  |
|---|--|---------------|--|---|--|--------------------------------|--|-----------------|--|
| 5.1- Date(s) de semis                                   |  |               |  | 5.1.1- seule  |  | 5.1.2- sous couvert            |  | 5.1.3- Dose     |  |
| 5.2- Âge de la safranière                               |  |               |  | e   |  | 5.2.1- N° année d'exploitation |  |                 |  |
| 5.2.3- Durée de vie des safranières exploitées :        |  |               |  |   |  |                                |  |                 |  |
| 5.2.3.1- Durée maximale                                 |  |               |  |   |  |                                |  |                 |  |
| 5.2.3.2- Durée minimale                                 |  |               |  | Durée moyenne   |  |                                |  |                 |  |
| 5.2.3.3- Comptage du nombre de pied/m²                  |  |               |  | 52330-non   |  |                                |  |                 |  |
|   |  |               |  | 52331-oui   |  |                                |  |                 |  |
| 5.3- Période de récolte                                 |  |               |  |   |  |                                |  |                 |  |
|   |  |               |  | 531- Date d'apparition des premières fleurs                         |  |                                |  |                 |  |
|   |  |               |  | 532- Date de la pleine floraison (+ de 60% de fleurs en même temps) |  |                                |  |                 |  |
|   |  |               |  | 533- Date de la fin de la floraison                                 |  |                                |  |                 |  |
|   |  |               |  | 534- Période totale de production / récolte en jours (à déduire)    |  |                                |  |                 |  |
| 5.4- Nombre d'irrigations par an :                      |  |               |  |   |  |                                |  |                 |  |
| 541- Date première irrigation après fin récolte année n |  |               |  |   |  |                                |  |                 |  |
| 542- Date dernière irrigation après fin récolte année n |  |               |  |   |  |                                |  |                 |  |
| 543- Date irrigation avant récolte année n+1            |  |               |  |   |  |                                |  |                 |  |
| 5.5- Principales maladies et ravageurs :                |  |               |  |   |  |                                |  |                 |  |
| 91- Nom vernaculaire (+scientifique)                    |  |               |  |   |  |                                |  |                 |  |
| 92- Période d'attaque                                   |  |               |  |   |  |                                |  |                 |  |
| 93- Symptôme et dégâts                                  |  |               |  |   |  |                                |  |                 |  |
| 94- Méthodes de lutte                                   |  |               |  |   |  |                                |  |                 |  |
| 95- Échantillon prélevé                                 |  |               |  | 930- non  |  | 931- oui                       |  | Détermination : |  |
| 5.6- Observation Aspect des plantes :                   |  |               |  | 560- Photos   |  | 5600- non                      |  | 5601- oui       |  |
| Variabilité   |  | 561- Uniforme |  | Caractères  |  |                                |  |                 |  |
|   |  | 562- Faible   |  | Caractères  |  |                                |  |                 |  |
|   |  | 563- Moyenne  |  | Caractères  |  |                                |  |                 |  |
|   |  | 564- Forte    |  | Caractères  |  |                                |  |                 |  |

Autres observations particulières

## 6- Utilisations du la culture du Safran

- 6.1- Fauche et distribution en vert au bétail
- 6.2- Foin 621- Période d'utilisation
- 6.3- Usages culinaires du safran :
631. Nombre approximatif de recettes culinaires connues avec le safran (stigmates) comme ingrédient
632. Usages culinaires d'autres parties de la plante de safran ? quels cultivars ?
- 6.4- Usages du safran (autres que culinaire)
- 631- Médicinal : quels remèdes ? quelles compositions ? quelles parties de la plante ? quels cultivars ?
- 632- Autres usages ? quels cultivars ?

**7- Observation du Milieu**    70- Photo    700- Non    701- oui

- |                          |                    |                    |                          |                          |                    |
|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|
| 71- Topographie générale | 711-Plaine         | 712- Oasis         | 713- Colline / terrasses | 714- Montagne /terrasses |                    |
| 72-Topographie locale    | 721- Plaine        | 722-Lit de rivière | 723-Plateau              | 724- Terrasse            | 725- Vallée fermée |
|                          | 726-Vallée ouverte | 727- Pente faible  | 728-Pente forte          | 729- Escarpement         | 730- autres        |
| 72- Orientation          |                    |                    |                          |                          |                    |

- 73- Ensoleillement
- 74- Sol :
- 741- Roche mère
  - 742- Texture
  - 743- structure
  - 744- Pierrosité
  - 745- Profondeur
  - 746- Drainage
  - 747- Salinité
  - 748- Autres
  - 749- Échantillon    7490- non    7491- oui    pH :    Sels :
- 75- Eau d'irrigation :
- 751- Barrage
  - 752- Source
  - 753- Puits
  - 754- Échantillon    7540- non    7541- oui    sels :
  - 755- Disponibilité :
    - 7551. Abondante ; rare ; moyenne
    - 7552. Part d'eau/irrigation (temps d'irrigation)
    - 7553. Période critique de déficit
- 76- Station météo la plus proche :
- Données climatiques    761- Disponibles
- 762- Valables
  - 763- Période couverte
  - 764- Nature

## 8. Questions ouvertes :

80. Ancienneté de la culture du Safran dans votre exploitation, dans le village, dans la région (reprise volontaire d'une question passée)
81. Situation de la culture du safran par rapport au passé : intensification ? Extensification ? Etc.
82. Avenir de la culture du Safran dans le douar
83. Avenir de la culture du Safran dans la région
84. Avenir de la production de semences de Safran dans la région
85. Aura-t-on besoin de mettre en place des coopératives de production de semences (bulbes) de Safran ?
86. Que doit-on mettre en place pour protéger l'identité et l'authenticité du Safran local de la région de Taliouine?
87. Histoires -Anecdotes - Proverbes - Mythes - Autres



Esp. 3					
Esp. 4					
Esp. 5					
Esp. 6					
Esp. 7					
Esp. 8					
Esp. 9					
Esp. 10					
Esp. 11					
Esp. 12					

Importance de l'espèce cultivée : H, M, F Haute, Moyenne, Faible	Safran	Esp. 2	Esp. 3	Esp. 4	Esp. 5	Esp. 6	Esp. 7	Esp. 8	Esp. 9	Esp. 10
i. Pour le bien être local										
ii. Pour les revenus des ménages										
iii. Pour la sécurité alimentaire										
iv. Diversité des usages										
v. Utilité haute										
vi. Espèce en danger de disparition ou rare										
vii. Pour les programmes nationaux de recherche										
viii. Autre										

## II. 2. Plantes spontanées

Espèces Nom vernaculaire	Espèces Nom scientifique	Localisation			Usages divers
		Dans / au bord des champs cultivés	Parcours environnants	Espaces forestiers environnants	
Esp. 1					
Esp. 2					
Esp. 3					
Esp. 4					
Esp. 5					
Esp. 6					
Esp. 7					

Importance de l'espèce spontanée: H, M, F Haute, Moyenne, Faible	Safran	Esp. 2	Esp. 3	Esp. 4	Esp. 5	Esp. 6
ix. Pour le bien être local						
x. Pour les revenus des ménages						
xi. Pour la sécurité alimentaire						
xii. Diversité des usages						
xiii. Utilité haute						
xiv. Espèce en danger de disparition ou rare						
xv. Pour les programmes						

nationaux de recherche							
<b>xvi.</b> Autre							

### III. 3. Espèces animales domestiques

Espèces Nom vernaculaire	Espèces Nom scientifique	Nombre de têtes douar	Races existantes Noms locaux	Observations (caractéristiques particulières des races, état de la diversité, espèces en disparation, ..)
Esp. 1				
Esp. 2				
Esp. 3				
Esp. 4				
Esp. 5				
Esp. 6				
Esp. 7				

### II. Diversité éco systémique-

A déduire en fonction des réponses de la partie I (diversité spécifique / infra spécifique), des observations et des données de zonage écologique, selon un certain nombre d'indicateurs (Superficies relative et absolue occupées par chaque espèce cultivée ; Importance relative des types d'élevages domestiques ; Importance relative des plantes spontanées et de leurs utilisations ; importance relative des cultivars locaux et introduits, etc.)



## ANNEXE 6: QUESTIONNAIRES POUR L'ENQUETE SAFRAN\_ BIODIVERSITE- PARTIE C

### PROJET FAO\ TCP \MOR \3201- SAFRAN DE TALIOUINE

#### C. ENQUÊTE BIODIVERSITÉ : NIVEAU SOUK

Fiche N° .....

Enquêteurs :.....

##### 1. Identification

Nom du Souk :

Localisation :

Village :

Caïdat :

Commune :

Province

Date de visite

Importance de la couverture du Souk : Groupe de Douars, 1 CR ; Groupe de CR, etc.

##### 2. Importance des transactions sur le safran au niveau du Souk

##### 3. Questions ouvertes aux marchands, producteurs, revendeurs de safran

3.1. Quels sont les critères de qualité du safran (stigmates)

3.2. Selon ces critères déclarés, quelles sont les différences que vous connaissez entre différentes zones (CR, villages,..) connues pour la production de safran ?

3.3. Pour les semences (bulbes) de Safran, Quels sont les critères de qualité ?

3.4. Selon ces critères déclarés, quelles sont les différences que vous connaissez entre les provenances de différentes zones (CR, villages,..) connus pour la production de et la commercialisation de semences de safran ?

3.5. Quelles sont les CR, villages, zones réputées pour leurs semences de safran ?

3.6. Quels sont les villages, CR, qui vendent le plus de semences de safran ?

3.7. Quels sont les villages, CR, qui achètent le plus de semences de safran ? évolution ?

3.8. Y a –t-il une demande en semences de safran de la part des autres régions du Maroc ? évolution ?

3.9. Y a –t-il une demande en semences de Safran pour l'exportation à l'étranger ? si oui, vers quelles destinations ?

## ANNEXE 7 . RESULTATS DES ANALYSES DES ECHANTILLONS DE SOLS ISSUS DES PARCELLES DE SAFRAN DE LA REGION DE TALIOUINE – TAZEENAKHT

Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II  
Département des ressources naturelles et environnement  
Laboratoire d'analyse de sol, d'eau et de végétal  
B.P. 6202, Rabat-Instituts 10101, Maroc

Région : Taliouine, Taznakht

Culture : Safran

N Ech	Commune rural	douar	Précédent cultural	Argile	Limon fin	Limon grossier	Limon	Sable fin	Sable grossier	Sable	Texture	CaCo3 total	pH	Conductivité électrique (extrait de pate saturée)	Matière organique	Phosphore Olsen	Potassium échangeable
				%	%	%	%	%	%	%		%		ds/m	%	mg P/kg	mg K/kg
1	Askaoun	Asif zimer	Fourrage	5.6	24.8	13.7	38.5	27.9	28	55.9	Limoneux sableux	1.1	7.01	3.69	3.66	90.00	557.81
2	Askaoun	Tamalout	Orge	6.9	21.3	9.9	31.2	22.3	39.6	61.9	Limoneux sableux	1.37	7.17	1.80	3.06	56.36	410.34
16	Askaoun	Aoulouz	Orge	5	17.1	12.2	29.3	18.1	47.6	65.7	Limoneux sableux	1.53	7.29	2.04	2.09	31.19	183.31
3	Agadir Meloul	Tamjicht	Orge, mais	15.7	16.5	8.2	24.7	28.6	31	59.6	Limoneux sableux	7.11	7.53	2.13	1.93	7.83	173.60
4	Agadir Meloul	Tamalakout	Orge, maïs luzerne	19.7	14.7	6	20.7	23.2	36.4	59.6	Limoneux sableux	0	7.67	1.34	1.40	15.68	565.57
5	Agadir Meloul	Iwilwil	Orge, maïs	14.7	11.7	7.8	19.5	26	39.8	65.8	Limoneux sableux	0	7.67	1.92	1.27	27.86	208.53
7	Assais	Ait aicht	Orge	4.7	17.8	11.4	29.2	32.8	33.3	66.1	Limoneux sableux	2.2	7.63	1.14	1.61	34.23	293.91
8	Assais	Assais	Aïs, Orge, Luzerne	2.9	18.4	22.9	41.3	23.5	32.3	55.8	Limoneux sableux	2.17	7.52	2.76	1.29	11.64	258.98
9	Assais	Ait Amaran	Orge	7.6	18.7	24.9	43.6	20.3	28.5	48.8	Limoneux	1.29	7.56	2.25	2.55	24.36	402.57
10	Sidi Hssain	Imin Ougouni	Orge	15.9	24.9	13.9	38.8	23	22.3	45.3	Limoneux	35.69	7.78	1.11	3.46	22.64	253.16
11	Sidi Hssain	Ighri	Orge, mais	11.5	16.2	8.1	24.3	21.8	42.4	64.2	Limoneux sableux	25.91	7.78	0.89	1.16	21.77	354.06
12	Sidi Hssain	Do Agadir		15.1	31.5	14.9	46.4	22	16.5	38.5	Limoneux	45.76	7.82	1.02	2.79	28.79	361.83
13	Sidi Hssain	Timasinin		15.4	29.7	13.5	43.2	22.3	19.1	41.4	Limoneux	39.64	7.82	1.93	5.23	27.78	379.29
14	Tassoussfi	Aourest	Orge, mais	15.6	35.5	17.7	53.2	19.2	12	31.2	Limoneux fin	37.23	7.83	2.95	4.34	22.79	253.16
15	Tassoussfi	Ait Talha	Orge, mais	20.9	32.7	14.6	47.3	15.4	16.4	31.8	Limoneux	46.73	8.02	1.74	2.99	37.50	445.26
6	Taznakht	Bettal	Orge, jachère	2.8	19.2	5.6	24.8	29.1	43.3	72.4	Limoneux sableux	11.1	7.84	2.55	1.55	8.43	253.16

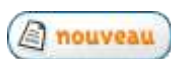
## ANNEXE 8. LISTE DES AGRICULETURS AYANT FAIT L'OBJET DES ENQUETES, REPARTIS ENTRE VILLAGES ET CR

Commune Rurale	Douar	Nom de l'agriculteur
Askaoun	<i>Asif zimer</i>	Boukssim Med Boujira Ahmed
	<i>Aoulouz</i>	Ahbatou Hassan Ait Hammou Hassan
	<i>Tamalout</i>	Ahmed Ait Ahmed Idmansour Ahmed
Assaïss	<i>Ait Icht</i>	Ouahi Abdellah Ouhbouz Abdellah Id Lahssen Abdellah Ahmed Sakhi
	<i>Assaïss</i>	Tahi Lahcen Hamdan Ibrahim
	<i>Ait Amran</i>	Omhil Abdellah Oumguil Med Med Ait Driouch Omgul Abdellah Oumhil Houssin
Sidi Hssain	<i>Imin Ogni</i>	Ben Ali Abderrahman Hassouni Lahcen Ibrahim Ben Salem Ait Oubla Abdellah
	<i>Ighri</i>	Boukhrouch Med Ibrahim Azergui Omar Zarkaoui
	<i>Do Agadir</i>	Yassine Lahcen Azmi Ahmed Ouamou Med
	<i>Timasinin</i>	Zaeir Abderrahman Akhtaein Lahcen Ouachna Hossein
Tassoussfi	<i>Id-Talha</i>	Tighouzi Idriss Abdelkader Ait Ahmed Brouch Belaid
	<i>Imgoun</i>	Driouch Hajjou
	<i>Aguni Auguest</i>	Nid Ali Hossein
	<i>Aourest</i>	Monjid Lahcen Ait Lhaj Lahcen Omar Ait Massoud Lahcen Aguendouz Lahcen Boughjad
Agadir Meloul	<i>Tamjicht</i>	Lkbir Med Saber Ali
	<i>Iwilwil</i>	Mbark Med Ibraken Med
	<i>Tamlakout</i>	Bouydo Hassan Nit Ali Hassan
Iznaguene (Cercle de Tazenakht)	<i>Bettal</i>	Takbourt Abdellah Ossaaden Abdellah Taghrti Abdellah

## ANNEXE 9. EXTRAIT D'UNE PAGE WEB PROPOSANT DES TONNES DE BULBES DE SAFRAN DU MAROC CERTIFIES ECOCERT !!

FORUM IRIS & BULBES [SAFRAN BIO ET BULBES DE CROCUS SATIVUS](#)(CLIQUER) 

Aller à la page 1, [2 Suivante](#)



[Index du Forum](#) -> [Safran](#)



▣ **thierry** : : Ven 30 Mai 2008, 7:38

### Safran bio et bulbes de crocus sativus

Bonjour, je suis producteur de Safran bio certifié ECOCERT au Maroc et je propose des bulbes de crocus sativus bio aussi, j'ai plusieurs tonnes a vendre, n'hesitez pas à me contacter  
Sincères gastronomies  
Thierry

▣ **Jaz** : : Jeu 12 Juin 2008, 15:05

### Cherche bulbe

Bonjour thierry  
Je recherche des bulbes de tres bonnes qualités.  
Pouvez-vous me contacter sur cette adresse info arobase kenaf.biz  
Merci



▣ **HUBERT** : FRANCE : Mer 09 Juil 2008, 9:56

BJR THIERRY MERCI DE ME CONTACTE PAR MAIL POUR AVOIR N DE TEL AU MAROC (urgent)  
[hubroum@hotmail.COM](mailto:hubroum@hotmail.COM) OU [hubroum@aol.com](mailto:hubroum@aol.com)  
j ai perdu les contact tel merci



▣ **BARBISAN** : Alsace  : Lun 15 Déc 2008, 11:06

### Re: Safran bio et bulbes de crocus sativus

#### thierry a écrit:

Bonjour, je suis producteur de Safran bio certifié ECOCERT au Maroc et je propose des bulbes de crocus sativus bio aussi, j'ai plusieurs tonnes a vendre, n'hesitez pas à me contacter Sincères gastronomies  
Thierry

▣ **Claude** : : Mer 06 Mai 2009, 9:20

### Re: Safran bio et bulbes de crocus sativus

#### thierry a écrit:

Bonjour, je suis producteur de Safran bio certifié ECOCERT au Maroc et je propose des bulbes de crocus sativus bio aussi, j'ai plusieurs tonnes a vendre, n'hesitez pas à me contacter  
Sincères gastronomies  
Thierry

Pouvez vous me dire combien vendez vous vos bulbes bio ? Merci

▣ **serge** : : Jeu 04 Juin 2009, 20:00

Bonjour thierry, je suis intéressé par les bulbes, tu peux me contacter à l'adresse:  
[serge81@live.fr](mailto:serge81@live.fr)