

Programme de lutte contre la désertification et lutte contre la pauvreté par la sauvegarde et la valorisation des oasis, Composante Tafilalet

Association de Lutte Contre la Désertification et Pour l'Environnement

**Le retour en eau des khetaras de Jorf,
une oasis du Tafilalet, Sud-Est du Maroc**

Dynamiques de gestion de l'eau



Mémoire présenté par
SPOERRY SYLVIE

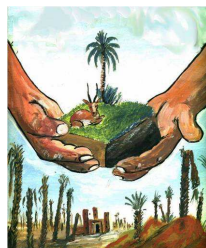
EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLÔME
D'INGÉNIEUR EN AGRONOMIE TROPICALE DE L'IRC SUPAGRO,
OPTION GESTION SOCIALE DE L'EAU

Maître de stage : Lhassan Elmrani (ALCDPE)

Directeurs de mémoire : Sylvain Lanau (IRC Supagro, Gestion Sociale de l'Eau)

Thierry Ruf (IRD, UR 168, Territoires hydrauliques, études
rurales : mondialisation, eau et sociétés)

20 novembre 2007



Programme de lutte contre la désertification et lutte contre la pauvreté par la sauvegarde et la valorisation des oasis, Composante Tafilalet

Association de Lutte Contre la Désertification et Pour l'Environnement

Le retour en eau des khetaras de Jorf, une oasis du Tafilalet, Sud-Est du Maroc

Dynamiques de gestion de l'eau

Mémoire présenté par

SPOERRY SYLVIE

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLÔME
D'INGÉNIEUR EN AGRONOMIE TROPICALE DE L'IRC SUPAGRO,
OPTION GESTION SOCIALE DE L'EAU

Membres du jury :

Pr. M. Aït Hamza (Université Mohammed V, Rabat)

Pr. M. El Faïz (Université Cadi Ayyad, Marrakech)

L. Elmrani (ALCDPE)

D. Guiraud (IRC Supagro)

S. Lanau (IRC Supagro)

J. Margat (BRGM)

Date de soutenance : 20 novembre 2007

RÉSUMÉ

Les oasis du Tafilalet constituent des îlots de verdure cultivés intensivement dans un milieu présaharien aride, le Sud-Est du Maroc. Au carrefour de routes transcontinentales, elles ont bénéficié de diverses influences orientales et subsahariennes depuis plus de deux siècles. Parmi les innovations qu'elles ont adoptées au cours de leur développement se trouvent les galeries drainantes, appelées localement *khattaras* et connues en Iran sous le nom de *qanât*. Ces ouvrages exploitent les eaux souterraines par gravité au moyen d'une galerie horizontale dont l'extrémité amont, captante, se trouve dans l'aquifère, et la sortie aval atteint la surface dans l'oasis. Dans le Nord-Ouest du Tafilalet, autour de Jorf, ces galeries souterraines de 5 à 8 km de long exploitent une nappe Quaternaire, et s'enfoncent à maximum 30 mètres de profondeur.

L'oasis de Jorf est irriguée par les eaux souterraines – seules ressources hydriques permanentes – et les eaux de crue de cours d'eau temporaires (principalement l'oued Ghéris). La nappe alluviale Quaternaire est un réservoir de faible capacité, estimé à 28 millions de m³ (1970) : il se recharge par infiltration des eaux d'oued et d'irrigation et est exploité par les *khattaras* et par des motopompes. Les pompes privées et en coopérative se sont considérablement développés depuis les années 1950. Le niveau piézométrique moyen a diminué de plus de 10 mètres dans les 50 dernières années, révélant (i) un déficit de recharge de la nappe et (ii) une surexploitation de la ressource.

L'entretien des *khattaras* nécessite de lourds investissements. Leur usage quasi-permanent jusqu'à ce jour, alors que les premières galeries ont été construites il y a plus de 400 ans, n'a pu être maintenu que grâce à une organisation sociale spécifique pour gérer l'entretien des infrastructures, la mobilisation de l'eau, et sa répartition. L'eau mobilisée par les *khattaras* est appropriée par des ayants droit, possédant un droit d'eau. Ces droits correspondent à un temps d'eau et peuvent être aliénés, indépendamment de la propriété foncière. Les décisions concernant la gestion technique de chaque *khattara* sont prises par des ayants droit choisis par l'ensemble du groupe hydraulique. Ce type d'institution de gestion locale s'appuie sur le droit musulman et sur des règles coutumières qui privilégient la concertation et la solidarité.

Le contexte actuel des oasis change : les ressources hydriques diminuent, leur qualité se détériore et l'espace oasien subit une pression démographique et une urbanisation toujours plus fortes. L'absence de contrôle sur la mobilisation des eaux souterraines par pompage conduit à leur surexploitation, ce qui menace la pérennité de la nappe et l'approvisionnement des *khattaras*. Une grande partie de ces ouvrages traditionnels tarit. A ce bouleversement des modes d'irrigation s'ajoute l'émigration de la population active, remettant en cause l'agriculture oasienne par manque de main d'œuvre et d'investissement dans la palmeraie.

MOTS-CLÉS : *khattara*, *qanât*, Tafilalet, oasis, irrigation, pompage, Maroc.

ABSTRACT

Tafilalet oases are green spots, intensively cultivated, in an arid environment, South-Eastern Morocco. They are located at the crossroad of transcontinental routes, and hence have benefited from various oriental and sub-Saharan influence for the last two centuries. Among other innovations they adopted for their development are the subsurface irrigation channels, locally named khattaras, and known in Iran as qanât. These galleries collect groundwater upslope through their head, sunk into an aquifer, and conduct it by gravity to the ground surface of the oasis, several kilometres down. In North-West Tafilalet, around Jorf, these 5 to 8 km long tunnels exploit a Quaternary water table, and go as deep as 30 meters.

The oasis of Jorf is irrigated with underground water – which is the only permanent water resource – and with flood water coming from transient rivers (mostly oued Ghéris). The alluvial Quaternary water table is a low capacity tank, estimated at 28 millions m³ (1970): it is fed by the seepage of oued and irrigation waters and is exploited by khattaras and motorpumps. The number of private- and cooperative- pumps has considerably increased since the 1950s. The average level of the water table decreased of more than 10 metres in the last 50 years, therefore revealing (i) a table recharge deficit and (ii) an over-exploitation of the resource.

The khattaras' maintenance requires significant investments. Their almost permanent use since their excavation, more than 400 years ago, was only made possible by a specific social order: it has managed the maintenance of the physical structures, and the mobilization and distribution of water. The water withdrawn through the khattaras belongs to claimants who own water rights. These rights allocate a time of use and can be alienated, independently of land rights. The whole group selects a few rightful owners among them, and these are in charge of the decisions for the khattara's technical management. These local management institutions rely on Muslim right and on customary laws, based on concerted decision making and solidarity.

The oasis context is experiencing unprecedented change: water resources are decreasing, while their quality is worsening and oasis space is under growing population pressure and increasing urbanisation. The quarry of underground water by pumping is not subject to any form of control and this leads to over exploitation, which threatens the water table sustainability and the khattaras supply. A large number of these traditional systems are running dry. The emigration of active population further adds to this disruption in irrigation methods and hence puts at risk the existence of agriculture in oases through lacks of labour force and of investment in palm plantation.

KEYWORDS: khattara, qanât, Tafilalet, oasis, irrigation, motorpumps, Morocco.

RÉSUMÉ

واحات تافيلالت عبارة عن جزر من الخضرة مزروعة بشكل مكثف في وسط صحراوي جاف ، استفادت من التأثيرات الشرقية وجنوب الصحراء منذ أكثر من قرنين من بين المبتكرات التي تبنتها في مسار تنميتها هناك قنوات السقي التحت أرضية والتي تسمى محليا **الخطارات** والتي تعرف في إيران **بالقنا**. هذه المنشآت تستغل المياه الباطنية بفعل الجاذبية بواسطة قناة أفقية في حدها بالعالية يوجد المجمع والمخرج بالسافلة على مستوى المساحة السقوية بالواحة بالشمال الغربي لتافيلالت بمحيط **الجرف** هذه القنوات التحت أرضية لها طول يتراوح بين 5 إلى 8 كيلومتر وتستغل فرشاة رباعية وبعمق في أقصاه 30متر.

واحة الجرف تسقى بالمياه الباطنية -المورد المائي الوحيد الدائم - ومياه الفيض هي مجاري مياه مؤقتة (بشكل رئيسي واد غريس) الفرشة الغرينية الرباعية خزان باحتياط ضعيف يقدر ب 28 مليون متر مكعب 1970: تتغذى بالمياه المتسربة من الواد ومياه السقي وهي تستغل من طرف الخطارات ومحطات الضخ . محطات الضخ الخاصة أو في شكل تعاونيات نمت بشكل كبير منذ 50 سنة بمعدل مستوى المجمع انخفض بأكثر من 10م في الخمسين سنة الأخيرة مظهرها عجزا في ملء الفرشة واستغلال المفرط للمورد.

تنقية الخطارات تحتاج إلى استثمارات ثقيلة .تشغيلها مستمر إلى يومنا هذا ،مع أن القنوات الأولى أنشأت منذ أكثر من 400 سنة ، بفضل تنظيم اجتماعي نوعي من أجل العناية بالبنية التحتية،تعبئة المياه والتوزيع . المياه المعبئة بواسطة الخطارات هي حق لملاكها .هذا الحق يمثل وقت مائي ويمكن أن يكون معزولا عن الملكية العقارية. القرارات المتعلقة بتقنية تدبير كل خطارة تؤخذ من طرف ممثلين مختارين من طرف مجموع الملاكين . هذا النوع من مؤسسات التدبير المحلي تستند على القانون الإسلامي وعلى قوانين عرفية تنبني على التشاور والتضامن.

الوضعية الحالية للواحات تتغير : الموارد المائية تقل، نوعيتها تتفاقم والمجال الواحي يعرف ضغطا دموغرافيا وتوسعا عمرانيا قوي. غياب المراقبة في تعبئة الموارد المائية الباطنية بواسطة الضخ الألي يؤدي إلى استغلالها المفرط مما يهدد ديمومة الفرشة وتزويد الخطارات. قسط كبير من هذه المنشآت التقليدية جف.لهذا الخلل في طرق السقي تتضاف هجرة السكان الناشطين مما يؤثر سلبا على الفلاحة الواحية بقلة اليد العاملة والاستثمار في الواحات.

كلمات مفتاح: الخطارة ، القنا ، تافيلالت ، الواحة، السقي، المغرب

REMERCIEMENTS

Ce stage a été réalisé dans le cadre du Programme de lutte contre la désertification et lutte contre la pauvreté par la sauvegarder et la valorisation des oasis, Composante Tafilalet. Je tiens donc à en remercier l'équipe !

Je remercie l'Institut de Recherche pour le Développement d'avoir contribué à ce stage et spécialement Thierry Ruf pour en avoir permis la réalisation. Son enthousiasme pour le Maroc et cette magnifique région qu'est le Tafilalet m'a encouragée dès le début. Merci à lui et à Sylvain Lanau pour leur disponibilité, leurs bons conseils et leurs relectures des étapes intermédiaires du travail.

Toute ma gratitude s'adresse à Moulay Lhassan Elmrani, qui a suivi et guidé mon travail au quotidien à Jorf. De lui, toujours disponible pour engager la conversation ou pour m'accompagner sur le terrain malgré ses obligations familiales et professionnelles, je garderai le souvenir de son dynamisme extraordinaire, de ses compétences scientifiques, d'une grande faculté d'observation, d'écoute et de prise de recul, mais aussi et surtout de ses qualités humaines.

Mes sincères remerciements vont à Lhaj Solbi et Abdelghani Kerroumi pour leur collaboration. Au-delà des traductions, leur connaissance des enjeux de l'agriculture locale m'a été précieuse. Ils m'ont chaleureusement ouvert leurs familles, avec lesquelles j'ai passé des moments si conviviaux. Ces cinq mois à Jorf en votre compagnie sont passés si vite !

A Jean Margat, dont j'ai entendu parlé mille fois avec respect et admiration avant de pouvoir l'écouter partager ses connaissances sur le Tafilalet. Merci à tous les membres du jury d'avoir accepté de participer à ma soutenance et de m'avoir adressé leurs conseils avisés.

Que tous mes amis d'Erfoud se trouvent remerciés de m'avoir accordé leurs sourires, leur gentillesse, quelques notions d'arabe, des moments en famille, des soirées sous les étoiles... Je vous adresse mes pensées les plus fraternelles, Mohamed, Hafid, Azouz et leur grande famille, Ayoub, Akiko, mais aussi vous, Hamid le Marrakchi et Armel le Bouyaoui, un peu loin maintenant, mais toujours quelque part en pensée à Erfoud !

Des fleurs pour toutes les personnes rencontrées au coin d'un palmier dans l'oasis ou au fond d'une khattara, qui ont bien voulu m'accueillir dans leur pays, m'offrir un gentil « salamaleikoum », un verre de thé, quelques dattes fraîches ou un long entretien sur l'eau !

Enfin, un clin d'œil pour tous mes amis GSE, Jeanne Riaux, Sylvain Lanau et Marie-Jeanne Valony, cette année fût un régal !

Last but not least, à Maman et Christophe, pour votre soutien tout au long de mes études, et à Papa, tu m'as transmis l'admiration des choses simples de la nature si belle, des plantes et de l'eau...

SIGLES ET ABRÉVIATIONS

AUEA : Association des Usagers des Eaux Agricoles

ALCDPE : Association de Lutte Contre la Désertification et Pour l'Environnement

Chap. : chapitre

CMV: Centre de Mise en Valeur agricole

CNEARC : Centre National d'Études Agronomiques des Régions Chaudes (devenu IRC Supagro en 2007)

DAT : Direction de l'Aménagement du Territoire

DH : Dirham (monnaie marocaine). 1 DH \approx 0,08795 € ; 1 € \approx 11,371 DH (déc.2007)

IAV : Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat-Maroc

ICRA : Centre International pour la Recherche Agricole orientée vers le développement

ILGEOT : Innovations Locales de la Gestion des Eaux des Oasis du Tafilalet.

INDH : Initiative Nationale pour le Développement Humain

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique

IRC : Institut des Régions Chaudes, Montpellier-France

IRD : Institut de Recherche pour le Développement

JICA: Japanese International Cooperation Agency

Km : kilomètre

MATEE : Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement

MRE : Marocain Résidant à l'Étranger

ONG : Organisation Non Gouvernementale

ONI : Office National des Irrigations

ORMVA-Tf : Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Tafilalet

PMH : Petite et Moyenne Hydraulique

PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement

POT : Programme de lutte contre la désertification et lutte contre la pauvreté par la sauvegarde et la valorisation des oasis, Composante Tafilalet

SER : Service de l'Équipement Rural (ORMVA-Tf)

SGRID : Service de Gestion des Réseaux d'Irrigation et du Drainage (ORMVA-Tf)

GLOSSAIRE

Avertissement : les termes arabes utilisés dans ce document peuvent être transcrits en caractères français de différentes manières. Leur orthographe varie donc selon les sources. Exemples : Jorf = Djorf, Ghéris = Ghris = Rhéris = Ghriss, jmâa=djemaa=jemaa, Kfifet = Guefifat, ksar = qsar, Tafilalet = Tafilalt, etc.

Bour : zone agricole non irrigable cultivée en sec

Cheikh (شيخ) : plus haut responsable dans les institutions coutumières

Chia : terre collective gérée par la jmâa

Chorfa : notables de familles d'origine religieuse ou maraboutique

Fellah : agriculteur

Fguir (فغير) : travaux d'approfondissement des galeries drainantes

Fkhad (ou fariq) : fraction, lignage

Fokania (القواتية) : montagne, amont

Guemmoun (pl. guemmim)(غمون) : planche de culture

Ghaba : forêt, désignant l'espace cultivé, irrigué, par opposition à l'espace construit (ksar) et l'espace non irrigué (les parcours).

Ghassa (غاص) : galerie souterraine où le plafond est bas

Habous : terre ou bien d'une fondation religieuse

Jnaan : jardin oasis intensivement cultivé et souvent enmuré

Jbel (جبل) : montagne

Jdid (الجديد) : « nouveau ». Par extension, signifie une galerie neuve, dans les khettaras.

Jmâa (الجماعة) : conseil des hommes sages du ksar ou assemblée des chefs de lignage.

Jorf : falaise

Khammès : métayer

Khettara (خطارة) : galerie drainante

Ksar (pl. ksour) (قصر) : village fortifié, habitat typique du sud marocain

Ksks (كسكس) : type de sol

Lbaraka (البركة): la chance

Lfreda (الفريضة) : participation financière des ayants droit pour l'entretien et la rénovation des khettaras

Lfreh (الفقيه) : imam

Lfrek (لفريق) : mode de répartition des ouvriers sur les travaux de khetaras

Machkouke (مشقوق) : lorsque le plafond de la galerie est reconstruit en pierres appuyées sur des poutres en bois.

Mazrar (مزرار) : terre caillouteuse

Mrhama (مخامة): mode de répartition des ouvriers sur les travaux de khetaras

Mzreg ou mzrag (pl. mzarig) (مزاريج - مزارغ) : adjoint du cheikh (gestion coutumière). Terme utilisé par les populations arabophones des oasis du SE marocain pour désigner la personne répondant d'un lignage dans une assemblée du ksar. C'est le cheikh qui désigne lui-même ses mzarig dans chaque lignage. Désigne dans la langue arabe la réalité matérielle de « la flèche, la lance, le harpon » (MEZZINE, 1987).

Nass nouba : demi-nouba, c'est-à-dire droit d'eau de six heures

Nouba : droit d'eau de douze heures

Orf ou Ouorf (العرف) : lois coutumières

Qbila (القبيلة) : assemblée des habitants d'un ksar

Rass – jbaha (رأس – جبهة) : puits de tête sur une khetara

Roboa : quart de nouba, c'est-à-dire droit d'eau de trois heures

Sahb (السهب) : petit oued

Seguia (ساقية) : canal de transport de l'eau

Mahraze (مهراز) : plancher de la galerie. Le sol y est blanchâtre et très solide, car il est imprégné de calcaire.

Melk : statut privé de la terre

Salem (سلم) : galeries très hautes et larges suite à de nombreux effondrements.

Ssaym (الصائم): puberté à partir de laquelle les musulmans jeûnent. Par extension, désigne l'âge à partir duquel les jeunes hommes travaillent sur les khetaras.

Tinfisa (تنفيسة): regard (puits de khetara)

Tirist (تريست) : galerie solide

Toumoune (ثمن- نمون) : droit d'eau d'une heure et demi

Touiza (التوية) : forme d'entraide

Tourno (طورنو) : treuil métallique utilisé sur les khetaras ou sur les chantiers de construction

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	I
ABSTRACT	II
RÉSUMÉ EN ARABE	III
REMERCIEMENTS.....	V
SIGLES ET ABRÉVIATIONS	VII
GLOSSAIRE.....	VIII
INTRODUCTION.....	1

PREMIÈRE PARTIE : CONTEXTE GÉNÉRAL DE L'ÉTUDE.....	2
---	----------

1 LE TAFILALET, PROVINCE DU SUD-EST MAROCAIN CONSTRUITE PAR UNE HISTOIRE RICHE.....	2
1.1 APERÇU DE L'HISTOIRE AGRAIRE RÉGIONALE	4
1.1.1 <i>L'apport socioculturel de l'ancienne et prestigieuse Sijilmassa au Tafilalet d'aujourd'hui.....</i>	4
1.1.2 <i>Les oasis du Tafilalet, berceau de la dynastie Alaouite au XVII^{ème} siècle</i>	6
1.1.3 <i>Le Protectorat français : persistance et changements socioculturels, agronomiques et hydrauliques</i>	7
1.1.4 <i>Après l'Indépendance, des politiques majoritairement tournées vers la grande hydraulique</i>	10
1.2 DYNAMIQUES SOCIO-ÉCONOMIQUES ACTUELLES DE LA RÉGION MEKNÈS-TAFILALET.....	12
1.2.1 <i>Une population jeune</i>	12
1.2.2 <i>L'agriculture, au premier plan de l'économie régionale</i>	13
2 LA PROBLÉMATIQUE ET SON EVOLUTION AU COURS DE LA RECHERCHE.....	15
2.1 LE CONTEXTE INSTITUTIONNEL ET LA DEMANDE D'ORIGINE	15
2.1.1 <i>La convention ILGEOT</i>	15
2.1.2 <i>Actions menées dans le cadre ILGEOT</i>	16
2.1.3 <i>Le programme Oasis Tafilalet.....</i>	16
2.1.4 <i>La demande d'origine.....</i>	17
2.2 LE CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE ET SOCIOÉCONOMIQUE LOCAL	18
2.2.1 <i>Jorf, dans le bassin versant du Ghéris.....</i>	18
2.2.2 <i>Enjeux socio-économiques locaux.....</i>	19
2.2.3 <i>Multiplicité des projets de développement agricole depuis les années 1990.....</i>	21
2.2.4 <i>Dynamique des partenaires locaux et leur implication dans l'étude.....</i>	22
2.3 REFORMULATION DES AXES DE RECHERCHE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE	23
3 OUTILS DE RECHERCHE, MÉTHODES ET DÉMARCHES MISES EN ŒUVRE.....	25
3.1 LES BASES CONCEPTUELLES.....	25
3.1.1 <i>L'approche systémique.....</i>	25
3.1.2 <i>La « gestion sociale de l'eau »</i>	26
3.1.3 <i>Les institutions de gestion.....</i>	27
3.2 OUTILS DE RECHERCHE BASÉS SUR LA PARTICIPATION.....	27
3.2.1 <i>Entretiens semi-directifs.....</i>	27
3.2.2 <i>Entretiens informels.....</i>	28
3.2.3 <i>Cartographie participative.....</i>	29
3.2.4 <i>Confrontation d'acteurs</i>	29
3.2.5 <i>Changements d'échelle.....</i>	29
3.3 CALENDRIER D'ÉTUDE	30
3.4 MOYENS TECHNIQUES ET LIMITES DE L'ÉTUDE	30
3.4.1 <i>Traduction</i>	30
3.4.2 <i>Histoire ancienne... peu de mémoire orale ?</i>	30
3.4.3 <i>Conditions matérielles d'étude.....</i>	30

SECONDE PARTIE : LES OASIS DE JORF, DES AGRO-SYSTÈMES INTENSIFIÉS EN MILIEU ARIDE	31
--	-----------

4 CONTRAINTES BIOPHYSIQUES LOCALES : UN MICROCLIMAT CRÉÉ DANS UN MILIEU ARIDE.....	31
---	-----------

4.1	CLIMAT ARIDE SUB-DÉSERTIQUE.....	31
4.1.1	<i>Des précipitations faibles et irrégulières</i>	31
4.1.2	<i>Des températures à large amplitude annuelle</i>	33
4.1.3	<i>Des vents plus fréquents et plus forts au printemps et en été : ensablement des franges SW et SE des oasis</i>	35
4.1.4	<i>La résultante (précipitations-température-vent) : évapotranspiration et aridité</i>	35
4.1.5	<i>La saisonnalité du climat</i>	36
4.2	CONTRAINTES LIÉES AU SOL ET AU SOUS-SOL	37
4.2.1	<i>Formations géologiques</i>	37
4.2.2	<i>Aquifères</i>	37
4.2.3	<i>Caractéristiques pédologiques générales</i>	37
4.2.4	<i>Topographie</i>	39
4.3	LES RESSOURCES NATURELLES EN EAU	41
4.3.1	<i>Eaux de surface : temporaires et aléatoires</i>	41
4.3.2	<i>Eaux souterraines : ressources permanentes</i>	45
4.4	VÉGÉTATION NATURELLE	49
4.5	LE RESENTI DES AGRICULTEURS PAR RAPPORT AUX CONTRAINTES BIOPHYSIQUES.....	50
5	... MOBILISATION DE LA RESSOURCE HYDRIQUE.....	51
5.1	AMÉNAGEMENTS POUR LES EAUX DE CRUE.....	51
5.1.1	<i>De l'oued</i>	51
5.1.2	<i>... à la parcelle</i>	54
5.2	AMÉNAGEMENTS POUR LES EAUX SOUTERRAINES	56
5.2.1	<i>Galeries drainantes, ou khattaras</i>	56
5.2.2	<i>Les puits, équipés d'abord d'aghror puis de motopompes</i>	64
6	... À DESTINATION DE L'AGRICULTURE OASIENNE.....	67
6.1	L'AGRICULTURE ET LA SOCIÉTÉ JORFIENNE	67
6.1.1	<i>Tous les oasiens sont agriculteurs ou descendants d'agriculteurs</i>	67
6.1.2	<i>L'agriculture structure l'espace oasien de Jorf</i>	67
6.2	L'AGRICULTURE NON IRRIGUÉE	68
6.2.1	<i>Cultures pluviales</i>	68
6.2.2	<i>Élevage extensif : première mise en valeur historique mais en mutation actuellement</i>	68
6.3	L'AGRICULTURE IRRIGUÉE.....	69
6.3.1	<i>Les systèmes de culture intensifiés</i>	69
6.3.2	<i>L'intégration entre cultures et élevage, base des systèmes de production oasiens</i>	72
6.4	RÉGIME FONCIER ET MODES DE FAIRE VALOIR	72
TROISIÈME PARTIE : LES RESSOURCES EN EAU ET LEUR PARTAGE.....		73
7	LA GESTION COLLECTIVE DES RESSOURCES EN EAU	73
7.1	L'EMPRISE JURIDIQUE SUR L'EAU : CADRE ANCIEN ET MODERNE	73
7.1.1	<i>Le droit musulman : l'eau est un bien commun</i>	73
7.1.2	<i>Le droit coutumier : l'eau est la propriété d'un groupe hydraulique</i>	75
7.1.3	<i>Les apports du Protectorat français : la domanialité publique des eaux</i>	78
7.1.4	<i>Les évolutions juridiques après l'Indépendance (1956)</i>	78
7.2	LES INSTITUTIONS DE DROIT COUTUMIER, GARANTES DE LA CONTINUITÉ DU SYSTÈME IRRIGUÉ JUSQU'À AUJOURD'HUI	80
7.2.1	<i>Les institutions de gestion administrative du ksar, basées sur la négociation</i>	80
7.2.2	<i>Les institutions spécifiques des khattaras</i>	80
7.3	QUELLES INTERACTIONS AVEC LES ORGANISATIONS RÉCEMMENT CRÉÉES ?.....	82
7.3.1	<i>Le développement récent de l'action associative</i>	82
7.3.2	<i>Superposition d'associations à buts variés</i>	83
7.4	ÉQUITÉ ET INÉGALITÉS : STRATIFICATION DE LA SOCIÉTÉ OASIENNE.....	83
7.4.1	<i>Les Harratine</i>	84
7.4.2	<i>Les Chorfas</i>	84
7.4.3	<i>Les Douiminir</i>	85
7.4.4	<i>Aujourd'hui : mêmes droits pour tous et pourtant des inégalités persistent</i>	85
8	LE FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME IRRIGUÉ PAR LES EAUX SOUTERRAINES.....	85

Dynamiques de gestion de l'eau à Jorf, Maroc

8.1	GESTION QUOTIDIENNE DE LA RÉPARTITION DES EAUX DE KHETTARAS : RÈGLES « SÉCULAIRES » ET FLEXIBILITÉ PRATIQUE	86
8.1.1	<i>Notions de base</i>	86
8.1.2	<i>La flexibilité de la répartition en temps</i>	89
8.1.3	<i>Gestion des conflits</i>	91
8.2	CONTRAINTES TECHNIQUES ET MAINTENANCE DU SYSTÈME, PARTICIPATION ET PARTS SOCIALES.....	92
8.2.1	<i>Entretien régulier des galeries, puits et canaux</i>	93
8.2.2	<i>Travaux occasionnels</i>	98
8.3	LES EAUX DE POMPAGE, DIFFÉRENTES MODALITÉS DE PARTAGE DE LA RESSOURCE	101
8.3.1	<i>Un ou plusieurs propriétaires par station</i>	101
8.3.2	<i>Coopérative de pompage</i>	102
9	LE FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME IRRIGUÉ PAR LES EAUX DE CRUE	102
9.1	GESTION DE LA RÉPARTITION DES CRUES	102
9.1.1	<i>La répartition des crues : ayants droit et tour d'eau</i>	102
9.1.2	<i>Les conflits sur la répartition des crues et l'absence de gestion effective</i>	104
9.2	MAINTENANCE DU SYSTÈME DE DÉRIVATION DES CRUES.....	105
9.2.1	<i>L'ORMVA-Tf, maître d'œuvre et maître d'ouvrage dans la rénovation des ouvrages</i>	105
9.2.2	<i>L'entretien régulier des ouvrages de dérivation des crues : rôles mal connus ?</i>	105
9.2.3	<i>L'entretien des canaux de transport des eaux de crue : quelle gestion par les associations ?</i>	105
QUATRIÈME PARTIE : QUELS ENJEUX PRÉSENTS ET FUTURS POUR L'AGRICULTURE OASIENNE À JORF ?.....		107
10	UNE CRISE DE L'EAU ?.....	107
10.1	LA DIMINUTION DES RESSOURCES HYDRIQUES.....	107
10.1.1	<i>Le tarissement des khattaras, indicateur de l'abaissement de la nappe</i>	108
10.1.2	<i>L'abaissement de la nappe : quelles causes ?</i>	108
10.2	DIMINUTION DE LA QUALITÉ DES RESSOURCES HYDRIQUES ?	110
10.2.1	<i>Salinisation de l'eau</i>	110
10.2.2	<i>Pollution par les lessives et autres eaux usées</i>	110
10.3	LES EAUX DE CRUE AU SECOURS DES EAUX SOUTERRAINES ?	112
10.4	NÉCESSITÉ D'OUTILS DE MESURES ADAPTÉS À L'ÉVOLUTION DES RESSOURCES.....	112
10.5	ÉVOLUTION DES STRUCTURES DE GESTION DE L'EAU	113
10.5.1	<i>Tendance à l'individualisation, au détriment de la collectivité : conséquences sur la gestion globale des ressources en eau</i>	113
10.5.2	<i>D'un autre côté, l'essor des associations</i>	113
10.5.3	<i>Exigences auxquelles devra répondre la gestion de l'eau</i>	113
11	AVENIR DE L'AGRICULTURE OASIENNE À JORF, ENTRE PERFUSION PAR DES FONDS EXTÉRIEURS ET NOUVELLES DYNAMIQUES DE PRODUCTION ?.....	116
11.1	LES JEUNES OASIENS : QUEL AVENIR ?	116
11.1.1	<i>L'agriculture ou un autre secteur ?</i>	116
11.1.2	<i>L'attachement des oasiens aux khattaras</i>	116
11.1.3	<i>Rester ou partir ?</i>	117
11.2	LES OASIENS ÉMIGRÉS : QUELS LIENS À L'OASIS ?.....	117
11.2.1	<i>Investissements actuels dans le foncier et dans les pompes</i>	117
11.2.2	<i>Où les émigrés choisiront-ils de passer leur retraite s'ils rentrent au Maroc ?</i>	118
11.2.3	<i>D'autres valorisations de l'émigration : innovations techniques dans l'entretien des khattaras ?</i> ...	118
11.3	POTENTIALITÉS AGRICOLES DE LA ZONE	121
11.3.1	<i>Évolution de la part de l'agriculture vivrière / agriculture cultures de rente</i>	121
11.3.2	<i>Valorisation des produits existants</i>	122
11.4	DÉVELOPPEMENT DU TOURISME	123
CONCLUSION.....		124
BIBLIOGRAPHIE.....		127
SOMMAIRE DÉTAILLÉ		133
LISTE DES ILLUSTRATIONS.....		138

« L'extraordinaire se trouve sur le chemin des gens ordinaires. »

(Paulo Coelho, Le Pèlerin de Compostelle)

Note : les annexes de ce document sont reliées dans un cahier séparé.

INTRODUCTION

Aborder la société oasienne du Tafilalet, au Sud-Est du Maroc, c'est se pencher sur une civilisation ancienne et diversifiée, qui a su s'adapter aux conditions arides du milieu présaharien en y développant un écosystème particulier. Une oasis est un territoire créé par l'homme, qui contraste fortement avec son environnement : contrastes d'humidité, de végétation et de population entre autres. Le développement de ce milieu intensivement cultivé ne peut se faire sans irrigation, qui elle-même nécessite des aménagements importants.

Les galeries drainantes sont l'un des systèmes d'irrigation mis en œuvre dans le Tafilalet. Il a permis le développement des oasis et les approvisionne encore en eau plus de quatre cents ans après leur construction. Localement appelées *khettaras*, les galeries drainantes sont des ouvrages de mobilisation des eaux souterraines qui écrètent la partie superficielle d'une nappe aquifère et conduisent l'eau par gravité vers une palmeraie située légèrement en contrebas, à plusieurs kilomètres parfois. Leur foyer d'origine est au Moyen-Orient, il y a plus de 2000 ans.

La technique de mobilisation de l'eau par ces ouvrages est relativement simple. En revanche, l'appropriation et la distribution de l'eau entre les habitants de l'oasis relève d'arrangements sociaux complexes. Les techniques de répartition de l'eau, comme celles de l'irrigation, demeurent intimement liées aux structures socio-politiques des communautés qui les ont façonnées, écrit Ftaïta à propos de l'oasis de Tiznit (2006). En effet, toute l'originalité des oasis repose dans son organisation sociale qui a permis d'assurer la survie de la société oasienne et son adaptation aux multiples influences et échanges auxquels elle a été soumise tout au long de son histoire. Plusieurs questions se posent alors : comment est organisée la société oasienne ? Quelles sont les relations entre les oasisiens ? Comment gèrent-ils les ressources hydriques ?

Ces questions ont été posées en mars 2007 dans un contexte tout à fait particulier. Suite à plusieurs années sèches consécutives, la plupart des *khettaras* de Jorf, une oasis du Sud-Est du Tafilalet, se sont tarées. Plusieurs d'entre elles sont revenues en eau au cours de l'année 2007, après les fortes précipitations tombées sur la région à l'automne 2006. Une demande d'étude des dynamiques de gestion de l'eau dans ce contexte exceptionnel a été formulée par l'Association de Lutte Contre la Désertification et Pour l'Environnement de Jorf auprès de l'Institut des Régions Chaudes – Supagro et le programme de recherche ILGEOT. Ce travail correspond donc à un stage de fin d'études, après la spécialisation en Gestion Sociale de l'Eau suivie à l'IRC Supagro.

Jorf, dans le bassin de l'Oued Ghéris, est une palmeraie traditionnelle quasi continue de 4000 ha, peu dégradée, et peuplée par près de 20.000 habitants. Les ressources hydriques agricoles proviennent des nappes souterraines et des crues des oueds. Nous retracerons dans un premier temps les principaux traits de l'histoire du Tafilalet et du Sud-Est marocain, et nous présenterons les caractéristiques socio-économiques et historiques de la zone d'étude, ainsi que la demande de stage initiale, analysée puis reformulée, et la méthodologie mise en œuvre. Dans un deuxième temps, nous étudierons les contraintes naturelles du bassin du Ghéris, afin d'établir quelles sont les ressources en eau mobilisables par les agriculteurs, quelles sont leurs caractéristiques et comment elles sont mobilisées jusqu'aux parcelles cultivées, pour quels systèmes agraires. Puis nous analyserons les modalités de répartition de ces ressources hydriques, et plus particulièrement la gestion coutumière des eaux souterraines mobilisées par les *khettaras*. La dernière partie de ce mémoire présente les enjeux actuels auxquels est confrontée la société oasienne de Jorf, dont la crise de l'eau et l'émigration.

PREMIÈRE PARTIE : CONTEXTE GÉNÉRAL DE L'ÉTUDE

1 LE TAFILALET, PROVINCE DU SUD-EST MAROCAIN CONSTRUITE PAR UNE HISTOIRE RICHE

Le nom « Tafilalet » proviendrait du berbère : « af ilal » signifie « sur l'eau ». La plaine du Tafilalet désigne au sens strict la palmeraie qui entoure Rissani. Cependant, le terme « région du Tafilalet » est couramment utilisé pour décrire l'ensemble de la région située au sud-est du Maroc, dans la zone pré-saharienne sud Atlasique (annexe 1). Elle s'étend du Todghra à la grande plaine du Tafilalet autour de Rissani, jusqu'au désert du Sahara.

Elle est attachée à Meknès dans la division administrative du Maroc et forme la région Meknès-Tafilalet. Errachidia est le chef-lieu de la province. Les limites du Tafilalet peuvent être grossièrement tracées comme suit :

- Rich et Errachidia au nord ;
- la frontière maroco-algérienne à l'est de Boudnib et au sud de Rissani ;
- Tinejda et Alnif à l'Ouest (figure 1).

La plaine du Tafilalet s'étend sur une superficie totale de 69.000 km², soit 11 % du territoire marocain¹. C'est une des zones oasiennes les plus importantes d'Afrique (ORMVA-Tf, 2005), située à un carrefour entre la Méditerranée et l'Afrique sub-saharienne. Dans l'histoire, cette position méridienne entre l'Andalousie au Nord et le Soudan, au-delà du Sahara, ainsi que sur la route de la Soie, vers l'Orient, ont été des éléments fondamentaux de son développement politique, culturel et économique.

¹ Surface de l'aire d'action de l'ORMVA-Tf, incluant de petites zones des provinces de Figuig et Bouanane.

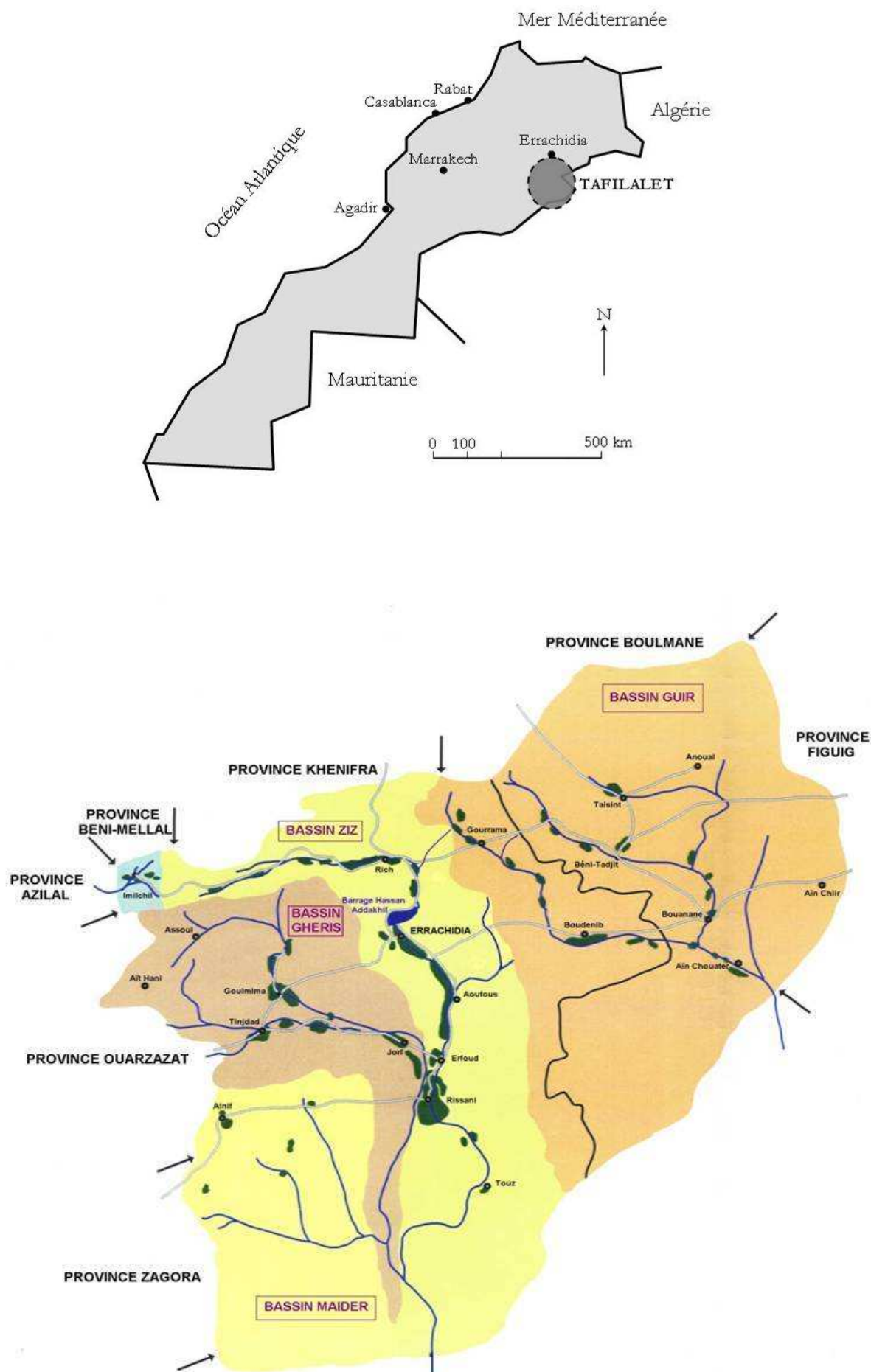


Figure 1 : haut : localisation du Tafilalet, au Maroc (source : personnelle, d'après carte Michelin 2007).

Bas : Jorf, dans la région Meknès-Tafilalet, au Sud-Est du Maroc (source : ORMVA-Tf)

1.1 APERÇU DE L'HISTOIRE AGRAIRE RÉGIONALE

Les premiers habitants du Maroc ont différentes origines ethniques, dont les Berbères et des populations noires qui auraient migré du Sahara. Les collines qui parsèment la plaine du Tafilalet sont surmontées de centaines de tombes, témoignant d'une population importante dans la région. Elles ont été fouillées dès les années 1930. Deux d'entre elles ont été datées d'une époque préislamique². Les premiers Juifs se sont installés il y a 2000 ans, puis ils sont venus en nombre à la fin du XV^{ème} siècle, expulsés d'Espagne. Les Arabes sont arrivés au VIII^{ème} siècle.

L'essor du Tafilalet correspond à cette analyse de Pérennès : « la source principale d'accumulation dans les sociétés du Maghreb a été pendant des siècles d'origine marchande, l'agriculture ne dégagant de surplus notable que de façon exceptionnelle » (PÉRENNÈS, 1993, p.23), par opposition à la théorie du despotisme oriental formulée par Wittfogel³, où un État central fort, colonisateur, étend son pouvoir sur des grands ensembles agricoles comme dans les sociétés hydrauliques antiques.

1.1.1 L'apport socioculturel de l'ancienne et prestigieuse Sijilmassa au Tafilalet d'aujourd'hui

- **Essor de la cité marchande au carrefour de routes transcontinentales**

Il est nécessaire de s'intéresser au Moyen-Âge pour comprendre dans quel contexte les oasis du Tafilalet sont devenues un espace majeur d'enjeux économiques, politiques et culturels. La région était peuplée par différentes tribus, dont les Berbères, étant partiellement judaïsés, partiellement christianisés. Elle a été la porte d'entrée de l'Islam au Maroc au VII^{ème} siècle⁴ : la cité de Sijilmassa a été fondée en l'an 757 après J.-C. par des musulmans et s'est développée grâce au commerce caravanier transsaharien. Jusqu'au XIV^{ème} siècle, elle a joué un rôle de métropole prospère et de foyer de civilisation dans l'ensemble du Maghreb, en liaison étroite avec l'Orient et le Soudan notamment : son « nom évoquait toutes les splendeurs : beauté orientale des édifices, eau courante et fraîche, jardins fertiles, commerce international, vie spirituelle réputée. » (JACQUES-MEUNIE, 1982)

Sijilmassa a été la capitale des deux grands califats de Damas (Omeyyades) et de Bagdad. Leur influence a duré jusqu'au début du XI^{ème} siècle. Les luttes de pouvoir s'enchaînent ensuite : la dynastie des Idrissides (fondée en 786) puis le mouvement religieux des Kharijites s'y installent. La dynastie Fatimide, du Caire, met ensuite en place des taxes sur les transactions et des impôts sur les marchandises. Sijilmassa est dominée par le Khalifat de Cordoue (dynastie des Omeyyades) au début du XI^{ème} siècle puis conquise par les Almoravides venus du Sahara en 1055. Plus encore que sous leur règne, c'est sous les Almohades (à partir de 1130), que le Maroc est devenu une interface entre la Méditerranée occidentale et l'Afrique noire (DIRASSET, 2002).

D'après certains historiens, la province de Sijilmassa s'étendait de la Moulouya au Nord, et du Touat à l'Est, au désert du Sahara au Sud et au Draa à l'Ouest. Les différentes tribus et

² Communication orale Jean Margat, fouille dans les années 1950 (publication dans la revue Hesperis)

³ Wittfogel, K.A., 1964. *Le despotisme oriental*. Paris : éditions de Minuit. 671 p.

⁴ Toutes les dates de ce document sont basées sur le calendrier grégorien.

dynasties qui se sont interposées pour saisir le pouvoir dans cette région cherchaient à contrôler les routes stratégiques du commerce transsaharien par lesquelles transitaient l'or soudanais, l'argent, le cuivre, les esclaves, le sel, les cuirs, etc. (figures 2 et 3). L'importance des métaux précieux dans l'économie régionale est attestée par la frappe de monnaie d'argent (dirham du Todghra) puis d'or.

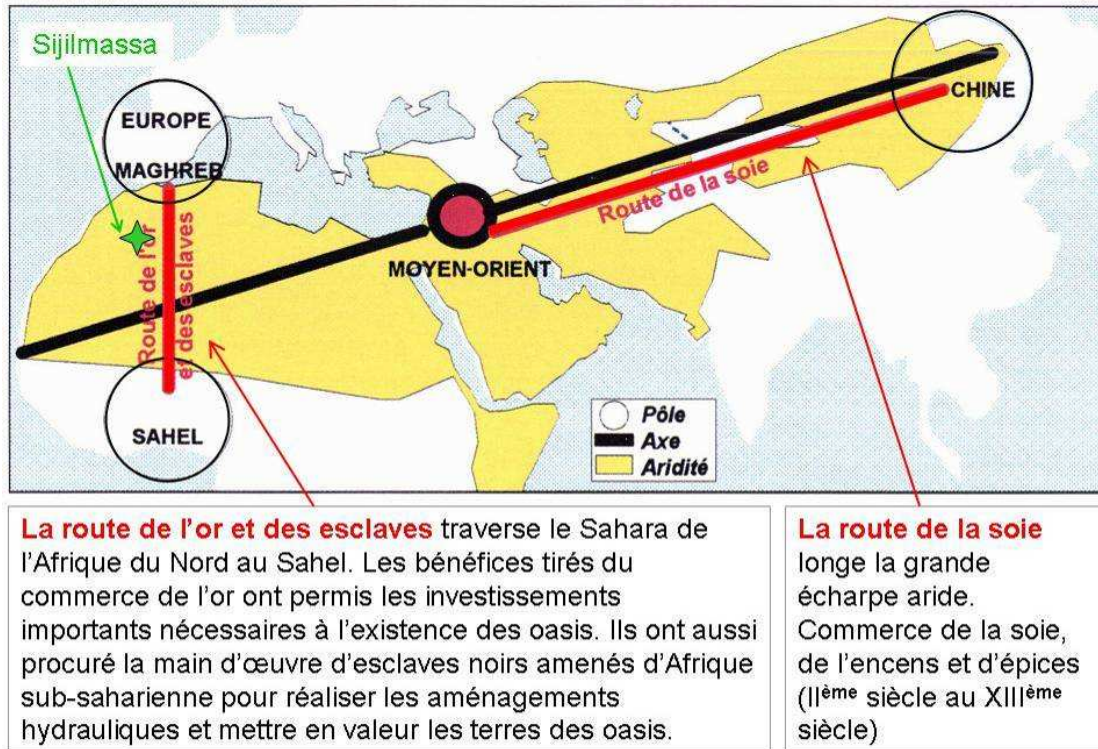


Figure 2 : les réseaux oasisiens de l'écharpe aride (d'après Clouet, Dollé, 1998)

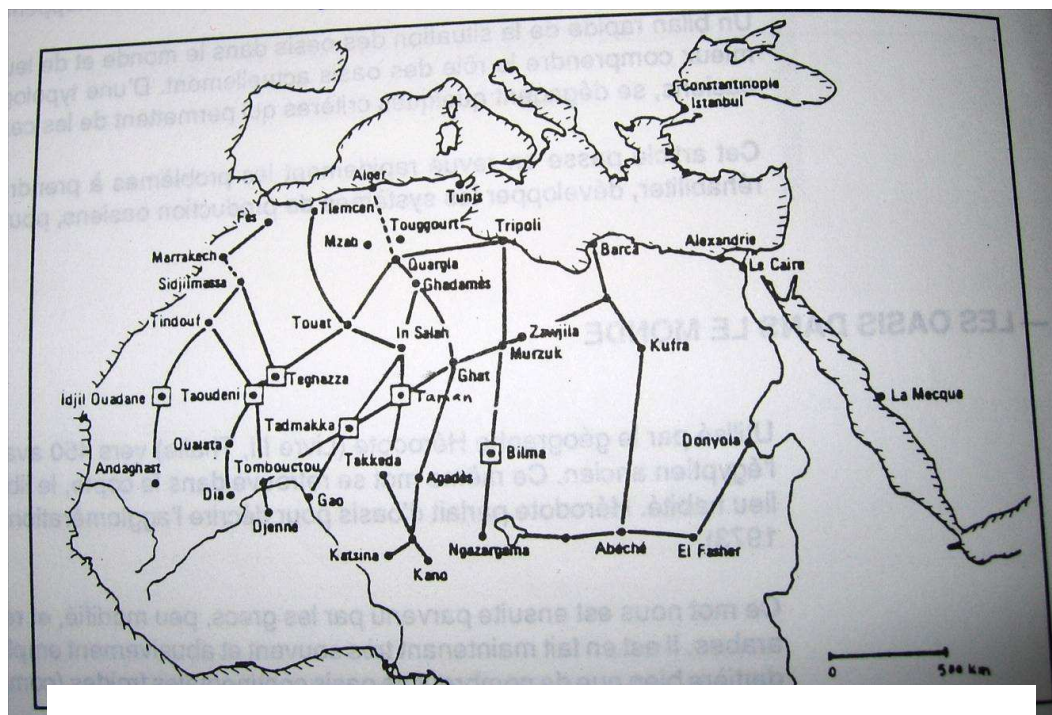


Figure 3 : les routes transsahariennes (source : Toutain, Dollé, Ferry, 1988)

- **Déclin et héritages**

A la fin du XIV^{ème} siècle, le système économique était en décadence : l'affluence de tribus de Bédouins (les arabes Maâqil), chassés de Tunisie et envahissant un vaste territoire de la Libye à la côte atlantique, désorganisa les itinéraires du commerce saharien. Les flux caravaniers durent chercher d'autres routes pour l'accès au Soudan. Les itinéraires se sont rabattus, à l'Ouest, vers la côte atlantique : le choix fait par les Almoravides, quand ils étaient maîtres de Sijilmassa, de faire aboutir le commerce caravanier à Marrakech s'imposa alors ; à l'Est, l'accès direct au Soudan était assuré à partir de l'Égypte, par la Nubie et le Tchad. De plus, les routes maritimes ont pris de l'ampleur au cours du XIV^{ème} siècle et le Nouveau Monde, Amérique et Australie, émergeaient. Ces phénomènes remettent en cause les modes d'échanges caravaniers. En 1393, la ville de Sijilmassa fût abandonnée. Elle fût détruite au XIX^{ème} siècle par les Aït Atta.

Son économie était tombée en ruine. Même le nom prestigieux de l'ancien royaume de Sijilmassa lui-même s'effaça : «comme une parure magique s'évanouit sans laisser de trace, il s'éclipse soudain, laissant apparaître le nom de Tafilalet jusqu'alors inconnu.» (JACQUES-MEUNIE, 1982). Les populations de la cité marchande se sont alors regroupées par gros villages ou dans des ksour fortifiés, dont certains étaient sous le contrôle des tribus nomades. «De petites formations territoriales s'étaient organisées en entités indépendantes. La fragmentation de l'espace social oasien atteignait ainsi une ampleur sans précédent dans l'histoire du pays. La montée des pouvoirs locaux exacerbait les conflits, déclenchait les violences » (DIRASSET, 2002).

L'agriculture était évidemment présente durant la période florissante de Sijilmassa : il fallait nourrir toute la population citadine et la cité marchande constituait la dernière étape de ravitaillement avant la traversée du Sahara. La petite production oasienne fournissait l'assurance de relais sûrs et bien alimentés. Des documents écrits décrivent la cité, et plus brièvement son système d'irrigation (Léon l'Africain, El Bekri) : la cité était irriguée par l'oued Ziz. Son débit était plus important qu'aujourd'hui. Les sources et résurgence alimentant le lit de l'oued Ziz étaient sûrement plus abondantes. Aucune archive à ce jour ne renseigne sur d'éventuels systèmes d'exhaure de l'eau souterraine à Sijilmassa.

Afin d'approvisionner la capitale du royaume en eau, Marrakech, les khetaras se sont développées sous les Almoravides dans le Haouz de Marrakech, à partir du XI^{ème} siècle. L'introduction de cette technique à Sijilmassa ne peut cependant leur être imputée car les galeries drainantes du Tafilalet semblent plus récentes : les premières khetaras ont probablement été creusées entre le XV^{ème} et le XVII^{ème}, c'est-à-dire bien après la chute de Sijilmassa, sous la dynastie Alaouite dans le Tafilalet (chap. 5.2.1.2).

1.1.2 Les oasis du Tafilalet, berceau de la dynastie Alaouite au XVII^{ème} siècle

L'histoire du Tafilalet ne peut être convenablement décrite sans évoquer la dynastie Alaouite. A partir de 1650, les Alaouites installés dans le Tafilalet (descendants de Hassan, fils d'Ali et Fatima, la plus jeune fille du Prophète) se posent en prétendants au trône : en 1664, Moulay Rachid fonde la dynastie alaouite, qui règne encore aujourd'hui sur le Maroc.

Quelle a été l'influence des Alaouites sur leur région d'origine ? Le siège du Royaume n'était pas dans le Tafilalet : le sultan Moulay Ismail place sa capitale à Meknès (1672-1727), puis elle est alternativement à Fès et à Marrakech. La population du Tafilalet n'est pas très importante, eu égard à leur nombre et leur « prestige » : aux paysans de différentes origines s'ajoutent quelques membres éloignés de la famille alaouite et peu de visiteurs. Les affaires du

royaume se déroulent plutôt dans le Maroc occidental, de l'autre côté de l'Atlas. Ainsi l'agriculture se développe localement, à petite échelle, mais ne bénéficie pas de grands aménagements.

1.1.3 Le Protectorat français : persistance et changements socioculturels, agronomiques et hydrauliques

- ***Dénuement matériel mais conservation des structures sociales traditionnelles : un mal pour un bien ?***

Le 30 mars 1912, le sultan reconnaît le protectorat français.

Des émeutes éclatent cependant dans le pays, et la « pacification » débute sous la conduite du général Lyautey (1854-1934). Il est le premier résident général nommé après l'instauration du Protectorat. Sa méthode de colonisation consistait à soumettre les populations, par la force si nécessaire, mais en menant conjointement un effort constant de développement ou de rétablissement de la sécurité et des infrastructures du pays (voies de communication, écoles, centres médicaux, échanges commerciaux, urbanisme, etc.). Il est opposé à la politique conduite dans l'Algérie voisine et souhaite que le développement économique profite aux Marocains, afin d'assurer la stabilité garantissant le maintien sans heurt du Protectorat. Il a maintenu le système politique, la monarchie chérifienne, ses élites, la religion, les us et coutumes des populations. Il développe les infrastructures du pays.

L'occupation pacifique du Tafilalet en 1917, suivie de son évacuation, « calamiteuse » selon certains auteurs⁵, en 1918, est un épisode occulté du protectorat de la France au Maroc. Les troupes françaises n'arriveront à bout de la résistance tenace des hommes du Tafilalet qu'en 1932, soit 20 ans après le début l'instauration du Protectorat. Tous les ksour ne s'opposent pas à la présence française, mais la colonisation est longue. Le Maroc présaharien a été déclaré comme « zone militaire » par les autorités du Protectorat, malgré une forte occupation de l'armée coloniale. Les oasiens et les tribus nomades se sont donc trouvés isolés, et ce apparemment pour servir deux objectifs :

- préserver ce réservoir ethnique et linguistique berbère à disposition des ethnologues, historiens et géographes qui cherchaient l'origine des berbères pour en montrer la spécificité par rapport au reste de la population. A cela s'ajoute une visée politique : vouloir démontrer leur « possibilité d'assimilation » aux principes de civilisation coloniaux, en vue d'un futur état où les français s'associeraient aux berbères pour partager le pouvoir avec les arabes ;
- d'autre part, les oasis servaient de bases de départ à des unités militaires mobiles chargées de surveiller les marges sahariennes, considérées comme peu sûres (DIRASSET 2002).

Ainsi, cette région n'a pas bénéficié du développement des infrastructures de base et des services sanitaires prôné par Lyautey dans le Maroc occidental. Par contre, les structures sociales traditionnelles ont été conservées, maintenant la cohésion de la société oasienne, bien qu'en vue d'une « instrumentalisation en tant qu'acteur majeur dans la stratégie coloniale de partage de la souveraineté » (DIRASSET 2002).

⁵ Cf. Doury, P. (2006). *Lyautey et le Tafilalet*. Thèse de doctorat présentée à l'Université Paris Sorbonne-Paris IV [en ligne] <http://www.paris-sorbonne.fr/fr/spip.php?article3893> (page consultée le 20-10-07)

- ***Les khetaras, une « arme » dans la guerre de colonisation du Tafilalet ?***

Les khetaras ont été mises à profit pendant cette guerre, mais non pour le transport d'eau ou l'agriculture : les galeries servaient de cachettes aux hommes et permirent à la fois aux résistants et aux troupes françaises de se déplacer et d'acheminer des vivres et/ou des armes sur de grandes distances à l'abri des regards ennemis. Celles dont la galerie passait directement sous un ksar représentaient un grand danger pour ses habitants (voir encadré ci-dessous).

Utilisation de la galerie de la Moqdamia par les troupes françaises :

La galerie passait sous les maisons du ksar de l'Achouriat. Les puits de curage s'ouvraient donc dans les ruelles du ksar ou dans les maisons. Lors des conflits dus à la « pacification », plus longs à l'Achouriat et à Fezna qu'à Jorf, les habitants ont demandé aux ayants droit de déplacer la galerie vers l'extérieur du ksar car les soldats français l'utilisaient pour entrer dans les maisons. (D'après un entretien avec le cheikh de la Moqdamia, 23-07-07).

Les galeries drainantes d'Afghanistan ont vu cette même utilisation stratégique : les villageois les auraient utilisées pour se cacher ou se protéger des bombardements durant la guerre russo-afghane (BALLAND, 1992), comme ça avait été le cas au XIII^{ème} siècle, lorsque Gengis Khan envahit la région (MOGUEDET, 2001).

Finalement, les khetaras ne sont pas mises à profit seulement dans le transport de l'eau vers les oasis. Elles confèrent des avantages stratégiques à qui sait les utiliser dans le conflit opposant les Filalis⁶ et les troupes françaises !

- ***L'impact du Protectorat sur l'agriculture filalienne : respect, amélioration, ou négation des pratiques locales ?***

Dans les trois pays du Maghreb, Pérennes qualifie la préférence coloniale pour les grands aménagements de « rouleau compresseur pour l'héritage technique et sociétal antérieur » (PÉRENNÈS, 1993, p. 18). Ces aménagements ont essentiellement été mis en œuvre dans le Maroc occidental où le pouvoir colonial cherchait à attirer les grands investisseurs. Lyautey déclarait au contraire que la région du Tafilalet, comme la région des confins algéro-marocains, n'avait aucun intérêt. Il l'appellait « le Maroc inutile », opposé au « Maroc utile, celui où l'on travaille et où l'on produit, c'est à dire l'occidental » (DOURY, 2006). D'autre part, le Maroc n'était pas une « colonie de peuplement », par opposition à l'Algérie.

L'analyse de Pérennes doit donc être nuancée en ce qui concerne « le rouleau compresseur pour l'héritage technique » au Tafilalet. La mise en valeur agricole, bien qu'amorcée dès le début du Protectorat, est demeurée limitée dans l'espace et dans le temps à quelques actions de vulgarisation agricole, à la création de quelques coopératives et à quelques aides financières jusqu'à la seconde Guerre Mondiale. Elle n'a connu véritablement un début de réalisation qu'à partir de **1945**, date à laquelle est lancée la « **Politique de Modernisation du Paysannat** » (EL ALAOUI, 1994). Le système d'encadrement instauré par les Secteurs de Modernisation du Paysannat (SMP) a des composantes agricole, sociale, médicale, artisanale et éducative. Il prend donc une importance capitale durant les dix dernières années du Protectorat dans les secteurs ruraux.

⁶ Le terme « filali » est dérivé du mot « Tafilalet ». Il est utilisé comme adjectif ou substantif.

Au point de vue agronomique, la création des « paysannats » visait à «une modernisation progressive» mais pas à la négation totale des techniques mises en œuvre par les agriculteurs, comme l'illustre l'encadré ci-dessous, extrait d'une étude préliminaire du Secteur de Modernisation du Paysannat n°7 à Erfoud, en 1947. Les cultures et techniques mises en œuvre localement étaient prises en compte, ainsi que les revenus tirés de l'agriculture et destinés à leur assurer des conditions de vie correctes. La modernisation consistait en l'introduction de races améliorées, de nouvelles variétés et de techniques de taille des arbres par exemple.

« Les améliorations à réaliser dans l'ordre agricole doivent tendre :

- à développer et perfectionner suffisamment les cultures vivrières, fourragères et arboricoles pour assurer la nourriture des populations même en année de disette ;
- à étendre et à rendre plus rentables les cultures dont les produits sont commercialisables afin d'augmenter les moyens d'échange destinés à procurer aux populations ce qu'elles ne peuvent obtenir sur place ;
- à introduire des cultures non couramment pratiquées dans la région et susceptibles soit d'améliorer les techniques agricoles (assolement) soit de fournir des récoltes commercialisables » (GAUCHER 1947, p. 447)

« Le niveau d'agriculture qui sera pratiqué [dans des petites fermes expérimentales] sera ainsi légèrement supérieur à celui de l'agriculture indigène et par cela même les améliorations dont ces fermes feront la démonstration seront à la portée des fellahs⁷. Ces stations constitueront pour le Paysannat un point d'insertion de la Modernisation dans la masse des paysans marocains du Tafilalet. » (GAUCHER 1947, p. 449)

Cette modernisation des techniques agronomiques est conduite en parallèle d'un profond bouleversement de l'économie locale, jusqu'à présent peu monétarisée. Les semences et races améliorées, les engrais, pesticides etc., abolissent les échanges d'autrefois : la monnaie devient nécessaire à l'approvisionnement de ces nouveaux intrants. Peu de « cultures commercialisables » (cf. ci-dessus) sont pratiquées dans la vallée du Ghéris, et les oasis émigrent vers les villes marocaines ou étrangères, ou vers les grandes exploitations agricoles capitalistes marocaines ou algériennes, pour fournir un revenu à leur famille.

• ***La Petite et Moyenne Hydraulique, une réelle modernisation des techniques ?***

Les connaissances des agriculteurs en gestion de l'eau ont été intégrées par le Service de Modernisation du Paysannat d'Erfoud :

- **dérivation des crues** : les aménagements prévus sur le Ziz et le Ghéris ne relevaient pas de la grande hydraulique mais d'une amélioration des barrages existants : « les barrages existants actuellement sur le Rhéris sont insuffisants [...] Il est donc indispensable de réfectionner les barrages défectueux et aussi d'aménager certains d'entre eux de façon qu'ils soient aptes à assurer une réalimentation convenable de la nappe phréatique » ;
- **épandage des crues** : « les fellahs n'ont apparemment besoin d'aucune leçon ni de conseil pour utiliser au mieux les eaux de crue en vue de l'irrigation de leurs cultures ou de leurs terrains ». (GAUCHER 1947, p. 442)

⁷ Le terme « fellah » signifie « agriculteur » en arabe.

Cependant, l'utilisation de la nappe phréatique n'est pas jugée suffisante par les services agricoles d'Erfoud. Ils s'appuient sur des rapports antérieurs qui préconisent « l'exploitation de la nappe pour parer au manque d'eau superficielle à Djof [Jorf, ndlr] et à Rissani. » (RAMPONT, ALCOUFFE). Deux propositions sont avancées :

- **utilisation des techniques traditionnelles de pompage et amélioration de leur rendement** : « soit au moyen du *delou*, soit en améliorant légèrement la technique et en répandant l'emploi des norias » (GAUCHER 1947, p. 443). Le *delou* est l'outre permettant d'élever l'eau dans les *aghrore*⁸, des systèmes à poulie d'extraction d'eau d'un puits traditionnellement utilisés dans le Tafilalet (chap. 5.2.2). Les norias sont des roues à ailettes ou à godets mues uniquement par l'énergie hydraulique. Au contraire, les *aghrore* utilisent la traction animale, et les services agricoles du Paysannat pensent que l'usage accru de ces techniques va donc créer de nouveaux besoins alimentaires du système d'élevage en raison de l'accroissement du cheptel. D'où la seconde proposition ;
- **pompages mécaniques par moteurs** : « il est bien plus rationnel de concevoir un système de pompage et de distribution d'eau assuré par un organisme d'État et desservant tous les particuliers. [...] les pompages importants ne peuvent évidemment être effectués qu'avec des moyens mécaniques qui ne sont pas à la portée des fellahs. » (GAUCHER 1947, p. 443).

L'exploitation des eaux souterraines par les galeries drainantes ne fait pas partie de la politique de développement du Tafilalet, comme le rappelle cet ayant droit à propos de la période après la seconde Guerre Mondiale :

« Les Français n'ont rien fait pour les khattaras » (Homme de 97 ans, Ouled Ghanem)

Les Français étaient autoritaires mais n'avaient pas les moyens de faire appliquer toutes leurs décisions : dans le contexte après-guerre, la France était affaiblie, l'État n'était ni assez fort ni assez riche pour imposer toutes ses décisions.

Enfin, la principale innovation technique des services du Protectorat dans le domaine hydraulique est l'équipement de puits (traditionnellement exploités par la traction animale) au moyen de petites pompes à piston puis de moteurs plus gros, électriques ou diesel. Ce sera détaillé plus loin (chap. 5.2.2).

1.1.4 Après l'Indépendance, des politiques majoritairement tournées vers la grande hydraulique

- **Services agricoles étatiques et évolution des politiques agricoles...**

La fin du Protectorat et l'Indépendance du Royaume du Maroc sont proclamés en 1956. Les prises d'indépendances politiques expliquent que peu d'initiatives aient lieu dans le domaine hydraulique entre 1955 et 1965 (annexe 2).

L'Office National des Irrigations (ONI), créé en 1960, assure la gestion collective de l'eau dans les cinq grands périmètres irrigués⁹ nés sous le Protectorat. Cette agence centralisée n'a pas de compétence sur les petits périmètres, dont le Tafilalet.

⁸ Appelés *al jard* (pl. *al jurâd*) dans d'autres régions arabophones (EL FAIZ 2005, p. 121).

⁹ Basse-Moulouya, Gharb, Abda-Doukkala, Tadla et Haouz. Les compétences de cette agence devaient ultérieurement s'étendre à 11 autres périmètres moins grands, mais elle sera dissoute avant.

Durant les années 1960, l'effort de construction de l'administration agricole et d'adaptation de son action est intense. Le 7 mai 1965 est créé l'OMVA (Office de Mise en Valeur Agricole), puis, en 1966, les ORMVA (Offices Régionaux de Mise en Valeur Agricole), organes décentralisés ayant des ressources budgétaires propres et une autonomie de gestion. Aux cinq offices existants, on en ajoute alors deux : Ouarzazate et Tafilalet.

Jusqu'au milieu des années 1970, la majorité des crédits destinés à la grande hydraulique a pour but de développer les grands périmètres irrigués. Cependant, un investissement important concerne le bassin du Ziz suite aux crues de 1965 (5000 m³/s) et aux graves inondations qui en ont résulté : le barrage Hassan Addakhil, d'une capacité totale de 380 millions de m³ est inauguré en 1971, en amont d'Errachidia. Son objectif est de régulariser les crues.

A partir du Plan quinquennal 1973-1977, les pouvoirs publics changent de stratégie quant au développement des zones *bour* (agriculture pluviale) grâce notamment à la mise en oeuvre de « projets de développement agricole intégré » appuyés, en grande partie, sur des financements extérieurs (EL ALAOUÏ 1994). Les barrages de dérivation de l'Oued Ghéris vers les oasis des deux rives, en pierres et en chaux jusque là, sont redimensionnés, consolidés et bétonnés à cette époque (figure 4), en même temps que se multiplient les stations de pompage moto-mécanisées dans la région de Jorf. Le réseau traditionnel bénéficie également de quelques investissements puisque les séguias sont bétonnées.



Figure 4 : barrage de dérivation des crues de Kfifet, Fezna. Source : personnelle.

- ***Le programme du million d'hectares irrigués***

En 1974, au lendemain du premier choc pétrolier, le roi Hassan II annonça dans son discours d'Erfoud l'**objectif du million d'ha irrigués en l'an 2000**. Les choix de production sont alors les agrumes, destinés à l'exportation, et la betterave sucrière, pour la consommation marocaine et pour sa capacité à développer les industries de production et de transformation. Mais cette politique de la grande hydraulique laisse, une fois encore, la PMH et les secteurs cultivés en sec de côté : « sans nier l'intérêt de telles perspectives, il s'agit seulement de souligner pour le moment que la focalisation sur l'irrigué a conduit à laisser dans l'ombre les actions nécessaires dans le domaine de l'agriculture en sec, qui regroupe encore la majeure partie des terres et de la paysannerie marocaine. Les perspectives de 1975 étaient ambitieuses » (PÉRENNÈS, 1993, p. 64).

- **Les politiques sectorielles d'ajustement : désengagement de l'Etat**

Les difficultés économiques que traverse le Royaume autour des années 1980 (effondrement du prix des phosphates, sècheresses) entraînent une crise financière grave qui le contraignent à mettre en œuvre des politiques sectorielles d'ajustement. La grande hydraulique en est la cible centrale. Un programme d'amélioration de la grande irrigation (Pagi) est lancé en 1985, puis un second en 1990. Les fonctions des ORMVA sont réduites, et certaines de leurs missions annexes, comme la fourniture d'intrants, sont confiées à des organismes privés. Les agriculteurs se rendent compte du désengagement de l'État mais ne le comprennent pas toujours. Les agriculteurs ont toujours été face à un État planificateur et se sentent abandonnés par les services agricoles du ministère dont le rôle a changé, comme l'évoque la parole suivante :

« L'État ne fait plus rien. Il n'aide que les grosses fermes de la région de la côte : il leur donne l'eau gratuitement, les graines, il achète les récoltes, notamment dans les plantations de canne à sucre. Ces fermes appartiennent aux makhzeni, aux gens du gouvernement. Mais ici, rien. » (Mzrag de khattara, 58 ans, Monkara)

Le concept de **gestion de l'eau à l'échelle du bassin versant** est également introduit dans les années 1980, ce qui se traduit, au sein du Département de l'Équipement, chargé de la conduite de la politique nationale de l'eau, par la mise en place des structures administratives (Directions Régionales de l'Hydraulique, DRH) ayant une compétence territoriale, correspondant à un ou plusieurs bassins hydrologiques, chargées d'animer la gestion de l'eau.

Quelles sont les conséquences de cette riche histoire ? Le commerce caravanier ne transportait pas que des produits matériels et des hommes ; il était également le vecteur de valeurs culturelles, intellectuelles et spirituelles. El Ouazzani cite Léon l'Africain : « on vend beaucoup de livres manuscrits, qui viennent de Berbérie. On tire plus de bénéfices de cette vente que de tout le reste de marchandises » (DIRASSET 2002). Ces influences de l'Orient, du Sahara et d'Afrique noire enrichissent la région du Tafilalet et se diffusent également dans le reste du pays. Elles touchent l'architecture, la culture, les croyances et religions, les sciences, etc. L'agriculture et l'hydraulique ont hérité de toutes ces connaissances et conceptions variées. Les savoirs et les pratiques actuelles résultent de cet enrichissement progressif au gré des événements historiques.

1.2 DYNAMIQUES SOCIO-ÉCONOMIQUES ACTUELLES DE LA RÉGION MEKNÈS-TAFILALET

Le Tafilalet est dans la province d'Errachidia, elle-même intégrée à la région Meknès-Tafilalet (annexe 5b).

1.2.1 Une population jeune

La région de Meknès-Tafilalet accueille plus de 2 millions d'habitants, soit 7% de la population nationale sur un peu plus de 11% du territoire du Royaume (RGPH 2004). La population est jeune : la moitié a moins de 25 ans (figure 5), mais cette proportion va progressivement diminuer à l'avenir car le taux de fécondité a fortement baissé depuis le Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) de 1994 (ISF¹⁰ de 2,9 enfants/femme en milieu rural en 2004 contre 4,0 enfants/femmes en 1994).

¹⁰ Indice Synthétique de Fécondité : c'est le nombre moyen d'enfants qu'aurait une femme à la fin de sa vie féconde si les conditions de procréation du moment étaient maintenues.

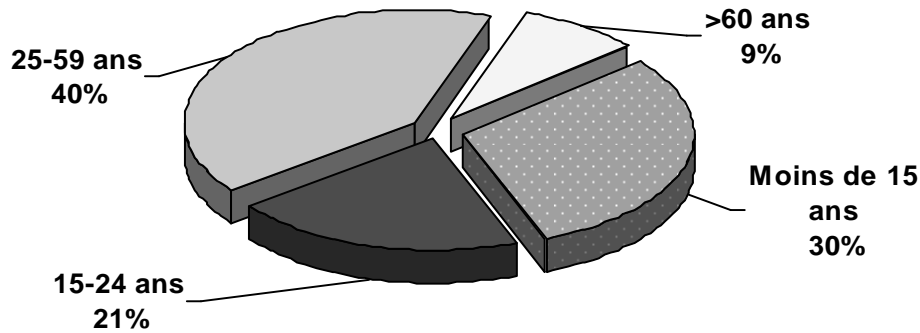


Figure 5: répartition de la population de la région Meknès-Tafilalet par âge (source : RGPH 2004)

Une lecture succincte de la pyramide des âges (annexe 3) révèle un rétrécissement de la base et un élargissement au niveau des âges variant entre 10 et 24 ans, ce qui pourrait augurer d'un vieillissement de la population à moyen terme.

L'effectif de la population active est de 29,8% en milieu rural, soit légèrement inférieur au taux d'activité national (32,2%). Le chômage touche 10,6% de cette population active en milieu rural (16% au niveau régional et 9,7% de moyenne nationale). L'agriculture et l'administration publique sont les secteurs où travaille la majorité des habitants de la région (figure 6).

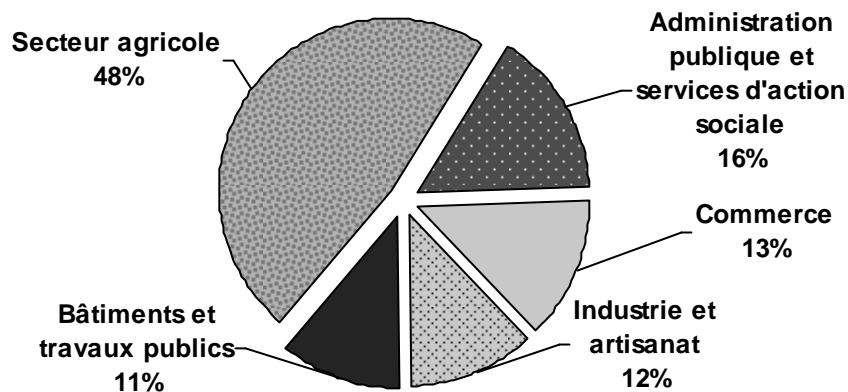


Figure 6 : occupation par branche d'activité de la population active de la région Meknès-Tafilalet (source : RGPH 1994)

1.2.2 L'agriculture, au premier plan de l'économie régionale

- **Place de l'agriculture importante**

Seulement 35% de la population régionale est urbaine, ce qui fait d'Errachidia la province où l'urbanisation est la plus faible de la région Meknès-Tafilalet (RGPH 2004). Elle progresse cependant : l'accroissement annuel moyen de la population urbaine de la province d'Errachidia est de 2,3% contre une régression de 0,2% pour la population rurale (RGPH 1994-2004). La population a tendance à quitter le milieu rural.

Mais l'agriculture tient encore une place prépondérante dans la région Meknès-Tafilalet : elle occupe plus de 40% de la population active (hors chômeurs). A cette part de la population s'ajoutent certainement des agriculteurs plus âgés : selon le Recensement Général d'Agriculture

réalisé en 2000, l'âge des exploitants agricoles est avancé : 65% d'entre eux ont plus de 50 ans, 90% dépassent 40 ans (ICRA-INRA, 2003). Ils ne seraient ainsi pas intégrés dans la catégorie « population active » des statistiques. De plus, « l'agriculture représente 90% de l'activité économique de la zone et est concentrée essentiellement dans les zones oasiennes » (MATEE/DAT-PNUD, 2006, p.8).

- ***Quelques mines métallurgiques encore exploitées***

Le Tafilalet est une région à tradition minière ancienne, bien que le secteur minier fournisse peu d'emploi à la main d'œuvre locale. L'exploitation remonte aux Aït Khebach (« tribu des gratteurs » en berbère, de la lignée des Aït Atta) qui cherchaient la galène essentiellement pour la poterie et les balles de fusil (en plomb). L'exploitation minière au s.s. a commencé en 1951 et connu son apogée jusqu'en 1958 (MAKKOUDI, 1995). Les mines de Taouz, autrefois exploitées pour leur plomb, sont épuisées.

Aujourd'hui, la barytine est exploitée à Fezna, au Nord-Ouest de Jorf. La région a produit 13,9% de la production nationale de barytine et 22,2% de celle de minerai de plomb en 1997 (Plan de Développement économique et social 2000-2004, Haut Commissariat au Plan).

- ***Les fossiles du sud marocain***

Les célèbres fossiles du Tafilalet sont extraits du marbre du Dévonien. Leur exploitation est artisanale, de même que leur mise en valeur décorative et ornementale. Ils sont exportés dans tout le Maroc et à l'étranger.

Les artisans qui cherchent les fossiles aux alentours de Jorf et d'Erfoud et les travaillent pour les mettre en valeur sont souvent d'anciens nomades. Ils sont connus pour cette activité dans la région. L'autre secteur de reconversion des nomades du Tafilalet est le tourisme : ils deviennent guides mais possèdent rarement l'agrément officiel, ce qui ne les empêche pas d'avoir une clientèle nombreuse.

- ***Le tourisme et la Réserve de Biosphère des Oasis du Sud Marocain...***

Le tourisme n'est développé aujourd'hui que dans le sud du Tafilalet où se trouvent les dunes de sable de l'Erg Chebbi, au sud de Merzouga, et le site archéologique des ruines de Sijilmassa, près de Rissani. Malgré la présence de nombreux hôtels classés, les touristes restent peu dans la région, qui a assuré moins de 3% des nuitées réalisées à l'échelle du pays en 1997 (chiffres concernant toute la région Meknès-Tafilalet, Plan de Développement économique et social 2000-2004, Haut Commissariat au Plan). Cela montre la faible attractivité de la région malgré un potentiel touristique élevé et diversifié, notamment par son patrimoine architectural et paysager. Les oasis ne sont encore que peu visitées, mais un virage est en train de s'amorcer.

La spécificité des écosystèmes oasiens a été reconnue officiellement le 10 novembre 2000, date à laquelle les Oasis du Sud Marocain (dont celles du Tafilalet) ont été classées « Réserve de biosphère », statut attribué par l'UNESCO dans le cadre du programme « Man and Biosphere ».

<p>Cette réserve de Biosphère regroupe les provinces d'Errachidia, Ouarzazate et Zagora sur une superficie totale de presque 7.200.000 ha. Elle recoupe le quart des grands types d'écosystèmes de la planète, et donc des habitats diversifiés, défilant selon un fort gradient (des crêtes du Haut-Atlas jusqu'au bas pays désertique). Le climat est plus homogène : globalement ce sont des variantes du climat méditerranéen, où seul l'hiver introduit des distinctions (de température et d'humidité), l'été étant invariablement chaud et sec.</p>
--

Le Présahara marocain est considéré comme « le principal système de défense du monde tempéré contre les agressions du désert. Il s'agit proprement d'une « zone tampon planétaire » dont la conservation est primordiale pour les équilibres bioclimatiques globaux ». « Protéger les oasis marocaines, c'est conserver et développer le Présahara, et renforcer, partant, les défenses naturelles du front universel face au plus grand désert du monde » (ORMVAO, 2003).

La priorité du programme accompagnant ce statut de réserve de Biosphère porte sur la conservation et la réhabilitation des forêts naturelles du Haut Atlas et du Saghro, vu leur « rôle vital dans la survie des oasis ».

Ce statut met entre autre en valeur la spécificité écologique des milieux oasiens du Tafilalet. Il pourrait donc concourir au développement du tourisme dans la région, plus particulièrement l'écotourisme, à la manière d'un « label ».

La région Meknès-Tafilalet a une population majoritairement rurale et jeune... Le secteur industriel mentionné sur la figure 6 se trouve à Meknès. Aucune industrie n'est implantée dans la zone d'étude. Les jeunes oasiens n'ont d'autre choix que de s'engager dans l'agriculture, ou de postuler à un emploi dans l'administration. Au contraire des autres régions du Maroc où les services et les bâtiments et travaux publics (BTP) sont les principaux pourvoyeurs d'emploi, le commerce fournit ici peu d'emplois, et le secteur du BTP n'est pas dynamique à Jorf, comme le cite ce responsable associatif :

« Il n'y a eu aucun grand chantier de bâtiment cette année à Jorf ou autour de Jorf. Comment les gens peuvent-ils s'occuper ? Il n'y a pas de travail ici. » (Responsable d'une association à Jorf, septembre 2007)

Pour obtenir d'autres emplois, les Jorfiens doivent quitter les oasis et émigrer vers les villes ou à l'étranger. L'émigration de la population active est un des facteurs qui menace la survie du système traditionnel d'irrigation des oasis du Tafilalet. Afin d'étudier les dynamiques actuelles autour de ce système d'irrigation, dont les menaces qui pèsent sur sa survie, plusieurs organisations locales et internationales se sont concertées et ont émis une proposition de stage auprès de l'Institut des Régions Chaudes- Supagro¹¹, Montpellier-France.

2 LA PROBLÉMATIQUE ET SON EVOLUTION AU COURS DE LA RECHERCHE

2.1 LE CONTEXTE INSTITUTIONNEL ET LA DEMANDE D'ORIGINE

2.1.1 La convention ILGEOT

La région présaharienne du Tafilalet connaît depuis quelques années une situation critique par rapport aux ressources en eau et à l'évolution de son agriculture oasienne. Elle est soumise à des sécheresses plus fréquentes, au risque de désertification et à de profondes transformations socio-économiques. Les Filalis ont su s'adapter à cet environnement contraignant et changeant.

¹¹ Jusqu'au 31-12-2006, l'IRC-Supagro s'appelait le Centre National d'Études Agronomiques des Régions Chaudes (CNEARC).

Le projet de recherche-action « **Innovations Locales de Gestion des Eaux dans les Oasis du Tafilalet** » (ILGEOT) consiste à approfondir la connaissance des transformations oasiennes en centrant l'approche sur les dynamiques d'utilisation des ressources et les innovations locales : le fonctionnement des systèmes de cultures et le fonctionnement des systèmes d'accès aux différentes ressources en eau, leurs combinaisons dans les systèmes de production, et leurs intégrations au sein du territoire dans le cadre d'une société locale.

Il a été conçu comme un cadre de travail pluridisciplinaire¹², de formation et d'appui aux instances de développement, associations de développement local et Office de Mise en Valeur Agricole du Tafilalet (ORMVA-Tf). Il est soutenu par le PRAD¹³ dans la coopération entre le Maroc et la France et s'étale sur une période de trois ans : 2006-2008, bien que des travaux de terrain aient déjà été lancés en 2005.

2.1.2 Actions menées dans le cadre ILGEOT

Le Tafilalet a été l'objet de plusieurs études depuis 2006 dans le cadre de la convention ILGEOT (Mbarga, Vidal-Mbarga, 2005 ; Renevot, 2006 ; Ahossi, 2007 ; Oubrahim, 2007), de travaux de cartographie (RUF, 2006) et de communications dans différents séminaires.

De plus, un stage a réuni quinze étudiants de ces différents instituts sur le thème « **gestion collective de l'eau et innovations dans les systèmes de khattaras, dans les oasis de Jorf, province du Tafilalet** », du 15 au 30 mars 2007. La participation à ce stage collectif m'a permis d'appréhender l'agriculture oasienne à Jorf à travers les caractéristiques biophysiques et agronomiques de la zone et son contexte socioculturel, économique et institutionnel. Il a également été l'occasion de préciser la demande de stage.

2.1.3 Le programme Oasis Tafilalet

Le « *programme de lutte contre la désertification et lutte contre la pauvreté par la sauvegarde et la valorisation des oasis, composante Tafilalet* » a été lancé par le Maroc et le PNUD en 2006. Il est nommé « Programme Oasis Tafilalet » dans la suite de ce mémoire.

- **Mise en œuvre du projet**

Le Programme Oasis est programmé pour une durée de cinq ans (annexe 4). Il a pour agent d'exécution la Direction de l'Aménagement du Territoire (DAT), qui est une agence du Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement (MATEE) du Royaume du Maroc. La DAT est responsable de la planification, de la gestion générale des activités, des rapports de comptabilité, du suivi et de l'évaluation du programme. Le PNUD a recruté le coordinateur dirigeant la Cellule de Gestion du Projet pour les deux premières années. Ce coordinateur doit former un successeur marocain à ce poste pour les trois années suivantes.

¹² Institutions partenaires : IAV Hassan II (Rabat, Maroc), ORMVA-Tf, IAMM-CIHEAM (Montpellier, France), IRD (UR 168 « Dynamiques environnementales », équipe THERMES « Territoires hydrauliques, études rurales : mondialisation, eau et sociétés»), IRC-Supagro, Université Cadi Ayyad, Marrakech (Faculté des Sciences Juridiques, Économiques et Sociales), Université Mohammed V, Rabat (Faculté des Lettres et des Sciences Humaines), programme Oasis Tafilalet.

¹³ Projet de Recherche Agronomique pour le Développement

- **Objectifs**

Son objectif principal est de contribuer à lutter contre la désertification et contre la pauvreté, par la sauvegarde des oasis du Sud marocain. Il se décline en 3 objectifs spécifiques :

- maintenir un système d'exploitation viable et écologique en restaurant l'écosystème oasien. Le stage répond à cet objectif spécifique, à travers le volet « économie - optimisation de l'usage de la ressource hydrique » ;
- favoriser une démarche territoire oasienne valorisante ;
- appuyer les réformes de la politique publique vis-à-vis du contexte oasien (annexe 4).

Le programme Oasis Tafilalet est signataire de la convention ILGEOT. C'est dans ce cadre qu'il a soutenu cette étude.

- **Aire d'action**

La composante Tafilalet du programme de sauvegarde des oasis concerne trois sites de la province d'Errachidia : Goulmima, Tinejda et Jorf. Ces trois palmeraies ont des caractéristiques communes mais diffèrent sur d'autres points, comme le climat ou l'état de dégradation des palmiers dattiers. Leur étude est donc complémentaire.

2.1.4 La demande d'origine

Dans la région aride du sud-est marocain, les habitants ont développé une maîtrise des techniques mais aussi une organisation collective exceptionnelles, notamment pour gérer les ressources en eau, de leur mobilisation à l'irrigation des cultures, en passant par la répartition. Les galeries drainantes sont un des systèmes d'irrigation mis en œuvre, appelées localement *khettaras*. Elles sont encore utilisées aujourd'hui pour exploiter les eaux souterraines et irriguer les oasis du Tafilalet.

La demande de stage est née d'une conjoncture exceptionnelle : comme décrit ci-dessus (chap. 2.1.1), les oasis sont soumises actuellement à des transformations profondes. De plus, le Tafilalet souffrait d'une sécheresse marquée depuis 2000 : les conséquences étaient notamment l'abaissement de la nappe et le tarissement des *khettaras*. De fortes pluies sont tombées sur le sud-est marocain à l'automne 2006, grâce auxquelles de nombreuses *khettaras* tarées sont revenues en eau tout au long de 2007.

Ce système d'irrigation ancien est au centre de la proposition de stage suivante :

« *Étude des dynamiques de réappropriation des khettaras par les usagers de l'eau du village de Jorf : analyse de l'organisation spatiale et du jeu d'acteurs autour de la définition des règles d'utilisation des différentes ressources en eau agricole.* »

La demande initiale supposait d'une part l'étude du fonctionnement des systèmes d'accès aux différentes ressources en eau :

- eaux de crue captées par une succession de canaux gravitaires avec gestion par les communautés d'ayants droit ;
- eaux de pompage (puits et forages privés ou parfois de création publique) ;
- eaux souterraines captées par les *khettaras*.

D'autre part, il convenait d'analyser les dynamiques actuelles des khetaras, parmi lesquelles les conséquences des fortes précipitations de septembre et octobre 2006.

L'hypothèse formulée en avril 2007, avant d'arriver sur le terrain, était que la répartition des droits d'eau subissait une refonte puisque les acteurs impliqués dans la réhabilitation des khetaras devaient revendiquer des droits d'eau, remettant en question la répartition antérieure à l'automne 2006.

A travers la présentation du contexte local et des acteurs impliqués dans cette recherche, nous allons préciser la problématique d'étude et les questions qui s'y rapportent.

2.2 LE CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE ET SOCIOÉCONOMIQUE LOCAL

2.2.1 Jorf, dans le bassin versant du Ghéris

Le bassin versant de l'oued Ghéris est situé au Sud-Est du massif du Haut-Atlas (figure 7). Il s'étend du Nord-Ouest au Sud-Est, entre 30°40'N et 32°00'N et entre 4°20'W et 6°00'W (ORMVA-Tf, 1987, p.2).

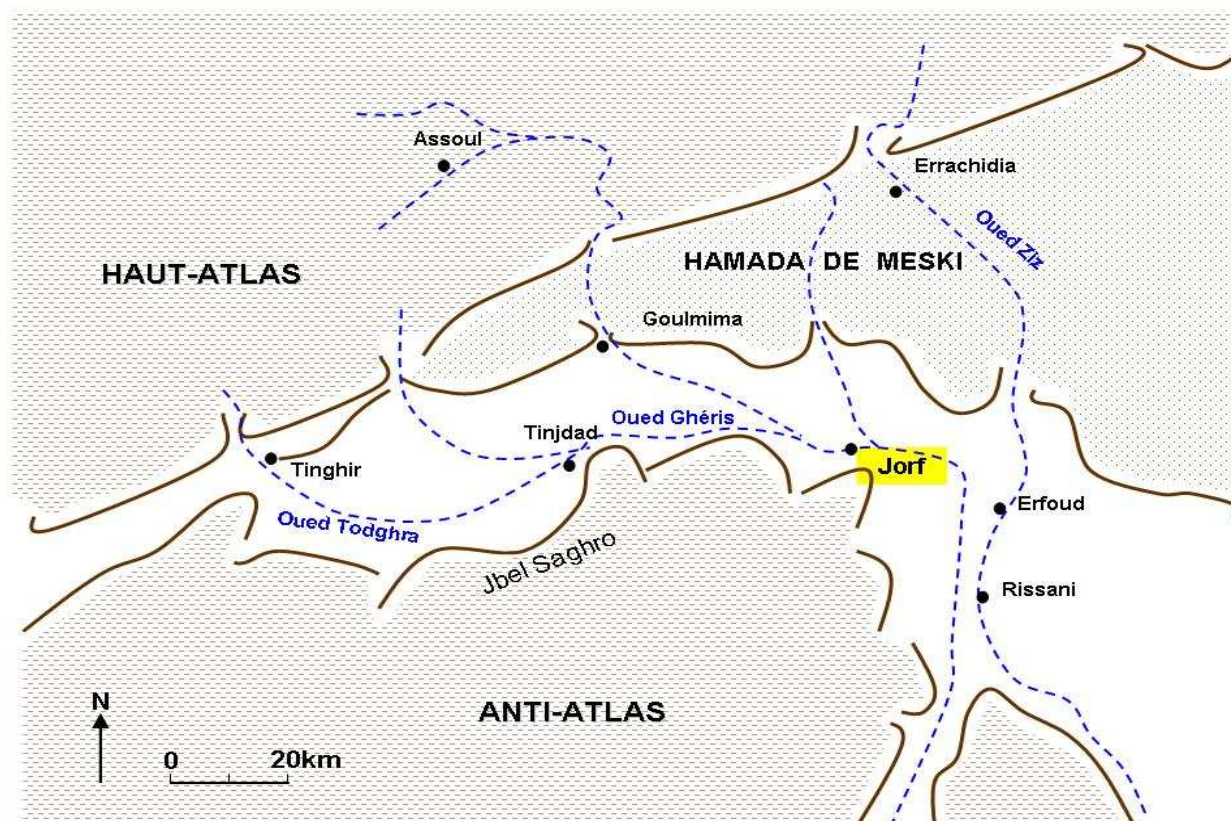


Figure 7 : situation géographique de Jorf (d'après KABIRI, 2004)

Jorf se situe sur la rive droite de l'oued Ghéris, à 20 km au nord-ouest d'Erfoud le long de la route régionale reliant Erfoud à Tinerhir et environ 100km au sud d'Errachidia. La palmeraie de Jorf, discontinue, s'étend sur 4500 ha de Fezna à Hannabou et recoupe plusieurs communes : communes rurales de Aarab Sebbah Ghéris et de Fezna et municipalité de Jorf (annexe 5).

2.2.2 Enjeux socio-économiques locaux

- **Près de 20.000 habitants et de bonnes infrastructures de communication et d'éducation**

La municipalité de Jorf compte 12.134 habitants et la commune rurale de Aarab Sebbaa Ghéris 4937 habitants (annexe 5) (RGPH 2004). De 6 à 7 personnes, de plusieurs générations, vivent en moyenne dans le même foyer, ce qui correspond à des familles de type anucléé. Cela est un avantage certain pour les anciennes générations, que les enfants prennent en charge en les hébergeant et en les nourrissant. On pourrait s'attendre à ce que les plus jeunes générations bénéficient de la présence des « anciens » par la transmission de savoirs et d'histoires anciennes, mais cela a été peu observé au cours de l'étude. Il s'agit plutôt d'un héritage culturel général dont les valeurs de solidarité et de respect de la société oasienne.

Le recensement de 2004 indique que la part de population active correspond au quart des habitants de Jorf, ce qui est inférieur à la moyenne nationale. Cela peut s'expliquer par la forte émigration : les émigrés quittent Jorf pour chercher un emploi et leur activité n'est donc pas recensée à Jorf.

Jorf bénéficie d'infrastructures de communication : axe routier principal goudronné, électricité et téléphone disponibles dans la plupart des habitations et bureau de poste (important non seulement pour les communications, mais aussi et surtout pour l'épargne et les transferts d'argent). La municipalité dispose de 4 écoles primaires et d'un collège-lycée et d'un centre de santé. L'hôpital est à Erfoud, à 20km de Jorf.

L'adduction en eau potable s'étend quasiment à toute la zone, mais l'évacuation et le traitement des eaux usées représentent un problème considérable : la plupart des maisons ont des fosses septiques individuelles et le tout-à-l'égout n'équipe que lentement les ksour. Les eaux usées ne sont pas traitées.

	MUNICIPALITÉ DE JORF	CERCLE D'ERFOUD	PROVINCE D'ERRACHIDIA	MOYENNE NATIONALE
Nombre d'habitants (2004)	12.135 Répartis en 1981 ménages dont 1800 agriculteurs		554.300	région Meknès Tafilalet : 2.125.608 hab
Indice synthétique de fécondité (ISF)	2,6 enfants/femme	3,5	2,9	2,5
Taux d'analphabétisme mixte	34,7% < à moyenne nationale	44,2%	40,0%	43,0%
Femmes		59,7% > à la moyenne nationale		54,7%
Taux d'activité mixte	24,8% < à moyenne nationale	26,4%	30,7%	35,9%
Femmes		5,7% << à la moyenne nationale		17,6%

Tableau 1 : caractéristiques démographiques et socio-économiques de la municipalité de Jorf, comparées aux caractéristiques régionales et nationales (Source : RGPH 2004)

- **Place de l'agriculture et futur essor du tourisme**

L'agriculture est encore plus importante dans l'économie locale qu'elle ne l'est à l'échelle régionale puisque les oasis sont un milieu agricole. Les autres secteurs ne fournissent que peu d'emplois à la population locale : il n'y a aucune industrie à Jorf, et les administrations sont de petite taille : machiakhata-caïdat et établissements d'enseignement primaire et secondaire. Le BTP concerne uniquement quelques chantiers de villas privées. L'artisanat (fossiles) et le tourisme sont essentiellement localisés à Erfoud, à 20km de Jorf. Cependant, la situation géographique de Jorf, sur l'axe routier Erfoud-gorges du Todghra et à proximité de l'axe Errachidia-Merzouga, ainsi que l'essor de l'écotourisme, militent en faveur de l'avenir touristique de l'oasis. Cela s'observe déjà par la visite du souk hebdomadaire de Jorf par des étrangers, à raison d'une voiture par semaine environ depuis que le souk est en bord de route (fin août 2007).

- **Les femmes, piliers du foyer dans l'oasis**

La femme participe à hauteur de 20,6% à l'économie de l'exploitation agricole (étude de l'ORMVA-Tf réalisée en 1993 dans le Tafilalet). Les femmes sont dépendantes du foyer familial pour subvenir à leurs besoins puisqu'elles ont la plupart du temps reçu moins d'éducation (il est encore très fréquent que les jeunes filles quittent le système scolaire après le collège) et n'ont que peu de possibilité d'activités économiques indépendantes. Leur charge de travail domestique est lourde : préparation des repas, lavage des vêtements, soins aux enfants,... (figure 8 ci-dessous)

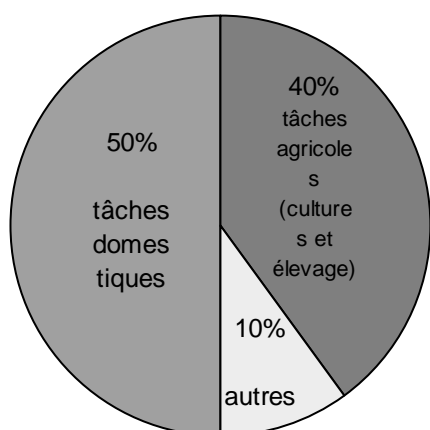


Figure 8 : temps moyen consacré à chaque activité de la femme oasisienne (% d'une journée normale). Source : ORMVA-Tf, 1993

A cela s'ajoutent les travaux agricoles. Autrefois les femmes aidaient leurs maris pour irriguer les parcelles, mais cela est rare aujourd'hui. Cependant elles sont omniprésentes dans l'oasis – dès le lever du soleil – pour récolter et transporter la luzerne (elles sont souvent responsables des animaux en stabulation permanente), aider aux récoltes (moissons, dattes), et même parfois labourer ou désherber.

« Autrefois, les femmes aidaient les hommes à irriguer les parcelles, en contrôlant notamment quand toute la planche était arrosée. Elles pouvaient irriguer seules aussi. Elles aidaient beaucoup lors de l'irrigation par les eaux de crue, car il fallait procéder rapidement dans ce cas.

Elles étaient aussi responsables des animaux, elles assuraient la traite des vaches, et allaient même couper la luzerne si elles étaient fortes. » (Habitant de Ouled Ghanem, Jorf, 97 ans)

- **Revenus liés aux MRE, « perfusion » de Jorf ?**

L'émigration est très forte parmi la population de Jorf. Aucune donnée chiffrée n'a pu être obtenue auprès des autorités administratives locales. Cependant, la majorité des foyers comporte

au moins un membre de la famille émigré. Ils travaillent soit au Maroc, principalement dans les villes (Meknès, Casablanca, Marrakech, Rabat) ou hors du pays. Ces derniers sont des Marocains Résidents à l'Étranger (MRE). Bien qu'ils participent grandement à l'économie locale, il est difficile de chiffrer leurs apports. Chaque MRE apporte de l'argent à sa famille qui habite encore Jorf. D'autre part les nouvelles maisons en construction à Jorf sont financées par les MRE.

Les apports financiers des MRE à Jorf sont d'autant plus importants que la région traverse des situations de crise : la longue sécheresse entre 2000 et 2006 a considérablement amenuisé les ressources locales et donc les revenus de chaque foyer. Les tenants et aboutissants de l'émigration seront analysés en dernière partie (chap. 11).

2.2.3 Multiplicité des projets de développement agricole depuis les années 1990

La région du Tafilalet a fait l'objet de nombreux projets à vocation agricole mis en œuvre par le gouvernement et des ONG marocaines et étrangères. Parmi ceux qui ont touché Jorf et les systèmes d'irrigation anciens, citons le FIDA et la JICA.

- ***L'intervention du FIDA***

Une mission du Fonds International de Développement Agricole (FIDA) a identifié plusieurs projets au Maroc en 1991. Le *Projet de développement rural dans le Tafilalet et la vallée du Dadès* a été formulé et pré-évalué en 1993. Il a été effectif de 1995 à 2005. Il était financé par le FIDA, la Banque Islamique de Développement, le Fonds de l'OPEP pour le développement international, le Gouvernement du Maroc et les bénéficiaires (sous forme de journées de travail). Les ORMVA du Tafilalet et de Ouarzazate l'ont mis en œuvre.

Le projet a comporté plusieurs composantes complémentaires destinées à : i) améliorer la production agricole de la petite et moyenne hydraulique (PMH) dans les vallées et les oasis ; ii) améliorer les systèmes d'élevages intensifs (en zones irriguées) et extensifs (en zones pastorales) ; iii) protéger les ressources naturelles et lutter contre leur dégradation ; iv) renforcer l'infrastructure de base et les équipements sociaux en milieu rural ; v) développer les institutions et les organisations locales (FIDA, 2006, p. 23).

- ***L'étude de la JICA***

Une requête financière auprès de l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA) en 2000 a initié le projet intitulé « *Étude de développement des communautés rurales à travers la réhabilitation des khattaras dans les régions semi-arides de l'Est-Sud atlasique* ».

Les objectifs de l'intervention de la JICA étaient :

- l'établissement d'un plan directeur de développement durable des communautés rurales à travers la réhabilitation des khattaras ;
- l'élaboration d'une étude de faisabilité des travaux de réhabilitation des khattaras sur les secteurs prioritaires ;
- le transfert des méthodes de planification, des techniques de réalisation des travaux et de management au personnel du bureau de l'ORMVA-Tf ;
- le transfert des techniques de réalisation aux populations locales.

L'étude, d'un coût global de 35 millions DH, a duré de février 2003 à novembre 2005. L'un des résultats est une base de données complète permettant une approche globale intégrée sur la gestion des ressources hydriques, qui a été utilisée dans cette étude. La JICA a également développé un système d'information géographique (GIS) où sont répertoriées et localisées les khettaras de toute la zone. Malheureusement, je n'ai pas pu me procurer cet outil.

2.2.4 Dynamique des partenaires locaux et leur implication dans l'étude

Les associations menant des actions dans l'agriculture sont nombreuses à Jorf. Toutes ne sont pas encore bien organisées –l'association est par exemple enregistrée au caïdat mais ses membres ne se réunissent jamais– d'autres ne coordonnent pas leurs actions avec les associations préexistantes. Elles ne seront donc pas décrites de manière exhaustive : l'association de lutte contre la désertification (ALCDPE) est à l'origine de la demande de stage, et a fortement contribué, avec les deux autres associations citées ci-dessous, à la compréhension du contexte et des enjeux locaux.

- ***Association de lutte contre la désertification pour la protection de l'environnement (ALCDPE)***

Cette association a été créée en 1998 afin d'orienter l'action de lutte contre la désertification et la sauvegarde des oasis dans toute la Province du Tafilalet. Les actions ont pour l'instant été localisées autour de Jorf, mais elles seront étendues à plus large échelle tout en conservant une gestion administrative locale, à Jorf.

L'association de lutte contre la désertification de Jorf travaille en collaboration avec l'ORMVA-Tf, les services du Ministère des Eaux et Forêts et de nombreuses associations locales.

Cette association a formulé l'intérêt d'une étude approfondie sur le fonctionnement socioculturel des systèmes d'accès à l'eau dans le contexte exceptionnel de 2006-2007 (chap. 2.1.4). L'objectif est également de mobiliser toute la documentation disponible sur ce sujet : en effet, une multitude d'études isolées sur les khettaras ont été menées dans la région, ainsi que divers projets de développement.

L'association souhaite d'autre part concrétiser le projet de « centre de lutte contre la désertification » à Jorf, et le stage est l'occasion de mobiliser des connaissances et rassembler des acteurs autour de ce projet.

- ***Association de solidarité pour le développement et pour lutter contre les effets de la sécheresse de Jorf***

Cette jeune association est née en juillet 2006 de la volonté d'une dizaine d'agriculteurs de Jorf, souhaitant lutter contre la pauvreté et développer les khettaras et l'agriculture à Jorf afin d'y maintenir les familles.

Ses objectifs concernent plusieurs domaines (annexe 6a), pas seulement l'agriculture, afin de limiter les risques d'être bloqués par le gouvernement : développement de l'agriculture, promotion de la femme rurale, lutte contre la pauvreté et lutte contre la désertification entre autres.

- ***Association de défense des khettaras de Monkara***

Cette association a été créée en 2001 par l'ORMVA-Tf et les agriculteurs de Monkara. La JICA avait mené au préalable une étude sur les khettaras de la région et souhaitait intervenir à

Monkara (chap. 2.2.3). Elle posait cependant comme condition de travailler en partenariat avec une association locale.

Les objectifs de l'association sont de protéger les khattaras, de conseiller les agriculteurs et de les aider à améliorer leurs rendements, d'assurer un dialogue avec l'ORMVA-Tf, l'administration marocaine et les autres associations, et enfin de préparer et aider à la mise en œuvre de projets de développement (annexe 6b).

- ***Institutions traditionnelles***

Ces organisations ont été très souvent mises à contribution lors de l'étude sur le terrain. Les statuts de ces institutions de gestion des khattaras et de gestion administrative ne correspondent pas aux associations modernes. Ils sont décrits plus loin (chap. 7.2).

- ***Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Tafilalet (ORMVA-Tf)***

L'ORMVA du Tafilalet n'est pas directement associé à cette étude. Cependant, la problématique du stage nécessite, sinon un travail en partenariat, au moins une consultation de l'ORMVA qui possède de nombreuses informations, tant sur les systèmes de production et les aménagements hydro-agricoles que sur les projets intervenant dans les oasis étudiées. Ainsi, plusieurs visites ont été effectuées à l'ORMVA d'Errachidia, à la coordination d'Erfoud, et au Centre de Mise en Valeur agricole de Jorf¹⁴.

2.3 REFORMULATION DES AXES DE RECHERCHE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Sont listées ci-dessous les questions qui structurent la recherche. Elles sont centrées sur la khattara, mais n'excluent pas les eaux de crue et de pompage, bien au contraire.

- ***La khattara, un ouvrage de mobilisation de l'eau***

La population du Tafilalet a su coloniser ce milieu présaharien, aride, puis s'adapter aux changements qui n'ont cessé de s'y opérer depuis. Les techniques agronomiques et hydrauliques ont évolué parallèlement aux contraintes pesant sur le milieu oasien.

→ Tout d'abord, quelles sont les ressources en eau utilisées pour l'agriculture oasienne ?

→ Comment les hommes les mobilisent-ils aujourd'hui ?

→ Quels sont les héritages techniques, quelles sont les innovations récentes ?

- ***La khattara, un territoire irrigué...***

Chaque galerie drainante (khattara) irrigue un territoire limité...

→ Comment s'est-il construit sur le plan environnemental, géographique, social et économique ?

→ Quelles sont les interactions entre les khattaras, à quelles échelles, par quelle ressource ou acteur ?

¹⁴ L'ORMVA-Tf s'appuie sur une structure centrale à Errachidia et sur un réseau d'encadrement composé de 5 subdivisions, dont la coordination d'Erfoud, et 22 Centres de Mise en Valeur agricole, dont le CMV de Jorf.

- **La khattara, un lien entre des ayants droit, une structuration de la société oasienne...**

« Le maintien et le développement de l'oasis implique une cohésion sociale du groupe humain « oasien » susceptible d'assurer une sécurité suffisante incitant à planter un arbre et d'attendre plusieurs années avant d'en récolter les fruits » (TOUTAIN, DOLLÉ, FERRY, 1988). Cette sécurité et l'équilibre de l'oasis entre l'utilisation des ressources et le développement de sa population se maintiennent malgré les transformations socio-économiques de l'environnement oasien.

- Comment caractériser cette cohésion sociale du « groupe humain oasien » ?
- Comment la société locale s'organise-t-elle autour des ressources naturelles, foncières et hydriques ?
- Qui sont les utilisateurs de l'eau ?

A plus petite échelle, cette unité sociale qu'est l'oasis s'efface pour laisser apparaître une société diversifiée, stratifiée.

- A quelle échelle ou quels sont les événements qui révèlent la diversité au sein de cette unité ?
- Comment l'eau est-elle aujourd'hui répartie entre les ayants droit ? Quels étaient les modes de répartition passés ?
- Quelles sont les institutions appelées à intervenir dans le contrôle, la gestion ou la répartition des eaux ? Quel est le rôle de l'État dans la gestion de l'eau agricole ?
- Comment sont perçus et traités les conflits apparaissant entre usagers ? Et entre institutions ?

- **La khattara, stabilité d'une structure sociale dans un environnement en permanente évolution ?**

La pression exercée sur les ressources régionales a fortement augmenté depuis une quarantaine d'années en raison de l'accroissement démographique et de l'urbanisation, de l'introduction de nouvelles techniques d'exploitation des eaux et de l'environnement politico-économique changeant... L'environnement institutionnel a lui aussi subi des restructurations, l'État se désengage au profit d'associations d'usagers, les aides publiques diminuent, le regard sur les institutions traditionnelles change...

- Comment évoluent les modalités de gestion des ressources hydriques ?
- Comment les institutions accompagnent-elles ces évolutions ?
- Quels sont les modes de concertation mis en oeuvre pour reformuler les conditions d'accès à l'eau ?

- **La khattara, quel futur ?**

- Comment les ayants droit conçoivent-ils les prochaines années à Jorf ?
- Quels sont les différents scénarios d'évolution possible pour l'agriculture oasienne ?
- Quel rôle peut jouer l'irrigation par khattara à l'avenir ? Peut-t-elle perdurer et à quelles conditions ?
- Quels sont les nouveaux enjeux qui apparaissent ?

3 OUTILS DE RECHERCHE, MÉTHODES ET DÉMARCHES MISES EN ŒUVRE

3.1 LES BASES CONCEPTUELLES

« Souvent la littérature qui traite des sociétés oasiennes s'est cantonnée dans la description technique et juridique du **système hydraulique**, sans d'emblée **l'envisager comme un tout dont les aspects sociaux et politiques sont au moins aussi importants**. L'eau est objet d'étude privilégié parce que première techniquement et économiquement mais aussi symboliquement : si dans une société oasienne c'est l'eau qui raconte le mieux la société, **la société raconte avant tout l'eau, se raconte à travers l'eau**. » (BEDOUCHEA, 1987, p. 15). Cette citation montre à quel point il est important de considérer la société oasienne comme « un tout ». Il faut privilégier une approche pluridisciplinaire pour ne pas dissocier les aspects technico-économiques et environnementaux des aspects socioculturels et politiques. La compréhension de l'organisation spatiale et du jeu d'acteurs autour de la définition des règles d'utilisation des différentes ressources en eau passe donc par une analyse socio-institutionnelle approfondie de la société oasienne.

3.1.1 L'approche systémique

- **Le système agraire**

Les objectifs d'étude sollicitent des domaines de compétence variés, comme l'agronomie, l'hydraulique, l'économie agraire et la sociologie. Cette approche pluridisciplinaire s'inspire du concept de **système agraire**, défini comme « l'expression théorique d'un type d'agriculture historiquement constitué et géographiquement localisé, composé d'un écosystème cultivé caractéristique et d'un système social productif défini, celui-ci permettant d'exploiter durablement la fertilité de l'écosystème cultivé correspondant » (MAZOYER, ROUDART, 1997).

Cette approche systémique peut être adoptée à différentes échelles, dont celle des sous-systèmes composant le système agraire. Ces plus petites « entités » concernent les cultures, l'élevage, l'irrigation, la transformation des produits agricoles, etc. (annexe 7).

- **Le système d'irrigation**

C'est une construction sociale pour laquelle les irrigants définissent ensemble :

- les droits des usagers, notamment d'accès et de distribution de l'eau, et les obligations dont tous doivent s'acquitter pour conserver le droit d'accès et d'usage de cette ressource ;
- une infrastructure physique qui réponde aux règles ainsi établies et aux modalités de gestion de l'eau définies collectivement par le groupe d'irrigants ;
- enfin, le type d'organisation d'irrigants capable de faire respecter les droits et les obligations définies (APOLLIN, EBERHART, 2000, p.9-10).

Il peut être représenté comme l'interaction d'un sous-système –la gestion du système irrigué– composé de l'infrastructure physique (le réseau d'irrigation), les systèmes de production mis en œuvre par les agriculteurs, l'institution de gestion (réunit les usagers de l'eau), avec son environnement social : les relations sociales et l'héritage historique. Chaque élément du sous-système interagit avec les autres par les droits d'eau et le système de règles établies pour gérer le système irrigué (figure 9).

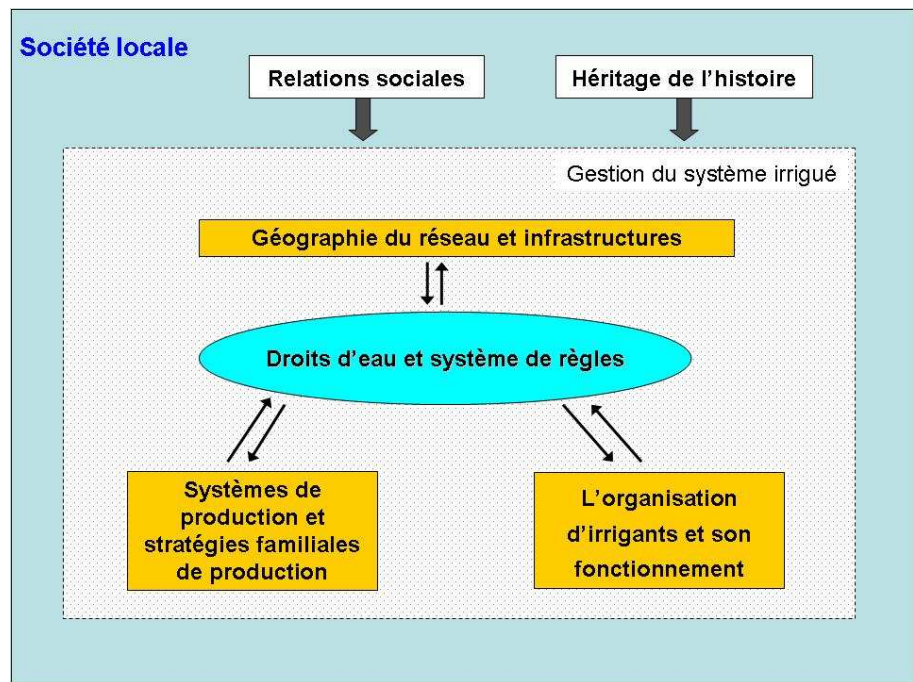


Figure 9 : le système irrigué (source : APOLLIN, EBERHART 2000, p. 9).
NB : la société locale est soumise aux contraintes socioéconomiques, culturelles et politiques.

L'oasis est un lieu de production, mais aussi un « lieu habité ou fréquenté, lié à l'eau, mais la seule présence de l'eau ne suffit pas pour expliquer la création, le maintien ou la disparition de l'oasis. La constitution d'une oasis implique, au moment de sa création et au cours de son développement, une **organisation humaine volontaire**, susceptible de maintenir loin des régions peuplées une main d'œuvre importante qui construit et entretient les systèmes d'irrigation, une population sédentarisée dans un milieu environnant hostile. » (TOUTAIN, DOLLÉ, FERRY, 1988). C'est pourquoi cette étude des systèmes irrigués oasiens à Jorf privilégie l'approche sociale. Elle met en avant les habitants de l'oasis, ce sont eux qui ont créé et entretiennent le milieu dans lequel ils vivent.

3.1.2 La « gestion sociale de l'eau »

Le concept de la gestion du système irrigué a été abordé ci-dessus (figure 9) et s'insère dans celui du système agraire (annexe 7) : la gestion de l'eau, mise en œuvre par la société locale et influencée par les relations sociales et l'héritage historique, est soumise aux contraintes de l'environnement socioéconomique, socioculturel et politique.

« Comme les systèmes agraires, la gestion sociale de l'eau est un construit social, historiquement produit mais jamais figé, car générateur de contingences et porteur d'évolutions en fonction des imprévus. » (RUF, SABATIER, 1994) Elle s'appuie sur :

- le savoir hydraulique et agronomique des agriculteurs ;
- la répartition des tâches de mobilisation et de transport des eaux, d'irrigation et d'entretien du réseau ;
- une institution de gestion reconnue par les usagers de l'eau ;
- et enfin, un ensemble de droits et de devoirs définis et respectés par les usagers.

3.1.3 Les institutions de gestion

L'oasis est un système irrigué. Or, « pour fonctionner, un système irrigué a besoin d'un ensemble complexe, négocié, adaptable, de règles, à différents niveaux d'organisation. » Il a aussi besoin d'instruments pour faire appliquer ces règles, de mécanismes de résolution de conflits, de procédures permettant de remodeler les règles quand le besoin s'en fait sentir. (LAVIGNE DELVILLE, 1997) Cet ensemble de règles et de procédures constitue les institutions de gestion du système irrigué.

La bonne gestion du système irrigué et la durabilité de ce système dépendent de ces règles. E. Ostrom a défini huit principes permettant de façonner des institutions, « pour des systèmes irrigués autogérés et durables » (OSTROM, 1992, *in* LAVIGNE DELVILLE, 1997).

Principe 1 : des limites clairement définies. Les limites des terres pouvant bénéficier de l'eau, les individus ou ménages qui ont des droits à l'eau, sont tous deux clairement définis.

Principe 2 : des avantages proportionnels aux coûts assumés. Les règles précisant de quelle quantité d'eau dispose un irrigant sont fonction des conditions locales et des règles exigeant les investissements en travail, en matériel, ou en argent.

Principe 3 : des procédures pour faire des choix collectifs. La majorité des individus concernés par les règles opérationnelles font partie du groupe qui peut modifier ces règles.

Principe 4 : supervision et surveillance. Ceux qui sont chargés de surveiller et de contrôler l'état physique du réseau et le comportement des irrigants sont responsables devant les usagers, et/ou sont eux-mêmes des usagers.

Principe 5 : des sanctions différenciées et graduelles. Les usagers qui enfreignent les règles doivent encourir des sanctions. Elles doivent être différenciées en fonction de la gravité et du contexte de la faute et décidées par les autres usagers, les agents responsables devant ces usagers, ou les deux.

Principe 6 : des mécanismes de résolution de conflits. Les usagers et leurs employés ont un accès rapide à des instances locales, peu coûteuses, pour résoudre les conflits entre les usagers, ou entre les usagers et les employés.

Principe 7 : une reconnaissance par l'État du droit à s'organiser. Le droit des usagers à inventer leurs propres institutions n'est pas mis en question par des autorités gouvernementales externes.

Principe 8 : des systèmes à plusieurs niveaux. Les activités d'appropriation, de réglementation, de surveillance, de contrôle et de sanctions, de résolution de conflit, de direction, etc. sont organisées à de multiples niveaux intercorrélés.

Ostrom, d'après Laville Delville, 1997

Puisque ces principes généraux sont respectés dans tous les systèmes durables et gérés par les usagers, nous allons pouvoir les identifier parmi les pratiques des agriculteurs de Jorf.

3.2 OUTILS DE RECHERCHE BASÉS SUR LA PARTICIPATION

3.2.1 Entretiens semi-directifs

Ou entretiens semi-ouverts, menés dans la zone d'étude avec des acteurs locaux : usagers de l'eau, personnel administratif, associations, institutions traditionnelles, agents de vulgarisation agricole, émigrés de retour « au pays », etc. Cette méthode n'utilise pas de questionnaire. Cependant, un guide d'entretien permet de noter les points à évoquer lors de

l'entretien (annexe 8). L'accent est porté sur la parole paysanne, qui est rapportée et analysée dans cette étude.

Le contexte entourant la personne enquêtée ainsi que sa situation au sein d'un groupe « social » sont des éléments à prendre en compte dans l'analyse des informations recueillies au cours de l'entretien, comme illustré dans le tableau ci-dessous (tableau 2).

UN ACTEUR...	...DANS UN SYSTÈME D'ACTEURS
<p>... qui fait quelque chose</p> <p>→ les activités matérielles déterminent la manière dont on connaît la réalité</p>	<p>Ensemble d'acteurs en interaction :</p> <p>→ différentes manières de connaître la réalité</p> <p>→ différents critères d'évaluation</p> <p>→ différentes manières de formuler les problèmes</p>
<p>... situé dans une culture locale et à une échelle plus large</p> <p>→ le cadre de référence, l'ensemble de normes, conditionnent le raisonnement</p>	
<p>... situé dans un groupe social</p> <p>→ le statut conditionne un droit à la parole</p> <p>→ le statut assure une reconnaissance par les autres ou un isolement</p>	<p>Inégalité d'accès à la parole, de reconnaissance de la valeur de la connaissance de chacun.</p> <p>Pouvoir social (MOLLINGA, 1998)</p>

Tableau 2 : analyse du discours des acteurs (d'après un entretien avec Claire Ruault, GERDAL, mars 2007)

NB : des paroles d'ayants droits sont citées dans ce document pour illustrer ou insister sur certains points. Cependant, l'analyse s'appuie toujours sur **plusieurs** entretiens. Ces paroles sont écrites en français, dans les termes utilisés par les traducteurs, ou légèrement reformulés, mais avec le souci de conserver le sens initial. Le but est toujours de réduire au maximum les handicaps dus à la traduction et de se rapprocher de la parole de l'usager enquêté.

Les citations apparaissent en petits caractères italiques.

Des encadrés en petits caractères donnent des informations complémentaires au texte principal.
Les encadrés grisés soulignent les points importants.

3.2.2 Entretiens informels

Ces entretiens se déroulaient sans prise de note écrite, et parfois sans traducteur. Ils étaient improvisés, au marché hebdomadaire, au fond d'une khattara, ou même simplement après un entretien semi-directif, « en refermant le cahier et en posant le stylo ». Les informations obtenues de cette manière sont souvent des opinions tranchées, que les personnes interrogées ne souhaitent pas voir écrites. Elles sont d'autant plus intéressantes !

Le fait de résider sur la zone d'étude et de participer à la vie quotidienne de l'oasis a créé un climat de confiance qui a sûrement facilité l'obtention des informations et la compréhension de quelques contraintes auxquelles doivent quotidiennement faire face les habitants de Jorf : approvisionnement en produits frais maraîchers une seule fois par semaine, scolarisation primaire par demi-journées, variation des prix de la nourriture, rudesse du climat, rareté et prix des transports en commun, etc.

3.2.3 Cartographie participative

Pour « spatialiser » la répartition des diverses ressources de l'oasis, des cartes ont été dessinées avec les usagers de l'eau. Elles ont permis de comprendre l'organisation de l'oasis, de situer les infrastructures, les territoires, les ksour, les sols, les khetaras, etc. Ces cartes ont été réalisées sur papier grand format (1,5m X 1m) lors d'entretiens avec des personnes âgées connaissant bien le territoire oasien. A chaque « séance », la personne enquêtée intervenait en plaçant les ressources sur un fond de carte (où apparaissaient seulement les ksour, la route régionale et les massifs montagneux). De nombreuses visites sur les sites schématisés sur les cartes ont tenté de compléter et d'améliorer ces représentations, ainsi que des photographies. Les quelques collines de la zone ont été mises à profit dans ce processus de cartographie : quelques dizaines de mètres d'altitude suffisent à acquérir une vision d'ensemble de l'oasis.

Il faut à présent préciser ces données par des relevés GPS et localiser précisément sur les cartes topographiques les tracés des galeries drainantes notamment, ainsi que les emplacements des stations de pompage et les territoires cultivés. Les cartes participatives présentées dans ce rapport ne sont donc qu'une étape dans l'établissement d'une cartographie précise des ouvrages hydro-agricoles de la zone.

3.2.4 Confrontation d'acteurs

Confronter des acteurs ayant des positions ou des points de vue différents apporte des informations intéressantes, à condition toutefois que chacun puisse s'exprimer. Ces entretiens avec plus d'un acteur placent en effet chaque personne au sein d'un « groupe social » (tableau 2) dans lequel son droit à la parole est conditionné par sa relation aux autres. Dans ce cadre, j'ai assisté à une réunion de résolution de conflits entre plusieurs associations à propos de la collaboration avec une institution de gestion traditionnelle des khetaras, et à des réunions d'association. Les séances de « cartographie participative » où étaient présentes plusieurs personnes ont aussi permis de confronter des avis différents, de même que les nombreux entretiens informels et visites de terrain.

3.2.5 Changements d'échelle

Les changements d'échelle ont été constants dans l'étude. L'approche systémique requiert de travailler à différentes échelles, pour analyser chacun des sous-systèmes composant le système irrigué et le système agraire. Le système irrigué n'a pas les mêmes contraintes qu'il soit considéré à l'échelle de la parcelle ou à l'échelle du groupe d'ayants droit d'une même ressource (figure 10). Ainsi, les allers-retours entre les échelles sont constants, aussi bien au cours des entretiens que de l'observation du territoire.

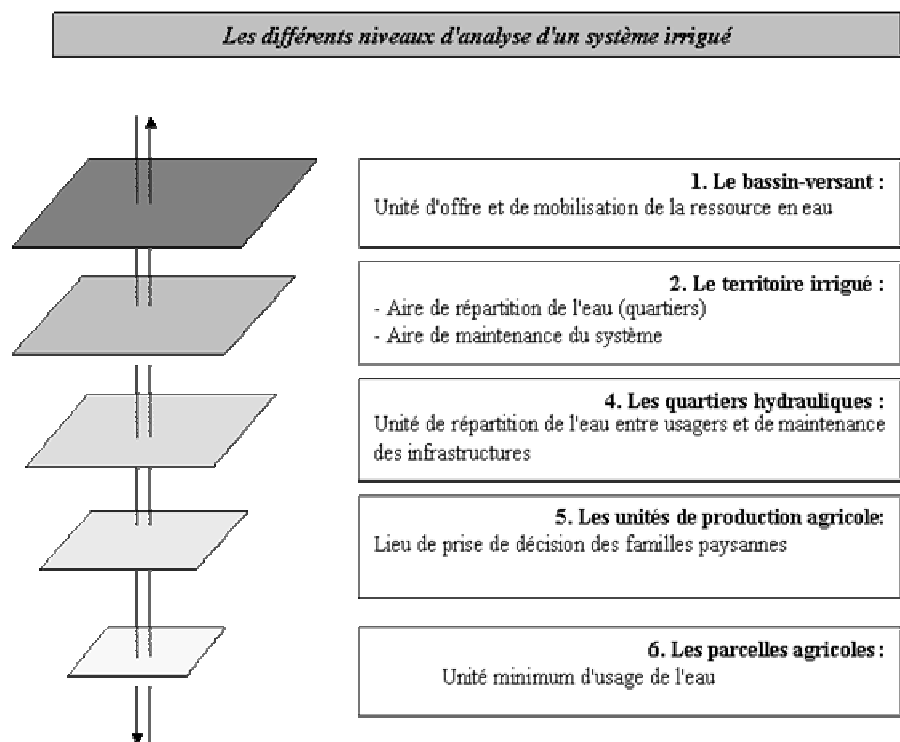


Figure 10 : l'analyse multi-scalaire appliquée aux systèmes irrigués (source : Apollin, Eberhard, 2000, p. 22)

3.3 CALENDRIER D'ÉTUDE

La phase d'enquêtes et d'observations sur le terrain s'est déroulée d'avril à septembre 2007 (annexe 9). Pendant cette période estivale, la diversité des cultures oasiennes est réduite mais l'irrigation est maximale : toute l'eau des khattaras est utilisée et les agriculteurs complètent les apports en achetant l'eau des stations de pompage. Cette période d'étude permet donc une observation privilégiée de la gestion de la ressource en eau lors de sa faible disponibilité voire de sa pénurie. Cependant, la campagne agricole commence traditionnellement en septembre-octobre, les systèmes de cultures sont donc plus diversifiés en hiver et nécessitent moins d'irrigations.

D'autre part, cette année 2007 voit l'augmentation du niveau piézométrique et le retour en eau de plusieurs galeries drainantes. Ce contexte alimente l'étude par l'observation directe des divers travaux de remise en état des galeries et des événements socioculturels accompagnant ce retour en eau (célébrations, relance des tours d'eau, changement au sein des comités de gestion des institutions, etc.).

3.4 MOYENS TECHNIQUES ET LIMITES DE L'ÉTUDE

3.4.1 Traduction

La plupart des entretiens ont été réalisés en arabe marocain courant (*darija*), grâce à un interprète. Le recours à une traduction présente toujours un biais dans le recueil d'informations orales, à moins de travailler avec plusieurs interprètes et de croiser leurs résultats. Les présidents des associations partenaires de l'étude ont assumé ce rôle avec une grande disponibilité, parfois sans avoir d'expérience préalable de la traduction.

Leur connaissance des contraintes locales a considérablement facilité ma compréhension des enjeux autour de la gestion de l'eau, bien au-delà d'une simple traduction vers le français. De plus, ces personnes étaient bien intégrées et reconnues socialement dans la zone, ce qui a facilité l'obtention de nombreux rendez-vous et d'informations dont certaines auraient été plus difficilement accessibles sans leur aide.

Les associations jouent un rôle d'intermédiaire entre les institutions traditionnelles de gestion de l'eau et les services administratifs, les agents de vulgarisation agricole et les associations ou ONG souhaitant subventionner des projets locaux. Le « travail d'interprète » correspond donc à ce rôle d'intermédiaire, même si en pratique cela devenait un travail à mi-temps en raison de la fréquence souvent élevée des entretiens et des visites de terrain ! D'un autre côté, leur implication associative a parfois pu modifier les discours des acteurs, qui soit n'appréciaient pas les actions de l'association, soit au contraire adoptaient un discours partisan pour tenter de convaincre l'association d'agir en leur faveur.

3.4.2 Histoire ancienne... peu de mémoire orale ?

Les entretiens semi-directifs ont entre autre porté sur le passé de l'oasis et de la gestion de l'eau. Nous avons cherché à déterminer quelles étaient les règles de gestion collective des khattaras et les problèmes rencontrés par les parents et grands-parents de la génération actuelle. Dans ces interviews, aucune information n'a pu être recueillie sur une époque antérieure aux 80 dernières années, c'est-à-dire aux années où le caïd Hamani gouvernait Jorf (1918-1945).

3.4.3 Conditions matérielles d'étude

Voir annexe 9. Malgré ces quelques contraintes, les conditions de réalisation du stage étaient globalement excellentes. Les gens étaient ouverts et accessibles. Être une fille a certainement amélioré ma compréhension des réalités sociales puisque je pouvais dialoguer aisément avec les femmes, la majorité des familles rencontrées étant d'origine arabe, de religion musulmane.

SECONDE PARTIE :

LES OASIS DE JORF, DES AGRO-SYSTÈMES INTENSIFIÉS EN MILIEU ARIDE

4 CONTRAINTES BIOPHYSIQUES LOCALES : UN MICROCLIMAT CRÉÉ DANS UN MILIEU ARIDE

Les principales caractéristiques biophysiques du milieu où se sont développées les oasis sont présentées dans ce chapitre, selon leur impact sur l'agriculture oasienne. Il s'agit uniquement des caractéristiques structurelles, au contraire des contraintes conjoncturelles telles que la diminution des ressources en eau d'irrigation : celle-ci est une des contraintes majeures qui affectent l'agriculture à Jorf actuellement. Ses causes et son impact seront analysés ultérieurement (chap. 10).

4.1 CLIMAT ARIDE SUB-DÉSERTIQUE

Les données météorologiques analysées dans ce chapitre proviennent des stations des CMV de Jorf, Goulmima et Assoul et de la station de la DRH au radier d'Erfoud.

4.1.1 Des précipitations faibles et irrégulières

4.1.1.1 Irrégularité inter-saisonnière marquée

La région du Tafilalet a un climat aride de type semi-désertique ou pré-saharien. Les précipitations annuelles sont en moyenne inférieures à 100 mm/an¹⁵, et la variabilité intra-annuelle est forte : les pluies ont lieu en hiver et au printemps, tombant alors sous forme d'averses rapides et brutales qui ravinent les sols et provoquent de fortes crues (ORMVA-Tf, 2006). Des orages violents éclatent également en juillet et août (figure 13 et annexe 10).

4.1.1.2 Variabilité interannuelle croissante : sécheresses climatiques

Trop souvent confondue avec l'aridité, la sécheresse correspond à un déficit hydrique non pas structurel mais conjoncturel, c'est à dire une « diminution des ressources en eau par rapport à celles normalement disponibles » (JOUVE, 1991). Cette perturbation du cycle modifie le fonctionnement du milieu naturel, biologique et humain.

Les habitants de la région ont observé les variations de pluviométrie annuelles :

¹⁵ 180mm de moyenne en année humide mais inférieures à 50 mm dans les dernières années (ORMVA-Tf, 2006, p.195).

Dynamiques de gestion de l'eau à Jorf, Maroc

« Il y a des années pluvieuses, où la nappe se recharge, et des années sèches, où la nappe s'épuise. »
(Ayants-droit et mzarig de la Jdida Ouled Ghanem/Jdida Koudia, 26, 60, 65 et 80 ans)

« A l'époque, ce terrain était un marécage. » (Agriculteur de Monkara, 42 ans, à propos d'un terrain inculte car salé, situé derrière le collègue)

En effet, le climat de cette région sub-désertique subit des **alternances d'années sèches et d'années plus humides**. Deux années sèches successives, voire trois, sont fréquentes. J.J. Pérennès décrit pour les trois pays du Maghreb que « de façon générale, les années sèches sont une fois et demie plus fréquentes que les années humides » (PÉRENNES, 2003, p. 42). La seconde information délivrée par la première citation ci-dessus est le lien entre la pluviométrie annuelle et la recharge/décharge de la nappe : il n'est pas si net et doit être analysé avec des données chiffrées comme nous le ferons plus loin (chap. 4.3.1.2).

On ne peut donc parler de sécheresse – au sens de déficit hydrique conjoncturel comme P. Jouve l'entend – que si l'on compare les années peu pluvieuses avec les années moyennes. A l'échelle d'un cycle {années sèches-années humides} dans son ensemble, le climat de Jorf est aride (déficit hydrique structurel).

Entre 1996 et 2007, les précipitations enregistrées à la station de Jorf par campagne agricole sont de **87,4 mm** en moyenne, mais varient de 21 mm en 2000-01 à 177 mm en 2006-07, soit de moins de 30% de la moyenne à plus du double (figure 11)!

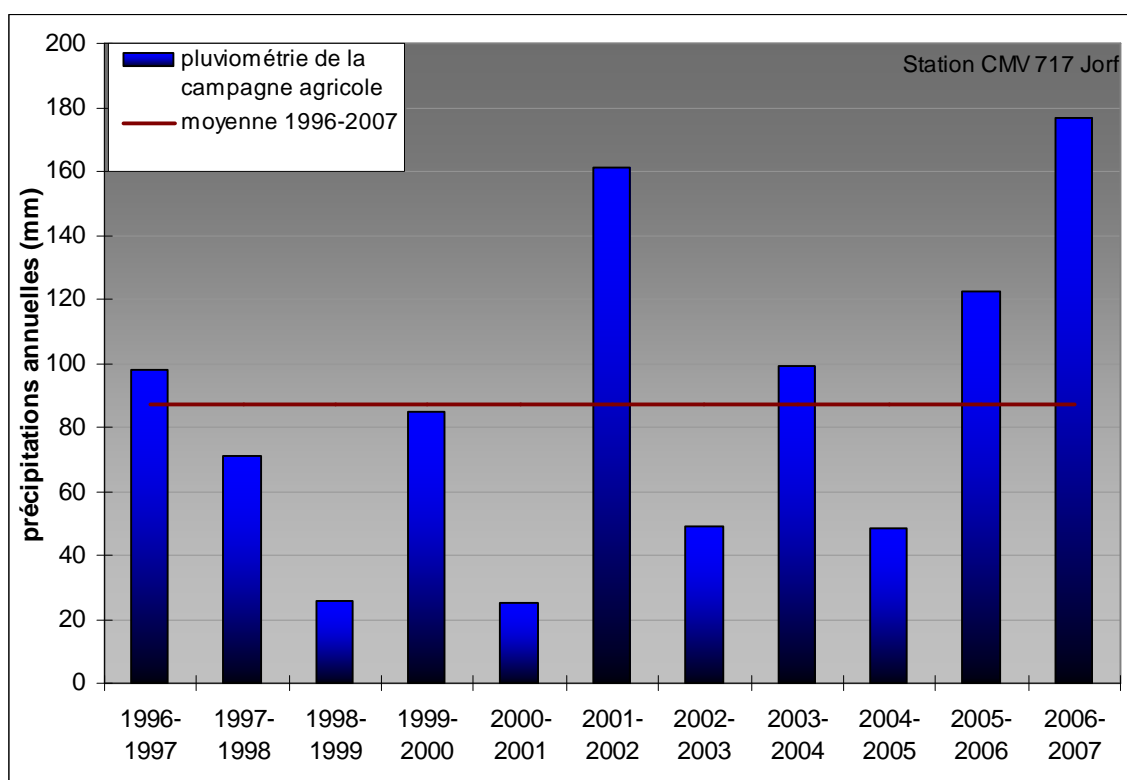


Figure 11 : pluviométrie annuelle moyenne à Jorf, entre 1996 et 2007 (source : CMV 717, Jorf)

NB : les moyennes sont généralement calculées sur 30 ans en climatologie. Les données présentées ici ne sont donc qu'une indication du climat local sur une dizaine d'années. L'enregistrement sur 24 ans à Erfoud est disponible en annexe 10.

Les vieux habitants de Jorf se souviennent d'une sécheresse importante survenue avant l'arrivée du caïd Hamani (en poste à Jorf de 1918 à 1945).

« A la fin des années 1930, début 1940, il y a eu une sécheresse. On devait aller au bord des champs pour déterrer les racines des mauvaises herbes et les donner à manger aux moutons. » (Habitant de Ouled Bouaza, 73 ans, ayant droit de la Mbarkia Monkara)

Les années sèches les plus récentes dont les agriculteurs parlent fréquemment sont celles de 1979 à 1984 et de 2000 à 2006, ce dernier épisode ayant vu le tarissement de nombreuses khettaras à Jorf. La période humide évoquée par les deux dernières citations ci-dessus se situe au début des années 1970.

D'autre part, la fréquence des années sèches tend à augmenter. Les principales périodes sèches du XX^{ème} siècle sont : 1913-1918, 1927-1931, 1933-1939, 1945-1947, 1955-1957, 1973-1976, 1979-1984, 1987-1988, 1990, 1993-1995 (KABIRI, 2004, p. 199), 1999, 2002-2006.

On ne peut interpréter ces données que d'une manière qualitative car les indicateurs utilisés pour qualifier ces périodes de « sèches » sont inconnus : si ce sont des dires d'acteur, la sécheresse est vécue de manière subjective par les oasiens. Si ces données proviennent de mesures de précipitations, quelles ont été les conditions de mesure (intervalle entre deux mesures, période, lieu, ...) ?

Ces périodes sèches sont représentées sur le graphique suivant : les aires jaunes correspondent aux années sèches, en « tout ou rien » (ou binaire) (figure 12).

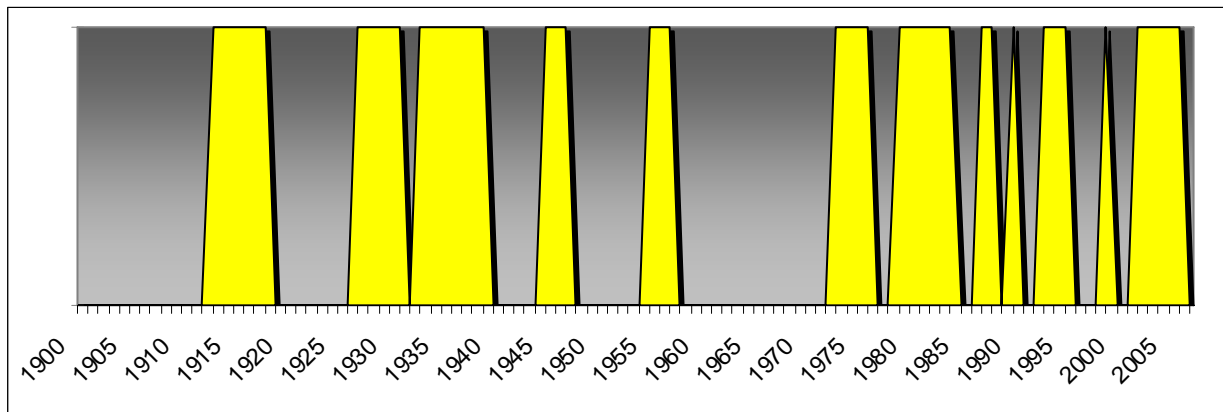


Figure 12 : années sèches au cours du 20^e siècle à Jorf (d'après enquêtes et Kabiri, 2004)

La visualisation graphique des périodes sèches met en évidence qu'elles sont plus fréquentes à partir du milieu des années 1970... Cette indication demande à être vérifiée par des mesures qualitatives précises, comme une estimation des dégâts engendrés, ou quantitatives, comme l'écart-type à la moyenne des précipitations. Bien qu'elle ne soit pas quantifiée, on peut dire que l'augmentation de la fréquence des sécheresses s'ajoute aux contraintes pesant sur l'évolution des oasis.

4.1.2 Des températures à large amplitude annuelle

Les températures sont une seconde contrainte forte pour les cultures. L'amplitude annuelle est extrême : presque 50°C de différence entre les températures minimales nocturnes des hivers tempérés mais avec des risques de gelée (à -2°C) en décembre, janvier et février, et les maximales diurnes des étés chauds (jusqu'à 45°C en juillet et août) (ORMVA-Tf, 2006).

Les mesures de températures ne sont pas effectuées à Jorf, mais à Erfoud (figure 13). Les températures de Jorf suivent les mêmes variations, mais sont inférieures de quelques degrés. La température moyenne annuelle est voisine de 20°C, la moyenne des maxima des mois de juillet et août est d'environ 42°C.

L'amplitude thermique journalière est également importante, de 15 à 20°C (LARBI, 1988, p. 42). Les écarts de température d'une année sur l'autre sont peu importants (BOISUMEAU, 2000, p.19).

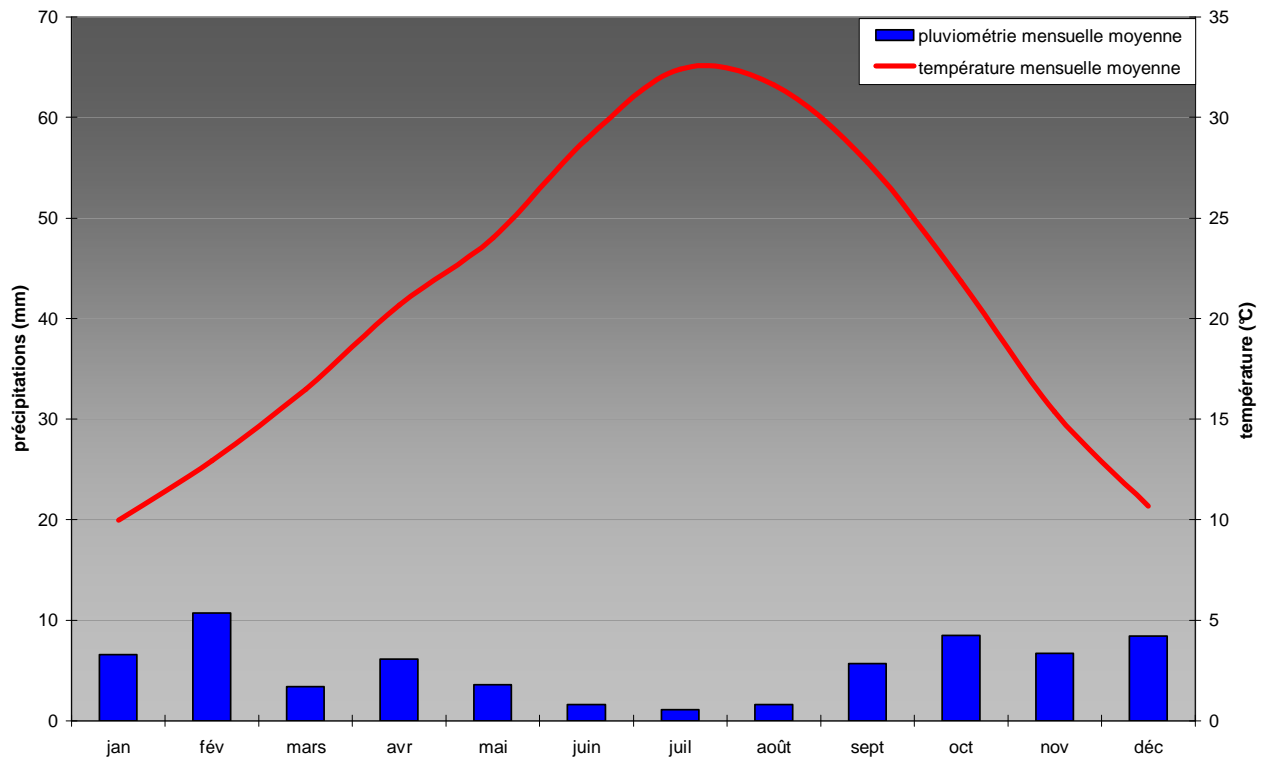


Figure 14 : diagramme ombrothermique d'Erfoud (moyennes 1983-1999) (source : BOISUMEAU, 1999)

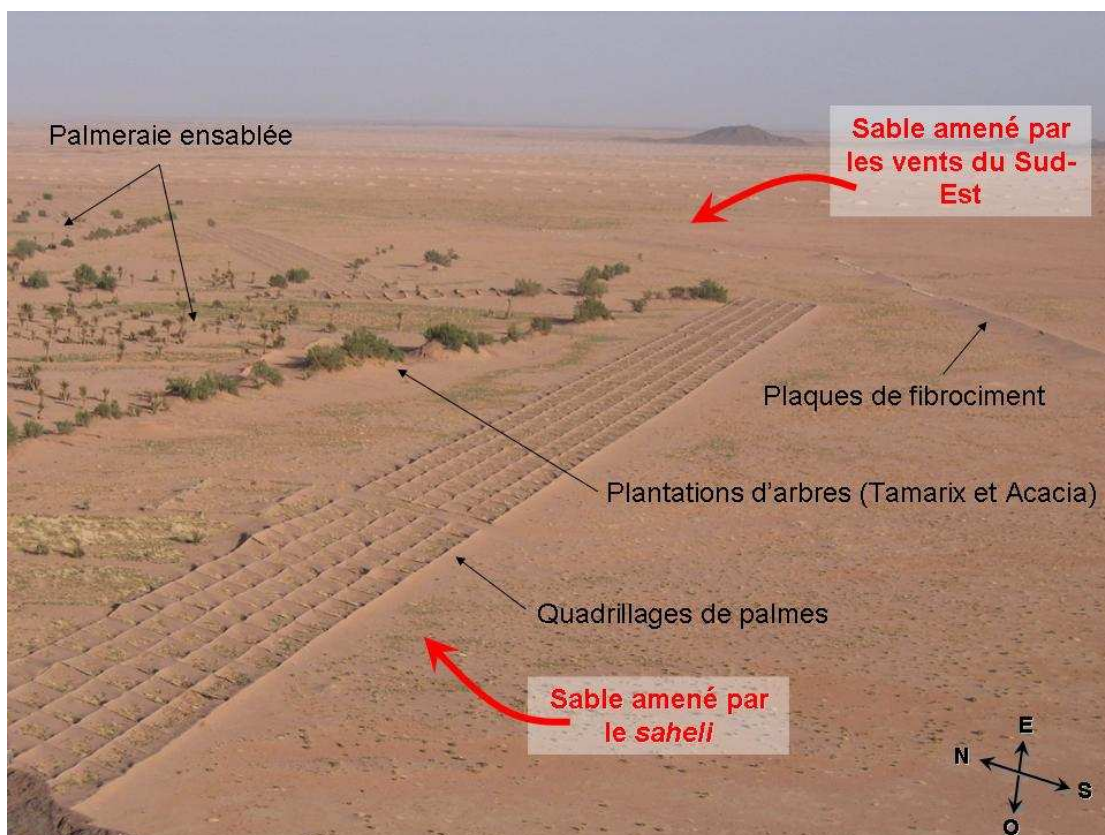


Figure 14 : ensablement affectant le sud ouest et le nord-ouest de la palmeraie de Monkara. 3 méthodes de lutte contre l'ensablement (Photographie réalisée le 22-05-07 depuis la Tour de Garde-Jbel Monkara)

4.1.3 Des vents plus fréquents et plus forts au printemps et en été : ensablement des franges SW et SE des oasis

A Jorf, un seul vent efficace de direction SW-NE, dû au *saheli*, a été mis en évidence (annexe 12). Cependant, un vent efficace secondaire de direction SE-NW semble responsable d'un déplacement de sable vers le NW. On peut en conclure que la région de Jorf connaît une **migration de sables du SW vers le NE** due principalement au vent *saheli*, mais **déviée parfois vers le NW**, à cause des vents du SE (BENALLA, ALEM, ROGNON *et al.* 2003).

Les dunes se déplacent en moyenne de 15 à 25 mètres par an vers les palmeraies (KABIRI, 2004). Elles menacent en permanence les parcelles cultivées à la frange de l'oasis. Des moyens de lutte contre l'ensablement sont ponctuellement mis en œuvre pour ralentir la progression des dunes, qui ont déjà envahi des parcelles au sud-ouest de Monkara et de Jorf (figure 14).

4.1.4 La résultante (précipitations-température-vent) : évapotranspiration et aridité

- **Évapotranspiration intense**

L'évapotranspiration est forte à cause des effets conjugués des températures élevées, de l'air sec, de l'ensoleillement et du vent. Selon l'ORMVA-Tf (2006), l'insolation moyenne est de 1350 heures environ et l'évaporation peut atteindre des valeurs annuelles de 2500 mm/an. Ces mesures ont certainement été réalisées à la station du radier d'Erfoud, au climat plus chaud et plus sec que Jorf. Le tableau suivant regroupe d'autres calculs et mesures, mais dont les conditions ne sont pas toujours détaillées par les auteurs (tableau 3).

SOURCE	ÉVAPORATION	OBSERVATION (SELON ORMVA-TF)
Mesure à partir d'un plan d'eau libre (bac Colorado), station d'Erfoud, 1959-1964 (Energoprojekt, ORMVA-Tf, 1983)	3090 mm/an	Peu d'années d'observation.
Mesure avec un bac évaporant (ORMVA-Tf, 2006)	2500 mm/an	Date et lieu de mesure non précisés.
Calcul à partir de la formule de Penman basée sur l'insolation et le rayonnement thermique journalier appliqué à la surface du sol (ORMVA-Tf, 1983).	2197,4 mm/an	Station d'Erfoud excentrée par rapport à Jorf.
Calcul à partir de la formule de Blaney-Criddle basée sur la température et l'insolation moyennes (ORMVA-Tf, 1983).	1753 mm/an	Adaptée au bassin du Ghéris.

Tableau 3 : évaporation potentielle mesurée et calculée par différentes méthodes

Les méthodes utilisées mènent à divers résultats. Le calcul à partir de la formule de Blaney-Criddle, adaptée aux conditions climatiques du Maroc, semble approcher l'évaporation potentielle de Jorf. Celle-ci peut donc être estimée **entre 1750 et 2000 mm/an**.

La répartition mensuelle telle que calculée par la formule de Blaney-Criddle est identique à celles mesurées à Erfoud : l'évaporation potentielle est minimale en décembre-janvier (environ 50 mm/mois) et maximale en juillet (265 mm/mois soit 8,5 mm/jour) (ORMVA-Tf, 1983).

L'évapotranspiration réelle est inférieure à ces valeurs d'évaporation potentielle qui reflètent l'évaporation à la surface d'un plan d'eau. Elle est moins intense dans les palmeraies où règne un microclimat dû aux strates arboricoles (palmiers et oliviers principalement) :

l'évapotranspiration moyenne y est estimée à 1200 mm/an (ORMVA-Tf 1997 in BOISUMEAU 2000), ce qui reste une valeur élevée, contraignant fortement toute culture estivale.

- **Déficit hydrique permanent et aridité climatique**

Le diagramme ombrothermique de Gaussen montre que les précipitations sont toujours inférieures au double des températures, d'où un déficit hydrique toute l'année (figure 13 ci-dessus). Il est encore plus marqué en été, pendant lequel les températures atteignent 45°C et les précipitations sont quasi nulles.

D'un point de vue agronomique, « l'aridité est un déficit pluviométrique structurel par rapport aux besoins en eau de la végétation naturelle ou cultivée ; plus le déficit est grand, plus l'aridité est prononcée » (JOUVE, 1993). Plusieurs indices bioclimatiques permettent de l'évaluer (annexe 13) :

- indice d'aridité de Penman : Erfoud est situé en zone hyperaride, Jorf se situe probablement en zone aride (BOISUMEAU, 2000, p. 21) ;
- coefficient pluviométrique d'Emberger : Erfoud est dans l'étage saharien à hiver froid (EMBERGER, 1955), probablement comme Jorf.

Le climat aride de Jorf ne signifie pas qu'une agriculture intensive soit impossible, mais la zone est sous la menace constante de l'aléa climatique et des sécheresses. La maîtrise de l'eau y joue donc un rôle décisif. L'irrigation s'avère indispensable à toute culture au vu de ces fortes contraintes climatiques.

Enfin, il est important de rappeler l'importance des **microclimats** qui règnent dans l'oasis, zone nettement différente de l'espace environnant. Ils dépendent fortement des caractéristiques de la végétation mais ils créent généralement des conditions climatiques plus favorables aux cultures que celles régnant en dehors à l'extérieur de l'oasis. Parmi toutes les modifications du climat que l'on y observe, celle qui porte sur la vitesse du vent est la plus marquée.

Le microclimat de l'oasis

Dans la zone centrale de l'oasis, où la végétation est dense et agit comme un brise-vent, un certain confinement de l'air peut entraîner des températures diurnes parfois plus élevées qu'à l'extérieur (le contraire ayant lieu la nuit) et une humidité plus élevée (« effet oasis », RIOU 1988). Plus le couvert végétal est dense, plus l'interception du rayonnement solaire accentue le refroidissement près du sol.

Dans les zones périphériques de l'oasis, où les palmeraies dégradées, la pénétration du vent est plus aisée et se traduit par une homogénéisation des températures et de l'humidité, qui ne sont modifiées que près du sol, dans la strate de cultures basses. (RIOU, 1990).

4.1.5 La saisonnalité du climat

Le climat local comprend quatre saisons qui déterminent les périodes de culture, et donc les travaux agricoles et la gestion de l'eau (annexe 11). Les campagnes agricoles débutent aux pluies d'automne et doivent se terminer avant les fortes chaleurs de l'été (qui présentent un risque d'échaudage des céréales).

4.2 CONTRAINTES LIÉES AU SOL ET AU SOUS-SOL

4.2.1 Formations géologiques

Jorf se trouve dans le domaine anti-atlasique (annexe 14). Ces terrains primaires sont recouverts par des formations Quaternaire à faciès variés (poudings, cailloutis, limons et alluvions) formant des couches d'épaisseurs variables, de 5 à 40m. Ces alluvions forment un aquifère important (ANAYA *et al.*, 1999, p. 12-17 ; BOISUMEAU, 2000, p. 24).

4.2.2 Aquifères

4.2.2.1 Aquifère du socle de l'Anti-Atlas (Dévonien)

L'aquifère du socle anti-atlasique primaire contient très peu d'eau, bien que ses calcaires soient de bons aquifères potentiels. Le peu de pluies tombant sur l'Anti-Atlas occidental ne peut l'alimenter.

4.2.2.2 Aquifère de l'Infracénomanien (Crétacé)

Il s'étend longitudinalement entre Tinghir à l'Ouest et Bouanane à l'Est, et latéralement entre les chaînes montagneuses du Haut-Atlas au Nord et de l'Anti-Atlas au Sud, sur une superficie d'env. 13.000 km². Cet aquifère est constitué de grès et de sables avec intercalations d'anhydrite (KABIRI, 2004, p. 192-197).

4.2.2.3 Aquifère du Quaternaire

Les formations géologiques hétérogènes présentent des degrés de perméabilité variables. Conglomérats, calcaires et marnes lacustres prédominent et sont surmontés par des limons peu puissants. Les alluvions graveleuses – bons aquifères – ne sont bien développées que dans un sillon assez étroit (500m) qui creuse les conglomérats et parfois même le substratum. Le substratum de la nappe est constitué de schistes cristallins et quartzites imperméables du Paléozoïque (Primaire). Il n'y a donc pas d'infiltration de cette nappe vers des couches plus profondes ni d'apport en provenance du substratum (RUHARD, 1977).

La profondeur du substratum dépasse le plus souvent 20m dans le centre du bassin et peut dépasser 30m (le maximum reconnu est 34m près de l'Achouriat) (MARGAT, non daté). Il remonte rapidement au Nord (vers Fezna), ce qui fait que l'aquifère est peu épais. Ainsi, cet aquifère ne constitue pas un grand réservoir d'eau. Le temps de résidence moyen de l'eau dans cet aquifère de surface est court (14 à 32 ans) selon une modélisation réalisée avec du tritium environnemental (BOUHLASSA, AMMARY, ELYAHYAOU, 2007).

4.2.3 Caractéristiques pédologiques générales

Les alternances de climat sont responsables de la dégradation des socles de roche mère en sols. Cette pédogenèse est lente en climat aride et s'intensifie sous climat chaud et humide.

4.2.3.1 Les sols cultivés proviennent des alluvions

Les sols du Tafilalet résultent d'apports alluviaux récents (Quaternaire) de l'oued Ghéris et de ses affluents, d'où leur profondeur variable (1 à 9m) (annexe 14). Leur structure est peu développée et assez compacte, car elle est toujours détruite par le mode d'irrigation. Les sols des oasis sont en général riches en matière organique, ce qui leur confère une bonne fertilité. **Les irrigations successives créent un processus de rajeunissement constant des sols** de l'ordre d'un centimètre par an (BOISUMEAU, 2000).

Les éléments grossiers sont rares dans les zones cultivées, bien qu'on observe des lits de galets dans les lits des oueds Batha et Ghéris, de même que sur les terrasses non cultivées en rive droite du Ghéris. La rive gauche du Ghéris présente une pierrosité élevée, qui est une des causes citées par les agriculteurs pour expliquer qu'elle ne soit pas cultivée¹⁶ mais seulement pâturée. En zones de parcours, les sols sont squelettiques, caillouteux et calcaires, appartenant à des sols minéraux bruts et peu évolués (ORMVA-Tf, 1981, *in* ICRA 2003, p.19).

4.2.3.2 La salinité des sols

Des dépôts de sel apparaissent sur certaines parcelles sous l'effet de l'évaporation. Cela se traduit par une salure plus élevée en surface et une tendance à l'alcalinisation en profondeur (BOISUMEAU, 2000). Ces sels ont deux origines :

- **certaines couches géologiques sont salées.** Par conséquent, les sols sont salés : « les dépôts quaternaires présentent un faciès qui est toujours salifère et qui est responsable pour la majeure partie de la salure des terres du Tafilalet » (GAUCHER, 1947) ;
- **les eaux minéralisées :** le sel des parcelles provient aussi de l'irrigation non adaptée aux conditions pédologiques et climatiques, et/ou d'une irrigation répétée par de l'eau salée. En effet, on trouve des dépôts blanchâtres salés au bord des canaux d'irrigation, et les mesures de conductivité effectuées sur certaines khettaras de la zone indiquent une salinité assez forte (tableau 4). Les eaux souterraines traversent parfois des couches géologiques salées et se concentrent en sels minéraux (chlorures, sulfates, magnésium, etc.). Les eaux de crue ne sont pas très douces non plus (de 310 à 4720 mg/l pour le Ghéris, RUHARD, 1977). L'évaporation forte de la région favorise également la concentration des eaux en sels.

ORIGINE DE L'ÉCHANTILLON	TEMPÉRATURE DE MESURE	CONCENTRATION EN SELS (G/L)
Khettara Mbarkia, Monkara	16,2°C	2,01
Khettara Lahloua, Monkara	16,2°C	1,95
Khettara Kdimia, Bouya	16,2°C	1,86
Khettara Jdida, Bouya	16,1°C	1,96
Khettara la Grinia, Hannabou	16,0°C	1,50
Khettara la Essaouya, Hannabou	16,0°C	1,96
Khettara Jdida, el Krair	15,7°C	1,53
Puits El Krair	16,0°C	10,71 (impropre à l'irrigation en usage pur)
Puits « Bouya 3 », Bouya	15,9°C	4,35
Puits « Bouya 5 », Bouya	15,9°C	4,83

Tableau 4 : concentration en sels de plusieurs eaux d'irrigation à Jorf. Analyses effectuées le 26-03-07 par l'ORMVA-Tf à Erfoud (prélèvements IAV Hassan II-IRC Supagro)

¹⁶ La seconde raison invoquée est la salure de ces sols. NB : divers projets ont tenté de mettre ces terres en culture. Un projet de ferme d'élevage de dromadaires est actuellement à l'ordre du jour.

Même si de nombreuses plantes cultivées dans les oasis ont une bonne tolérance au sel (palmier-dattier, luzerne, orge...), la concentration de ces minéraux dans les sols pose problème, notamment pour le maraîchage.

Le **palmier** peut supporter de l'eau concentrée en sels jusqu'à 3,5 g/l, soit l'équivalent d'une **eau de conductivité 10.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$** . Les céréales poussent encore à ce taux mais la diminution de leurs rendements peut atteindre 30%. Le maraîchage ne supporte pas la concentration des sels : les effets sont notables pour les oignons à 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (0,35g/l), pour les tomates à 2.500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (0,875g/l), l'orge à 6.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (2,1g/l). A 7.000 μS (2,45g/l), les oignons ne peuvent plus croître ; à 28.000 μS (9,8g/l), les rendements de l'orge sont nuls (MATHIEU 1980, p. 45a).

L'eau des khetaras dont la teneur en sels a été analysée dans le tableau 4 ci-dessus convient à l'irrigation des céréales, fourrages et arbres. Elle peut aussi irriguer les cultures maraîchères mais diminue leur rendement par rapport à une eau faiblement salée.

La salinité des eaux était autrefois exploitée : un marais salant existait à Jorf, ainsi qu'un autre à Erfoud, alimenté par les eaux du Ziz. Les teneurs en chlorure de sodium étaient suffisamment élevées pour l'exploitation des eaux produise du sel de cuisine (GAUCHER, 1947).

Tout ceci montre bien que les caractéristiques pédologiques régionales, et entre autre la salinité des sols, limitent spatialement l'agriculture oasisienne.

4.2.4 Topographie

Le bassin du Tafilalet au sens large, est une dépression entre le Haut-Atlas, au Nord, auquel est adossée la ville d'Errachidia, et les contreforts de l'Anti-Atlas au Sud-Est de Jorf (1100m environ) (figure 7). Un vaste plateau, la Hamada¹⁷ de Meski (ou Jebel Ougnâne, 1100m d'altitude moyenne), sépare la vallée du Ziz de la vallée du Ghéris.

Le bassin du Ghéris a une pente moyenne de moins de 1% (orientée NW à E-SE). Jorf est à 830m d'altitude. Quelques buttes-témoin de calcaire surgissent au milieu du bassin et ont probablement donné le nom à Jorf, qui signifie « la falaise » : la montagne « Tantâna » à l'Ouest de Fezna (Blikoss-Kfifet) culmine à 926m, la montagne de Monkara à 880m ; El Gara¹⁸, à l'Est de Jorf et au bord du Ghéris, à 829m (annexe 1 et figure 15).

¹⁷ *Hamada* : grand plateau désertique, pouvant couvrir des zones immenses.

¹⁸ *Gara* est une butte tabulaire, une butte témoin, un petit plateau.



Figure 15 : panorama de la palmeraie de Jorf dans le bassin du Ghéris (photographié le 03-06-07 depuis El Gara). Le cliché du bas correspond à la suite du panorama du haut. On distingue en arrière plan l'Anti-Atlas. La palmeraie s'étend de l'aval de Monkara à l'Est jusqu'au Blikoss à l'Ouest, au Ghéris au Nord et à la montagne de Monkara au sud-est.

Le Haut-Atlas constitue une barrière physique face aux masses d'air humides venant de l'Ouest du Maroc, mais par contre il agit comme le « château d'eau » de la zone d'étude grâce aux circulations superficielles et souterraines des ressources hydriques : les précipitations tombent sur les massifs montagneux puis coulent selon le gradient d'altitude vers les plaines où se trouvent les oasis. Cette eau est donc allochtone.

Les massifs du Haut-Atlas et de l'Anti-Atlas apportent également des sédiments aux plaines, puisque les terrasses de dépôts alluvionnaires le long des oueds Ghéris et Batha constituent le support où se développent les palmeraies.

4.3 LES RESSOURCES NATURELLES EN EAU...

La province du Tafilalet contient quatre bassins versants : Guir, Maider, Ziz et Ghéris, tous dans le versant méridional du Haut-Atlas. Le bassin du Ziz est nettement plus riche que celui du Ghéris en cours d'eau pérennes, surtout dans le domaine atlasique. Mais dans la zone de Jorf, les cours d'eau ne sont pas pérennes.

4.3.1 Eaux de surface : temporaires et aléatoires

4.3.1.1 Précipitations aléatoires

Les précipitations sont faibles et irrégulières, tant entre différentes saisons que d'une année à l'autre (chap. 4.1.1.).

4.3.1.2 Cours d'eau soumis au régime des crues

Les oueds¹⁹ sont des cours d'eau temporaires. Leur régime d'écoulement soudain et brutal est conditionné par les précipitations, irrégulières et sous forme d'averses, et la topographie du bassin versant, dont la partie qui collecte le plus de précipitations a des pentes fortes.

- *L'oued Ghéris*

L'oued Ghéris draine les massifs du Haut-Atlas par un réseau hydrographique bien développé, sur 2.964km² —soit de l'ordre de 24% de la superficie totale de son bassin versant— puis coule vers le Sud, traversant les vastes plateaux présahariens. Près de Goulmima, il s'oriente vers le Sud-Est et reçoit sur la rive droite, à Touroug, son plus important affluent, l'oued Todghra – ou Oued Ferkla. L'oued Todghra draine quant à lui les versants du Sud du Haut-Atlas et les versants nord du Jbel Saghro (Anti-Atlas) (figure 16). Il reçoit plusieurs affluents à caractère torrentiel.

¹⁹ Le pluriel de « oued » serait « aoudia ». Cependant, comme le mot « oued » est couramment employé en langue française, j'utiliserai le pluriel « oueds ».

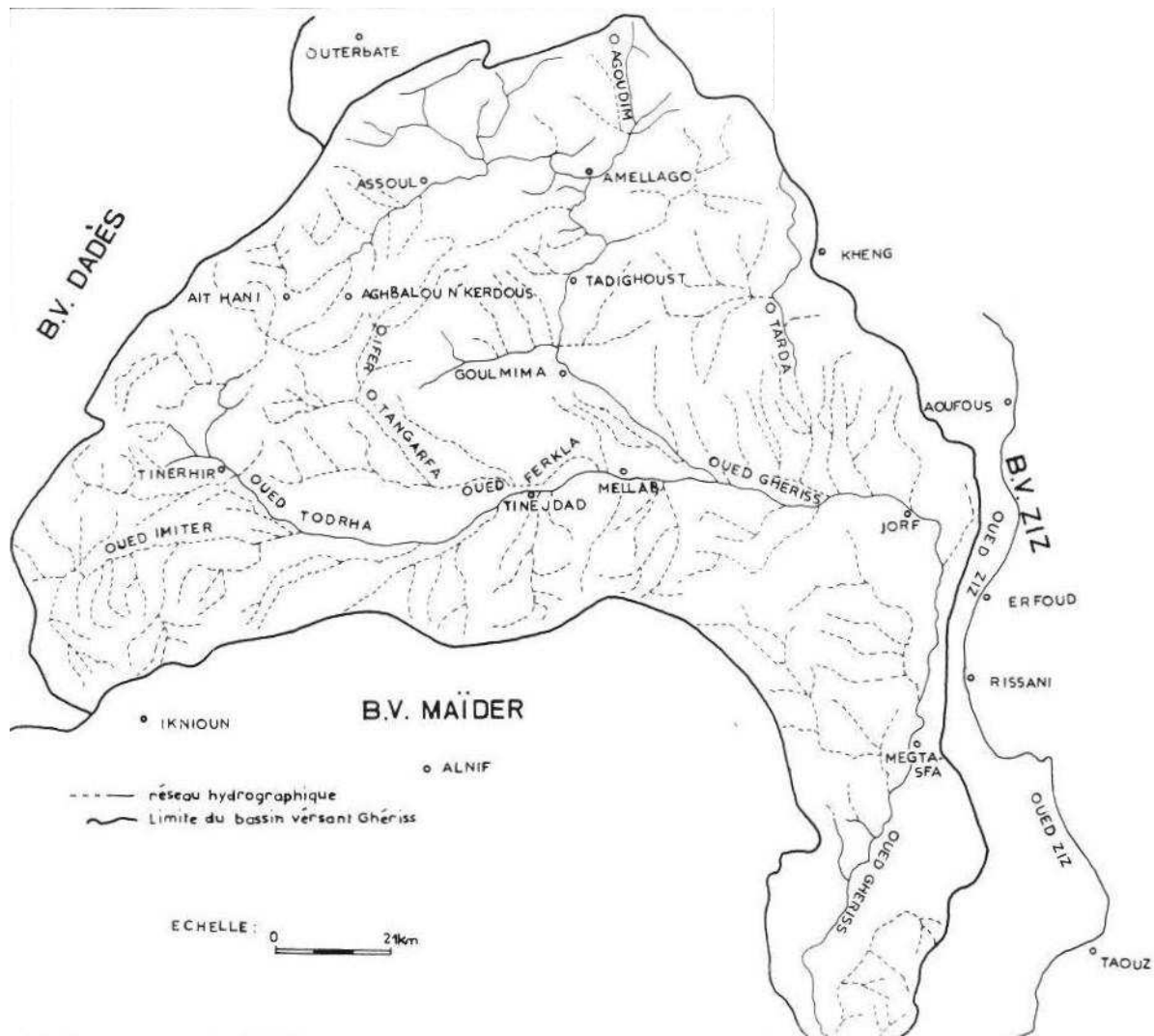


Figure 16 : bassin versant de l'oued Ghéris (source : Ouzaouit 1993)

Après la confluence avec l'oued Todghra, le Ghéris coule vers l'Est, reçoit un affluent sur sa rive gauche au niveau du barrage de Kfifet (oued Tarda), longe les palmeraies de Jorf, reçoit d'autres affluents de moindre importance en rive droite : petits oueds Sahb (السهب), oued Hnich, Gbis et N'Khila puis change brusquement de direction vers le Sud, traversant les palmeraies du Tafilalet, presque parallèlement à l'oued Ziz. Il en est séparé par un corridor dont la largeur varie de 3 km à 12 km. Plus en aval, il rejoint l'oued Maïder et l'oued Ziz pour former l'oued Daoura qui se perd dans le Sahara (ORMVA-Tf 1987, p. 2-3).

Son débit pérenne d'étiage était estimé en 1955 entre 3 et 5 m³/s de moyenne dans tout le bassin (MARGAT, 1955). La fréquence des crues de l'oued Ghéris à Jorf est de 14 jours par an (moyenne 2000-2006²⁰). En comparaison, le Ziz avait 30 jours de crue par an avant d'être régulé par le barrage Hassan Addakhil. Les crues du Ghéris peuvent atteindre 1000 m³/s. L'étude de l'hydrogramme du Ghéris montre que ses crues se concentrent brutalement dans le haut-bassin (entre 1h30 et 2h30) et le temps de décrue, constant en un point donné, est voisin de

²⁰ D'après données de l'ORMVA-Tf/SGRID. Mais cette moyenne est à considérer seulement comme un ordre de grandeur car tous les débits coulant dans l'oued sont considérés comme « crue », et la durée d'observation n'est que de 6 ans. J. Margat avait recensé 10 jours de crue en moyenne par an dans les années 1950, sur 30 ans.

24h (RUHARD, 1977, p. 368). Le régime soudain et violent des crues s'explique par différents facteurs climatiques et topographiques :

- l'irrégularité inter-saisonnière des précipitations qui tombent sous forme d'averses rapides et brutales (chap. 4.1.1.1) ;
- le bassin versant du Ghéris est large dans sa partie amont et filiforme à l'aval, ce qui est favorable à la concentration des eaux (ORMVA-Tf 1987). Jorf se situe dans la partie étroite du bassin versant (figure 16) ;
- la pente moyenne de l'oued Ghéris est de 7,15%. Mais la partie la plus active du bassin versant du Ghéris est celle du Haut-Atlas, soit 24% de la surface totale du bassin versant. En incluant la surface drainée dans l'Anti-Atlas (par l'Oued Todghra) dans ce calcul, on atteint environ 4.000km², soit 32% du bassin versant qui se situe en montagne, où les pentes fortes favorisent l'écoulement torrentiel (ORMVA-Tf 1987).

Les crues de l'oued Ghéris résultent de fortes précipitations au niveau des zones de montagne (Assoul, Amelago et Goulmima) (ORMVA-Tf 2006). Nous avons tenté d'établir un lien entre la quantité de précipitations et la longueur des crues du Ghéris (figure 17). Les crues du Ghéris semblent survenir dans les mêmes mois que les précipitations à Assoul. Ensuite, les précipitations de moins de 10 mm (cumul mensuel) ne génèrent pas de crue (exemple : janvier à octobre 2005), alors que les fortes précipitations de mai-juin 2006 puis septembre à novembre 2006 entraînent des crues de plusieurs jours. Les précipitations tombant sur la région d'Assoul ont donc bien une influence directe sur la formation des crues du Ghéris.

Cette « mise en relation » des précipitations sur le Haut-Atlas avec la dynamique des crues présente des limites : on ne dispose pas de la pluviométrie journalière qui permettrait d'affiner la relation. De plus, le bassin versant du Ghéris ne dépend pas que de la région d'Assoul. Il faudrait analyser également les précipitations autour de Goulmima et d'Amelago. Finalement, pour une bonne gestion des crues du Ghéris, il faudrait établir un modèle qui, à partir de la mesure quotidienne des précipitations à Assoul et à Goulmima, indique :

- quand commence la crue à chaque barrage de prise sur le Ghéris ;
- combien de temps dure la crue et quel débit moyen sera disponible à chaque prise ;
- quand ouvrir les vannes de prise et quand les fermer, en incluant l'évacuation des alluvions accumulées devant les prises du barrage ;
- éventuellement quelle surface peut être irriguée grâce au volume dérivé par chaque prise, pour gérer la répartition équitable des eaux au cours de chaque crue et sur la campagne agricole.

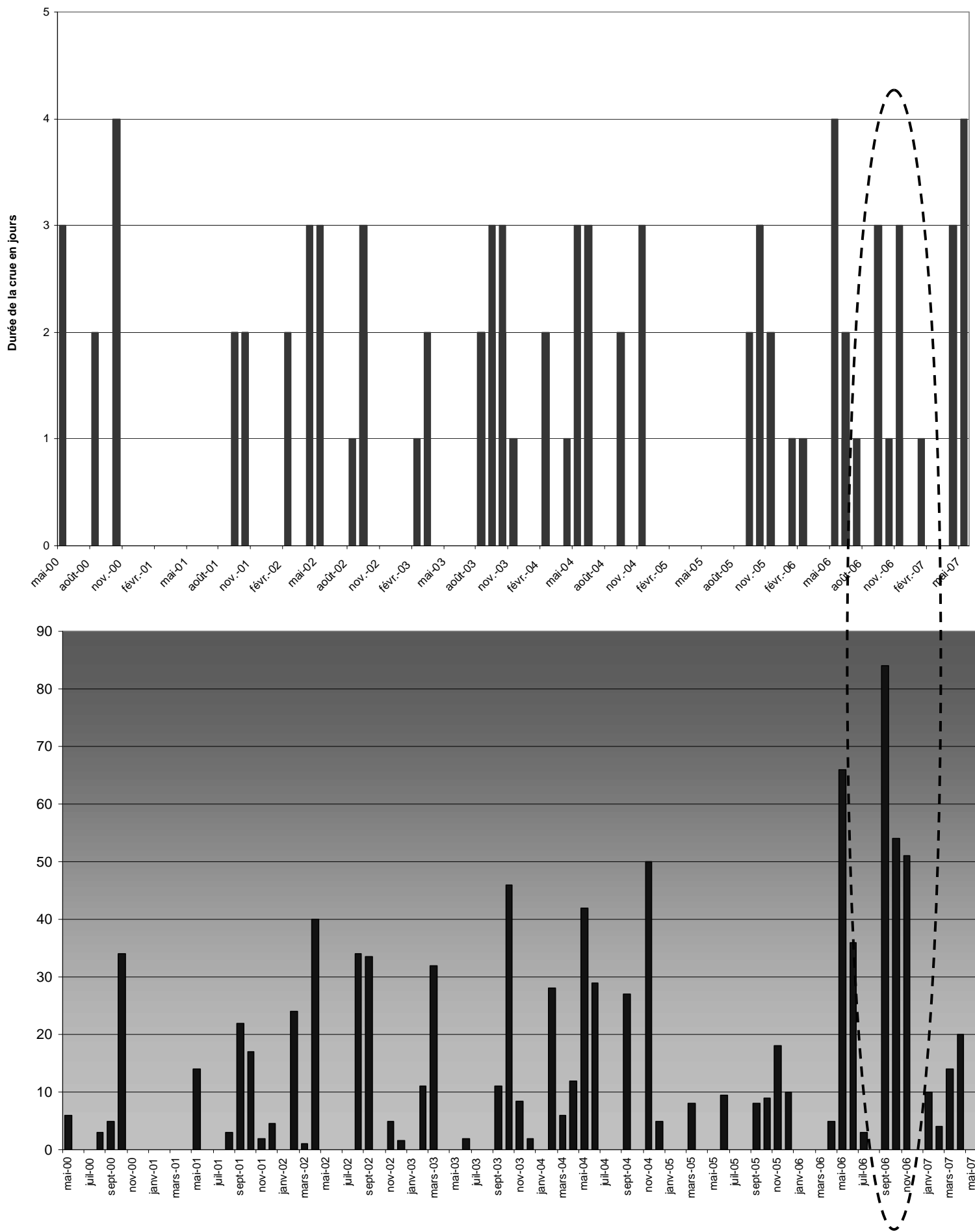


Figure 17 : bas : précipitations mensuelles tombées à Assoul entre mai 2000 et mai 2007. Haut : durée approximative des crues du Ghéris sur la même période (sources : CMV Assoul et Jorf)

- *L'oued Batha*

Le terme « Batha » désignerait une vallée ensablée, souvent dans le lit asséché d'un oued. Cette dénomination provient peut-être du fait que cet oued n'est pas souvent en crue (en moyenne une crue tous les cinq ans), ou que son lit sableux et divagant est à peine creusé, ce qui entraîne une large zone d'épandage. Son bassin versant est dans l'Anti-Atlas, plus sec que le Haut-Atlas. J.-P. Ruhard estime qu'il draine 200 km² (RUHARD, 1977, p. 375).

La réfection de la route Jorf-Tinejdad en **2003** a causé de nombreux dégâts à cause de sa traversée de l'oued Batha. La sous-estimation du débit de l'oued a conduit les services de voirie à mal dimensionner des buses permettant de le faire passer sous la route. Une crue de débit moyen est survenue cette année là. Ne pouvant s'écouler intégralement dans ces tubes, les eaux ont été déviées par l'obstacle formé par la route. Elles se sont alors déversées dans des galeries de khetaras et les ont gravement endommagées. Elles ont également détruit une quarantaine de maisons dans le ksar de l'Achouriat.

4.3.2 Eaux souterraines : ressources permanentes

Aucune source n'est pérenne à Jorf, au contraire de la région amont (Goulmima-Tifounassine, Todghra et Rteb). **Les eaux souterraines sont les seules ressources hydriques permanentes à Jorf.**

4.3.2.1 Nappe de l'Infracénomanien

Cette nappe s'étend de Tinejdad à Aoufous mais ne touche pas Jorf. La qualité de l'eau est variable du fait de la diversité des faciès. La majeure partie de la nappe a une salinité variant entre 0,7 et 2 g/l, ce qui est acceptable pour l'alimentation en eau potable et l'irrigation. Seule une petite partie de cette nappe est trop salée pour être utilisée pure : au Nord-Est de Jorf, le forage d'Aïn El Aati (forage 4033/57), près du Pont du Ziz, a une salinité de 9g/l de résidu sec alors qu'elle est de bonne qualité plus à l'Ouest (résidu sec \leq 2g/l) (sondage électrique HBE 40, ANAYA *et al.* p. 22). La nappe affleure dans le Nord du Tafilalet. Elle est libre à l'Ouest de Jorf et contribue à l'alimentation des populations en eau potable par des forages de l'ONEP²¹ (n°IRE, 2313/56) ainsi qu'à l'irrigation par les khetaras (Goulmima-Tinjdad). Le niveau d'eau de la nappe est compris entre 6 et 55m dans la partie affleurante et entre 6 et 92m quand elle est recouverte (KABIRI, 2004).

4.3.2.2 Nappe alluviale du Quaternaire

- *Caractéristiques générales*

Cette nappe est limitée spatialement. Elle correspond au sous-bassin du Ghéris aval, le Fezna-Jorf. Son plancher atteint 30 m de profondeur. Sa limite supérieure varie. La puissance aquifère totale peut dépasser 20m mais varie entre 8 et 15m (RUHARD, 1977). Sa pente générale est de l'W-NW à l'E-SE, de gradient moyen 2‰ entre Fezna et Jorf (MARGAT, non daté).

Deux types d'apports concourent à l'alimentation de cette nappe – les pluies, toujours inférieures à 10mm, ne s'infiltrant pas jusqu'à la nappe :

- les eaux superficielles, apportées par les crues des oueds sur les zones d'épandage et dans le lit même de l'oued Ghéris, élevé par rapport à la nappe et dont les alluvions sont au contact de niveaux perméables (RUHARD, 1977, p. 390). Les crues de l'Oued Batha,

²¹ Office National de l'Eau Potable

plus rares, alimentent aussi la nappe, de même que les faibles écoulements des contreforts de l'Anti-Atlas (par exemple l'oued Hnich vers Hannabou). Les eaux apportées par ces différents oueds sont de bonne qualité, peu salées, et participe donc à diminuer la salinité de la nappe alluviale. L'infiltration à partir du réseau d'irrigation et des terres irriguées participe également à la recharge de la nappe ;

- l'écoulement des nappes affluentes, qui était estimé à 550 l/s de part et d'autre de la butte-témoin de Kfifet, en amont de Fezna (Blikoss) (tableau 5).

Elle est actuellement exploitée par des motopompes et des khattaras.

ACTIF (EN MILLION DE M ³ /AN)			PASSIF (EN MILLION DE M ³ /AN)		
Écoulement souterrain de l'amont	16	57%	Écoulement souterrain aval	11	39%
Infiltration eaux de crue dans le lit du Ghéris	5	18%	Prélèvement khattara	12	43%
Infiltration des épandages d'eaux de crue	5	18%	Prélèvement pompages	2	7%
Affluences latérales et précipitations	2	7%	Emergences	0,5	2%
			Evapotranspiration	2,5	9%
TOTAL	28	100%	TOTAL	28	100%

Tableau 5 : bilan de la nappe de Fezna-Jorf, établi en 1977 (RUHARD, 1977, p. 393)

- *Variations piézométriques*

La hauteur de la nappe Quaternaire varie. Elle peut affleurer en surface comme cela s'est produit dans les années 1960 à Jorf :

« Je me souviens que dans mon enfance, le terrain où on jouait au foot était plein d'eau, comme un marécage. » (Habitant de Jorf, 42 ans.)

« Dans les années 1960 il y avait tellement d'eau à Monkara qu'en grattant la terre sur 10-15cm on trouvait de l'eau. Un puits creusé à 1m-1,50m avait un bon débit. De plus, l'eau était donnée gratuitement à Bouia la nuit par le canal de la Namoussia. » (Cheikh de la khattara Lahloua, Monkara, 50 ans).

Lorsque la nappe n'affleure pas, les agriculteurs voient sa hauteur dans les puits. Dans un puits privé à El Haen par exemple, atteignant 30m de profondeur, l'employé chargé de la surveillance de la station se souvient de la profondeur de l'eau :

- en 2000 : -28 m ;
- 2005 : environ -30 m (presque pas d'eau dans ce puits pendant quelques mois. S'ils pompaient 3 heures, le puits était sec. Ils ont même pensé surcreuser le puits)
- 2007 : eau remontée à 18 m de profondeur, ce qui signifie que la remontée de la nappe est de 12 mètres... l'amplitude de variation de hauteur piézométrique est considérable !

Cette hauteur est suivie mensuellement en cinq points de Jorf (de Hannabou à Fezna) par l'ORMVA-Tf (subdivision du SGRID). La DRH mesure également chaque mois les hauteurs piézométriques en plusieurs points du Tafilalet²². Voici un exemple de suivi piézométrique entre 1954 et 2007 dans un puits de Fezna (IRE 1028/57) en amont de Jorf (figure 18) :

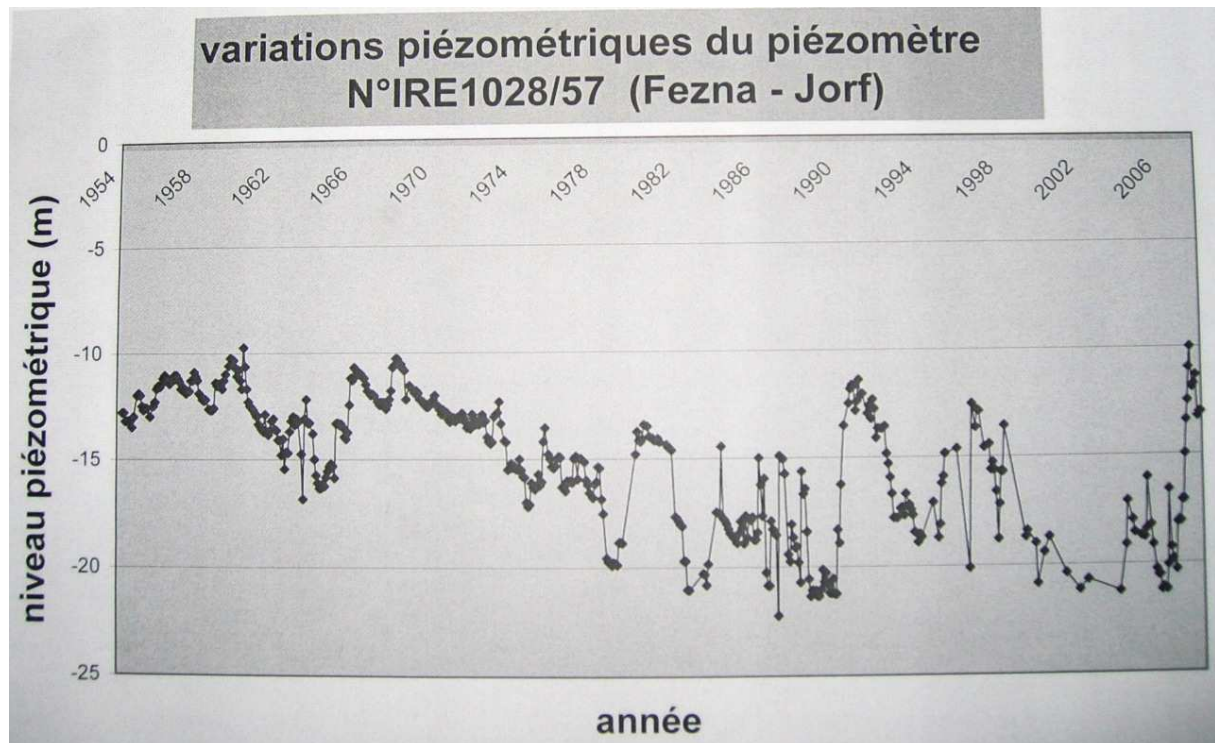


Figure 18 : variations piézométriques entre 1954 et 2007 (source : DRH)

Dans les trente premières années d'observation (1950-1980), la hauteur piézométrique varie constamment, intra annuellement, de 4 à 5 m maximum. Des années 1980 à nos jours, l'amplitude de variation piézométrique est plus large, allant jusqu'à une dizaine de mètres de variation en moins d'un an. Cependant, entre fin 1993 et 2004, les piézomètres n'ont été mesurés qu'une à deux fois par an, ce qui peut expliquer cette tendance à de fortes amplitudes graphiques. La proximité entre piézomètres et stations de pompage introduit également un biais.

D'autre part, sur les cinquante années d'observation, les remontées de la nappe semblent plus rapides que les baisses.

Le maximum est une remontée de la nappe de -21,35 m (octobre 1988) à -11,4m (octobre 1990), soit une remontée de 9,95 mètres en un an ; et de -20,31m (mai 2006) à -10,0m (mars 2007), soit une remontée de 10,31 mètres en 10 mois, correspondant au retour en eau spectaculaire de plusieurs khettaras à Jorf au début de l'année 2007.

Cette série de mesures piézométriques montre bien que la nappe n'est pas stable et varie constamment. Il semble cependant qu'elle soit plus basse dans les trente dernières années qu'au milieu du 20^e siècle.

Il faudrait disposer de tels relevés en plusieurs points de la région pour analyser précisément l'évolution de la profondeur de la nappe Quaternaire alimentant les khettaras de Jorf. Ces relevés sont disponibles à la DRH, bien qu'ils n'aient pas pu être obtenus lors de cette

²² Réseau de piézomètres mis en place par J. Margat en 1950.

étude. La diffusion de ces mesures et de leurs analyses et conclusions s'avère indispensable à la gestion des ressources hydriques souterraines par les ayants droit. Pour l'instant, la DRH délivre les autorisations de forer les puits, mais très peu d'agriculteurs demandent cet agrément. La majorité des puits de Jorf est donc « illégale », et les prélèvements dans la nappe ne sont pas contrôlés. La diffusion des informations sur la nappe permettrait aux agriculteurs de mesurer les effets des pompages et serait un préalable à une meilleure gestion de la ressource.

- *Salinité de la nappe*

La salinité de l'eau augmente d'amont en aval : de 0,6 à 22g/l de résidu sec dans le bassin de Jorf-Fezna (RUHARD, 1977). Elle s'apparente à ce titre à la nappe du Tafilalet s.s. où l'on observe les mêmes salinités²³. Les mesures de conductivité électrique effectuées sur plusieurs échantillons d'eaux de khetaras et de puits dans la région confirment cette concentration des sels d'amont en aval (tableau 4) : les khetaras échantillonnées prélèvent l'eau plus en amont de la nappe que les puits. L'eau des khetaras est donc moins salée que celle des puits. En aval de la palmeraie de Jorf, la minéralisation de l'eau s'accroît très vite et dépasse 10g/l de résidu sec dans toute la zone qui s'étend vers le SE et vers Bouia. « Cette zone est un champ d'évaporation de la nappe qui y est peu profonde (1 à 3m). Le sol y est très salifère. » (MARGAT, non daté).

Cette concentration en sels de l'amont vers l'aval de la nappe est due à l'écoulement souterrain de la nappe et à la concentration des sels par évaporation de l'eau. La salinité varie également selon le volume total de la nappe, c'est-à-dire la hauteur de la nappe.

Il est couramment admis qu'en année sèche, l'eau se concentre en sels. Pourtant, le propriétaire d'une station de pompage à El Haen remarque l'inverse :

*« L'eau est meilleure pendant les sécheresses. On pompait de l'eau très bonne quand la nappe était basse ; aujourd'hui, la nappe est remontée à son niveau d'avant la sécheresse et l'eau est salée. »
(Station de pompage sur le territoire de la Boghdadia)*

Ce phénomène était déjà observé dans les années 1950, sous le Protectorat : « on a constaté souvent une recrudescence ou une extension des manifestations de la salure après des pluies ou des crues, donc au cours d'une année très pluvieuse. D'une façon générale les crues salent les puits. » (GAUCHER, 1947, p. 444). La cause serait une mise en solution des sels minéralisés dans le sol lors de la remontée de la nappe.

- *Comment les Jorfiens appréhendent-ils la nappe ?*

Comment les ayants droit des ressources en eau à Jorf perçoivent-ils la nappe qu'ils utilisent ? Pour certains, il y aurait plusieurs nappes dans le bassin du Ghéris, en forme de lentilles, qui se chevauchent plus ou moins.

Pour d'autres, il y a une seule nappe dans tout le bassin, de l'amont de Fezna à Hannabou. Elle serait légèrement inclinée, suivant la pente naturelle du bassin, mais ne pourrait s'écouler vers le bassin de la plaine du Tafilalet au sens strict car un obstacle souterrain « fermerait » l'aquifère en aval de Hannabou, aux abords de l'oued Ghéris. Par conséquent, une hauteur d'eau plus importante qu'en amont serait stockée en aval, vers Hannabou.

Des ayants droits avaient observé des écoulements souterrains lors du creusement des khetaras. Mais ils ne couleraient que temporairement. Il s'agit peut-être d'écoulements du Ghéris vers la nappe Quaternaire, se produisant lors des crues.

²³ Mais une salinité extrême de 60-70g/l au sud de Rissani. Source : communication orale, Jean Margat.

La nappe alluviale est la seule ressource en eau permanente accessible à Jorf. Cet écoulement souterrain est contenu dans un aquifère de bonne capacité de rétention mais de faible volume. Ainsi, le caractère « permanent » de cette ressource hydrique est remis en question par les sécheresses climatiques car son réservoir s'épuise rapidement.

4.4 VÉGÉTATION NATURELLE

La végétation naturelle de la région résulte des conditions pédoclimatiques locales. Son état de conservation ou de dégradation indique l'utilisation qui en est faite par l'homme et les animaux.

Les steppes occupent 90% du Tafilalet (ICRA-INRA, 2003). Majoritairement herbacées, elles sont constituées de plages importantes d'alfa (*Stipa tenacissima*) et de romarin (*Rosmarinus officinalis*). La majorité des espèces qui la constituent sont indicatrices de **dégradation** (*Noaea mucronata*, *Alyssum spinosum*, *Haloxylon scoparium*, *Anabasis artroides*, *Launea arborescens* et *Peganum harmala*) et d'**ensablement avancés** (espèces psammophytiques comme *Lygeum spartum* (spartes) et *Aristida pungens*). Par contre, l'alfa (*Stipa tenacissima*) et l'armoise blanche (*Artemisia herba-alba*), qui sont « des espèces pastorales par excellence », ne sont rencontrées qu'en petites plages ayant échappé au pâturage (ICRA-INRA 2003, p. 20). La région était probablement plus boisée au début de notre ère²⁴. Actuellement, les seules espèces spontanées ligneuses qui poussent dans le bassin du Ghéris et parsèment les steppes sont les tamaris (*Tamarix africana*, *Tamarix aphila*) et des acacias (*Acacia radiana* et autres *Acacia sp.*). Leurs besoins en eau sont assez limités.

Autour de Jorf, la végétation naturelle est clairsemée et faiblement couvrante. Elle est composée essentiellement d'espèces halophytes et psammophytes, adaptées respectivement aux sols salés et sableux : armoise blanche, atriplex (*Atriplex sp.*), *Salsola sp.* et des annuelles (figure 19).

L'armoise blanche, l'atriplex et les graminées forment des petits massifs buissonnants, obstacles aux vents derrière lesquels s'accumule le sable, comme des petites dunes. Elles sont appelées *nebkas*. Elles réduisent légèrement le transport de sable qui menace les oasis d'ensablement.

Les nebkas

Elles traduisent la direction du dernier vent efficace et existent uniquement derrière des obstacles, et plus particulièrement sur les aires à couverture végétale faible et clairsemée, rencontrée dans le Tafilalet (*Zilla spinosa*, *Salsola sp.* et *Aristida plumosa*). Leur taille, liée à celle de l'obstacle, est faible et ne dépasse pas 50 cm de long et 20 cm de haut. La variabilité directionnelle des vents contrarie l'évolution de ces formes en déplaçant à chaque fois la charge sableuse déposée lors de la tempête précédente, ce qui ne leur permet pas d'augmenter de taille. La plus grande concentration de nebkas formant un **véritable champ dunaire, à l'Est de Jorf**, est favorisée principalement par la présence de l'espèce *Salsola sp.* Ce type de micro-dunes, peu évolué dans le Tafilalet, est essentiellement dû à la faible taille des plantes rencontrées dans la région. (BENALLA, 2003)

²⁴ Communication orale J. Margat



Figure 19 : végétation herbacée clairsemée en dehors des oasis (photographie prise le 09-06-07 en aval de Jorf. En arrière plan, oasis de Monkara et tour de garde sur Jbel Monkara)

Les agriculteurs disent que l'armoise blanche est peu appréciée par les animaux, contrairement à ce qu'indique l'équipe ICRA-INRA citée ci-dessus. Elle serait plutôt utilisée par les abeilles. Autrefois, la partie végétative de l'armoise blanche était broyée pour lubrifier les pièces des *naoras*, ces poulies utilisées pour descendre et remonter ouvriers et déblai dans les puits de khattaras (chap. 5.2.1). Aujourd'hui, l'armoise blanche n'est plus utilisée comme lubrifiant. Elle constitue 'seulement' un fourrage pour les troupeaux de nomades, une fleur que peuvent butiner les abeilles élevées dans l'oasis, et un léger obstacle à l'érosion éolienne des sols et à l'ensablement de la palmeraie.

Enfin, il faut retenir de la description de la végétation naturelle de la zone qu'elle est un indicateur de la qualité des sols, ici dégradés, salés et soumis à l'ensablement. Cette végétation naturelle n'est présente qu'à l'extérieur des oasis mais elle met en évidence les contraintes auxquelles sont soumises les franges de l'oasis, notamment l'ensablement.

4.5 LE RESSENTI DES AGRICULTEURS PAR RAPPORT AUX CONTRAINTES BIOPHYSIQUES

Le climat est aride et soumis à des sécheresses de plus en plus fréquentes, les sols sont menacés par la salinisation et les nappes ne se rechargent pas chaque année. Cependant, toutes les années de sécheresse climatique n'entraînent pas de pertes insurmontables pour les agriculteurs. Seules les cultures en *bour* (parcelles ne bénéficiant que des eaux de pluie) sont soumises aux sécheresses. Et ces parcelles ne sont semées/emblavées que lorsque le climat le permet, ce qui limite les risques.

L'agriculture oasienne irriguée n'est pas dépendante (directement) des pluies, puisque l'eau d'irrigation provient de ressources souterraines. Les sécheresses climatiques n'ont d'impact sur les récoltes que lorsqu'elles s'étalent sur plusieurs années consécutives et limitent la recharge de la nappe. Dans ce cas, si les khettaras et les puits de pompage tarissent, alors la sécheresse touche les agriculteurs. Il s'agit donc plutôt d'une "sécheresse hydrogéologique" que climatique.

5 ... MOBILISATION DE LA RESSOURCE HYDRIQUE

Le bassin du Ghéris est indépendant du réseau d'irrigation alimenté par le barrage Hassan Addakhil.

5.1 AMÉNAGEMENTS POUR LES EAUX DE CRUE

Les eaux superficielles sont mobilisées par des ouvrages de dérivation.

5.1.1 De l'oued...

Dans le Tafilalet, 246 ouvrages visent à exploiter les crues. Les barrages de dérivation et les digues datent souvent de plusieurs centaines d'années (ils étaient alors en terre, en pierre et éventuellement consolidés avec de la chaux), mais un certain nombre d'entre eux ont été bien entretenus, rénovés voire maçonnés. Sur l'oued Ghéris, les anciens se rappellent de 14 barrages de dérivation des eaux de crue entre Fezna et Hannabou. Aujourd'hui, quatre ouvrages permettent de dériver les eaux de crue vers les parcelles dans l'oasis et en dehors, sur une surface totale théorique de plus de 4000 ha (tableau 6). Le barrage Moulay Brahim, en aval de Hannabou, transfère une partie des crues du Ghéris vers l'oued Ziz.

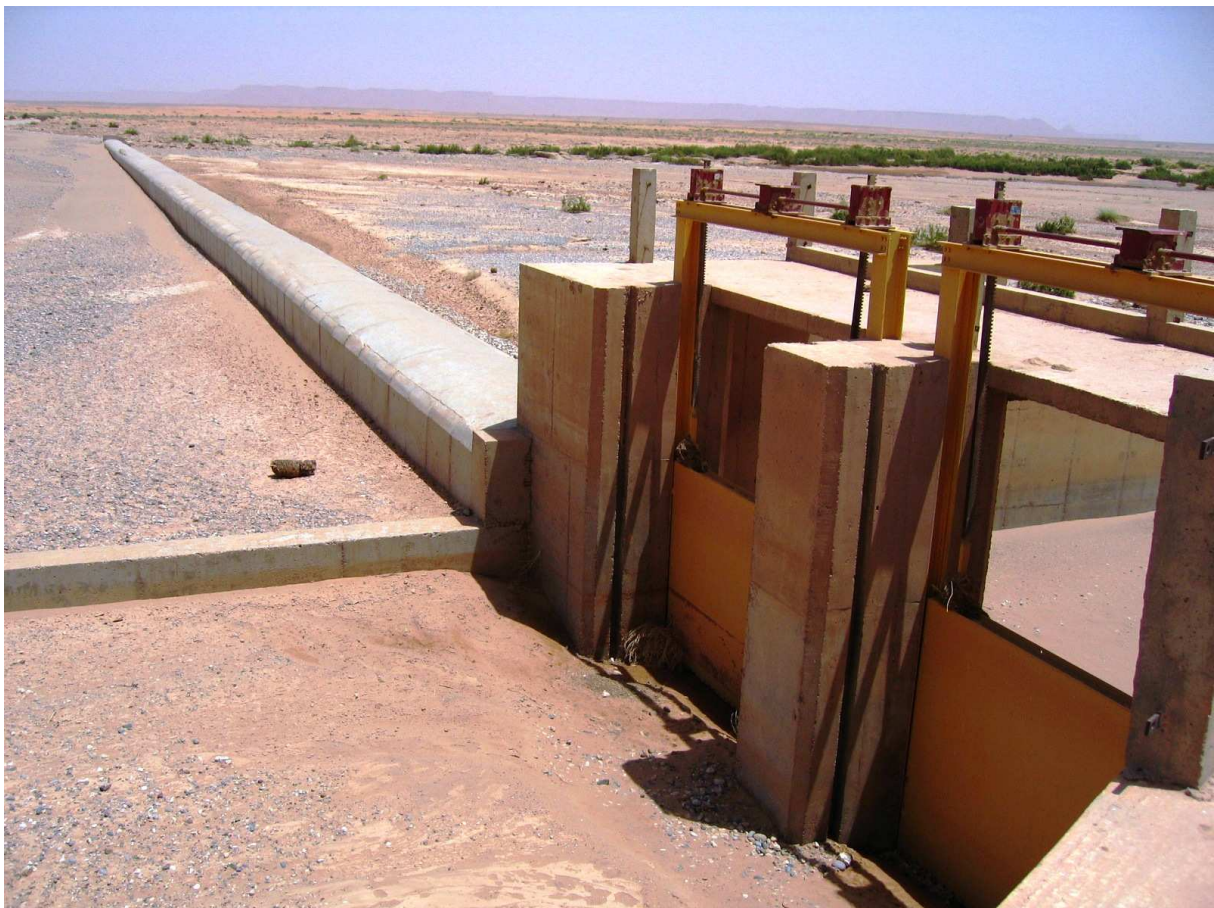
NOM DU BARRAGE DE DÉRIVATION	NOM DE LA SÉGUIA	SUPERFICIE IRRIGUÉE (EN HA)
Kfifet (ou Guefifat)	Kfifet-Lagfifia	400
	Jamjama	650
	Gsiba	?
	Jellalia	450
Sidi Mjbar	Sidi Mjbar (8km)	950
Garia	Garia 1 (Hannoubia)	(680) pas en état de marche
	Garia 2 (Lakrichia)	580
	Garia 3 (Gara)	500
Lahmida	Lahmida vers Hannabou (rive droite)	640
	Lahmida vers Tizimi (rive gauche)	Pas en état de marche

Tableau 6: ouvrages de mobilisation et de répartition des eaux de crue du Ghéris (source : ORMVA-Tf, 2006 et enquêtes)

Les quatre ouvrages de Jorf ont été dimensionnés pour dériver de gros débits de crue : le barrage de Kfifet peut par exemple prélever théoriquement 12m³/seconde, mais la dérivation réelle est inférieure. Les causes en sont notamment un mauvais entretien des ouvrages : le barrage est fortement ensablé, de même que les canaux bétonnés de transport des eaux de crue (figures 20 et 21).



Figure 20 : Haut : barrage de dérivation de Kfifet (amont de Fezna). Bas : barrage de Garia. Photographies prises les 04-09-07 et 03-06-07.



On voit sur la gauche des photographies de la figure 20 que le niveau d'ensablement du seuil est trop haut pour pouvoir dévier les eaux vers le canal qui se trouve derrière les vannes, à droite du cliché. Lors des crues, les eaux passent sur le seuil.



Figure 21 : canal Kfifet à ksar Jdid (photographie prise le 04-09-07)

Le canal photographié en figure 21 est le canal principal conduisant les crues dérivées par le barrage de Kfifet. A cet endroit il se divise. La porte de gauche est fermée et totalement obstruée par du sable (sur lequel se sont accumulées des broussailles). La vanne de droite est relevée presque au maximum, et l'espace sous la porte correspond à une hauteur de moins d'1m. Cela montre le niveau d'ensablement du canal de transport des crues. Si l'ensablement progresse encore un peu, le canal ne pourra plus transporter d'eau car même lorsque la vanne sera relevée, il n'y aura plus d'espace entre le bas de la porte et le fond du canal.

Le mauvais entretien de ces ouvrages est dû à des conflits entre usagers. L'ONI et l'ORMVA-Tf ont construit les ouvrages de dérivation sur l'oued Ghéris ainsi que les canaux de transport des eaux de crue (réseau schématisé en annexe 15). La gestion de ces ouvrages est confiée aux associations d'usagers des eaux de crue. Six AUEA existent à Jorf, dont quatre responsables de chaque barrage et du canal principal associé. Toutes ne sont pas actives. Les rôles de chaque association et de l'ORMVA-Tf dans l'entretien des ouvrages sont mal identifiés et donnent lieu à des conflits rendant impossible tout projet d'amélioration de la mobilisation des crues.

5.1.2 ...à la parcelle

L'eau des crues est amenée par gravité jusqu'aux parcelles à irriguer par des canaux, aussi appelés *séguias*²⁵, dont les plus gros sont bétonnés. Le canal principal se divise en canaux secondaires, puis en canaux tertiaires, jusqu'aux prises d'eau des canaux vers les parcelles. L'eau est déviée vers la parcelle à l'aide d'un barrage en terre placé dans la séguia, quelle soit bétonnée ou en terre (figures 22 et 24).



Figure 22 : ayant droit d'une khattara de Monkara préparant le passage de l'eau en ouvrant les barrages en terre d'un canal tertiaire (photographié le 22-05-07)

L'irrigation par les eaux de crue n'a pas pu être observée donc nous décrivons ici l'irrigation des parcelles au moyen des eaux de khattara. Les agriculteurs procèdent de manière similaire pour irriguer avec les eaux de crue.

L'irrigation des parcelles s'effectue par submersion de planches de cultures, appelées *guemmoun* (گُمُون), pluriel *guemmim*. Elles sont de forme rectangulaire, mesurant généralement 10 m de long sur environ 3 m de large, séparées par des diguettes (*ises*), et soigneusement nivelées afin que l'eau pénètre aisément sur toute la planche (figures 23 et 24). Leur préparation, et surtout leur nivellement, demande beaucoup de temps. Selon le débit disponible pour l'irrigation, l'usager procède à l'irrigation d'une planche après l'autre ou de plusieurs planches simultanément.

²⁵ *Séguia*, pl. *souagui*, mais ici on emploiera le pluriel « séguias ».



Figure 24 : irrigation par submersion de planches de culture à Monkara (photographiée le 22-05-07). L'agriculteur prépare sa parcelle en plusieurs planches, longues d'une vingtaine de mètres, et les irrigue avec la khattara la Rozia, de retour en eau en 2007 après un tarissement de 12 ans.



Figure 24 : ouverture d'une prise d'eau sur le canal en terre pour irriguer une parcelle de luzerne (photographie prise à Ouled Ghanem le 13-06-07)

Un ayant droit commence à irriguer en ouvrant les canaux de prise d'eau pour faire couler l'eau vers ses parcelles. Il le fait lorsque son tour d'eau commence. En prenant l'eau, il coupe l'eau de l'irrigant qui le précède dans le tour. Pour le prévenir, il crie « *wa moul seguia* ! » ou « *wa moul* [nom de la khattara] ». « *wa* » signifie « et », « *moul* » correspond le propriétaire du droit d'eau.

Il est obligatoire d'appeler l'irrigant précédent quand on coupe l'eau, à moins d'une totale confiance entre les deux ayants droit qui se suivent. Pendant la journée ce n'est pas facile d'entendre l'appel, surtout si les parcelles sont distantes. Pendant la nuit, on l'entend toujours. (Ayant droit de khattara et responsable associatif, Jorf)

5.2 AMÉNAGEMENTS POUR LES EAUX SOUTERRAINES

5.2.1 Galeries drainantes, ou *khattaras*

Les khattaras sont un système original d'exploitation des ressources en eau souterraine par galeries drainantes. Ces galeries écrètent la partie superficielle d'une nappe aquifère et permettent de conduire l'eau, uniquement sous l'effet de la gravité, vers la palmeraie située légèrement en contrebas.

5.2.1.1 Origine historique probable en Perse

Le foyer d'origine de la technique des galeries drainantes est au Moyen-Orient. Ces systèmes d'exploitation traditionnels des eaux sont anciens, mais leur origine est difficile à dater. Selon la plupart des auteurs, ils seraient apparus en Iran il y a environ 3000 ans. Il semble qu'à l'origine ces galeries drainantes, appelées qanâts, aient été réalisées par des mineurs et qu'elles étaient destinées à abaisser le niveau des nappes sur les sites d'exploitation minière (MOGUEDET, 2001). Goblot (1979) rapporte la première citation de cette technique dans le récit de la huitième campagne du roi assyrien Sargon (722-720 av. J.-C.). Cette technique se serait diffusée ensuite sur le plateau iranien du 6^e au 4^e siècle av. J.-C. Mais Goblot sous-estimerait l'apport des Mésopotamiens (EL FAÏZ, 2005) : selon Qûtâmâ²⁶, les *qanâts* sont désignées comme des « conduite de l'eau sous terre par trous d'aération » (*siyâqat al-mâ bi-l tuqûb min taht al-ard*) (EL FAÏZ, 2005). Leur usage semblait répandu dans l'agriculture nabatéenne.

Présentes au Sultanat d'Oman (BÜRKERT *et al*, 2007) et au Yémen (sous le nom de *âflaj*, sing. *falaj*), en Iran (*qânat*), en Arabie saoudite, la technique des galeries drainantes a été apportée vers l'Est jusqu'en Chine, où elles portent localement le nom est-iranien de *kariz*. Mais leur apparition dans cette région serait plus récente (XVIII^{ème} siècle).

Vers l'extrême Ouest, la diffusion de la technique est attribuée généralement à la conquête arabo-berbère même s'il semble que des phases antérieures de creusement de galeries drainantes soient attestées (MOGUEDET, 2001). Elles sont présentes dans le Maghreb (*foggaras* en Algérie), en Espagne et aux Canaries (*minas de agua*, Dupuis 2000²⁷). Finalement, les galeries drainantes se retrouvent dans toutes les régions de l'écharpe aride (chap. 1.1.1).

²⁶ Scientifique babylonien ayant écrit *l'Agriculture nabatéenne*, traité d'économie rurale rapportant les apports de l'agriculture mésopotamienne, aux premiers siècles de l'ère chrétienne.

²⁷ Dupuis, I. (2000). Le Patrimoine agraire de la Grande Canarie au travers de son vocabulaire spécifique rural. CYBERGEO, No. 117, 06/01/2000.

Au Maroc, les khattaras ont connu un essor considérable à Marrakech sous les Almoravides, au X^{ème} siècle. De nombreux auteurs les ont étudié (PASCON, 1972, GOBLOT 1979, EL FAÏZ 2000&2002, etc.). Les ouvriers spécialisés dans le creusement des galeries habitaient même un quartier spécifique – à la manière des corporations en France – encore bien connu aujourd'hui.

5.2.1.2 Les premières khattaras à Jorf

- *La technique a-t-elle été importée du Todghra ?*

Les premières khattaras du Tafilalet ont probablement été construites vers Sifa. Le territoire de Jorf, vaste espace non cultivé, seulement utilisé comme parcours pour les troupeaux, aurait été vendu par une famille de Sifa (les Si Bouker Ben Abdellah) aux nomades habitués à venir à Jorf, contre « une pièce par famille et par an »²⁸, au XVIII^{ème} siècle. La construction des premières khattaras est évoquée dans plusieurs histoires :

Un marabout de passage dans la région a demandé de quoi manger aux habitants de Jorf, qui étaient des nomades à cette époque. Ils ont pensé qu'il était envoyé par Dieu, et donc qu'ils ne pouvaient le laisser aller sans rien lui donner. Ils lui ont donc offert à manger. En échange, le marabout leur a donné un « système leur donnant la stabilité à eux et aux générations suivantes ». Pour cela il a fait venir des gens du Todghra. (D'après un habitant de Ouled Bouaza-Jorf, 73 ans, meunier et ayant droit de la Lambarkia Monkara)

« Une caravane qui passait dans la région s'est faite attaquer par des brigands. Les gens de Jorf ont protégé la caravane. En échange de ce service, la caravane s'est installée et a montré aux nomades de Jorf le système des khattaras. » (Président de l'association LCDPE, Jorf)

Donc finalement malgré la divergence de ces deux histoires, les khattaras sont une technique « offerte » par des gens extérieurs en remerciement d'un service rendu par les nomades de la région de Jorf. Les premières khattaras auraient été construites par des gens d'autres régions qui eux connaissaient la technique, probablement des gens du Todghra.

D'autres histoires relèvent d'une origine endogène :

Les khattaras de Marrakech existaient déjà à l'époque où Sijilmassa était florissante (puisqu'elles ont été construites par les Almoravides au X^{ème} siècle). La technique était connue à Sijilmassa mais pas employée car les ressources en eau étaient suffisantes. Après la destruction de Sijilmassa, la population se serait disséminée dans des ksour éparpillés dans tout le Tafilalet, et à ce moment là serait apparu un manque d'eau dans plusieurs ksour. Chacun a alors essayé de chercher de l'eau « comme il pouvait ». (Président de l'association ALCDPE, Jorf)

« La fraction Hannabou, sédentarisée sur la rive droite du Ziz à Lhasna [entre Hannabou et Erfoud], a acheté en 1218 du calendrier de l'Egire les terres où se situe aujourd'hui le ksar de Hannabou. Ces terres, vierges de toute végétation, ont été acquises avec « toutes les utilités et tous les droits »²⁹. Les descendants directs de Hannabou ont commencé à exploiter la terre grâce à une source. Au fur et à mesure de la diminution du débit de cette source et de l'extension des terres cultivées, ils ont creusé vers l'amont de cette source pour en augmenter le débit. Mais la source tarissait à nouveau, et il fallait creuser plus loin. C'est là qu'aujourd'hui on a la khattara la Kdima. » (Habitant de Hannabou, environ 70 ans, interviewé lors du stage collectif IAV Hassan II-IRC Supagro, mars 2007)

²⁸ Source : ayant droit de la Lambarkia Monkara, 73 ans

²⁹ Acte de vente entre Hannabou et le Cherif Lahalaoui, en 1218 du calendrier de l'Hégire, soit environ 1742 du calendrier grégorien (chrétien).

Le creusement à partir d'une source est l'origine la plus fréquemment évoquée pour les khettaras. A Hannabou encore, nous avons entendu une légende selon laquelle des agriculteurs de la fraction Hannabou, établis à Lhasna, avaient l'habitude de faire pâturer leurs troupeaux dans la région. Ils ont découvert une petite source à l'emplacement actuel du ksar de Hannabou, et se sont empressés d'acheter le terrain aux gens de Sifa, qui ne connaissaient pas l'existence de cette source. Ils sont donc venus habiter et cultiver à Hannabou. Lorsque la source a tari, ils ont creusé vers l'amont de la source, jusqu'à que le débit soit à nouveau satisfaisant. A chaque fois que le débit de la source diminuait ils recreusaient, toujours vers l'amont, jusqu'à finalement atteindre des galeries souterraines de plus de 7 km, avec une profondeur en tête d'environ 18 m!

Finalement, plusieurs hypothèses peuvent expliquer l'introduction de la technique des khettaras dans le Tafilalet, dont le creusement vers l'amont à partir de sources qui tarissent, et la démonstration par des gens du Todghra.

• *Quelle signification ont les noms donnés des khettaras ?*

« *Khetta* » signifie « trancher » en arabe. Le terme 'khattara' proviendrait-il alors du fait que la terre est « tranchée » pour y construire la galerie drainante ? Chaque khettara du Tafilalet porte un nom. Ils dérivent de plusieurs qualificatifs :

	JORF	MONKARA	BOUYA - EL KRAÏR	HANNABOU
Caractéristiques de l'ouvrage	Essaouya Fokania = القوقانية (la Essaouya à l'amont, proche de la montagne) Jdida (la nouvelle) Kbira (la grande, la longue) Kdima (l'ancienne)		Jdida (la nouvelle) Kdima (l'ancienne)	Fougania = القوقانية (la montagne) Kdima (l'ancienne) : c'est la première khettara creusée à Hannabou
Qualité de l'eau		Lahloua (la sucrée, la douce)	Melha (la salée)	Melha (la salée)
Fraction fondatrice (<i>fkhad</i>)	Bhiah (Bhihat) Boshabia (Boshabi) Essaouya (Ben Aïssi, Ouled Aïssa) Ghanmia (Ouled Ghanem) Mbarkia (Ouled Mbark) Zanohia (famille Zenouhi)	Mbarkia (Ouled Mbark) Essaouya (Ouled Aïssa)		Lagrinia et la Omaria : noms de deux des petits fils de Hannabou
Nom d'un roi ?	Drisia (Moulay Idriss?) Smaïlia (Moulay Ismaïl?)			
Autre	Mehdia (de « Mehdi » ?) Sadguia (l'amie, la franche) Saïdia (de « Saïd » ?) Souihla (la facile)		Khtitira (la khettara)	Mostaphia : nom du mausolée d'un saint autour duquel s'est développée l'oasis irriguée par la Mostaphia

Tableau 7 : noms vernaculaires des khettaras de Jorf

Les khettaras portent toujours un nom féminin, marqué par la terminaison en « a ». D'autre part, les noms de la « Drisia » et de la « Smaïlia » font penser aux rois Moulay Idriss (ayant accédé au trône en 789) et Moulay Ismaïl (règne de 1672 à 1727). Il n'est pas impossible que les khettaras aient été nommées selon ces rois en l'honneur d'un passage du roi dans la région. Si cette hypothèse se vérifiait, elle permettrait de dater l'origine des khettaras...

5.2.1.3 Principe technique

Les galeries drainantes du Tafilalet captent un inféroflux, c'est à dire un sous-écoulement fluvial, soumis aux variations climatiques (MOGUEDET, 2001). A Jorf cet inféroflux se trouve dans l'aquifère du Quaternaire, peu profond, d'où un « remplissage rapide, un fonctionnement rapide, un tarissement rapide³⁰ ».

Les galeries comportent à l'amont une partie drainante et à l'aval une partie conductrice qui peut être cimentée pour assurer l'étanchéité (figure 26). Le conduit a une pente qui varie de 1 à 50 mm/m, et mesure de 5 à 8 km à Jorf. Les khattaras se repèrent facilement par un alignement de cônes de déblais provenant du creusement des puits et des galeries et sur lesquels sont déversés les matériaux de curage lors des phases d'entretien. Les puits assurent aussi l'aération de la galerie, et évitent la saturation de l'air, phénomène qui tend à fragiliser les parois (d'après MOGUEDET, 2001).

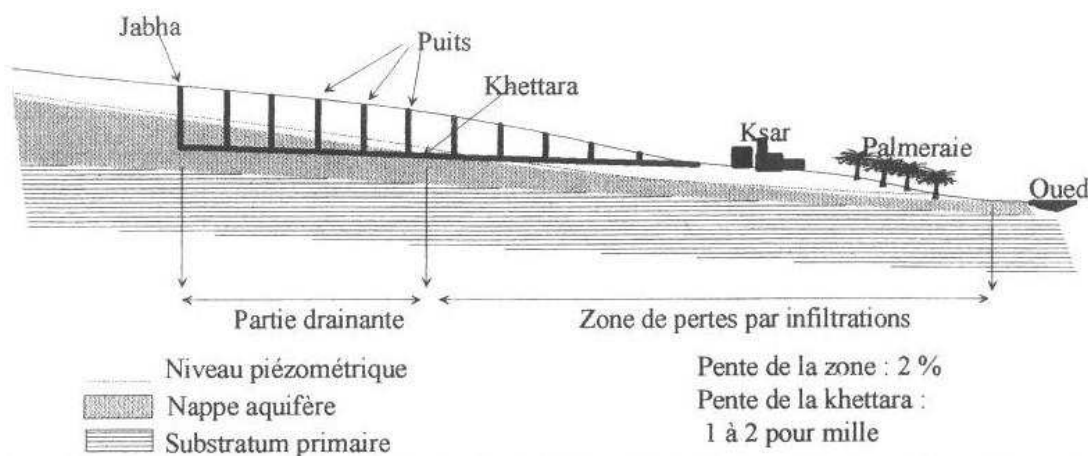


Figure 25 : schéma de fonctionnement d'une khattara à Jorf (source : Boismeu, 2000, p. 48)

5.2.1.4 Les khattaras de Jorf

- *Enquêtes systématiques des khattaras de Jorf*

Les caractéristiques de 27 khattaras ont pu être répertoriées grâce aux enquêtes avec leurs cheikhs et mzarig (tableau 8 et annexe 16). Une fiche synthétique résume les informations obtenues sur chacune. La JICA a construit une base de données contenant des informations techniques précises sur plus de 200 khattaras, dont celles de Jorf. Cette base de donnée a été un support pour les enquêtes, mais certains renseignements manquaient ou étaient faux. D'autre part, les interviews spécifiquement dirigées vers les cheikh et mzarig de khattaras avaient pour but d'étudier la gestion des khattaras et le partage de l'eau. Une attention particulière a été adressée à l'histoire de chaque khattara, entre autre la succession des cheikhs et les travaux réalisés dans la galerie souterraine depuis une date aussi reculée que possible (généralement les années 1920).

³⁰ Communication orale L. Elmrani

	NOMBRE D'ENQUÊTES SUR KHETTARAS VIVES AU 10 NOVEMBRE 2007	NOMBRE D'ENQUÊTES SUR KHETTARAS TARIÉS	TOTAL
Jorf, El Haen	6	7	13
Jorf, Ouled Ghanem	5	5	10
Monkara	4	0	4

Tableau 8 : nombre d'enquêtes spécifiques réalisées sur les khettaras

L'ORMVA-Tf a également répertorié de nombreuses caractéristiques sur les khettaras de la zone. Les données de la JICA, de l'ORMVA-Tf et des enquêtes menées pendant ce stage portent sur des caractéristiques différentes des khettaras, mais elles doivent être rassemblées pour ne former qu'une seule base de données sur les khettaras du Tafilalet. Ce travail de synthèse des données sur chaque ouvrage prendra beaucoup de temps. Il n'a pas été amorcé au cours du stage mais devra être réalisé ultérieurement.

- *Cartographie des ouvrages et du réseau d'irrigation*

Un deuxième objectif visé par ces enquêtes systématiques des khettaras de Jorf était de cartographier chaque khettara : tracé de la galerie souterraine en amont de l'oasis puis territoire irrigué et ses connections avec les territoires d'autres khettaras ou de stations de pompage (figure 26). Cette cartographie a pour but d'analyser les stratégies des ayants droit face au contexte des 50 dernières années : sécheresses de plus en plus fréquentes, multiplication des stations de pompage motorisées, pression démographique. Quelles sont les surfaces cultivées, avec quelles ressources en eau ? Ce sont deux questions parmi tant d'autres permettant l'analyse spatiale des ressources hydriques à Jorf. Cette analyse des stratégies passées et présentes permettrait d'élaborer des prévisions pour la situation future de l'agriculture oasisienne à Jorf et d'envisager des voies à suivre pour préserver les oasis et leurs habitants.

Cette carte schématique a été détaillée, par petites zones. L'oasis de Monkara a été cartographiée de manière similaire (annexe 23), mais en représentant le réseau d'irrigation dans l'oasis, et non en amont comme cela a été fait pour Jorf (El Haen et Ouled Ghanem).

Cette iconographie doit être géoréférencée à l'aide de relevés GPS le long des galeries de khettaras. Chaque khettara pourra ainsi être précisément localisée sur une carte topographique, comme cela a été amorcé par L. Elmrani (annexe 17).

H. Jarar Oulidi a quant à lui élaboré un SIG (système d'information géographique) des bassins versants du Ziz et du Ghéris³¹. On y voit le point de sortie de chaque khettara, mais pas le tracé des galeries ni des territoires irrigués (annexe 18).

³¹ Article non daté. Etude réalisée dans le cadre d'un projet européen, IPOGEA.

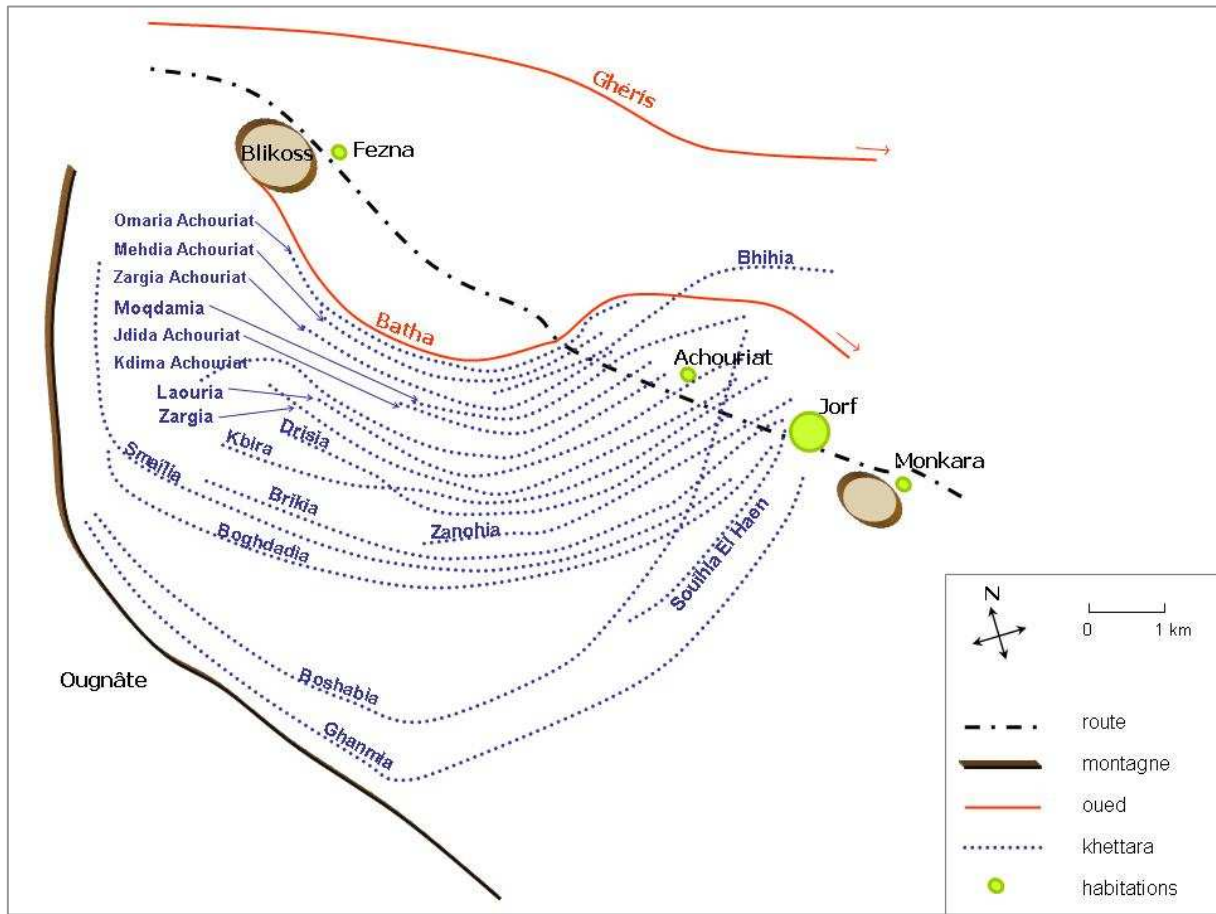


Figure 27 : exemple d'une carte schématique des galeries de khattaras de Jorf- El Haen (source : cartographie participative)

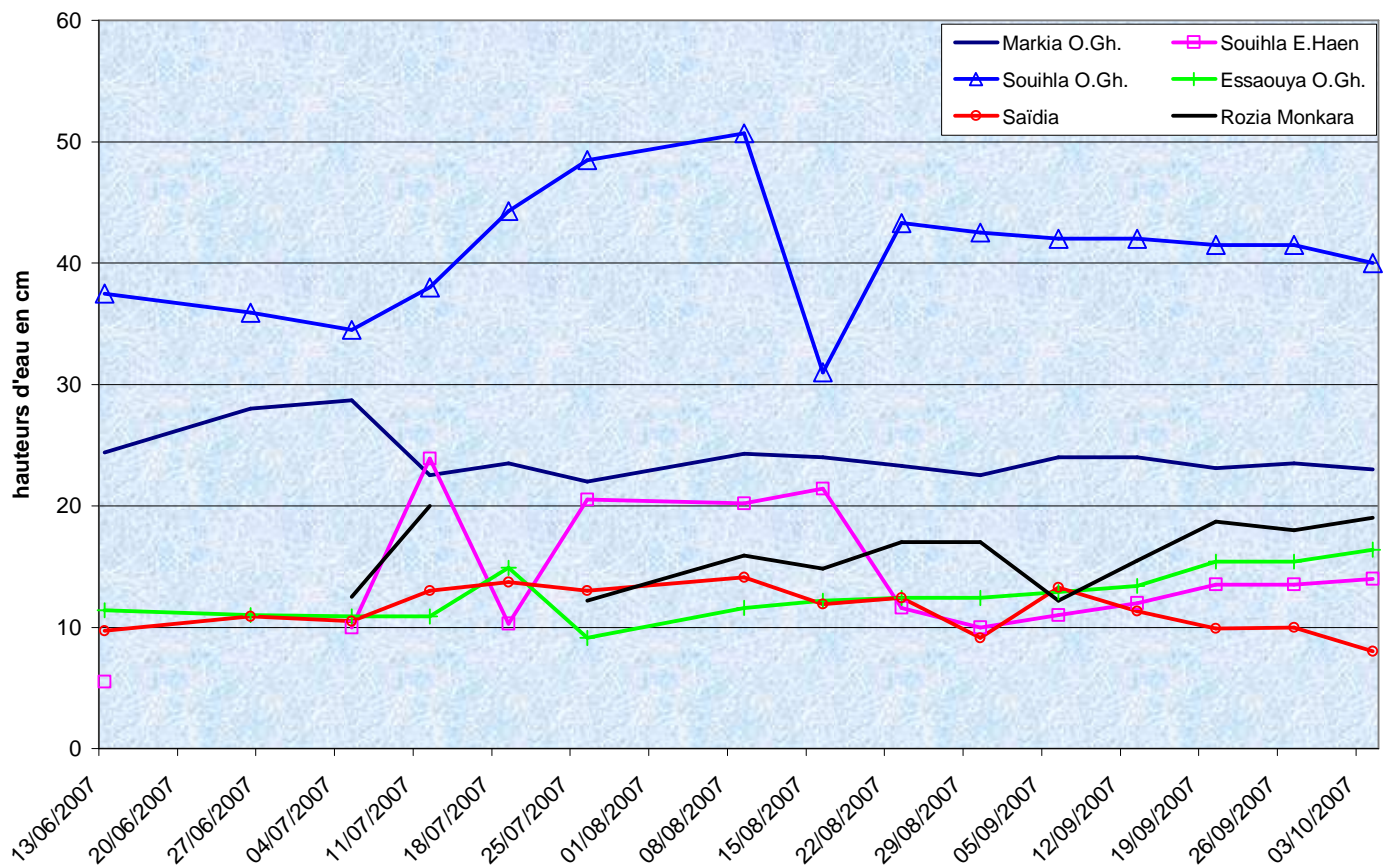


Figure 27 : mesures des tirants d'eau dans six khattaras de Jorf et Monkara (juin à septembre 2006)
Sperry Sylvie

- *Estimation des variations de débits des khattaras de retour en eau : analyse du protocole expérimental et des résultats*

Le débit des khattaras varie. Il peut faiblir jusqu'au tarissement complet de la khattara (chap. 4.5) ou au contraire être fort :

*« Avant, le débit était tellement fort qu'un ayant droit en train d'irriguer ne pouvait pas s'apercevoir d'une fuite en amont. Moi je nageais dans la seguia quand j'étais petit et le courant m'emportait. »
(Cheikh de la Kbira, 72 ans, décrivant la Ghanmia dans les années 1940)*

Aucun dispositif de mesure de débit des khattaras n'est en place actuellement à Jorf. La variation intra annuelle de débit des khattaras a été estimée sur 3,5 mois pour six khattaras qui étaient tarées jusqu'à début 2007. Ces mesures hebdomadaires de **tirant d'eau** permettent de visualiser les régimes de retour en eau de ces khattaras, qui ne sont pas une augmentation linéaire des tirants d'eau (figure 27).

Les tirants d'eau ont toujours été mesurés au même point, après la sortie de la galerie souterraine et en amont de toute prise d'eau. Ces mesures hebdomadaires étaient réalisées à la même heure, en prenant en compte l'épaisseur de sédiments au fond du canal. La Mbarkia O. Ghanem, la Souihla O. Ghanem, la Souihla El Haen, la Essaouya O. Ghanem et la Saïdia sont revenues en eau entre fin 2006 et début 2007. La Rozia était plus tardive : elle a coulé pour la 1^{ère} fois en mars 2007.

Les courbes tracées sur le graphique de la figure 27 ci-dessus ne doivent pas être comparées quantitativement entre elles. En effet, les caractéristiques des canaux varient selon les khattaras considérées. Ce graphe permet simplement d'observer les variations de tirant d'eau entre juin et octobre 2007. Pour chaque khattara prise individuellement, elles peuvent avoir plusieurs origines :

- travaux d'entretien en amont du point de mesure (galerie souterraine par exemple) ;
- accident sur la galerie (effondrement partiel de galerie,...) ;
- variation de la capacité de mobilisation de l'eau par la galerie drainante ou variation des infiltrations dans la galerie adductrice (chap. 10.1.1).

Les débits ne sont pas directement proportionnels aux tirants d'eau mesurés sur les khattaras. La relation entre hauteur d'eau dans un canal à section trapézoïdale et débit serait de type parabolique.

Début octobre, les débits des six khattaras précédemment étudiées ont été mesurés, ainsi que ceux de la Brikia (El Haen) et de Lahloua (Monkara). Les débits varient de 6,5 l/s sur la Rozia de Monkara à 49,5 l/s à la Souihla Ouled Ghanem de Jorf (figure 28).

Le but initial de ces mesures hebdomadaires de tirant d'eau était d'observer a posteriori les variations de débit sur les 3,5 mois de mesure. Cette corrélation entre tirants d'eau et débits devait être établie à la fin du stage en mesurant les débits pour différentes hauteurs d'eau dans chaque canal, et ce si possible avec plusieurs outils de mesure. Le débitmètre mis à disposition par le CMV de Jorf sous-estimait les débits, peut-être par défaut d'étalonnage. Seules des mesures au flotteur ont été prises en compte, en supposant que les régimes d'écoulement correspondaient à un écoulement de type fluvial (permanent uniforme).

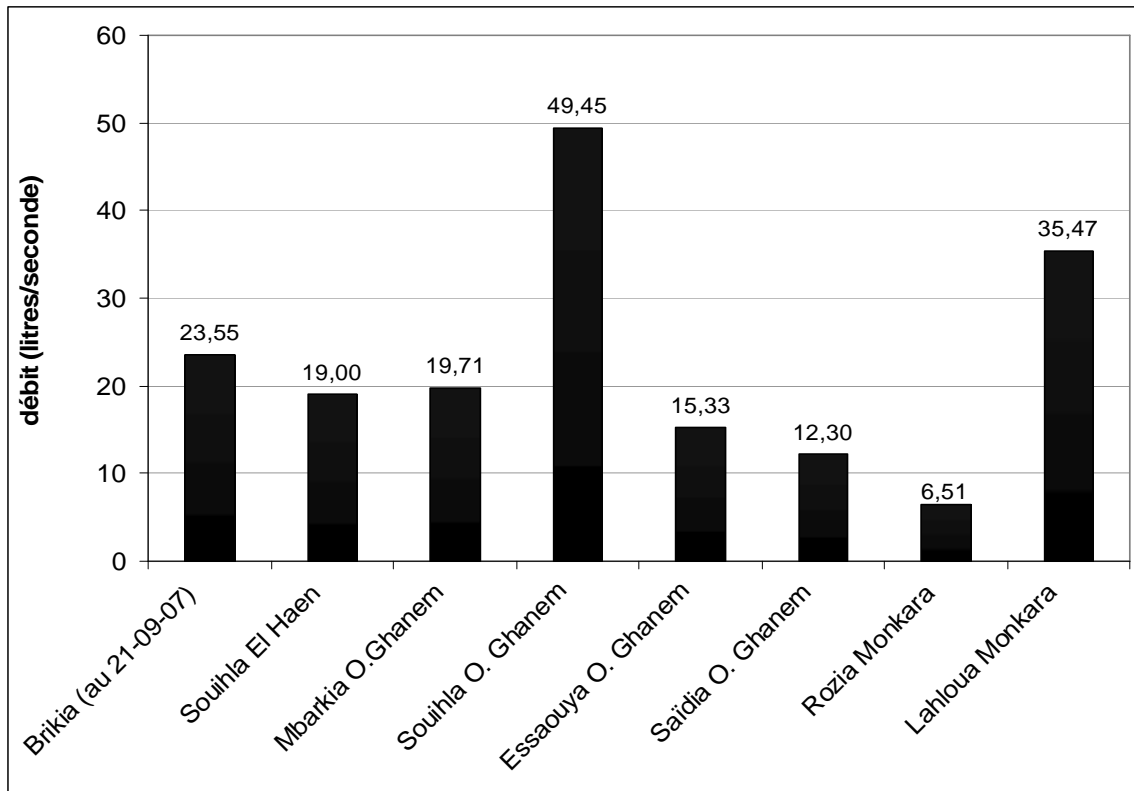


Figure 28 : débits de quelques khettaras de Jorf. Mesures au flotteur réalisées les 3-4 octobre 2007 avec L. Elmrani et A. Kerroumi (annexe 19)

D'autre part, il n'a pas été possible de faire varier les tirants d'eau des khettaras considérées, car cela aurait privé un ou plusieurs ayants droit de leur tour d'eau. Il aurait fallu acheter un droit d'eau occasionnel sur chaque khettara où nous souhaitions effectuer les mesures pour corrélérer hauteur d'eau et débit. Ce « détail » – qui n'en est pas un ! – n'a pas été considéré suffisamment à temps avant la fin du stage et donc seules des mesures rapides ont pu être effectuées.

Si l'expérience pouvait être reconduite, il faudrait faire varier le tirant d'eau dans le canal pour au moins 5 mesures. Pour chaque hauteur d'eau, l'expérimentateur doit mesurer la section mouillée du canal à trois endroits et le débit au flotteur. La pente de chaque canal devra également être mesurée, ce qui n'a pas été fait pour les mesures présentées ci-dessus.

- *Evolution des débits des khettaras entre 1960 et 2007*

J. Margat a compté 22 khettaras vives en **1960** à Jorf, débitant chacune entre 4 et 12 l/s, soit au total environ **150 l/s** en année moyenne.

A notre connaissance, aucun document n'a enregistré précisément les variations de débit des khettaras, mais il est possible de les estimer avec les cheikhs, mzarig ou ayants droit qui s'en rappellent. Cela a été fait au cours des entretiens réalisés sur les 23 khettaras. Les résultats ne sont pas présentés dans cette étude mais demandent à être intégrés dans une base de donnée complète sur toutes les khettaras de Jorf.

D'autre part, le bilan des débits actuels a également été réalisé : en novembre **2007**, le débit total des 14 khettaras vives de Jorf et Monkara (sur 28 khettaras répertoriées, c'est-à-dire susceptibles de revenir en eau) est estimé à **276 l/s** (annexe 16), soit un débit moyen par khettara de 19,7 l/s.

La mobilisation de l'eau souterraine par les khattaras aurait donc augmenté entre 1960 et 2007, de 150 l/s à 276 l/s, soit de 84% !

Si cette estimation est juste, elle contredit la majorité des agriculteurs de Jorf, qui pensent que le débit des khattaras a globalement diminué et que certaines d'entre elles se sont tarées depuis 1960. Cependant, cette augmentation de 84% des débits mobilisés semble surestimée. Une étude exhaustive devrait relever les débits actuellement prélevés à Jorf pour établir un bilan sur l'exhaure d'eau par les galeries drainantes (chap. 10.4). Elle permettrait d'appuyer les débats sur la conservation ou l'abandon des khattaras.

Voyons maintenant un autre système d'exhaure mis en œuvre à Jorf, qui nécessite lui de l'énergie fossile pour extraire l'eau des nappes souterraines.

5.2.2 Les puits, équipés d'abord d'aghrorre puis de motopompes

- **L'impuissance des pouvoirs publics pour limiter les pompages**

Juridiquement, les eaux souterraines appartiennent au domaine public d'après les Dahir de 1919 et de 1925 (chap. 7.1.3). En réalité les droits d'usage de ces eaux font l'objet d'une propriété privée (droits d'eau) car on considère que les puits ont été construits avant la publication de ces lois. Le résultat est que dans tout le Tafilalet, les eaux souterraines sont appropriées.

Depuis une quinzaine d'années, il est obligatoire de demander une autorisation de creusement de puits à une commission provinciale, composée notamment d'une délégation de l'ORMVA-Tf (Service de l'Équipement Rural, SER), la DRH et un représentant du ministère de l'Intérieur.

Théoriquement les puits non autorisés doivent être comblés, mais cela ne se serait jamais produit à Jorf. Pour inciter les agriculteurs à demander l'agrément à la commission, l'État subventionne la création de stations de pompage en finançant le moteur, les canalisations, ou un réseau d'irrigation par goutte à goutte par exemple. Toutefois, les résultats de cette politique d'incitation sont peu probants : sur les 149 stations de pompages privées recensées à Jorf, seuls 5 puits³² possèdent l'agrément de cette commission ! Les agriculteurs mettent en avant les lenteurs administratives, le refus systématique des dossiers incomplets (sans remboursement des frais engagés), le peu d'agrément accordés.

Face à la multiplication des stations de pompages privées, l'État est désarmé. Aucune estimation des volumes d'eau prélevés par ces motopompes n'est disponible...

- **Les aghrorre : pompage par traction animale**

« Autrefois [avant les années 1950], lorsque la khattara était tarie ou que le débit était faible, les ayants droit utilisaient l'aghrorre. Elle n'était utilisée que lorsque le débit des khattaras diminuait, car la khattara irrigue plus. Une aghrorre n'appartient qu'à une seule personne. Certaines fonctionnent avec un animal, d'autres avec deux. On n'avait pas besoin d'autorisation pour creuser un puits d'aghrorre. » (Ayant droit de la Jdida O. Ghanem=Jdida Koudia, 80 ans)

L'aghrorre, ou arhour, est « un système de puisage au moyen d'une outre basculante dite *dlou*, à traction animale ou humaine, très courant au Tafilalt » écrivait J. Margat en 1962 (figure

³² Source : communication orale CMV 717 Jorf

29). Au XI^{ème} siècle, le Livre Compendium décrivait *l'aghrour*, nommé *al jard* (pl. *al jurûd*), comme « un dispositif formé d'une à deux poulies placées au dessus d'un puits ou d'une nappe d'eau. Ces poulies permettent à un animal se déplaçant sur un plan incliné de tirer une grande outre qui vient se déverser dans un bassin à la fin de chaque parcours. » (EL FAÏZ, 2005).

Aujourd'hui les *aghrore* ne sont plus utilisées à Jorf. Certains des puits qu'elles exploitaient ont été équipés par des motopompes.

- **Les stations de pompage motomécanisées**

Le manque d'eau pendant ces dernières sècheresses a incité les agriculteurs à s'équiper de systèmes de pompage pour extraire les eaux profondes.

Les premières motopompes ont été installées dans les années 1950 par la Direction de l'Hydraulique et gérées par le SMP, à Fezna (L'Rhafouli et Sidi Mjbar) et près d'Erfoud (Tizimi) puis par les émigrés de retour dans leur région d'origine (soit sur les terroirs irrigués par les crues du Ghéris, soit sur ceux de khetaras taries). La motopompe permettait de :

- s'affranchir des contraintes de la gestion communautaire et des conflits potentiels qui en résultent (vision individualiste) ;
- gérer les irrigations d'une manière rationnelle, à la demande, plus adaptée à des cultures exigeantes (dont les dattes de meilleure qualité) ;
- bénéficier des aides des services du Paysannat (SMP) (KADIRI 1997).

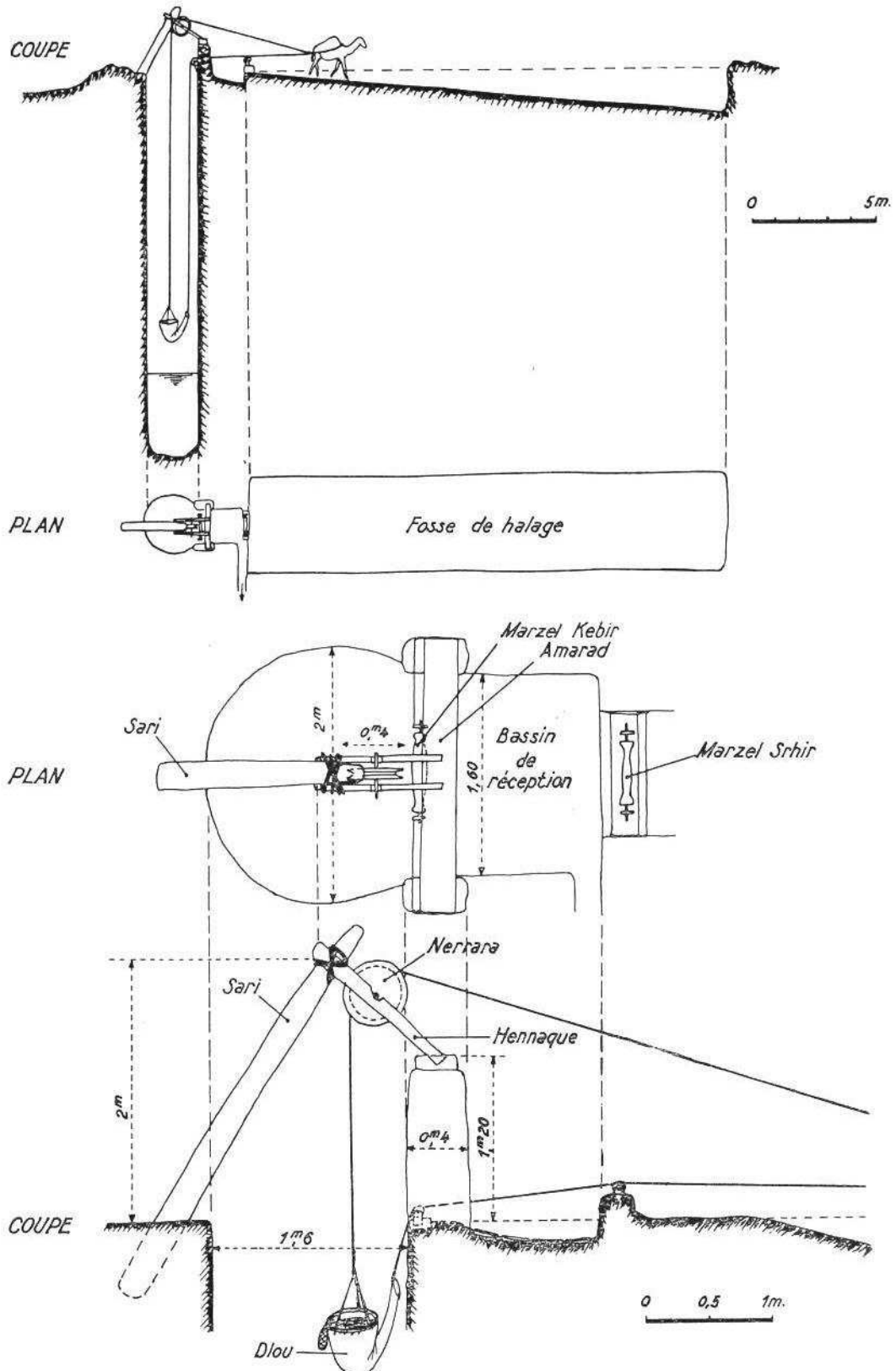
« Les premières stations de pompage ont été creusées lors du plan de développement (env. 1952). C'était des stations d'État. Ce plan de développement visait entre autre à améliorer la production de dattes, pour exporter de la meilleure qualité. Mais ça n'a pas réussi car les dattes marocaines ne sont pas exportées aujourd'hui. » (Cheikh et mzarig de la Jâida O. Ghanem, 26, 60 et 65 ans)

Un réseau d'irrigation « californien » a été mis en place en 1953 à l'amont de Fezna par les services agricoles du Protectorat. Cette station de pompage est équipée d'un réseau de canalisations souterraines sous pression. Les vannes sont proches des parcelles. Il y a toujours de l'eau dans le réseau de canalisations, ce qui économise le temps de pompage : il n'y a quasiment pas de latence entre la mise en route de la pompe et l'arrivée de l'eau sur la parcelle, même si elle est éloignée de 2 km. Les pertes d'eau sont minimisées par l'enterrement des conduites. La gestion de cette station de pompage a été confiée par les services de l'hydraulique à une coopérative³³.

Une station de pompage privée est étudiée au chap. 8.3.

³³ Source : communications orales Lhassan Elmrani et Jean Margat. Mais nous n'avons pas pu vérifier ce qu'est devenue cette coopérative à ce jour, ni la douzaine d'autres qui avaient été mises en place par les services du Paysannat dans les années 1950 dans tout le Tafilalet.

Figure 29 : L'aghrorre décrit l'ensemble du puits, de la charpente supportant le système de poulies, l'outre (*drou*) et ses cordages, et enfin une fosse de halage de pente décroissante dans le sens d'éloignement du puits (source : Margat, 1962)



6 ... À DESTINATION DE L'AGRICULTURE OASIENNE

Les oasis, qui sont une forme remarquable d'adaptation de l'homme aux contraintes détaillées ci-dessus, ont développé un des systèmes agricoles anciens les plus intensifs au monde : « une agriculture intensive est de règle dans les oasis. » (CLOUET & DOLLÉ, 1998).

6.1 L'AGRICULTURE ET LA SOCIÉTÉ JORFIENNE

6.1.1 Tous les oasiens sont agriculteurs ou descendants d'agriculteurs

Utilisé par le géographe Hérodote (livre III, Thalie) vers 450 av. J.-C., le mot « oasis » dérive de l'égyptien ancien. Il se retrouve dans le copte, le libyco-berbère et signifie à l'origine « lieu habité » (TOUTAIN, DOLLE, FERRY, 1988). C'est donc la concentration d'habitants dans cet espace limité qui définit en premier l'oasis.

Les densités humaines peuvent atteindre 1000 habitants/km². A Jorf, la densité moyenne dans l'oasis est de 470 hab./km² (ORMVA-Tf, 2006 et annexe 5). Tous les habitants de Jorf originaires de la zone sont agriculteurs ou descendants d'agriculteurs. L'agriculture est l'activité principale d'une majorité de la population (chap. 2.2.2) et jusqu'au milieu du XX^{ème} siècle, un homme était d'autant plus reconnu socialement qu'il possédait des terres dans l'oasis et de l'eau pour les irriguer. Cette structuration de la population tend à changer aujourd'hui, mais l'agriculture occupe toujours une place prépondérante à Jorf.

6.1.2 L'agriculture structure l'espace oasien de Jorf

Les activités agricoles à Jorf se déroulent à la fois à l'extérieur de l'oasis et à l'intérieur, caractérisé par la diversité de la structure des terroirs irrigués et de leur disposition (figure 30) :

- terroir central, le plus dense, irrigué et intensivement cultivé (*hortus*) ;
- secteur de marge, mis en valeur par les précipitations ou lors de crues fortes seulement (*bour*);
- vastes territoires steppiques utilisés comme parcours pour l'élevage extensif.

Commençons par les activités menées en périphérie de la palmeraie irriguée puis entrons progressivement jusqu'à la zone centrale de l'oasis.

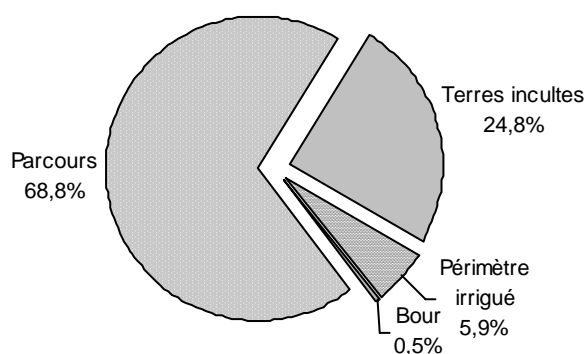


Figure 30 : utilisation des terres agricoles de la municipalité de Jorf (d'après ORMVA-Tf 2006, et annexe 5)

6.2 L'AGRICULTURE NON IRRIGUÉE

6.2.1 Cultures pluviales

L'agriculture non irriguée, ou en *bour*, est pratiquée à la périphérie des oasis irriguées. Elle consiste en une strate de cultures basses, céréales ou fourrages, dont le seul apport en eau provient des pluies. Les terres *bour* ne sont donc cultivées qu'en hiver.

6.2.2 Élevage extensif : première mise en valeur historique mais en mutation actuellement

- **Élevage extensif et nomades**

Ce mode de vie très ancien était le plus souple face à l'irrégularité et à la faiblesse des précipitations, et donc à la pauvreté des ressources pastorales : la transhumance des troupeaux permet d'exploiter la complémentarité des écosystèmes d'une grande région. Les nomades sont nommés « *el hala* » en dialecte marocain, ce qui signifie « ceux qui sont en exode » ou « ceux qui font des voyages de découverte », comme les géographes par exemple. Ils sont d'ethnies berbère, touareg, bédouin et arabe (les *Douiminir*).

L'élevage extensif est conduit à l'extérieur des oasis sur des **terres de parcours collectives**, en troupeaux mobiles de petits ruminants et de dromadaires (annexe 20). Il dépend presque entièrement des ressources pastorales, fortement tributaires du climat très aléatoire (ICRA-INRA, 2003).

- **Tendance actuelle à la sédentarisation**

La notion de nomadisme au sens strict signifie que les animaux et les éleveurs, ou pasteurs, n'ont pas d'habitat fixe (tente ou *khayma*). Moins de 40 éleveurs seraient encore de « vrais » nomades à Jorf (ICRA-INRA, 2003). Le nomadisme strict disparaît, au profit du **semi-nomadisme** (les éleveurs suivent leurs troupeaux mais reviennent régulièrement à un endroit fixe) et de la sédentarisation (déplacement des animaux dans une aire pastorale limitée et supplémentation par des fourrages achetés) (figure 31).

Les raisons sont notamment la dégradation des parcours³⁴, le changement des mentalités à l'égard de la vie de nomade – rustique et rude – et la volonté de scolariser les enfants.

Les nomades de Jorf voient la sécheresse comme la cause de la dégradation des parcours (annexe 20). D'autres invoquent des bouleversements techniques et économiques : « la vie nomade n'a pas résisté à la modernité. Les camions remplacent le commerce caravanier. » (CLOUET & DOLLÉ, 1998).

Les nomades qui se sédentarisent cherchent à acheter une petite propriété, pour construire une maison. Très peu d'entre eux cultivent l'oasis³⁵. Lorsque certains jeunes sont envoyés par leurs aînés pour aider aux récoltes par exemple, il s'agit uniquement de gagner de l'argent pour la famille. Les nomades ne participent pas à l'entretien des khetaras.

³⁴ Apparition de nouvelles espèces indicatrices de la dégradation des parcours, mais faiblement appréciées par les ovins et les caprins : *Tamarix sp.*, *Peganum sp.*, *Anabasis artroides*. Les camélins les valorisent davantage. La supplémentation des animaux durant toute l'année devient incontournable.

³⁵ Les enjeux de la sédentarisation des nomades sont complexes et ne sont pas développés ici.



Figure 31 : femmes semi-nomades regagnant leur campement sur la rive gauche de l'oued Ghéris après avoir acheté de la nourriture et des produits de première nécessité à Jorf (photographiées le 03-06-07 depuis le barrage Garia)

Cependant, sur le plan juridique, rien n'empêche les nomades d'acheter une terre et de la cultiver. De même, ils ont le droit d'acheter l'eau des khattaras ou des stations de pompage s'ils souhaitent irriguer une terre. Mais en devenant propriétaires à Jorf, ils perdraient leur statut de « nomade », lié à de nombreux avantages juridiques et politiques, dont la représentativité de leur groupe par un *moqqadem* à la commune rurale de Fezna.

6.3 L'AGRICULTURE IRRIGUÉE

Elle est limitée aux territoires irrigués par les khattaras, aux lits majeurs des oueds et à des petites aires centrées sur les puits. Les systèmes de culture y sont étagés et extrêmement dépendant de l'eau d'irrigation.

6.3.1 Les systèmes de culture intensifiés

- **Trois strates de culture « abritées » par le palmier dattier**

Dans la zone centrale de l'oasis, l'*hortus*, trois strates se différencient :



la strate la plus haute : palmiers-dattier (*Phoenix dactylifera*), maximum 20-25m ;



la strate intermédiaire composée de divers arbres fruitiers³⁶. Cette strate est plus dense et plus variée à Monkara, Bouya et Hannabou qu'à El Haen et Ouled Ghanem ;



et la strate basse de cultures saisonnières : fourrages, céréales, légumineuses alimentaires, maraîchage et plantes aromatiques. Le semis des céréales est raisonné

³⁶ Figuier- *Ficus carica*, amandier- *Amygdalus communis*, cognassier- *Cydonia sp.*, abricotier- *Prunus armeniaca*, olivier- *Olea europea*, grenadier- *Punica granatum*, etc.

selon la date d'arrivée des pluies. Les légumineuses et le maraîchage ne sont pratiqués que si l'eau est pérenne (khetaras ou station de pompage) (annexe 21).

Chaque agriculteur associe plusieurs cultures sur une même parcelle pour optimiser l'espace et l'eau (exiguïté des superficies emblavées et rareté de l'eau d'irrigation), ce qui crée un microclimat (chap. 4.1.4). L'intensité de culture sur les parcelles leur donne le nom de « jardin », ou *jnaan* en arabe (figure 32). L'importance des arbres apparaît à travers le terme vernaculaire utilisé pour décrire les espaces cultivés et irrigués : *ghaba* signifie la forêt.

Le palmier dattier participe au revenu des agriculteurs de plusieurs manières :



rôle écologique et environnemental dans les oasis, par le microclimat ;



il structure la vie quotidienne des populations en créant l'emploi agricole ;



les dattes ont un intérêt énergétique et diététique (70 à 90% de sucre sur leur poids sec, sels minéraux et vitamines B, C, D) ;



tout le palmier est utile : le stipe, les palmes (feu pour la cuisson des aliments, palissades ou toits), le lif, la sève, les spathes, ainsi que le bourgeon terminal, et les fruits et leurs déchets (supplémentation animale) (RENEVOT 2006).

Les pratiques culturales sont exigeantes en main d'œuvre et en temps : semis, épandage d'engrais, désherbage et récolte manuels, et travail du sol généralement à l'araire et à la sape. Le morcellement des parcelles et la densité élevée des arbres n'encouragent pas la mécanisation (ICRA-INRA 2003). Le labour quasiment toujours manuel et les irrigations par submersion détruisent la structure du sol : la porosité disparaît.

• **Contraintes pesant sur les systèmes de cultures et enjeux actuels**

Les espaces oasiens de la vallée du Ghéris ont des dynamiques contrastées, certains d'entre eux maintenant l'ensemble des systèmes de cultures étagés, d'autres étant réduit à une plantation de palmiers-dattier, associée à une culture intercalaire de céréales. La mise en valeur de chaque parcelle est plus ou moins intensive. A. Bencherifa & H. Popp (1990) en proposent une classification établie grâce à des observations de terrain dans l'oasis de Figuig (n'intègre pas les parcelles abandonnées). Cette classification des parcelles agricoles oasiennes peut aisément s'appliquer à Jorf (tableau 9).

CRITÈRES UTILISÉS PAR BENCHERIFA ET POPP		JORF
	palmiers seuls, plus ou moins bien entretenus	Territoires de khetaras tariés définitivement. NB : majorité de la palmeraie dans cet état en 2005, après 5 années sèches.
+	association palmiers-céréales (mais céréales peu soignées)	Parcelles éloignées des ksour
+	présence semi-intensive de palmiers, céréales et cultures fourragères sous-jacentes	Majorité de l'oasis en 2007
+ +	jardins oasiens typiques (<i>jnaan</i>) : utilisation intégrale de toute la surface, plantations denses, arbres récemment plantés et grande diversité de cultures et d'arbres	Rares. Soit proches des ksour, soit autour des stations de pompage.

Tableau 9 : classification des systèmes de culture oasiens (d'après Bencherifa et Popp, 1990)

L'estimation des surfaces correspondant à chaque critère lors de chaque campagne agricole serait un outil précieux pour l'ORMVA-Tf, le CMV et les associations de développement agricole. Elle permettrait de caractériser la dynamique agricole de l'oasis.

Entre autres contraintes pesant sur les cultures oasiennes, citons la rareté de l'eau et son caractère aléatoire, la désertification qui cause l'ensablement de la palmeraie, le vieillissement des palmiers dattiers, les invasions acridiennes, la complexité des structures foncières et l'exiguïté des terres agricoles et la salinité des eaux et des sols. NB : toutes ces contraintes sont intimement liées entre elles.

Figure 32 : jnân sur le territoire de la Saïdia (photographié le 04-10-07). Deux strates de cultures : palmiers dattiers et cultures basses.



6.3.2 L'intégration entre cultures et élevage, base des systèmes de production oasiens

L'élevage joue un rôle important dans les systèmes de production oasiens (annexe 20). Le fumier est un intrant précieux pour maintenir la fertilité des sols de l'oasis. Au-delà de l'apport en protéines animales – qui équilibre l'alimentation du foyer – et du rôle des moutons dans la religion musulmane (fêtes, dont l'Aïd el Kébir où chaque famille égorge un mouton), l'élevage est une forme de capitalisation, permettant le financement des différentes opérations nécessaires à l'installation et à l'entretien des systèmes de culture.

6.4 RÉGIME FONCIER ET MODES DE FAIRE VALOIR

97,5% de la SAU de Jorf sont des terres *melk*, soit des propriétés régies par le droit musulman, et assimilées à la propriété privée du droit romain (*usus, fructus, abusus*) (BOISUMEAU, 2000). Le métayage était fréquent dans les oasis jusque dans les années 1960, mais ce mode de faire-valoir disparaît aujourd'hui.

Les propriétés sont de petite taille (héritage et pression démographique sur l'espace oasien, inextensible) et fortement morcelées. L'oasis est caractérisée par la micro propriété associée à la micro parcelle, ce qui engendre des pertes de temps au cours des opérations culturales et d'irrigation, ainsi que des pertes d'eau par infiltration et évaporation.

En dehors des oasis, les terres sont régies par un statut collectif. Elles sont soit des parcours, soit des cultures pluviales (*bour*) (annexe 22).

Les capacités d'adaptation des oasiens à leur milieu naturel et à la multitude d'évènements et d'influences qui ont traversé leur territoire au cours de l'histoire montrent que cette société est particulièrement réactive et entreprenante. « Une des caractéristiques essentielles des oasis est l'**unité de la civilisation hydraulique globale** qu'elles formaient. En effet, dans chacun des microcosmes oasiens, les aspects relatifs aux technologies d'irrigation s'imbriquaient fonctionnellement aux structures sociales et aux manifestations culturelles prévalentes. » (BENCHERIFA, 1993, p.8). Quelles sont les modes de répartition des ressources en eaux répertoriées précédemment ? Comment les ressources hydriques sont-elles gérées, quelles sont les interactions entre leur gestion et la vie quotidienne des oasiens ?

TROISIÈME PARTIE : LES RESSOURCES EN EAU ET LEUR PARTAGE...

7 LA GESTION COLLECTIVE DES RESSOURCES EN EAU

7.1 L'EMPRISE JURIDIQUE SUR L'EAU : CADRE ANCIEN ET MODERNE

« *Au moyen de l'eau nous avons donné vie à toute chose* » Coran (sourate XXI, 30).

Dans le Coran comme dans la plupart des autres religions et croyances, l'eau est un principe de vie accordé par Dieu aux êtres vivants. On conçoit alors que le droit ait cherché à garantir l'accès de l'eau à tous, et ce d'autant plus dans les régions arides, où elle est si rare. La politique hydraulique agricole marocaine a évolué au fur et à mesure des dominations historiques, du Protectorat et de l'Indépendance. Le droit des eaux – au sens du régime juridique se rapportant à la ressource 'eau' – est fait d'apports successifs et s'appuie d'abord sur le droit musulman, à visée égalitaire.

7.1.1 Le droit musulman : l'eau est un bien commun

7.1.1.1 Le droit de la soif et le droit d'irrigation

Le droit musulman garantit le droit d'accès à l'eau à tous. Il différencie deux usages de l'eau, droit de la soif et droit d'irrigation, détaillés dans l'encadré suivant.

« Le droit canonique, ou *fiqh*, a ses racines dans le Coran, la Sunna (les *haddith*, ou paroles du Prophète), l'*ijmaa* (le consensus de la communauté) et le *qiyas* (jurisprudence). Différentes codifications, dont la codification malékite a prévalu. [...]

Il semble que le prophète Mohammed ait d'abord cherché, en la matière, à lutter contre les habitudes de conflits tribaux concernant l'usage des points d'eau dans la péninsule arabique à l'époque préislamique. D'où l'énonciation d'un **principe fondamental de libre disposition de l'eau**. Foncièrement, l'eau est commune (*mubah*). Le *fiqh* a codifié ce principe en deux droits essentiels :

- le droit de la soif (ou droit de *chafa*), qui appartient à tous et ménage à chacun la possibilité de se désaltérer et faire boire ses animaux. Chez les malékites (sunnites), cela vaut surtout sur les grandes masses d'eau (lacs, fleuves, mers), qui sont dites *res nullius*, mais aussi sur les eaux appropriées, moyennant certaines compensations, si le bénéficiaire en a les moyens ;

- le droit d'irrigation (ou droit de *chirb*) permet à tous d'employer l'eau à l'arrosage de la terre, des arbres et des plantes, sans restriction chez les sunnites sur les grandes masses d'eau. Ce droit peut toutefois faire l'objet d'une appropriation individuelle : sur les oueds, le riverain établi le plus en amont a le droit de capter les eaux au détriment de ceux qui sont en aval, mais il lui est interdit de l'accaparer pour ses besoins. Le critère proposé est que l'eau retenue ne dépasse pas la hauteur de ses chevilles.

Diverses modalités d'appropriation de l'eau sont ainsi définies : celui qui creuse un puits dans sa propriété devient propriétaire de l'eau qu'il a fait jaillir ; cela est également vrai dans le cas d'une terre morte, c'est-à-dire non vivifiée : la propriété revient à celui qui la vivifie. En fait, il s'agit souvent de la propriété d'un droit d'usage de l'eau, plus que d'une appropriation de l'eau elle-même. Ces droits sont, de surcroît, tempérés par des limites d'application : nécessité de donner le superflu, d'éviter le gaspillage, etc. Enfin, les transferts de propriété sont également codifiés par le *fiqh*, qui, pour l'essentiel, s'en tient à des dispositions très générales. » (PÉRENNÈS, 1993, p. 107-108)

7.1.1.2 Pratique du droit musulman dans l'oasis de Jorf

- *L'adduction d'eau potable rend le droit de la soif caduque dans les ksour*

Aujourd'hui, l'Office National de l'Eau Potable fournit de l'eau potable à quasiment tous les ksour de Jorf. Le droit de la soif garantissant l'accès à l'eau potable pour tous ne s'applique donc plus que lors des coupures d'eau. Les Jorfiens prélèvent dans ce cas l'eau des khettaras pour leur usage domestique.

- *Le droit de la soif est utilisé par les « non oasiens »*

Le droit de la soif garantit l'accès à l'eau pour tous, c'est-à-dire également à toute personne étrangère à Jorf. Ainsi, les nomades peuvent abreuver leurs animaux et prélever de l'eau pour leurs usages personnels à tous les points d'eau de Jorf, que ce soit des khettaras, des puits privés ou collectifs, ou les eaux de crue.

« Tu vois la station de pompage collective à Bouya ? Les nomades vont y faire boire leurs animaux. » (Habitant de Jorf, 42 ans)

« Les nomades choisissent le puits qui leur convient et y prennent l'eau qu'ils veulent (soit avec seau et une corde, soit grâce à une poulie). Ils ont le droit d'accéder à n'importe quel puits, même une station de pompage. » (Responsable d'institutions coutumières, El Haen, environ 75 ans)

Ce libre accès des nomades à toutes les ressources en eau relève-t-il du droit musulman ou est-il une résilience des relations ancestrales entre oasiens et nomades ? Des histoires populaires montrent que les oasiens qui n'accordent pas ce droit à des nomades sont punis :

« Des ayants droit refusaient de laisser boire des troupeaux de bétail dans la khettara pendant leur droit d'eau. La quantité d'eau dont ils disposaient pour irriguer leurs champs était alors diminuée, alors que les ayants droit acceptant de laisser boire les troupeaux disposaient d'autant d'eau que si les animaux ne buvaient pas. » (Responsable d'institutions coutumières, El Haen, environ 75 ans)

Cette légende montre que le non respect de ce droit est sanctionné, ce qui est une des conditions au bon fonctionnement du système irrigué (principe 5 d'Ostrom, chap. 3.1.3).

- *Le droit d'irrigation est limité aux eaux de crue*

Le droit d'irrigation fait l'objet d'appropriations individuelles :

- l'usage des eaux de khettaras est soumis à la possession d'un droit d'usage de l'eau, appelé « droit d'eau » (chap. 8.1.1.2) ;
- les eaux de pompage appartiennent au propriétaire du puits ;
- seules les eaux de crue relèvent du droit d'irrigation : tous les agriculteurs dont les terres sont situées sur la zone d'épandage des crues ont le droit d'irriguer avec les crues, bien qu'en pratique des modalités de répartition des eaux puissent limiter l'application du droit (priorité de l'amont sur l'aval, voir chap. 9.1.1).

7.1.2 Le droit coutumier : l'eau est la propriété d'un groupe hydraulique

Le droit coutumier est un mélange de coutumes préislamiques et d'élaborations postérieures au droit musulman. Le *fiqh* (droit canonique musulman) ayant été définitivement établi à la fin du VIII^e siècle – date d'entrée de l'Islam au Maroc –, il a fallu y adjoindre une réglementation coutumière qui tienne compte de la diversité des situations et des rapports sociaux. Le droit coutumier varie selon les régions en prenant notamment en compte le niveau de rareté de l'eau. Ainsi, « au Sahara et dans les zones steppiques, l'eau acquiert une valeur qui croît avec l'aridité, et la propriété de l'eau devient décisive, au point d'être dissociée de celle de la terre et de donner lieu à de savantes répartitions » (PÉRENNÈS, 1993, p.109).

7.1.2.1 Le groupe hydraulique

- *Khettaras*

L'eau des khettaras et l'eau des stations de pompage font l'objet d'appropriations. L'eau des khettaras en particulier est détenue par un groupe d'ayants droit qui se comporte comme une unité dans la prise de décisions propres à la gestion du réseau d'irrigation et à la résolution de conflits. Cette entité collective de propriété est un « groupe hydraulique » (AUBRIOT, 2002, p. 39).

Le groupe hydraulique est propriétaire foncier en tant qu'entité collective : les terrains traversés par la galerie de la khettara appartiennent « à la khettara », ils ne peuvent être appropriés par un individu.

Quelques ayants droit de la Ghanmia, aidés par l'association de solidarité, sont allés recréer une portion du canal d'amenée d'eau de la Ghanmia, qui était ensablé. Il ne s'agissait pas de se préparer à un retour de l'eau, mais de montrer aux propriétaires des parcelles attenantes que la khettara était toujours là, en état, afin qu'ils ne cultivent pas sur le terrain de la khettara. Un agriculteur avait en effet commencé à étendre sa parcelle sur la galerie de la khettara.

La khettara est personnifiée, comme le montrent plusieurs citations reportées dans ce chapitre. Par exemple, « la khettara Zargia ne possède pas de matériel » signifie que le groupe hydraulique de la Zargia ne possède pas de matériel !

- *Stations de pompage*

Les agriculteurs regroupés en coopérative pour gérer une station de pompage constituent également un groupe hydraulique (formé des coopérants seulement), peu variable dans le temps et dans l'espace géographique approprié.

Si on considère tous les acheteurs d'eau d'une station de pompage privée, alors le groupe hydraulique est plus étendu. De plus, il est variable dans le temps puisque les acheteurs d'eau varient. Donc le territoire géographique de ce groupe hydraulique est variable.

7.1.2.2 Les règles coutumières (l'Orf) appliquées aux khettaras

L'*Orf* (ou *Ouorf*, العرف) désigne l'ensemble des lois coutumières mises en œuvre dans la société oasienne. Elles s'appliquent à tous les domaines de la vie courante, et notamment la gestion des ressources en eau dont nous transcrivons ici quelques règles.

- *Le libre accès à l'eau pour tous*

Plusieurs usages de l'eau relèvent d'un droit d'usage semblable au droit de la soif du droit musulman. Tous les habitants de Jorf ont le droit (par l'*Orf*) de prélever de l'eau sur les khettaras pour tous les usages qu'ils souhaitent en faire, tant qu'ils prélèvent l'eau manuellement

et en quantités raisonnables : prises d'eau avec des seaux ou des bidons pour abreuver les animaux ou divers usages domestiques. Tant que l'eau n'est pas pompée mécaniquement ou déviée par un canal, son usage est libre et assuré par ce droit.

Il est fréquent de voir des enfants laver des voitures sur la place centrale de Jorf grâce à une khattara qui coule sous la place (la Souihla Ouled Ghanem) et à laquelle un accès a été aménagé. Le lavage du linge et des céréales relève aussi de l'Orf :

« - *Les femmes font la lessive dans les khattaras.*

- *Oui, mais les produits de lavage polluent l'eau utilisée pour l'irrigation... Il n'y a pas de conséquences sur les cultures ?*

- *Si, mais on ne peut rien faire, c'est la tradition.* » (Dialogue avec un habitant de Monkara, ~45 ans)

Malgré les conséquences négatives de l'usage de ce droit sur la qualité de l'eau des khattaras, le droit (auquel se réfère le nom « la tradition » dans la citation) est maintenu. De même que pour le droit de la soif, une histoire ancienne est racontée pour témoigner des sanctions appliquées quand l'Orf n'est pas respecté (principe 5 d'Ostrom) :

Tout le monde a le droit de prélever de l'eau dans une khattara, gratuitement, tant que ce n'est pas pour irriguer sa parcelle dans l'oasis. Une histoire ancienne dit qu'un homme a interdit aux gens de laver leur linge dans la khattara et d'y prélever de l'eau. Lorsqu'il a voulu arroser sa terre, l'eau « ne voulait pas » entrer dans son champ, alors qu'elle coulait dans la seguia. Ce tarissement localisé et mystérieux est une leçon, une punition mystérieuse, pour signifier que l'accès à l'eau est libre, dans la mesure où l'on en prend une quantité raisonnable. Ce phénomène s'est répété dans trois, quatre khattaras. (Responsable d'institutions coutumières, El Haen, environ 75 ans)

Les exemples cités correspondent aux eaux de khattaras, mais les mêmes usages sont garantis par ce droit sur les eaux de pompage et les eaux de crue.

- ***L'Orf dans l'entretien des khattaras***

L'Orf règlemente la plupart des travaux réalisés sur les khattaras, de leur construction à leur extension, en passant par les entretiens réguliers et exceptionnels (annexe 24). L'Orf précise : les caractéristiques internes des galeries ainsi que leur tracé, le nombre d'ouvriers à chaque type de travaux, le nombre de représentants de la khattara, les droits et devoirs des ouvriers et des responsables de la khattara, la participation des ayants droit à la maintenance du réseau, etc. (principes 2, 4, 5 et 8 d'Ostrom).

- ***L'Orf fixe des sanctions différenciées et graduelles***

Le cinquième principe d'Ostrom est respecté, car l'Orf prévoit des sanctions pour les ayants droit qui enfreignent les règles. Par exemple, lorsqu'un ayant droit d'une khattara ne participe pas aux travaux sur l'ouvrage selon le barème fixé, il doit compenser ce manque par une redevance payée à la khattara (l'ensemble des ayants droit, c'est-à-dire le groupe hydraulique). Le montant et la nature de la redevance dépendent de la nature de l'infraction et de la khattara : elle peut être soit une somme d'argent correspondant au salaire d'un ouvrier, soit une journée de travail fournie par l'ayant droit lui-même (cf. encadré ci-dessous). Autrefois les sanctions pouvaient être d'offrir un repas à un certain nombre de personnes.

Exemple du système en vigueur à la khattara la Kbirra (El Haen, Jorf) :

Contribution aux travaux par le travail : celui qui a une nouba travaille tous les jours de travaux, celui qui a une demi nouba (*nass nouba*) travaille un jour sur 2, etc. Si l'ayant droit ne peut pas travailler, il doit payer la somme correspondant au salaire d'un ouvrier.

Si quelqu'un oublie (ou refuse) de travailler une journée, il doit venir travailler le lendemain (ou payer un ouvrier) et payer une amende de 10 DH à la khattara. S'il ne vient toujours pas, il paie deux ouvriers et 20 DH. S'il ne vient encore pas, l'amende est augmentée à 4 ouvriers+ 40 DH, et il est conduit chez le caïd. L'amende à laquelle il sera condamné par le caïd est versée à la khattara et profite à tous les ayants droit.

Les cheikhs et mzarig de khattaras n'ont jamais recours au caïd³⁷ ou au tribunal étatique pour sanctionner le non respect des règles de l'Orf, ce qui prouve que les sanctions fixées par l'Orf sont légitimées par les ayants droit. S'ils ne sont pas d'accord avec les règles de gestion de la khattara, les ayants droit peuvent en discuter et les renégocier tous ensemble (principe 3 d'Ostrom).

- *Comment les ayants droit connaissent-ils l'Orf aujourd'hui ?*

Les règles de l'Orf ne sont pas écrites mais conservées oralement. Elles s'appliquent au quotidien à Jorf dans la gestion de l'eau, des ressources foncières et dans la gestion administrative du ksar. Elles ne s'apprennent pas en tant que tel mais se transmettent implicitement, à la manière d'un patrimoine social et culturel, intrinsèque à la société oasienne. **L'Orf est un savoir être dans l'oasis.**

L'Orf est respecté par tous. Chaque habitant de l'oasis sait ce que signifie « Orf », mais la connaissance précise de ses règles disparaît comme le cite ce responsable coutumier de khattara :

*La plupart des gens ne savent pas ce qu'ils doivent faire ou non. « Personne ne connaît plus l'Orf. »
(Cheikh de la Zargia, environ 45 ans)*

Même les personnes âgées, connues pour conserver la mémoire des traditions et des règles anciennes, oublient parfois les règles (encadré ci-dessous).

Exemple d'une femme âgée et embarrassée qui a de l'eau sur la Brikia et la Zargia :

Les travaux avaient lieu simultanément sur la Brikia et sur la Zargia (juillet 2007). Mais cette femme, veuve, ne pouvait pas envoyer un membre de sa famille travailler sur les deux khattaras ni payer 2 ouvriers par jour. Elle est donc allée demander conseil à un mzarig de la Brikia. Il lui a répondu que les règles de l'Orf disent que « tant que les travaux sont en cours sur Brikia, personne ne peut-être contraint à travailler sur la Zargia, c'est l'Orf ».

Cette vieille femme avait oublié les règles de l'Orf. Ou alors ces règles ne sont pas très connues, et dissimulées par certains ayants droit qui les connaissent mais qui ont intérêt à ce que le maximum d'ouvriers travaillent pour que les travaux finissent plus tôt (et donc que l'eau puisse irriguer leurs parcelles).

Certaines traditions sont encore maintenues aujourd'hui. Leur grande popularité participe à faire connaître les khattaras et l'Orf aux plus jeunes générations. La « cérémonie du retour des khattaras en eau » (*saddaqa*) en est une.

³⁷ Sauf quelques exceptions dans lesquelles le caïd s'est conformé au jugement des cheikhs et mzarig de la khattara et a sanctionné l'ayant droit qui a alors accepté l'amende. Cela prouve la reconnaissance des institutions traditionnelles et de leurs règles par l'État marocain (principe 7 d'Ostrom).

Exemple d'une tradition perpétuée de nos jours : la *saddaqa*

Les khattaras tarissent parfois en raison de «sécheresses hydrogéologiques » (chap. 4.5) Lorsque l'eau coule à nouveau, une grande fête est organisée dans le ksar : la *saddaqa* (signifie la charité en arabe, mais ce n'est pas l'aumône). Du couscous est partagé entre tous les gens qui assistent à la fête. Il est offert d'abord aux enfants et aux femmes, ce qui a une portée symbolique forte. Cette cérémonie est une forme de respect et de fête de la vie, de la femme, de l'enfant et de l'eau. Le partage du couscous procure de la joie à toute la communauté.

Cette tradition perdure sur toutes les khattaras de Jorf. Qu'en est-il du reste du Tafilalet ?

D'autre part, le retour progressif en eau de la khattara après un tarissement est l'occasion de donner de l'eau à ceux qui n'y ont pas accès normalement par faute de moyens financiers. Le tour d'eau ne commence que un, deux ou trois jours après le retour de l'eau (en général entre 1 et 4 noubas après la sortie de l'eau). Elle est donnée à des habitants du ksar pauvres (dont les *chorfas*) pendant cet intervalle. Ces usagers ne possèdent pas forcément un droit d'eau sur la *khattara*, mais au moins des terres. La durée de cet intervalle dépend du débit de la khattara et du nombre de pauvres à qui donner l'eau (plus le débit est fort, plus l'intervalle sera court). Il est déterminé par le cheikh et les mzarig.

Le fait de donner l'eau gratuitement aux *chorfas* est parfois vécu comme une injustice, mais cela remonte au temps où la majorité des *chorfas* étaient des pauvres. Ils ne possédaient pas de terre, pas d'eau, et vivaient des dons du reste de la société. Ils ne devaient pas travailler, et étaient chargés de régler les conflits. Seule une minorité d'entre eux, comme les Alaouites, étaient très riches.

Si l'eau revient après un tarissement dû à un effondrement de la galerie, alors les premiers écoulements avant le début du tour d'eau sont vendus aux enchères.

Finalement, **l'Orf est indissociable de la société oasienne**, bien que ses règles soient de plus en plus difficilement énoncées par les ayants droit. La complexité juridique qui règne au Maroc peut en être une des causes : aux droits musulmans et coutumiers s'ajoutent des règles issues du droit français, introduites au moment du Protectorat et depuis l'Indépendance.

7.1.3 Les apports du Protectorat français : la domanialité publique des eaux

Sur les règles issues du droit musulman se sont greffées les lois du Protectorat. Selon Bouderbala³⁸, le juridisme français a pu réaliser ce qu'il avait rêvé d'appliquer en métropole sans y parvenir en raison des multiples résistances de la société française... Il a mis en place des constructions juridiques allant jusqu'au bout de leur logique : domanialité des eaux (Dahir du 1^{er} juillet 1914 et Dahir du 8 novembre 1919, intégrant aussi les lits d'oued et les eaux souterraines au domaine public), livre foncier et remembrement entre autres. Mais les règles coutumières concernant l'eau étaient diverses et vivaces au Maroc. Leur persistance a été officialisée par le Dahir du 1^{er} août 1925.

7.1.4 Les évolutions juridiques après l'Indépendance (1956)

Selon J.J. Pérennès, quelques soient les politiques économiques mises en œuvre, l'État au Maghreb est planificateur et aménageur. Il alloue les ressources financières, remembre les parcelles, planifie l'affectation culturelle des terres et la destination des productions et réalise de

³⁸ Bouderbala *et al.* (1984). La question hydraulique, t. I : Petite et Moyenne Hydraulique au Maroc, p.52. In Pérennès, 2003.

grands aménagements hydro-agricoles. Ce sont autant de façons par lesquelles l'État inscrit son emprise sur l'espace agricole et la société rurale : « la gestion technocratique de l'espace rural par le biais de l'irrigation ne serait qu'une modalité du contrôle politique et social » (PÉRENNÈS, 1993).

La rareté croissante de l'eau, la forte pression de la demande, l'augmentation du coût de l'eau (dans le Tafilalet, le prix de base du m³ distribué était de 0,29DH en 1969, et de 0,78DH en 1984³⁹), les sécheresses, la dégradation de la qualité de l'eau et de l'environnement sont autant de facteurs qui ont suscité la reformulation des lois sur l'eau introduites au Maroc pendant le Protectorat. Elles sont partiellement reprises et surtout enrichies après l'Indépendance, notamment dans le Code des investissements agricoles du 25 juillet 1969 et la loi 10/95.

Les principes essentiels de la **loi sur l'eau de 1995** (Dahir 10/95) sont résumés ici (d'après LANAU, 2001) :

- la domanialité publique de l'eau ;
- l'unicité de la ressource : quantité et qualité sont indissociables ;
- l'unité de la gestion de l'eau : gestion menée à l'échelle du bassin hydraulique;
- la reconnaissance de la valeur économique de l'eau : application du principe « préleveur-pollueur-payeur » ;
- la concertation sur la gestion de l'eau et la solidarité nationale et régionale au niveau du bassin versant ;
- la planification cohérente et souple de la gestion au niveau national et du bassin versant.

Cette loi est accompagnée de la mise en place de nouveaux dispositifs institutionnels :

- Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat ;
- Agences de Bassin Hydraulique (mesure la plus novatrice). Leur action se situe en amont des organismes chargés de la distribution (O.R.M.V.A., O.N.E.P., régies, collectivités) ;
- Commissions Préfectorales et Provinciales de l'Eau : cadre de concertation local.

Tous les principes de cette loi ne sont pas encore appliqués car les décrets d'application ne sont pas prononcés. L'un d'entre eux concerne l'appropriation de droits d'eau qui ne sont pas mariés à la terre, à laquelle le gouvernement a tenté de mettre un terme: « ces droits ne peuvent être cédés qu'en même temps que la propriété de fonds et les titulaires doivent céder les droits isolés à des personnes propriétaires de biens fonciers » (ZIRARI, 1995, p. 101, in AUBRIOT, 2002, p. 45).

De plus, **les eaux souterraines ne sont pas soumises à la domanialité publique** (khattaras et stations de pompage) car les droits d'usage de ces eaux sont considérés comme acquis antérieurement au Dahir du 8 novembre 1919, bien que beaucoup de puits aient été construits après 1919.

³⁹ Source : ORMVA-Tf, communication orale.

7.2 LES INSTITUTIONS DE DROIT COUTUMIER, GARANTES DE LA CONTINUITÉ DU SYSTÈME IRRIGUÉ JUSQU'À AUJOURD'HUI

7.2.1 Les institutions de gestion administrative du ksar, basées sur la négociation

Le modèle de regroupement des habitations dans le Sud-Est marocain est le *ksar*⁴⁰ (قصر). Il est dirigé par une *qbila* (القبيلة), c'est-à-dire un conseil regroupant tous les lignages (ou *fkhad*) qui habitent dans le ksar. Les représentants de chaque lignage (choisis par les membres du lignage et considérés comme des hommes sages) forment la *jmâa* (الجماعة). La qbila regroupe donc la jmâa et tous les habitants souhaitant participer à la gestion du ksar. Elle a à sa tête un *cheikh* (شيخ, équivalent d'un président de ce conseil de sages) et des *mzarig* (مزاريج, sing. *mzrag* ou *mzreg*, assistant).

La **solidarité** est de mise dans les ksour. Dans le passé, le ksar était une enceinte fermée pour résister aux agressions extérieures. La structure physique du ksar obligeait à des règles de vie communautaire basées sur la solidarité (KADIRI, 1997) et la discipline. D'autre part, la structure sociale du ksar mettait au premier plan l'appartenance lignagère de chaque habitant du ksar, renforçant la défense de l'intérêt du lignage (face aux autres lignage du ksar) ou la défense de l'intérêt de la qbila mère (c'est-à-dire du ksar) face à d'autres ksour.

La qbila procède à la gestion du ksar par la négociation. Les décisions sont prises par l'accord de tous les membres de la jmâa, cheikh et mzarig, après concertation entre les personnes concernées.

Il est évident que tous les intérêts ne peuvent être satisfaits par ce processus de prise de décision. Il n'est même pas certain que tous les intérêts soient entendus ou écoutés pendant la concertation : en effet, toutes les personnes concertées n'ont pas le même accès à la parole car l'assemblée de la qbila est un « **groupe social** » : le droit à la parole et la reconnaissance qui est accordée à chacun dépend de sa relation aux autres (cf. tableau 2, chap. 3.2.1). Le « pouvoir social » – c'est-à-dire la capacité d'influencer le comportement des autres (MOLLINGA, 1998) – de chaque membre de la qbila est plus ou moins fort, indépendamment d'une quelconque volonté d'influencer la prise de décision.

Malgré les imperfections du mode de gestion coutumier des ksour, l'organisation de ces sociétés perdure grâce à leurs institutions de gestion et à la solidarité des habitants : « ce qui ne se maintiendrait pas avec un encadrement administratif a bien fonctionné des siècles durant sur base de solidarités lignagères. C'est dire que la *séguia*, unité technique et géographique, est aussi une unité humaine. » (PÉRENNÈS, 2003, p. 102, à propos des khattaras du Haouz).

7.2.2 Les institutions spécifiques des khattaras

- **Cheikhs et mzarig de la khattara**

Une khattara a toujours un cheikh, même si elle est tarie. Lorsqu'une khattara tarie dont les gens se rappellent encore le nom n'a pas de cheikh, cela signifie que le dernier cheikh est décédé, et la khattara était tarie depuis trop longtemps pour qu'ils considèrent utile de nommer un successeur.

⁴⁰ Un ksar (pl. ksour) est un regroupement d'habitations liées à un édifice religieux (une mosquée) et généralement enceintes d'un mur de fortification, ponctué de plusieurs tours.

Le groupe hydraulique « khattara » nomme un représentant : le cheikh (ou cheikh séguia, شيخ ساقية). Ce cheikh choisit plusieurs assistants, les mzarig. L'Orf précise qu'un cheikh doit avoir entre 4 et 8 mzarig. Le cheikh et les mzarig sont eux-mêmes ayants droit de la khattara dont ils sont responsables (principes 4 et 8 d'Ostrom).

Un cheikh doit être expérimenté, honnête et respecté. Il n'y a pas d'âge minimum selon l'Orf, mais l'expérience nécessaire à ce rôle ne peut être acquise avant 25 ans environ.

« Un cheikh doit connaître les noubas et être vigilant. Il doit agir de manière responsable dans toutes les situations, et conserver de bonnes relations avec tous. Cela exige de la patience, de la diplomatie, de l'intelligence. De plus, il faut être courageux pour pouvoir travailler à tous les points de la khattara, surtout ceux qui sont dangereux. Je ne laisse jamais personne entrer dans la galerie sans que je sois là. » (Cheikh de la Souihla Ouled Ghanem, 34 ans)

Le cheikh est nommé par les ayants droit et ne peut pas refuser le poste. Il peut démissionner quand il veut et les ayants droit peuvent le congédier quand ils le souhaitent (principe 3 d'Ostrom). Il est en quelque sorte « au service » des ayants droit. Il doit être actif.

« Si un cheikh ne creuse pas de puits, les ayants droit diront qu'il ne fait rien, ils seront mécontents et pourront le faire démissionner (même si le débit est stable). » (Cheikh de Lahloua Monkara)

Il n'est pas rémunéré pour assurer cette fonction. En période de travaux, le rôle de cheikh est une occupation à plein temps.

« Le cheikh doit tout diriger. C'est trop lourd d'être cheikh. » (Cheikh de la Brikia)

Le rôle du cheikh est de gérer la khattara :

- il prend toutes les décisions nécessaires au maintien du débit de la khattara ;
- il gère le budget de la khattara ;
- il intervient dans l'arbitrage des conflits entre ayants droit.

« Autrefois, on ne critiquait le cheikh que si on travaillait. Aujourd'hui, on critique avant le travail, pendant, et après ! Et les conflits actuels sont créés par des ayants droit qui ne travaillent pas eux-mêmes, ils paient des ouvriers. » (Ayants droit de la Brikia, de 35 à 45 ans environ)

Le cheikh est responsable des hommes qui travaillent sur la khattara et de la galerie quand il y a de l'eau ; et seulement de la khattara quand il n'y a pas d'eau (selon l'Orf). Le cheikh prend les décisions après avoir consulté les mzarig (il peut être lui-même mzarig). Les mzarig de khattara aident le cheikh à gérer la khattara :

- chaque mzarig représente une partie des ayants droit (autrefois il représentait un lignage) ;
- chaque mzarig est un médiateur entre le cheikh et l'ayant droit du groupe qu'il représente, et ce tant pour la communication (décisions de gestion, travaux, convocation, conflit) que pour la récolte des fonds nécessaires au budget de la khattara.

• **La gestion de l'abondance et de la pénurie**

Les stratégies de gestion de la pénurie en eau d'irrigation ne sont pas mises en œuvre à l'échelle du groupe hydraulique mais au niveau individuel.

Au contraire, l'abondance est gérée par le groupe hydraulique en entier, comme le don de l'eau d'une khattara qui avait un débit supérieur aux besoins du groupe hydraulique à un autre ksar (mais sans retour, don pur et simple) :

Dans les années 1960 il y avait tellement d'eau à Monkara qu'en grattant la terre sur 10-15cm on trouvait de l'eau. Les puits avec bon débit à 1m-1,50m de profondeur. De plus, l'eau était donnée gratuitement à Bouia la nuit par le canal de la Namoussia. (Cheikh de Lahloua Monkara, 50 ans)

7.3 QUELLES INTERACTIONS AVEC LES ORGANISATIONS RÉCEMMENT CRÉÉES ?

7.3.1 Le développement récent de l'action associative

Les principales lois sur les associations datent de 1914 pour les associations en général, et de 1984 pour les Associations d'Usagers de l'Eau Agricole (révisée en 2002) (figure 33).

Mais l'application de ces lois est tardive. Les associations se développent à partir de la fin des années 1980, à la demande des bailleurs de fonds, qui exigent des institutions non étatiques pour gérer les projets des ONG. Les associations à vocation de développement social et culturel (statut associatif de la loi 1958) se sont multipliées à Jorf dans les années 1990 (annexe 6). En voici quelques unes :

- association de lutte contre la désertification (ALCDPE) créée en 1998 ;
- association de défense des khattaras de Monkara créée en 2001 ;
- associations Jnaan Nbi et Sidi Ben Boubker, inactives aujourd'hui ;
- association de solidarité et pour le développement de Jorf créée en 2006.

L'essor des AUEA à la fin des années 1990 résulte aussi des demandes des bailleurs de fond. De plus, la nouvelle politique mise en œuvre par SM le Roi Mohammed VI correspond à un désengagement de l'État au niveau des associations : le concept d'autorité a changé, d'une autorité à visée sécuritaire à une autorité visant le développement.

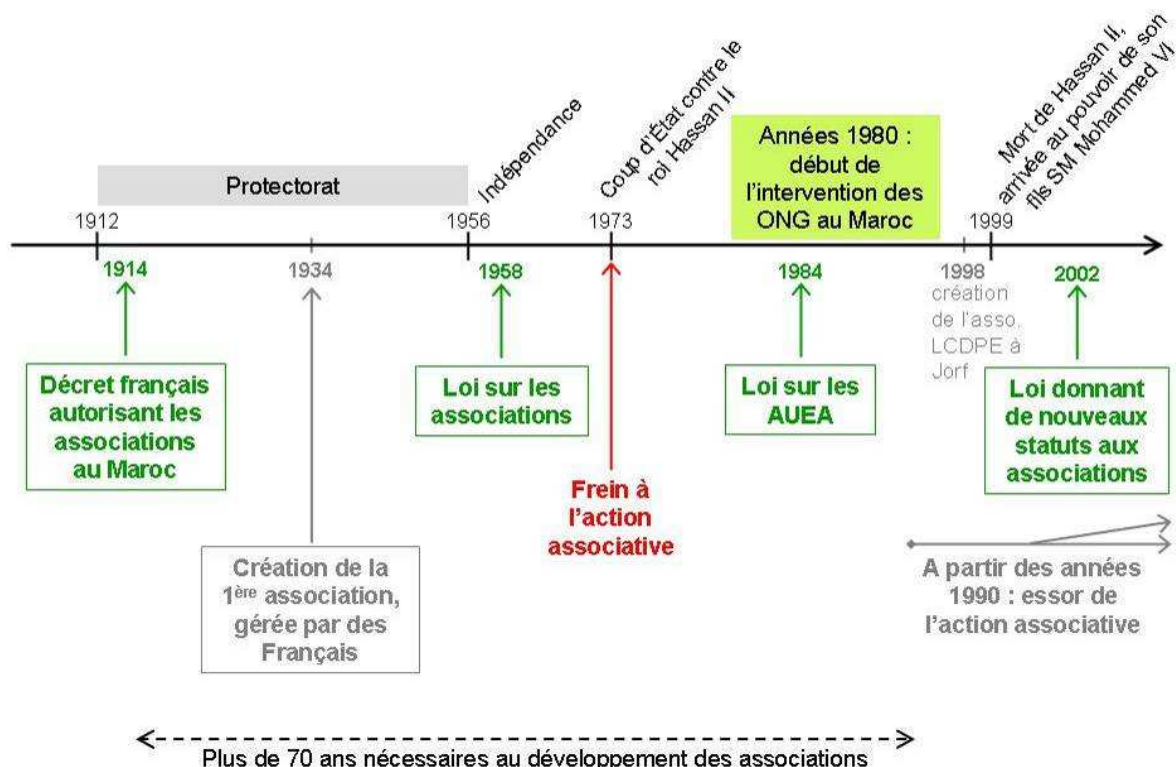


Figure 33 : développement de l'action associative au Maroc et à Jorf (source : entretiens avec L. Elmrani, ALCDEP)

7.3.2 Superposition d'associations à buts variés

Les objectifs des associations sont variés et incluent la plupart du temps le développement agricole. Leur champ d'action s'étend donc aussi à la gestion des ressources hydriques bien qu'elles ne soient pas des AUEA. Les AUEA de Jorf quant à elles ne gèrent que les eaux de crue (exemple : association Sidi Mjbar, créée en 1998, annexe 6c). Enfin, certaines stations de pompage sont gérées par des coopératives (Bouia, AHOSSI, 2007, p. 50).

Dans le Tafilalet, les associations jouent un rôle primordial de communication et de médiation entre les institutions traditionnelles représentant les groupes hydrauliques « khattara » et les administrations du gouvernement, les services de vulgarisation agricole, les autres associations et les ONG. Ce rôle médiateur est parfois dépassé et certaines associations influencent la gestion des khattaras et notamment les décisions sur les travaux à réaliser. La situation s'aggrave lorsque plusieurs associations se disputent l'influence sur un groupe hydraulique « khattara ».

Finalement, les associations cohabitent avec les institutions traditionnelles sans heurts. Mais lorsque plusieurs associations revendiquent le même type d'action sur la même khattara, alors les conflits émergent. Citons l'exemple du conflit autour de la khattara la Kbira (El Haen) : deux associations se disputent la candidature d'un projet de rénovation de la galerie souterraine auprès d'agences de développement (citations ci-dessous). Mais le conflit sur le projet n'est qu'un prétexte pour « matérialiser » les tensions entre des personnes : P. Pascon dit que : « dans des zones semi-arides, où l'eau est un bien rare et disputé, elle cristallise le fonctionnement complexe de la société. » (in PÉRENNÈS, 1993, p.19).

« La Kbira est comme une petite fille qu'il faut éduquer » (mzrag de la Kbira, 75 ans, ayant été cheikh pendant 36 ans, renommé cheikh peu après l'entretien).

« Mais en réalité ce sont les hommes de la Kbira qui doivent être éduqués. Certains veulent travailler, d'autres pas. Certains veulent changer de cheikh. » (Responsable associatif, Jorf)

« Le conflit entre les deux associations est positif, car il oblige les gens à agir et travailler. » (Responsable associatif, Jorf)

Ce conflit a été discuté et partiellement résolu lors d'une confrontation entre l'institution traditionnelle, une des deux associations impliquées, et une troisième association jouant le rôle de médiateur. C'est bien l'intervention d'un acteur extérieur au conflit (ici la troisième association), qui permet le dialogue et la recherche de compromis. Les rivalités étaient antérieures au conflit, mais elles se sont exprimées à l'occasion de ce conflit.

7.4 ÉQUITÉ ET INÉGALITÉS : STRATIFICATION DE LA SOCIÉTÉ OASIENNE

La notion d'équité est souvent mise en avant dans les processus de définition des institutions et des règles de gestion. Cependant, cette notion n'a pas une définition unique, elle dépend de la perception des gens sur une relation « juste » dans une situation d'échange, entre droits et devoirs, bénéfices et pertes, avantages et désavantages. L'équité résulte d'un processus de confrontation et de négociation visant à définir un système de normes acceptables, « égales », par les acteurs impliqués dans une situation particulière (BOELENS, 1998). Dans la société oasienne actuelle, la répartition des ressources et des moyens de production semble correspondre à cette notion d'équité, car tous les usagers ont une place et un droit de parole dans les institutions traditionnelles et les associations. Pour autant, cela ne suffit pas à garantir l'égalité dans tous les domaines. « La société oasienne est **loin d'avoir été ou d'être aujourd'hui égalitaire.** » (BENCHERIFA 1993, p. 8).

L'ordre social ancien des oasis du sud marocain était fondé sur plusieurs catégories sociales : deux catégories « sacrées », qui sont dites être des descendants du Prophète : les *chorfa* et les *m'rabtine* ; et deux catégories anciennement serviles : les *abid* et les *harratine*. Citons trois des catégories rencontrées au cours de l'étude :

7.4.1 Les *Harratine*

Deux origines du mot « harratine » sont avancées :

- ceux qui ont la peau sombre ;
- ceux qui travaillent la terre, qui labourent. Il y aurait donc les *harratine* noirs, originaires du Soudan, du Sahara ou d'Afrique sub-saharienne selon les auteurs, et les *harratine* blancs, les khammès, de différentes origines ethniques.

Système social et système technique étaient imbriqués : les *harratine* et les *abid* étaient autrefois une main d'œuvre corvéable par les autres catégories sociales, réquisitionnée pour l'agriculture et pour les grands travaux de creusement et de curage des ouvrages hydro-agricoles. Les facteurs de production de l'oasis étaient inégalement répartis : les *harratine* n'avaient pas accès à la propriété et étaient esclaves des propriétaires, comme l'écrit M. Kadiri :

« La violence de la structure sociale se traduisait par un ordre ségrégationniste [...]. Prenant par exemple le kser d'El Gara, au 18^e siècle, où les Haratin constituaient une catégorie d'asservis n'avaient pas accès à la propriété [...]. Leur statut inférieur, qui permettait aux Awams (les Blancs, Arabes ou Berbères), d'exploiter leur force de travail, sans avoir à partager avec eux les fruits de ce travail, était le moyen développé par la société oasienne précoloniale pour qu'une vie soit possible dans les conditions du Maroc présaharien. » (KADIRI, 1997, p.8)

D'après Clouet et Dollé, « la viabilité hydraulique des oasis résulte de millions d'heures de travail d'une main d'œuvre servile liée à des maîtres dans des rapports féodaux. » (CLOUET & DOLLE, 1998).

7.4.2 Les *Chorfas*

Selon Hammoudi⁴¹, « la société segmentaire évite le conflit généralisé grâce aux rapports structurants d'opposition entre lignages tribaux de niveau identique et de force comparable d'une part et grâce aux lignages sacrés d'autre part : tenus de par leurs statuts même d'être pacifistes, ceux-ci étant, du coup situés en dehors de tout conflit, peuvent exercer un **arbitrage** qui limite la violence segmentaire ».

Ces lignages sacrés, les *chorfas* étaient généralement pauvres, car étant religieux ils n'avaient pas le droit de travailler. Ils bénéficiaient du prestige de leur rang et étaient habilités à rendre justice. Ils devaient vivre de l'aumône des autres gens. Seules quelques familles de *chorfas* possédaient un patrimoine important.

Aujourd'hui, les *chorfas* sont généralement pauvres et bénéficient d'heures d'eau gratuites lors du retour en eau des khetaras (*saddaqa*, chap. 7.1.2.2).

⁴¹ Hammoudi, A. (1980). « Sainteté, pouvoir et société : Tamgrout aux XVII^e et XVIII^e siècles », Annales ESC, août 1980, pp. 615-641. p. 616.

7.4.3 Les *Douiminir*

Les nomades présents autour de Jorf sont en majorité de l'ethnie *Douiminir* (chap. 6.3.2). Ils sont partiellement sédentarisés près de Bouia, à Monkara et à Seguit-el-Oued depuis les années sèches 2000-2005. Ils ne possèdent pas d'eau sur les khattaras de Jorf, ni de terre. Ils occupent des petits emplois dans Jorf ou à Erfoud, et travaillent parfois comme ouvriers agricoles dans l'oasis. Leurs enfants sont scolarisés à Jorf. Ces semi-nomades sont représentés à la commune rurale de Fezna par un moqqadem *Douiminir*. Ils ont également créé une association pour mieux revendiquer leur droit à une école et à des infrastructures décentes⁴².

7.4.4 Aujourd'hui : mêmes droits pour tous et pourtant des inégalités persistent

Cet ordre social ancien peut paraître aujourd'hui caduc, ce d'autant plus que le régime juridique marocain accorde les mêmes droits à tous les citoyens. Mais il est masqué en réalité par l'organisation de la société en groupements d'irrigants. Cet ordre social est encore partiellement opérant, comme le prouvent les nombreuses remarques orales adressées aux gens de peau sombre à Jorf ou le fait que les mariages n'allient pas une famille noire à une famille blanche en général. Les inégalités ne sont plus matérielles mais vécues dans les relations sociales.

8 LE FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME IRRIGUÉ PAR LES EAUX SOUTERRAINES

Depuis la fin de l'année 2006, l'eau revient progressivement dans les khattaras de Jorf. Pourtant, personne n'avait plus d'espoir de les revoir fonctionner, car la nappe avait considérablement baissé, notamment à cause de la sécheresse affectant le Tafilalet depuis l'an 2000. De plus, la majorité des khattaras de El Haen avaient été fortement endommagées en 2003 par les eaux de l'oued Batha, bloquant les galeries avec de grosses quantités de déblais, jugées a priori impossibles à dégager. A cela s'ajoute le désintérêt apparent des jeunes oasiens pour l'agriculture.

« Personne ne croyait au retour des khattaras. C'est un miracle, une surprise pour tous ! Ça rend tous les habitants de Jorf joyeux. » (Responsable associatif, El Haen, 36 ans)

Pourtant, le retour de l'eau dans les puits et les galeries les plus à l'amont a suscité un engouement extraordinaire. Chaque groupe hydraulique s'est mobilisé autour de « sa » khattara, et les travaux de remise en état des galeries ont été effectués, et le seront encore certainement pendant toute l'année 2008. Cette mobilisation nous donne l'occasion d'analyser la répartition de l'eau des khattaras, pour comprendre ensuite les enjeux du contexte actuel.

⁴² Association de développement social des nomades de Fezna-Aarab Sebbah.

8.1 GESTION QUOTIDIENNE DE LA RÉPARTITION DES EAUX DE KHETTARAS : RÈGLES « SÉCULAIRES » ET FLEXIBILITÉ PRATIQUE

8.1.1 Notions de base

La répartition de l'eau des khettaras s'organise en **temps d'irrigation** et non en volume d'eau comme dans l'oasis de Figuig par exemple (BENCHERIFA & POPP, 1990).

8.1.1.1 Ayant droit

Le statut d'ayant droit d'une khettara est un choix. Il est déterminé par la possession d'un droit d'eau sur ce réseau d'irrigation, acquis soit par héritage, soit par achat. Le principe 1 d'Ostrom est respecté : « les individus ou ménages qui ont des droits à l'eau sont clairement définis » (chap. 3.1.3). Lors de la construction des khettaras, la valeur de la participation aux travaux déterminait le droit d'eau sur la khettara.

« C'est la jmâa qui décidait de creuser des nouvelles khettaras. Plus on cotisait lors de cette construction, plus on avait d'eau après. » (Habitants âgés du ksar de Monkara racontant comment avaient été creusées les premières khettaras de Monkara)

La notion opposée à celle d'ayant droit est l'exclusion d'accès à la khettara (AUBRIOT, 2002, p. 40), c'est-à-dire la non possession d'un droit d'eau. Autrefois la propriété des droits d'eau était refusée aux catégories serviles mais aujourd'hui tout le monde a le droit de posséder un droit d'eau, y compris des gens qui ne sont pas agriculteurs ou qui n'habitent pas à Jorf.

Les femmes peuvent aussi être ayant droit et sont soumises aux mêmes obligations que les ayants droit masculins. L'unique différence est qu'elles ne sont pas autorisées à travailler dans les galeries de khettaras par respect, pour leur épargner ce travail difficile.

« Une femme a voulu travailler dans les khettaras un jour... Elle avait l'habitude de travailler dans les champs avec son mari ou même seule lorsque son mari faisait autre chose. Un jour elle est allée à l'endroit où la khettara subissait des travaux, pour effectuer le travail que son mari et elle devaient, en tant qu'ayants droit. Mais le cheikh et les ouvriers ne l'ont pas laissée travailler, au nom du respect de la femme. On lui épargne ce travail difficile. De plus, les femmes ont d'autres tâches à effectuer, déjà assez lourdes. » (Cheikh de khettara, El Haen, environ 75 ans)

La reconnaissance par le groupe hydraulique qu'un usager de l'eau est un ayant droit de la ressource est un préalable à la définition des droits d'eau du groupe (AUBRIOT, 2002, p.43).

8.1.1.2 Droit d'eau

Les droits d'eau recourent des significations bien distinctes, qui se réfèrent à plusieurs sources de droit (AUBRIOT, 2002).

- *Le droit d'eau est un titre de propriété détenu par un usager*

L'un des aspects du droit d'eau se rapporte à l'**autorisation d'accès et d'usage de l'eau**. Hoogendam en donne la définition suivante : « revendication autorisée de bénéficier du flux d'une source d'eau⁴³ ».

Ce droit peut être permanent et dans ce cas son propriétaire est un ayant droit de la ressource en eau. Les droits d'eau temporaires résultent de la location (ou éventuellement de la

⁴³ Hoogendam, 1995, *Water rights : interaction in a normative domain*, cité par Aubriot, 2002.

cession sans contrepartie, plus rare à Jorf) d'un droit d'eau permanent sur une durée au moins égale à une campagne agricole, et permettent de définir les usagers temporaires. Enfin, l'usage peut être occasionnel : le plus souvent une cession sans contrepartie et valable pour une seule utilisation du droit d'eau. L'exemple suivant indique les prix des droits d'eau sur la khattara la Brikia (El Haen) :

- **droit d'eau permanent** : 120.000 DH/nouba ;
- **droit d'eau temporaire** : 4.000 DH/nouba (location d'octobre à octobre) ;
- **usage occasionnel** : 160 DH/nouba (location unique).

Le groupe hydraulique de la khattara est formé des usagers permanents et temporaires. Ce sont eux qui sont soumis aux obligations d'entretien de la khattara.

Parfois les droits d'eau sont formalisés par un titre « en papier », validé par le notaire du droit coutumier (l'*adul*) (figure 34). Cependant la seule formalisation des droits n'est pas nécessaire ni suffisante pour sécuriser l'accès aux ressources (BRUNS & MEINZENDICK, 2000, p. 365). L'acte de propriété du droit d'eau est toujours soumis à la reconnaissance de son possesseur par le groupe hydraulique : « un ayant droit doit donc être reconnu comme tel par les



autres utilisateurs pour pouvoir prétendre à son droit et le revendiquer auprès du groupe avec lequel il partage la ressource. » (AUBRIOT, 2002, p.37). Ainsi, le droit d'eau est avant tout le résultat de relations sociales.

Figure 34 : acte de propriété écrit par l'*adul* (source : Lhaj Solbi, Monkara)

Enfin, le droit d'eau peut être vendu ou loué par son propriétaire, sans que le groupe hydraulique de la khattara ait un droit de regard sur la transaction ou l'acheteur (droit d'aliénation).

- *Le droit d'eau est une part d'eau mesurée en temps*

Le second aspect du droit d'eau des khattaras renvoie au partage de l'eau : le droit d'eau est une part de l'eau de la khattara. Dans le Tafilalet cette part d'eau n'est pas un volume (une quantité précise) mais **une durée d'utilisation de l'eau**. La part d'eau est donc une quantité variable d'eau, tributaire du débit délivré par la khattara. « Rien n'est plus abstrait et plus mystérieux qu'une part d'eau et par conséquent la propriété d'une part » (HAMMOUDI, 1982 in AUBRIOT, 2002 p. 49). D'où une certaine précarité de la propriété et la nécessité d'institutions régissant les rapports sociaux entre ayants droit.

8.1.1.3 Les limites du réseau

- *Le territoire irrigué*

La limite amont du réseau irrigué d'une khattara est l'altitude du canal d'amenée. En effet, comme aucun ouvrage de relèvement de l'eau n'est utilisé dans l'irrigation par khattaras, seule la gravité conduit l'eau dans les canaux (*séguias*) et des canaux vers les parcelles. Le niveau d'eau dans les canaux doit donc être supérieur au niveau des terres irriguées.

La khattara Zargia a été construite par les habitants de l'Achouriat il y a plus de 150 ans : ils ont creusé 3km de galeries vers l'amont de l'Achouriat. Quand l'eau a commencé à couler après le creusement de la galerie, il s'est avéré qu'elle ne pouvait irriguer les parcelles de l'Achouriat car le canal d'amenée de l'eau était plus bas que les parcelles. Donc ils ont vendu la galerie à deux hommes de Jorf. (D'après un entretien avec Abdellaoui Lhachmi Belhaj, plus de 90 ans, cheikh de la Zargia pendant 52 ans, et sa femme Rebha Darkaoui, 69 ans)

Les autres limites géographiques du système irrigué dépendent des ayants droit et de la localisation des parcelles qu'ils irriguent. Le débit de la khattara conditionne la distance maximale qui sépare le point de sortie de l'eau des parcelles les plus éloignées. La combinaison du débit et de l'utilisation de l'eau par les ayants droit rend les limites du réseau irrigué très variables. Ainsi, dans l'exemple donné au chap. 7.2.2 (dernière citation du paragraphe), la limite aval du réseau s'est déplacée de 5 km minimum (distance entre l'aval de Jorf et l'amont de Bouya) sur une saison, du fait du fort débit de la khattara cette année là et de la non utilisation de l'intégralité du tour d'eau par les usagers.

De même, l'eau d'une khattara A peut circuler par les canaux d'une autre khattara B pour être amenée sur des parcelles qui sont irriguées le plus souvent par la khattara B. L'enchevêtrement des canaux (*seguias*) de Monkara est schématisé en annexe 23 : les territoires de différentes khattaras se superposent, ce qui reflète la complémentarité des khattaras. Une parcelle peut être irriguée par plusieurs khattaras. Tout dépend des ayants droit, de la localisation de leurs parcelles et de leurs choix de conduite culturale.

*« L'eau de la Brikia peut être transférée vers les territoires d'autres khattaras dont la Zanoahia »
(ayants droit et mzarig de la Brikia, 45 et 53 ans).*

Le territoire irrigué n'est pas un espace continu car les ayants droit n'irriguent pas systématiquement tout le territoire d'une khattara. Certaines parcelles peuvent être laissées en jachère ou volontairement non arrosées, dans le cadre d'une pénurie d'eau par exemple.

Les stratégies de gestion de l'eau à l'échelle individuelle modifient le territoire irrigué dans ses limites physiques, mais il reste invariablement inclus dans les parcelles possédées ou louées par les ayants droit permanents et temporaires et les usagers occasionnels.

- ***Le territoire captant et la galerie de transport***

A ce réseau irrigué s'ajoute l'espace traversé par la galerie de la khattara. Il s'agit d'une bande de terrain d'une largeur de 12 mètres ayant pour axe central la verticale de la galerie. Cette délimitation est stricte tant que la galerie passe dans l'oasis.

Risques d'effondrement de la galerie lorsque le territoire de la khattara n'est pas respecté :

Les terres au-dessus de la galerie de la Souihla El Haen ont été cultivées (territoire de la Drisia). Le plafond de 10 galeries s'est en partie effondré (il ne fait actuellement plus que 70cm d'épaisseur !). Le cheikh de la Souihla El Haen a obligé les cultivateurs à curer ces galeries, mais l'endroit reste cependant très dangereux. (Source : cheikh et ayant droit de la Souihla El Haen, 38 et 42 ans)

A l'extérieur de l'oasis, seuls les endroits où plusieurs khattaras se rapprochent sont soumis à un arbitrage sur les frontières physiques du territoire de la khattara (exemple figure 35, chap. 8.1.4.2).

Finalement, les limites des terres pouvant bénéficier de l'eau sont clairement définies (principe 1 d'Ostrom), de même que les limites du territoire où est implanté l'ouvrage de mobilisation de l'eau.

8.1.2 La flexibilité de la répartition en temps

8.1.2.1 Tour d'eau et nouba

Dans le système irrigué des khattaras, la répartition de l'eau sur tout le territoire s'effectue par rotation des irrigations. Le **tour d'eau** est la durée d'un cycle de rotation.

Sur la Souihla Ouled Ghanem par exemple, le tour d'eau est de 14 jours. L'ayant droit « Monsieur Hassane » utilise son droit d'eau le jour 1. Après qu'il ait irrigué ses parcelles, « Monsieur Abdelati » utilise son droit d'eau. Monsieur Hassane aura à nouveau son droit d'eau au 15^e jour, après que tous les ayants droit aient usé du leur.

Les ayants droit utilisent leurs droits d'eau l'un après l'autre. Sur une même khattara, l'eau n'est utilisée que par un ayant droit à la fois. La durée du tour d'eau est fixe pour une même khattara mais varie entre les khattaras entre une douzaine et une vingtaine de jours : Lahloua (Monkara) et la Brikia (El Haen) ont un tour d'eau de 14 jours, la Kbira (El Haen) de 20 jours.

Une **nouba** est une unité de temps de douze heures en moyenne. Chaque jour est divisé en une nouba de nuit (nouba *lil*) et une nouba de jour (nouba *nhar*). La nouba elle-même se subdivise en moitié de nouba (*nass nouba*), quart de nouba (*roboa*), huitième de nouba (*toumoune*), seizième de nouba (*nass toumoune*) et même trente-deuxième (*roboa toumoune*). La **toumoune**, qui vaut en moyenne une heure et demi, est l'unité de temps la plus fréquemment utilisée par les usagers des khattaras. Ils l'utilisent couramment pour décrire les heures de la journée basées par ailleurs sur les levers et couchers du soleil (tableau 10), car :

« C'est à la montre de s'adapter aux lever/coucher de soleil. »

Selon le nzel, c'est une habitude ancienne. Tous les ayants droit sont habitués à se repérer au lever/coucher du soleil (même si ce n'est qu'une approximation du lever/coucher du soleil car on ne peut pas changer les horaires tous les jours pour suivre précisément l'éphéméride) (nzel de Ouled Ghanem, 68 ans)

LES APPELLATIONS DANS LA NOUBA DE JOUR (NHAR)		LES APPELLATIONS DANS LA NOUBA DE NUIT (LIL)	
6 : 00	Lever du soleil	18 : 00	Coucher du soleil
7 : 30	1 ^{er} huitième du jour	19 : 30	1 ^{er} huitième après el Achia
9 : 00	1 ^{er} quart du jour	21 : 00	1 ^{er} quart après el Achia
10 : 30	Le huitième + le quart du jour	22 : 30	Huitième + quart après el Achia
12 : 00	Midi (prière)	00 : 00	Minuit
13 : 30	Huitième après midi	01 : 30	Huitième après minuit
15 : 00	Le dernier quart du jour	03 : 00	Le dernier quart de la nuit
16 : 30	Le dernier huitième du jour	04 : 30	Le dernier huitième de la nuit
18 : 00	Coucher du soleil	06 : 00	Lever du soleil

Tableau 10 : repères traditionnellement utilisés par les irrigants pour la division des noubas (source : entretiens)

Les prières jouent également un rôle primordial dans l'organisation de la journée. Les ayants droit ont leur droit d'eau alternativement dans la nouba de jour et dans la nouba de nuit, puisqu'il est plus pénible d'irriguer la nuit.

Comme les noubas s'appuient sur le cycle du soleil, la durée des noubas varie selon les saisons (tableau 11). L'amplitude annuelle d'une nouba est de 10 heures à 14 heures, soit 30 minutes de variation annuelle pour une *toumoune*.

DURÉE D'UNE TOUMOUNE DE JOUR	DURÉE D'UNE TOUMOUNE DE NUIT	DURÉE DE LA SAISON
1h30	1h30	2 mois (à chaque équinoxe)
1h25	1h35	1 mois
1h20	1h40	2,5 mois
1h15 (soit une nouba de jour de 10 heures)	1h45 (soit une nouba de nuit de 14 heures)	1,5 mois (au solstice d'hiver)
1h35	1h25	1 mois
1h40	1h20	2,5 mois
1h45 (soit une nouba de jour de 14 heures)	1h15 (soit une nouba de nuit de 10 heures)	1,5 mois (au solstice d'été)

Tableau 11 : la "montre de l'eau", différente de la « montre de Greenwich » (source : entretiens)

La durée de la **saison** est décidée par le *nzel*. Lors des changements de saison, qui ont toujours lieu un jeudi, le *nzel* avertit tous les cheikhs de khettara et l'annonce à la mosquée. Toutes les khettaras de Jorf suivent ce système. Maintenant que les montres à quartz existent et donnent l'heure indépendamment des levers et couchers du soleil, quelles sont les raisons de perpétuer cet usage ?

« Les changements d'heure selon les saisons fondent l'utilité du nzel. » (Nzel de Ouled Ghanem, 68 ans)

« La répartition et la distribution de l'eau fonctionnent bien comme ça, il y a peu de conflits et pas de plaintes sur les changements d'heure, donc il n'y a pas de raison que ça change [c'est-à-dire qu'on passe à un système où les noubas sont de durée constante]. » (Nzel de Ouled Ghanem, 68 ans)

« C'est peut-être une adaptation aux besoins des cultures en fonction des saisons : en hiver, les cultures demandent peu d'irrigations : ainsi, les noubas de nuit sont plus longues que celles de jour, et on n'irrigue pas la nuit. En été, on irrigue jour et nuit, mais c'est plus facile le jour, et donc les noubas de jour sont plus longues. » (Responsable associatif, Jorf, 42 ans)

Les raisons agronomiques expliquent certainement que ce système perdure alors qu'il nécessite plus d'adaptations de chaque ayant droit que si les noubas avaient la même durée toute l'année. Il se peut aussi que « la montre de l'eau » représente un ordre social ancien, respecté aujourd'hui car il a prouvé son efficacité dans le passé.

L'irrigation demande une disponibilité de temps car l'horaire attribué peut être en pleine nuit comme en pleine journée.

8.1.2.2 Nzel

Le *nzel* (aiguadier, nommé *amazzal* dans certaines régions) a pour fonction de donner l'heure de « la montre de l'eau » à tous les ayants droit des khettaras, à toute heure du jour et de la nuit. Il est nommé par les qbila (institutions de gestion coutumière du ksar). Il y a encore un *nzel* à Ouled Ghanem, qui officie pour tous les ayants droit de Fezna à Monkara. Les oasis de Bouya et Hannabou ont leurs propres *nzels*. Les *nzels* d'une même région ne se consultent pas.

Autrefois, deux hommes un peu âgés, expérimentés, un de Ouled Ghanem, l'autre de El Haen, alternaient les permanences de 24 heures dans une petite maison d'un des ksour. Celui qui était de garde restait en permanence dans la maison. Chaque usager venait le voir avant le début de son tour, et le *nzel* lui disait quand il pouvait partir vers l'oasis pour utiliser l'eau. Le *nzel* connaissait tous les temps de parcours, toutes les parcelles, et combien de temps l'irrigant mettait à parcourir la distance entre le ksar et le point d'ouverture du chemin de l'eau.

Avant l'apparition des montres à quartz, différentes méthodes permettaient de compter le temps :

- la journée, le *nzel* mesurait le temps grâce au soleil. La nuit, il estimait les heures (selon ayants droit de Monkara) ;
- jour et nuit, le *nzel* mesurait le temps grâce à un bol percé et placé dans une grande jatte d'eau. Le bol se remplissait d'eau en un temps donné (une toumoune moyenne, soit une heure et demi) par un petit trou (selon ayant droit de El Haen) ;
- le jour, chacun mesurait la taille de son ombre en pieds, et établissait la correspondance avec l'heure. La taille des pieds est en général proportionnelle à la taille de l'homme, donc la mesure devait être égale pour chaque ayant droit. Mais parfois certains usagers n'avaient pas exactement des mesures proportionnelles, ou se tenaient un peu inclinés, et donc l'heure n'était pas exactement identique entre plusieurs ayants droit. Alors la montre du *nzel*, qui a été le premier à en posséder, faisait loi.

Les *nzels* étaient rémunérés en blé par les cheikhs de khettara. En 1983, ils étaient payés 60 DH/khettara/an. C'est peu, car les montres existaient et leur rôle était donc considérablement limité.

Avant la généralisation des montres, les gens se déplaçaient plus souvent pour aller voir le *nzel*, qui représentait donc un carrefour de rencontre de plusieurs ayants droit où s'échangeaient diverses informations. On peut regretter la perte de cet espace de dialogue suite à la large diffusion des montres individuelles. Un des côtés positifs est que chaque ayant droit a un peu plus de temps pour faire autre chose, au lieu de se déplacer avant chaque irrigation jusqu'au *nzel*.

8.1.3 Gestion des conflits

8.1.3.1 Au sein du groupe hydraulique « khettara »

Les conflits qui émergent entre ayants droit relèvent de l'aspect du droit d'eau interne au groupe hydraulique : « la dimension relationnelle interne des droits d'eau spécifie les droits des membres du groupe vis-à-vis de chaque autre membre du groupe ou du représentant du groupe d'ayants droit. » (BENDA-BECKMANN *et al*, 1996, cités par AUBRIOT, 2002).

Ces conflits sont arbitrés au sein même du groupe hydraulique, aussi rapidement que possible (principe 6 d'Ostrom). « Les lignages sacrés, les *Shurfa* et les *Mrabtin*, assuraient [...] les fonctions d'arbitre. » (KADIRI, 1997).

Le *nzel* assure l'arbitrage des conflits entre ayants droit portant sur les horaires d'irrigation. Il s'agit essentiellement d'ayants droit accusant l'irrigant qui leur fait suite dans le tour d'eau de prendre l'eau trop tôt. La plupart du temps le différend se règle directement entre les ayants droit. Sinon ils viennent voir le *nzel*. Sa montre est la seule qui fait loi. Les conflits de

ce type ont toujours été réglés par le *nzel*, ils n'ont jamais été portés devant une autorité supérieure.

8.1.3.2 A l'échelle inter khettara

Cette échelle de conflit fait appel à l'aspect externe des droits d'eau, qui « spécifie l'étendue des droits d'un groupe donné par rapport aux personnes et groupes qui ne sont pas membres de ce groupe. » (AUBRIOT, 2002) Ces conflits sont résolus par des instances ou des personnes extérieures au groupe hydraulique. Lors d'un conflit entre khettaras, les arbitres proviennent d'autres ksour :

« Quand il y a un conflit entre les khettaras, les ayants droit cherchent eux même les arbitres : si le conflit est sur les khettaras de Jorf, alors l'arbitrage est fait par des gens de Sifa. Inversement, les conflits à Sifa peuvent être arbitrés par des gens de Jorf. » (Mzrag de la Kbira, 75 ans.)

« Comme j'habite un ksar d'El Haen, j'ai arbitré un conflit entre Ouled Ghanem et Monkara en 1990. » (mzrag de la Kbira, 75 ans.)

Le dernier conflit entre la Kbira et la Brikia remonte au 25-05-1978, au point où les puits se rapprochaient (les galeries allaient se croiser). L'arbitrage a été fait par un homme de Krair et un homme de Hannabou. Ils ont imposé que les puits s'éloignent à nouveau (cf figure 35 ci-dessous).

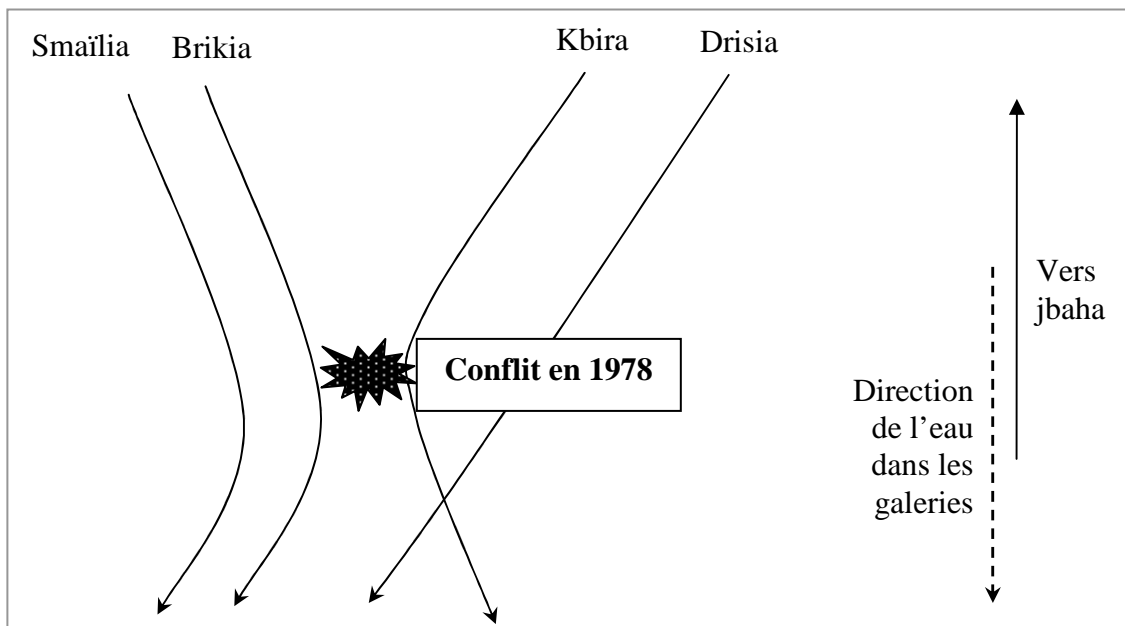


Figure 35 : conflit portant sur le tracé des galeries des khettaras la Kbira et la Brikia en 1978 (source : Mzrag de la Kbira, 75 ans). L'angle que subissent les galeries après la résolution de ce conflit permet de retrouver aujourd'hui sur quel puits portait le conflit, et donc de mesurer le prolongement de la galerie entre 1978 et aujourd'hui.

8.2 CONTRAINTES TECHNIQUES ET MAINTENANCE DU SYSTÈME, PARTICIPATION ET PARTS SOCIALES...

Aucune khettara n'a été construite dans le dernier siècle. Les travaux qui sont menés régulièrement sur ces ouvrages visent seulement à maintenir le débit d'eau ou à l'augmenter. L'entretien des khettaras requiert un lourd investissement, notamment en main d'œuvre. Les galeries ne sont pas revêtues de béton ni étayées. L'érosion de la galerie par l'eau qui y circule ainsi que l'ensablement par les puits ouverts résulte dans l'accumulation de particules diverses

et de sable au fond de la galerie, ce qui les remblaie progressivement. Pour que le débit de l'eau soit constant, les galeries doivent donc être curées régulièrement, de même que le réseau de canaux à ciel ouvert acheminant l'eau de la galerie aux parcelles.

8.2.1 Entretien régulier des galeries, puits et canaux

8.2.1.1 Quels sont les travaux d'entretien ?

Quelques soient les décisions concernant les travaux d'entretien, elles sont prises par le cheikh, après concertation avec les mzarig. Ils sont les seuls « techniciens » de la khattara, ce qui explique qu'ils doivent être expérimentés et responsables.

QUELS TRAVAUX ?	QUAND ?	QUELLE DURÉE ?	QUELLE MAIN D'ŒUVRE ?
Curage de la galerie souterraine : de l'aval vers l'amont	Septembre et/ou mars	180 jours de travail	2 équipes de 4 ouvriers chacune
Curage de la tête morte (entre la sortie de la galerie et le point de répartition)	3 à 4 fois par an	12-15 jours de travail	3-4 jours avec 4 ouvriers
Curage du canal principal	1 à 4 fois par an mais pas pendant le curage des galeries. En général au printemps.	2 jours	1 ouvrier
Curage des canaux secondaires	A la charge des ayants droit. Ils le font quand ils veulent et quand ils trouvent que cela est nécessaire.		
Visites de la galerie pour contrôler son état	1 à 2 fois par an En général à l'automne	1 ou 2 jours	Le cheikh et les mzarig

Tableau 12 : travaux d'entretien régulier sur la Essaouya Monkara

NB : « ouvrier » est utilisé ici pour désigner un homme travaillant sur la khattara, qu'il soit ayant droit ou non.

La nature des travaux de maintenance et leur fréquence dépendent des khattaras et des institutions de gestion des khattaras. Par exemple sur la Brikia (El Haen), les curages d'entretien sont programmés quatre fois par an (décembre, mars, juin, octobre) alors que sur la plupart des autres khattaras, les curages sont réalisés deux fois par an. Ils ne sont pas systématiquement effectués sur toute la galerie, mais seulement sur les sections nécessitant un curage.

Le débit des khattaras augmente généralement à l'automne, donc les visites de contrôle de la galerie et les curages d'entretien sont effectués juste avant cette augmentation, au mois d'août.

Autrefois, les curages étaient fait en mars, pour terminer la campagne agricole, et en septembre, pour commencer la campagne. Aujourd'hui, si on voit un problème sur la galerie, on va travailler. (Mbarkia Monkara)

De même, la durée des travaux n'est pas la même pour toutes les khattaras ni chaque année sur la même khattara. Par exemple, la durée du curage varie fortement selon les caractéristiques de la galerie et son ensablement. **Les curages d'entretien de la Brikia (El Haen) requièrent de 500 à 1000 journées de travail** (entre 20 et 40 jours avec les 27 ouvriers+ le cheikh), ce qui est nettement supérieur à la durée moyenne des curages sur la Essaouya Monkara citée ci-dessus (180j).

En général le mercredi (jour du souk hebdomadaire), le vendredi (jour de la prière principale en Islam) et les grandes fêtes nationales ou religieuses ne sont pas travaillés. Les ouvriers travaillent donc 5 jours par semaine et reçoivent leur salaire quotidiennement. Les réunions entre ayants droit peuvent cependant se tenir les mercredi et vendredi.

8.2.1.2 Qui effectue l'entretien ?

- *Qui sont les ouvriers ?*

Le travail dans les galeries est effectué par les ayants droits et/ou par des ouvriers rémunérés. Chaque ayant droit participe aux travaux proportionnellement au droit d'eau qu'il possède sur cette khattara.

Les travaux d'entretien des khattaras de Monkara font la plupart du temps l'objet d'appel d'offre⁴⁴ : la main d'œuvre journalière est rémunérée par les cotisations des ayants droit (*lfreda*, الفريضة). Généralement l'ayant droit donne l'argent au groupe hydraulique par l'intermédiaire d'un mzrag, et le mzrag ou le cheikh engage ensuite un ouvrier. Le nombre d'ouvriers engagés est flexible et dépend des travaux à réaliser. Certains pensent que les ouvriers rémunérés travaillent plus efficacement que les ayants droit non rémunérés :

« *Aujourd'hui, les ouvriers (payés) travaillent mieux que les ayants-droit.* » (Cheikh et mzarig de la Brikia)

Cependant, lorsque les travaux à réaliser sont très importants, les ayants droit préfèrent travailler eux-mêmes pour des raisons financières. En 2006, le curage de Lahloua à Monkara a été effectué par les ayants droits car la durée des travaux aurait généré un coût trop important s'ils avaient été confiés à des ouvriers rémunérés.

Au contraire sur les khattaras d'El Haen, les travaux sont toujours réalisés par les ayants droit eux-mêmes. Ils ne sont pas rémunérés pour cela. L'ayant droit peut remplacer ses journées de travail par la rémunération d'un ouvrier (au salaire de 40 DH par jour en 2007). Ce système assure un nombre constant de travailleurs dans la khattara.

A Ouled Ghanem, les deux systèmes coexistent. Sur la Saïdia (Ouled Ghanem) par exemple, les travaux sont annoncés publiquement. Les ayants droit souhaitant travailler se font connaître auprès du cheikh ou des mzarig. Ils sont prioritairement choisis. S'il manque de main d'œuvre, le cheikh recrute des ouvriers qu'il rémunère. Les ayants droit qui travaillent ne paient pas la participation aux travaux (*lfreda*) alors que tous les autres ayants droit doivent la payer.

Pourquoi des ksour si proches mettent-ils en œuvre des modalités de « recrutement de la main d'œuvre » différentes ? Comme le montre l'exemple du curage réalisé en 2006 à Monkara par les ayants droit, la capacité des ayants droit à investir financièrement dans l'entretien de la khattara détermine leur choix de participer ou non aux travaux : s'ils ne souhaitent pas ou ne peuvent pas payer un ouvrier, ils doivent travailler. Les habitants des ksour d'Ouled Ghanem et de Monkara ont peut-être plus de capacités financières à investir pour payer des ouvriers.

- *Combien sont-ils ?*

Les travaux mobilisent généralement **un ouvrier par nouba** (ouvrier rémunéré ou ayant droit), c'est-à-dire que le propriétaire d'une nouba travaille tous les jours de travaux, celui qui a une demi nouba (*nass nouba*) travaille un jour sur deux, etc.

⁴⁴ Les curages d'entretien sont réalisés indifféremment par les ayants droit ou des ouvriers rémunérés.

Si les travaux sont très lourds ou que la khattara a un tour d'eau court, alors le cheikh fait travailler deux ouvriers par nouba.

Exemple du système en vigueur à la khattara la Zanoia (El Haen, Jorf) :

Tour d'eau : 22 noubas. Donc les travaux seront effectués par 22 ouvriers par jour.

Si les travaux sont importants, alors le cheikh décide de mobiliser 2 ouvriers/nouba, soit un groupe de 44 ouvriers par jour.

Le cheikh organise le chantier en répartissant les ouvriers par équipes. Prenons l'exemple des répartitions pratiquées sur la Boshabia⁴⁵, issues de l'Orf :

- **lfrek (لفريق): 4 ouvriers par galerie.** Chaque groupe se voit assigner une certaine quantité de travail à faire dans la journée (comme un travail à la tâche). Parfois, la vitesse de travail des ouvriers est « récompensée » : le groupe le plus rapide voit sa charge de travail du lendemain allégée. Au contraire, le dernier groupe a sa charge de travail doublée (il doit travailler un jour ou deux de plus). Cette répartition allège le travail de surveillance du cheikh (« qui peut rentrer chez lui après avoir donné le travail et revenir seulement le soir ! » pour clore la journée).
- **mrhamma (مخامة): de 5 à 8 ouvriers par galerie.** Le cheikh décide qui travaille à quel endroit. Lorsque les ouvriers ont fini le travail à un endroit, le cheikh leur donne une nouvelle tâche à faire. Il doit être présent toute la journée, distribuer les travaux et surveiller les ouvriers pour qu'ils ne ralentissent pas leur rythme de travail. Cette répartition allonge la durée des travaux mais assure plus de sécurité.

Si le cheikh veut éviter les questions et les critiques des membres de la qbila, alors il applique *lfrek*. La répartition *lfrek* est la plus couramment choisie. *Mrhamma* convient plutôt lorsque la galerie est dangereuse, ou qu'elle contient beaucoup de sable.

« Le travail dans la galerie est dur. Les ouvriers n'inversent pas forcément les rôles entre ceux qui sont au fond et ceux en surface. Une journée de travail se déroule soit au fond soit en surface, pas de permutation. Certains ouvriers sont plus spécialisés dans le travail de la galerie, d'autres préfèrent rester en surface et actionner le treuil. » (Ayants droit de la Brikia, El Haen)

Que les travaux soient réalisés par les ayants droit ou des ouvriers rémunérés, le cheikh est obligé d'assister aux travaux quotidiennement. Il joue le rôle de chef de chantier. Il doit veiller au bon déroulement des travaux, puisqu'il en est le seul responsable devant les ayants droit⁴⁶. Il participe également aux travaux (figure 36).

N'importe quelle intervention dans les galeries de khattara est dangereuse. De nombreux **accidents** sont déjà survenus, pouvant être sans gravité (petites blessures, chutes dans les puits) ou conduire à la **mort** de l'ouvrier. Certaines galeries de khattaras sont même connues pour être particulièrement dangereuses, au point que les ouvriers refusent d'y travailler selon quel cheikh les dirige (ex : les galeries à l'amont de la Kbiria, El Haen).

⁴⁵ Source : cheikh et ayant droit de la Boshabia, 37 et 36 ans

⁴⁶ Selon l'Orf, le cheikh n'est pas responsable des ouvriers. De nombreux accidents ont déjà eu lieu, sans que le cheikh ait été tenu responsable ni par la *qbila* ni par le droit marocain. Cependant, les cheikhs engagent très certainement leur responsabilité morale.



Figure 36 en haut : cheikh de la Boshabia aidant à transporter un treuil (photographié le 02-07-07). En bas : cheikh de la Brikia actionnant le treuil (photographié le 19-05-07)

Le père d'Ahmed Bouazaoui avait une méthode pour vérifier que le curage était bien fait : il vérifiait le nivelage du plancher de la galerie en plantant un bâton dans l'eau et en plaçant sa main au niveau de la surface de l'eau. En déplaçant le bâton tout au long de la galerie, le niveau de l'eau devait rester au niveau de sa main. Sinon, si sa main sortait de l'eau, le curage devait être poursuivi. (Source : cheikh de la Mbarkia Monkara)

8.2.1.3 Moyens matériels et financiers mis en œuvre

- *Mise à disposition du matériel des ayants droit*

Le travail dans les khattaras est manuel. Le sable est déblayé à la sape et éventuellement avec des pieux d'acier. Le déblai est évacué dans des paniers, portés par les ouvriers jusqu'au puits où ils sont hissés au moyen d'un treuil manuel. A l'extérieur, le panier est vidé sur les bords du puits puis redescendu dans le puits (chap. 11.2.3, figure 43). L'accumulation de déblai autour des puits forme des monticules devenus caractéristiques du paysage local (figure 37).



Figure 37 : alignement de puits au dessus des galeries des khattaras. Amont de Jorf, 18-06-07.



Figure 38 : treuil ancien en bois (*naora*)

Le matériel nécessaire à l'entretien régulier des khattaras est apporté par chaque ayant droit. Pour les curages, l'Orf impose à chaque ouvrier d'amener un panier et une sape ou un panier et une corde. Certains ayants droit possèdent d'autre part des treuils, qui permettent de descendre et remonter à la fois les déblais et les ouvriers par les puits. Ils les mettent à disposition du groupe hydraulique de la khattara, qui possède rarement du matériel.

Autrefois chaque groupe avait une *naora* (figure 38), un treuil en bois actionné par les jambes des ouvriers. Ces treuils anciens ne sont plus utilisés depuis l'an 2000 environ. Ils ont été remplacés par des treuils métalliques actionnés par les bras (et possédant un cran de sécurité, ce que n'avaient pas les *naoras* !). Ils sont couramment appelés *tourno* (طورنو). Divers exemples illustrent les moyens matériels à disposition des ouvriers.

La khattara Zargia ne possède pas de matériel. Sept de ses ayants droit possèdent des treuils qu'ils mettent à disposition du groupe lors des travaux, sans aucune contrepartie. « C'est grâce à la

solidarité des hommes vis-à-vis de la khattara, mais pas la solidarité entre les hommes. »

Les cordes et les paniers sont également fournis par les ayants droit. « Chaque ayant droit doit apporter quelque chose. Sinon, il doit travailler plus. » (Source : plusieurs entretiens avec le cheikh, un mzrag et des ayants droit de la Zargia)

Pour les travaux de maintenance comme le curage, la khattara demande aux autres khattaras de lui prêter un treuil, « on s'arrange entre khattaras ». (Mzrag de la Kbira, 75 ans)

- **Participation financière des ayants droit (lfreda)**

Lorsque le groupe hydraulique doit acheter du matériel, il procède comme pour la rémunération des ouvriers : chaque ayant droit participe financièrement en payant une cotisation (*lfreda*, الفريضة). Le montant de cette cotisation est proportionnel au droit d'eau de l'ayant droit. Il est fixé par le cheikh et les mzarig.

A la Jdida Ouled Ghanem (ou Jdid Koudia), la construction d'une nouvelle galerie est financée grâce à une *lfreda* de 200 DH par nouba (ce type de travaux est détaillé dans le chap. suivant). L'ayant droit qui possède une *toumoune*, soit un huitième de nouba, paiera donc 50 DH.

Lorsque le montant de la cotisation est élevé, les cheikh et mzarig la récoltent en plusieurs fois.

Certains groupes hydrauliques choisissent de prélever régulièrement une cotisation d'un montant fixe (ou peu variable) pour alimenter une caisse. Les travaux sont financés grâce à cette caisse. Ce système permet de répartir les dépenses des ayants droit sur une longue durée. D'autres groupes hydrauliques de khattara choisissent de ne prélever la *lfreda* que lorsque des travaux doivent être réalisés. Par conséquent, le montant sera plus élevé, et pas toujours disponible chez tous les ayants droit. Les deux modes de participation financière au budget d'entretien de la khattara ont des avantages et des inconvénients, et chaque groupe hydraulique choisit celui qu'il préfère.

8.2.2 Travaux occasionnels

Sont qualifiés « d'occasionnels » les travaux qui ne sont pas reconduits chaque année (cuvelage d'un puits, approfondissement de la galerie, etc.), ou qui visent à réparer des dégâts localisés, comme l'effondrement d'une galerie. Les exemples sont tirés de la Brikia (El Haen) :

QUELS TRAVAUX ?	QUELLE DURÉE ?	QUELLE MAIN D'ŒUVRE ?
Curage de la galerie souterraine après des dégâts importants : de l'amont vers l'aval	Dépend de l'état de la galerie	Ayants droit et/ou ouvriers rémunérés
Surcreusement d'une galerie (ou fguir, فڭير)	160 jours de travail (mais variable)	4 ouvriers rémunérés
Réfection d'un puits	Variable	
Creusement d'une nouvelle galerie et d'un nouveau puits	De 160 jours à 400 jours de travail selon la nature du sol traversé et la longueur de la galerie	1 équipe de 4 ouvriers rémunérés

Tableau 13 : travaux d'entretien exceptionnels des khattaras

8.2.2.1 Suite à des dégâts dans la galerie

Les galeries peuvent s'effondrer partiellement ou totalement car elles ne sont renforcées par aucune maçonnerie. La nature du sol traversé par la khattara est un des facteurs déterminant la résistance de la galerie.

A Jorf, les alluvions sont relativement tendres et sableuses. Elles s'effritent facilement, et les galeries s'effondrent si le plafond est trop humide. Cette humidité peut provenir soit d'infiltrations d'une galerie qui croise à une profondeur moindre, soit d'un niveau d'eau trop important dans la galerie. Par conséquent, il est indispensable de maintenir une circulation d'air dans les galeries pour limiter ces effondrements.

Trois types de sols sont traversés par la galerie de la Kbira (El Haen) :

- la terre « normale », sableuse ;
- la terre verdâtre, meuble car « facile à creuser » mais pouvant s'effondrer lorsque la galerie est en eau ;
- le *mzrar* (مزرار) contient beaucoup de pierres et peut s'effondrer lors du creusement. Il faut de l'expérience pour y creuser des galeries. La largeur des galeries doit être adaptée. Par contre, quand les galeries sont en eau, le *mzrar* est plus solide, il ne s'effondre jamais, au contraire de la terre verte.

Les 22 puits les plus proches du jbaha (c'est-à-dire les plus en amont) sont creusés dans la terre normale puis la terre verte. Suivent 32 puits où on trouve le *mzrar* et la terre normale.

Lorsque le plafond s'est effondré, il faut déblayer la galerie. Selon les dégâts, la galerie peut être totalement comblée par les déblais, engendrant un travail considérable pour la remettre en état. Lorsque les effondrements sont trop importants, dans les galeries proches de la surface, les cheikhs peuvent décider d'ouvrir totalement la galerie avec des tractopelles, comme cela a été réalisé à Monkara et sur la Boshabia (figure 39).

8.2.2.2 Suite à une baisse de débit

Le creusement des galeries et des puits est un travail délicat qui demande de l'expérience. La difficulté réside entre autre dans le calcul d'une pente minimum (pour conduire l'eau le plus loin possible). Autrefois, les ouvriers spécialisés dans le creusement des khattaras venaient du Todghra et s'appelaient les « *khtatirs* ». Un quartier du Haouz de Marrakech n'était habité que par



Figure 39 : déblaiement de la galerie avec un tractopelle, Boshabia (El Haen), 18-08-07 (source : personnelle)

ces *khtatirs*, qui forme un groupe de professionnels, à la manière des **corporations**. Leur métier est dangereux car les galeries ne sont pas cuvelées, et il y a souvent des effondrements, parfois mortels.

Aujourd'hui à Jorf, seuls quelques ayants droit savent creuser des galeries, et il n'y en a pas dans tous les ksour :

Ces ouvriers spécialisés ne sont pas de Monkara et logent ici pendant les travaux. Les gens de Jorf savent creuser les puits et les galeries, mais pas ceux de Monkara. (Ayant droit de la Essaouya, Monkara, 58 ans)

Pour creuser les puits et les galeries, les ouvriers sont payés à la tâche (par mètre de profondeur de puits ou par mètre de longueur de galerie). Le tarif de l'ouvrage est négocié avant les travaux entre le cheikh et les ouvriers spécialisés. Si les travaux s'avèrent plus difficile que prévus, alors ils rediscutent le prix ensemble.

Les ayants droit expliquent la nécessité de prolongation des khattaras vers l'amont par la **diminution du débit**. En effet, après la mise en service d'une (nouvelle) galerie, le débit décroît toujours : il s'agit de « la phase d'écoulement transitoire et à débit décroissant, dont la durée peut être assez longue, jusqu'à la mise en équilibre dynamique dans l'aquifère exploité, en régime permanent moyen, où le débit se stabilise approximativement » (MARGAT, 2001). Les ayants droit prolongent donc la galerie avant que le régime permanent moyen soit atteint.

Une autre solution avancée pour remédier à la baisse de débit est l'approfondissement du plancher de la galerie, ou surcreusement (*fguir*, فڭير)

Si la khattara est tarie, aucun travail n'est mené, car :

- « lorsque le niveau piézométrique baisse, même si on ajoute un puits on ne peut atteindre la nappe » (ayants droit de la Mbarkia Monkara) ;
- on ne peut pas obliger les ayants droit ou les ouvriers à travailler sur une khattara tarie (règle de l'Orf).

8.2.2.3 Suite à l'intervention de projets de développement agricole

- *Les interventions de l'État marocain*

Les interventions étatiques sur les ouvrages de mobilisation de l'eau souterraine sont anciennes. A la fin du Protectorat, les services du Paysannat intervenaient déjà pour limiter les infiltrations dans la partie des galeries de khattara dévolues au transport de l'eau (MARGAT). L'ONI puis l'ORMVA-Tf ont pris le relais dans la réhabilitation des khattaras et des canaux, la construction des murs de protection des puits etc (annexe 25). Les travaux financés et mis en œuvre par ces administrations ont permis d'alléger partiellement les investissements que devaient réaliser les ayants droit pour maintenir les ouvrages en bon état de fonctionnement.

Les ayants droit ont une vision critique des travaux réalisés par l'État. Ils se rappellent généralement bien des interventions financées, coordonnées ou réalisées par l'ONI et l'ORMVA-Tf sur leur khattara. Elles sont souvent jugées insuffisantes. Aujourd'hui, l'État intervient dans le développement rural par l'intermédiaire de l'Initiative Nationale pour le Développement Humain (INDH) et l'Agence de Développement Social (ADS), qui financent des projets mis en œuvre par des associations locales.

D'autre part, certaines khattaras n'ont jamais bénéficié des aides gouvernementales... La Smaïlia Ouled Ghanem serait l'une d'entre elle, et les ayants droit avancent comme raison qu'aucun membre du groupe hydraulique n'avait assez d'influence sur l'administration locale

pour obtenir leur aide. Apparemment dans toutes les autres khattaras, au moins un usager était « bien placé », et donc arrivait à faire entendre les revendications du groupe hydraulique.

La Smaïlia est une « khattara des pauvres » car aucune section n'est bétonnée et elle n'a jamais pu bénéficier de projet. (Cheikh de la Smaïlia, 69 ans)

- **Les projets d'associations et ONG**

Les interventions réalisées par des associations et ONG, qu'elles soient locales, nationales ou étrangères, sont nombreuses. Citons entre autre la rénovation de nombreuses khattaras par le FIDA et la JICA.

L'entretien des khattaras est assuré par des ouvriers, la plupart du temps ayants droit. C'est un travail manuel pénible, coûteux en main d'œuvre et en temps. Il est dangereux, des accidents peuvent être mortels.

8.3 LES EAUX DE POMPAGE, DIFFÉRENTES MODALITÉS DE PARTAGE DE LA RESSOURCE

8.3.1 Un ou plusieurs propriétaires par station

Plusieurs cas se rencontrent à Jorf : propriétaire unique ; plusieurs propriétaires associés (souvent de la même famille ; propriétaire absentéiste déléguant la gestion à un employé (car émigré ou avec un emploi non agricole).

L'eau est vendue à qui souhaite l'acheter, qu'il soit propriétaire foncier ou locataire de terres. L'eau utilisée par les khammès est achetée par le propriétaire de la terre.

Prenons l'exemple d'une station de pompage sur le territoire de la Boghdadia (annexe 26) : le propriétaire travaille en France et rentre à Jorf pendant l'été. Le puits d'origine a été creusé par le père de l'exploitant actuel, et la station de pompage a été aménagée en 2000. Le puits a été foré à 30 mètres de profondeur et équipé de pompes à gros débit.

Le propriétaire de la station exploite 2 ha de luzerne, céréales et palmiers (variétés à haute valeur ajoutée Mahjouh et Bouslikhen) et vend le reste de l'eau à une centaine d'usagers, à 25DH l'heure. Le prix de vente de l'eau n'est pas fonction des frais de la station de pompage mais est indexé sur les prix généralement pratiqués à Jorf.

Les bénéfices tirés de cette station de pompage s'élèvent à **environ 6000 DH/an**⁴⁷. C'est un revenu complémentaire conséquent s'il est comparé au salaire annuel d'un ouvrier (payé à 40DH/jour soit environ entre 12.000DH et 15.000DH annuels). Mais pour l'émigré propriétaire de cette station de pompage, ce revenu est faible.

« Je ne gagne rien avec cette pompe, c'est presque de la charité ! » (Propriétaire de la station de pompage, environ 35 ans)

Il bénéficie cependant de l'eau pour ses propres cultures, et cet avantage l'incite à continuer l'exploitation de la station de pompage. Il ne souhaite pas augmenter les capacités de pompage, mais construire un bassin de stockage de l'eau plus élevé que celui qu'il utilise actuellement, afin de fournir un meilleur débit aux usagers dont les parcelles sont éloignées de la

⁴⁷ Soit environ 600 € par an

station de pompage. Il souhaite par ailleurs connaître le débit extrait par les pompes pour tenir une comptabilité des quantités pompées et vendues.

8.3.2 Coopérative de pompage

Les coopératives sont constituées de 2 à 15 associés en moyenne. Ils participent aux investissements dans la station de pompage et bénéficient de l'eau selon les règles préalablement établies entre eux. Deux types de coopératives existent à Jorf (d'après KADIRI, 1997) :

- exemple de la Sadguia du ksar de Ouled Ghanem : 10 associés, jouissant chacun d'une part d'eau de 8 heures, tous les 10 jours. Chaque associé contribue au budget de la station de pompage avec la même somme. **Ce régime est égalitaire.** Il associe généralement des usagers ayant les mêmes besoins quantitatifs en eau.
- exemple de la coopérative El Ghouar à Fezna : 8 associés, tour d'eau de 7 jours, chaque associé ayant accès à l'eau pendant un temps proportionnel à sa participation dans les investissements de la coopérative. **Ce régime inégalitaire** est choisi lorsque les associés ont des besoins en eau différents.

NOMBRE D'ASSOCIÉS	PART SOCIALE DE CHAQUE ASSOCIÉ
2	1,5 jour
2	1 jour
4	½ jour

Tableau 14 : coopérative El Ghouar, Fezna (source : KADIRI, 1997)

9 LE FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME IRRIGUÉ PAR LES EAUX DE CRUE

Pendant le Protectorat, l'administration militaire qui gouvernait Erfoud organisait des **crues artificielles** : elle imposait la fermeture de toutes les prises d'eau dans le Haut-Atlas, afin que les crues du Ziz parviennent à Erfoud et en aval. Puis ils règlementaient l'ouverture des vannes de prise d'eau depuis l'aval, en remontant vers l'amont⁴⁸. Ce système existait déjà bien avant le Protectorat, mais par la « voie guerrière » : les seigneurs du Tafilalet remontaient de temps en temps dans le Haut-Atlas afin de laisser couler toutes les eaux des montagnes vers la plaine. Aujourd'hui, cette forme de gestion autoritaire des crues a laissé place à une gestion coutumière (droit de l'amont sur l'aval).

9.1 GESTION DE LA RÉPARTITION DES CRUES

9.1.1 La répartition des crues : ayants droit et tour d'eau

- *Les eaux de crue sont mariées à la terre*

Contrairement aux eaux souterraines, le droit d'accès et d'usage des eaux de crues est conditionné par la propriété foncière et est inaliénable indépendamment du sol. Le régime juridique s'appliquant aux eaux de crue est donc différent de celui des eaux souterraines : **l'eau est mariée à la terre.**

⁴⁸ Communication orale J. Margat

- *Les limites du système irrigué*

Comme le droit d'eau est attaché au foncier, il détermine les limites géographiques du réseau auquel sont allouées les eaux de crue (principe 1 d'Ostrom). La limite amont est, comme pour les eaux souterraines, liée à la topographie du réseau : elle correspond à l'altitude du canal de transport des eaux de crue. Les autres limites dépendent de la capacité des eaux à atteindre les points les plus éloignés du barrage de dérivation de crues.

Le groupe hydraulique des eaux de crue est l'ensemble des usagers des eaux de crue d'un oued. L'échelle de ce groupe est plus large que les groupes hydrauliques des khattaras et des stations de pompage : il s'agit du bassin versant. A cette échelle, la multitude d'acteurs de l'eau et la diversité de leurs intérêts rend la gestion de la ressource très complexe.

L'échelle d'étude peut être réduite à un groupe hydraulique plus restreint : la communauté d'usagers des eaux de crue dérivées par un seul canal de prise, ce qui est plus approprié à l'étude de la gestion des eaux de crue par les usagers de Jorf.

- *La priorité « amont-aval » restreint le droit d'usage des irrigants aval*

Quelque soit l'échelle du groupe hydraulique considérée, le mode de répartition des eaux de crue n'est pas égalitaire. La priorité des irrigants de l'amont sur ceux de l'aval stipule que les irrigants prennent chacun à tour de rôle l'eau. Ils doivent utiliser ce dont ils ont besoin pour leur parcelle, sans excès et sans gaspiller l'eau, ce qui rappelle le droit musulman (chap. 7.1.1.1, cité ci-dessous).

« Sur les oueds, le riverain établi le plus en amont a le droit de capter les eaux au détriment de ceux qui sont en aval, mais il lui est interdit de l'accaparer pour ses besoins. Le critère proposé est que l'eau retenue ne dépasse pas la hauteur de ses chevilles. »

A l'échelle d'un canal de prise d'eau, l'usager dont les terres sont les plus proches du barrage de dérivation irrigue en premier. Lorsqu'il a utilisé la quantité d'eau voulue, il ferme sa prise d'eau et l'irrigant juste en aval ouvre sa prise. Les prises situées à l'amont ont plus d'eau que celles en aval puisque les infiltrations et l'évaporation diminuent le débit plus l'eau coule vers l'aval. Actuellement, chaque prise secondaire sur le canal principal d'amenée des eaux de crue a accès à l'eau pendant 24 heures (figure 40).

A chaque nouvelle crue, le tour d'eau doit reprendre là où il avait été interrompu, mais ce n'est pas toujours respecté. De plus, seuls les ouvrages d'amont ont de l'eau lors des crues de faible débit. Les territoires en amont bénéficient donc des crues plus souvent que les terres d'aval. Ceci est matérialisé dans la palmeraie de Rissani, située à l'aval de la vallée de l'oued Ziz. Les digues de séparation des parcelles atteignent 1,50 à 2 mètres, alors que l'irrigation par submersion en amont de la vallée ne requiert que des « diguettes », hautes d'une vingtaine de centimètres. Les agriculteurs pensent que plus la lame d'eau submergeant la parcelle est haute, plus la parcelle stockera d'eau et subviendra aux besoins des cultures jusqu'à la prochaine crue, moins fréquente qu'à l'amont (MARGAT).

En pratique, la priorité « amont sur aval » alloue une quantité d'eau supérieure aux usagers situés à l'amont du réseau de distribution (que ce soit l'oued ou un seul canal de prise d'eau). La limite technique débouche sur des inégalités d'accès à l'eau.

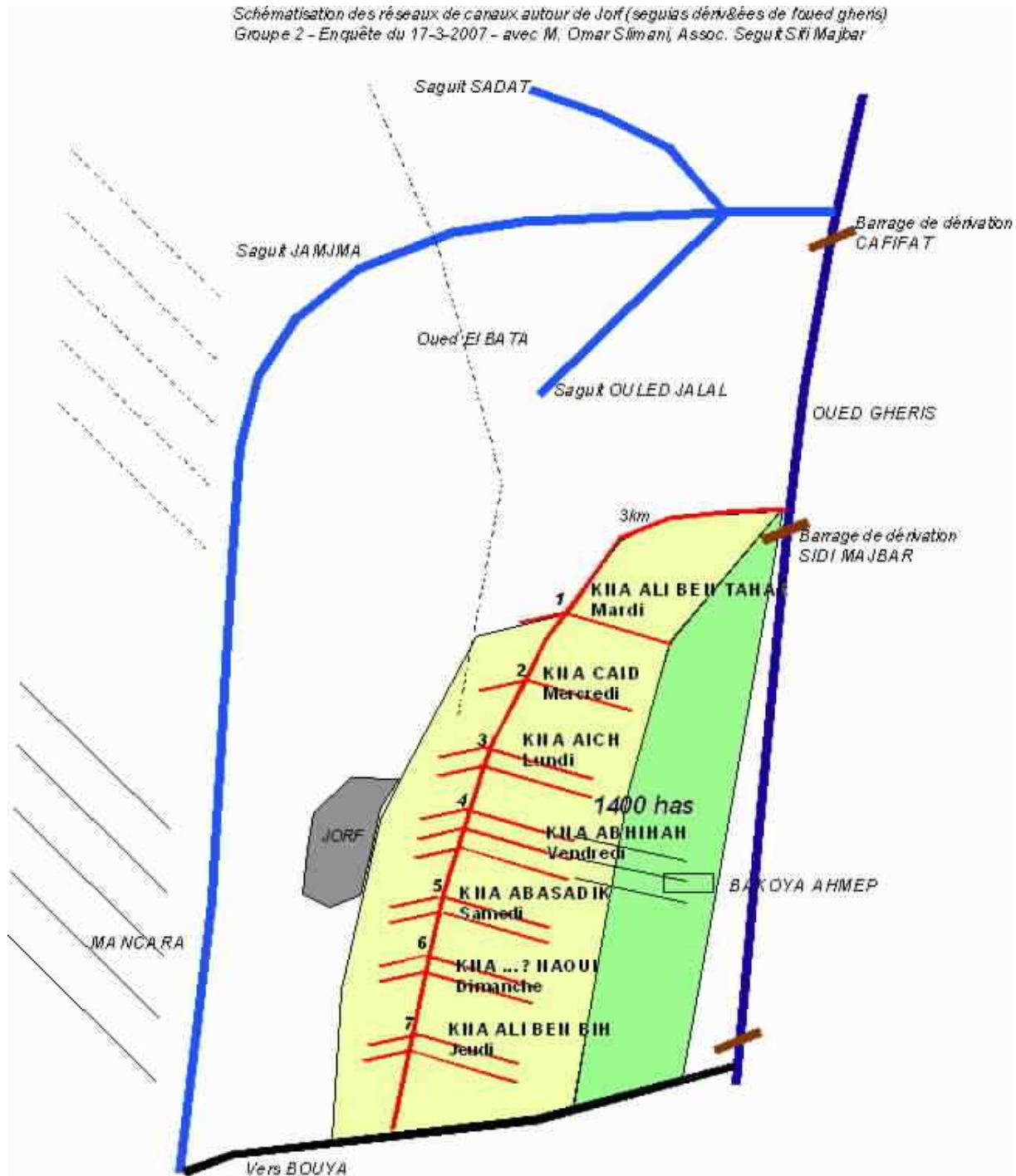


Figure 40 : répartition des eaux de crue par groupe de prises d'eau (kna). (Source : IAV-IRC, stage collectif mars 2007)

9.1.2 Les conflits sur la répartition des crues et l'absence de gestion effective

Les eaux de crue sont gérées par des associations, généralement avec le statut d'AUEA. Les conflits entre ayants droit des eaux de crue doivent être discutés et résolus au sein de ces associations. Cependant, les eaux de crue sont au cœur de conflits entre groupes d'utilisateurs.

Exemple du canal de la Jamjama

Le canal de la Jamjama transporte les eaux de crue du barrage de Kfifet (Fezna) vers les territoires de Ouled Ghanem et de Monkara. Il traverse les territoires d'El Haen sans qu'il y ait de prise d'eau pour les irriguer.

L'ORMVA-Tf l'a bétonné par tranches (annexe 25), et a ensuite confié la gestion des ouvrages et des eaux de crue aux associations. Plusieurs AUEA ont été créés mais sont peu actives, et il n'y a pas d'institution de gestion commune à tous les ksour. Il est donc impossible de réunir les différents groupes d'usagers. Or chacun se plaint soit des autres groupes, soit de l'ouvrage lui-même (accusé de dévier les eaux de ruissellement et d'inonder la palmeraie). Le mauvais entretien du canal et les conflits sur la répartition de l'eau ne peuvent pas être solutionnés.

Autour de la Jamjama s'expriment des conflits préexistants, tels que les rivalités entre Ouled Ghanem et El Haen, entre Jorf et Monkara, entre les agriculteurs et l'ORMVA-Tf, etc.

9.2 MAINTENANCE DU SYSTÈME DE DÉRIVATION DES CRUES

9.2.1 L'ORMVA-Tf, maître d'œuvre et maître d'ouvrage dans la rénovation des ouvrages

L'ONI puis l'ORMVA-Tf ont joué un rôle important dans la mobilisation des eaux de crue. Des ouvrages de capacité considérable ont été construits dès les années 1950 pour dévier les crues du Ghéris et les conduire vers les palmeraies de Jorf. Lorsque des rénovations majeures sont nécessaires, l'ORMVA-Tf conduit les études préalables puis les travaux.

Peu de dégâts affectent les infrastructures de dérivation des crues car les ouvrages sont bétonnés. Seules les vannes se dégradent, soit par usure « normale », soit par des dommages volontaires occasionnés par les usagers mécontents de la répartition des eaux. L'ORMVA-Tf n'intervient généralement pas pour réparer ce type de dégâts. Par conséquent, les usagers considèrent que l'office agricole n'assume pas son rôle de maintenance et sont mécontents.

9.2.2 L'entretien régulier des ouvrages de dérivation des crues : rôles mal connus ?

L'entretien régulier des barrages de prise doit être assuré par les AUEA, mais apparemment les usagers ne s'en occupent pas. Par conséquent, la zone juste en amont du barrage est comblée progressivement par les alluvions sableuses, faisant craindre que la prochaine crue ne contourne largement l'ouvrage, au risque de passer dans la palmeraie toute proche (figure 20, chap. 5.1.1). De plus, l'efficacité d'un seuil de dérivation est nulle lorsqu'il est comblé de sédiments.

9.2.3 L'entretien des canaux de transport des eaux de crue : quelle gestion par les associations ?

Face à l'ensablement de la majorité des canaux de transport d'eaux de crue (chap. 5.1.1), différents problèmes ont été identifiés :

- les usagers ne se rendent souvent pas compte de la nécessité de curage des canaux après chaque crue ;
- les associations d'usagers attendent de l'État une aide pour curer les canaux ;
- les AUEA situées à l'aval d'un canal ne veulent pas curer l'amont du canal, qui est la partie adductrice du canal, pensant n'en retirer aucun bénéfice, voire même que le

curage profiterait à des usagers d'un groupe différent. Le canal de la Jamjama illustre ce cas (chapitre 9.1.2).

Finally, the works of derivation and transport of flood are poorly maintained because the roles of AUEA and of ORMVA-Tf are neither clearly identified nor known by all. A unique management institution by dam and by main canal would allow resolving the conflicts emerging between the different actors of the same work.

Les ressources hydriques ont ici été présentées séparément. En pratique les agriculteurs combinent les trois ressources. Lorsque les khattaras sont taries, les motopompes permettent d'assurer un minimum d'irrigation. Au contraire, lorsque les khattaras sont pérennes, le recours aux eaux de pompage n'est pas nécessaire et est plus coûteux que l'usage des eaux de khattaras. Lorsque les eaux de crue atteignent les parcelles, tous les agriculteurs s'en servent. Ainsi, les ressources en eau sont complémentaires au niveau de la parcelle.

Il n'en va pas de même au niveau des acteurs... La crise de l'eau que nous allons étudier ci-dessous oppose par exemple les groupes hydrauliques de khattaras et ceux des stations de pompage...

QUATRIÈME PARTIE :

QUELS ENJEUX PRÉSENTS ET FUTURS POUR L'AGRICULTURE OASIENNE À JORF ?

Tout d'abord, il est important de rappeler que l'écosystème oasien est un écosystème cultivé. L'agriculture fournit une activité et un revenu à la majorité des habitants de Jorf et assure le maintien d'un microclimat interne à l'oasis et une barrière physique contre les vents et le sable. Il s'agit donc de maintenir cette activité. Pour conserver et développer l'activité agricole, il faut garantir la disponibilité de la ressource en eau et optimiser son usage afin de mieux valoriser toute la surface de l'oasis. Or c'est sur cette ressource centrale de l'oasis, l'eau, et sur la terre, que se concentrent le plus d'enjeux sociaux.

10 UNE CRISE DE L'EAU ?

L'eau est une ressource précieuse dans les oasis... Précieuse car sa quantité est limitée (chap. 4), car la vie oasienne est conditionnée par l'utilisation rationnelle de cette eau (chap. 6), et enfin car sa répartition juste assure la stabilité sociale (chap. 7 à 9). L'eau structure la société. Or de nombreux usagers de l'eau évoquent une « crise de l'eau » dans le Tafilalet :

« Nous faisons une agriculture vivrière avec une pénurie d'eau ». (Cheikh de la Saïdi, Ouled Ghanem, 60 ans)

Qu'est-ce qu'une crise ? Selon l'anthropologue V. Battesti, « la crise est un concept dynamique, et il n'entre en jeu que par un travail de comparaison : mieux (ailleurs ou avant), moins bien (ici et maintenant). » (BATTESTI, 2004). A Jorf, l'estimation diachronique de la crise prévaut : les oasiens comparent l'état actuel et la situation passée.

« Quand j'étais petit, on appelait Jorf « Jnan Nbi », ce qui veut dire le « jardin du Prophète ». Tout poussait, on envoyait nos produits partout dans la région. » (Habitant de Jorf, ~40 ans)

« Tu te rappelles les abricots d'autrefois ? Ils étaient gros comme la main, pleins de jus... » (Ayant droit de la Saïdia Ouled Ghanem partageant des souvenirs de jeunesse avec le cheikh)

La crise est vécue par les oasiens comme une **dégradation** de la quantité d'eau disponible pour l'irrigation et une dégradation de la qualité de l'eau. C'est à travers la vision des oasiens que nous présentons ici les éléments de la « crise de l'eau » et quelques pistes de réflexion.

10.1 LA DIMINUTION DES RESSOURCES HYDRIQUES

Les seules ressources hydriques permanentes de Jorf sont les eaux souterraines. La diminution des ressources hydriques concerne donc la baisse de la nappe alluviale, dans laquelle les khetaras et les stations de pompage prélèvent l'eau utilisée dans l'oasis de Jorf.

10.1.1 Le tarissement des khattaras, indicateur de l'abaissement de la nappe

Plusieurs sécheresses ont marqué les esprits, dont celles du début des années 1980 et des années 2000-2005 (chap. 4.1.1.2). Ce n'est pas l'absence de pluies qui inquiète le plus les agriculteurs, mais le tarissement des khattaras. Les ayants droit perçoivent la diminution de la quantité des ressources hydriques notamment par les variations de débit des khattaras, et surtout leur tarissement. La plupart des khattaras de Jorf (El Haen et Ouled Ghanem) se sont tariées en 2000.

La Souihla est la seule khattara de Jorf qui ne s'est pas tarie dans les années 1980. En 2006, elle s'est tarie à l'aval pendant 3-4 mois, mais pas en amont » (cheikh de la Souihla Ouled Ghanem, 34 ans)

Cette citation fait référence aux infiltrations qui entraînent le tarissement d'une khattara en aval alors que les galeries en amont contiennent de l'eau. Selon J. Margat, les pertes dans la partie adductrice de la galerie souterraine peuvent atteindre 30% à 50% du débit drainé en amont, et les pertes par évaporation dans les séguias adductrices ne sont pas négligeables non plus : elles expliqueraient des fluctuations journalières observées à Sifa, voire même un tarissement journalier (MARGAT, 1962, p. 213).

Lorsque les khattaras ont atteint leur régime d'écoulement permanent moyen, leur débit ne varie plus qu'en fonction du régime naturel de la nappe (MARGAT, 2001). Les khattaras sont donc un bon indicateur du niveau de remplissage de la nappe.

10.1.2 L'abaissement de la nappe : quelles causes ?

La diminution de la hauteur piézométrique résulte d'un déficit du bilan hydrique de la nappe (figure 41 et chap. 4.3.2.2). Pourquoi la décharge est-elle devenue supérieure à la recharge ?

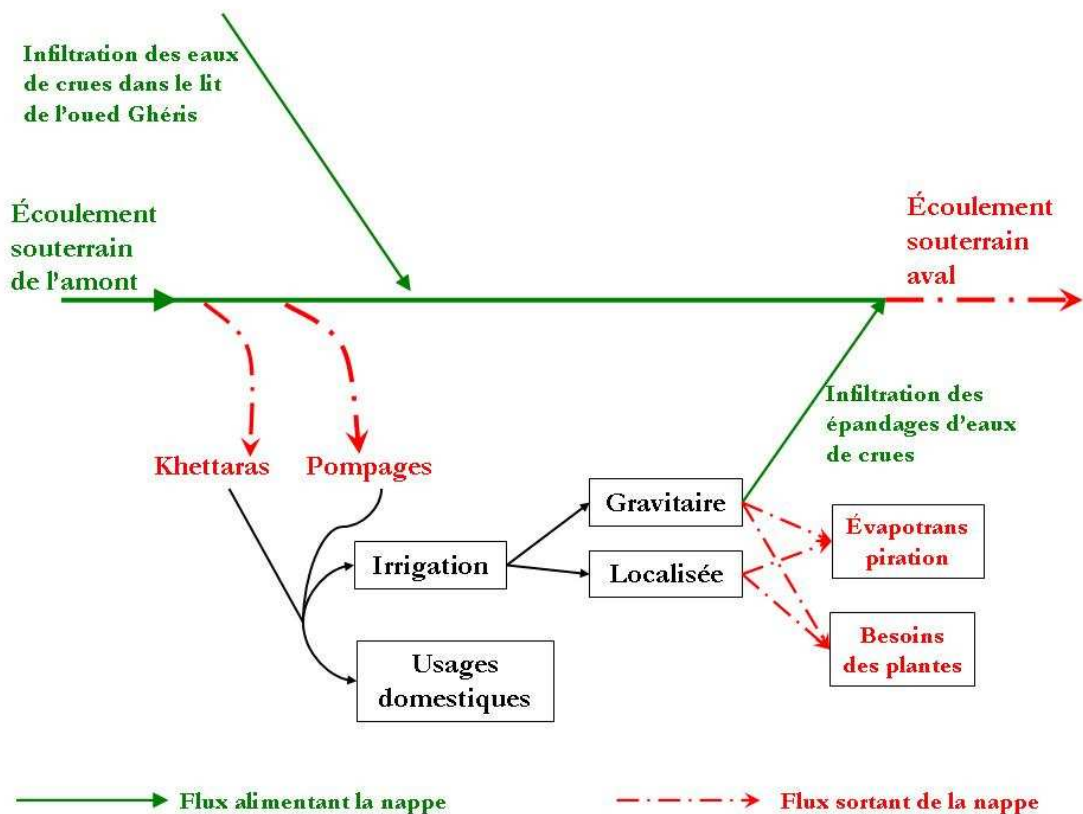


Figure 41 : les flux d'eau entrant et sortant de la nappe alluviale (d'après RUHARD, 1977 et AHOSSI, Sperry 2007, p. 137)

10.1.2.1 Décharge trop importante : développement des motopompes au détriment des khattaras

Il n'y a pas d'anomalie hydraulique montrant soit un apport d'eau en provenance du substratum, soit une perte dans des niveaux profonds (RUHARD, 1977). D'autre part, la mobilisation de l'eau par les khattaras n'a pas augmenté par rapport au passé qu'évoquent les habitants de Jorf.

L'hypothèse principale pouvant expliquer que l'exhaure de l'eau ait augmenté est la multiplication des stations de pompes motorisées à Jorf et dans tout son bassin versant. Aujourd'hui, le CMV de Jorf recense 149 stations de pompes dans sa zone d'action (Jorf, Fezna et Aarab Sebbah Ghéris), sans que soient répertoriées les capacités de chacune de ces stations et donc les quantités d'eau prélevées dans la nappe.

Les accusations portées contre les motopompes par les ayants droit de khattaras sont virulentes :

« Les deux stations de pompage dans l'oued Batha sont responsables du tarissement de toutes les khattaras de El Haen et de Ouled Ghanem. » (Cheikh de la Souihla Ouled Ghanem, 34 ans)

Les captages d'eaux souterraines par les khattaras sont naturellement vulnérables à l'influence d'exploitations par pompage dans le même aquifère – tel que la nappe alluviale exploitée à Jorf : « galeries et puits en pompage ne peuvent coexister et en cas de concurrence les seconds l'emportent nécessairement. » (MARGAT, 2001).

En effet, les khattaras sont un procédé qui impose un potentiel à la nappe : elles prélèvent l'eau à niveau constant et récoltent des débits variables, selon la capacité de la nappe. Au contraire, les motopompes imposent un débit et entraînent donc des variations de niveau piézométrique des systèmes aquifères. Lorsqu'il baisse, les galeries captantes de khattaras ne peuvent pas être surcreusées aussi facilement et rapidement que les motopompes sont abaissées. Alors les pompes emportent le conflit et les khattaras tarissent.

Au vu de la concurrence entre khattaras et motopompes à Jorf, il est impératif que les usagers choisissent s'ils veulent préserver les khattaras ou non. Dans l'affirmative, la délimitation de « périmètres de protection » autour de la partie captante de chaque khattara permettra de limiter, voire d'interdire, l'exploitation de la nappe par les motopompes, et ainsi préservera l'alimentation des galeries souterraines. H. Jarar Oulidi a ébauché cette étude (JARAR OULIDI, 2005).

Khattaras et motopompes ne peuvent pas cohabiter dans les conditions actuelles à Jorf. La création de périmètres de protection autour de la zone adductrice des khattaras permettrait de préserver leur alimentation en eau.

10.1.2.2 Recharge insuffisante : diminution des apports à l'amont

La recharge de la nappe est analysée à l'échelle du bassin versant, puisque la nappe alluviale est alimentée par les oueds, eux même alimentés par les précipitations qui tombent sur les contreforts du Haut-Atlas et le Saghro.

La diminution de la recharge de la nappe pourrait être due à l'augmentation de la fréquence des années sèches (chap. 4.1.1.2). Cependant nous n'avons pas assez de données pour étayer l'hypothèse d'un possible changement climatique dans la région. On ne peut qu'évoquer une tendance à des précipitations plus faibles.

L'insuffisance de la recharge est également imputable à une augmentation des prélèvements ou des retenues d'eau en amont de Jorf. Plus l'eau est stockée, moins elle est disponible dans son milieu naturel... Les retenues amont pénalisent l'aval, comme l'illustre la pénurie d'eau accrue dans l'aval du Tafilalet depuis la construction du barrage Hassan Addakhil sur le Ziz.

Captant les principaux écoulements du bassin versant amont, le barrage Hassan Addakhil limite sensiblement la recharge naturelle des nappes phréatiques en aval, et conditionna les apports d'eau au sud à travers un dispositif hydraulique à fortes pertes (presque 40%). Une partie du gain réalisé par la construction du barrage a été annulée par la moindre recharge de la nappe et donc la baisse du niveau piézométrique. (DRH 2007)

Ruhard a quantifié les entrées/sorties de la nappe (1977). Il s'est appuyé sur les mesures réalisées par le Centre d'Etudes Hydrogéologiques puis par la DRH (chap. 4.3.2.2). Ce bilan mérite d'être réactualisé car les ouvrages de prélèvements d'eau dans la nappe ont changé depuis les années 1970, par multiplication des stations de pompage notamment.

10.2 DIMINUTION DE LA QUALITÉ DES RESSOURCES HYDRIQUES ?

10.2.1 Salinisation de l'eau

La nappe Quaternaire exploitée à Jorf par les khattaras et les stations de pompage a une salinité variable spatialement et selon le volume de la nappe, généralement inférieure à 10g/l (chap. 4.2.3.2 et 4.3.2.2). Les eaux se concentrent progressivement en sel de l'amont à l'aval de la nappe par évaporation. Le déficit de recharge de la nappe induit un risque de salinisation accrue de ses eaux.

10.2.2 Pollution par les lessives et autres eaux usées

Les eaux de surface sont polluées par les rejets d'eaux usées, notamment lors des lessives dans les khattaras.

Les lessives actuellement utilisées sont chimiques, comme le relève cet homme :

« Autrefois on utilisait des savons naturels, aujourd'hui des savons chimiques et de la javel. Les algues dans le canal filtrent un peu le savon, mais on doit les enlever car elles diminuent le débit. Alors il reste encore des produits dans l'eau. » (Responsable associatif, Jorf)

Les lessives entraînent une concentration en tensioactifs cationiques, anioniques et non ioniques dans l'eau des seguias. Les sites où se fait la lessive sont toujours en amont des prises d'eau d'irrigation. L'eau qui coule dans les seguias après la lessive est trouble et sombre. Les algues s'y accumulent (figure 42).

Les détergents pourraient induire des niveaux de phytotoxicité élevés, bien qu'aucune analyse n'ait encore été effectuée à Jorf. Certains ayants droit supposent que l'eau chargée en



Figure 42 : algues envahissant le canal d'une khattara (photographie le 20-09-07 sur la Souihla O. Gh)

détergents a un impact sur les cultures, mais ils n'observent pas de différences notables de rendement pour deux raisons :

1) « La nuit personne ne fait la lessive, donc une fois sur deux on irrigue avec une eau non polluée, ça réduit les conséquences négatives sur les cultures. »

2) « Il se peut que ça affecte les palmiers. Mais sinon, comme on fait des cultures traditionnelles (blé, luzerne), elles sont résistantes et on ne voit rien. » (Ancien cheikh de la Mbarkia O. Ghanem)

Toutes les khetaras ne sont pas encore bien aménagées pour la lessive, ce qui peut être vu comme un avantage pour la qualité de l'eau (tableau 15)!

Lessives très fréquentes	Mbarkia Ouled Ghanem, Souihla O. Ghanem, Lahloua Monkara, Essaouya Monkara
Moyen	Mbarkia Monkara, Souihla El Hayen, Brikia El Hayen, Saidia O. Ghanem
Parfois	Rozia Monkara, Essaouya O. Ghanem

Tableau 15 : fréquence des lessives dans les khetaras de Jorf accessibles (source : ALCDEPE)

J'ai observé d'autre part que le fond du canal de la Mbarkia Ouled Ghanem contenait plus de sédiments et de déchets (et de petits mollusques ou crustacés fixés sur les parois du canal) que les canaux où il n'y a pas de lessive. L'épaisseur de sédiments a augmenté de 6 à 11 cm en 3 mois, soit presque doublé. Les hauteurs de sédiments ont également été mesurées chaque semaine pendant 3 mois sur cinq autres khetaras (tableau 16).

	MBARKIA O. GHANEM	SOUIHLA EL HAEN	SOUIHLA O. GHANEM	ESSAOUYA, O. GHANEM	SAÏDIA O. GHANEM	ROZIA MONKARA
Lessives très fréquentes	6 → 11cm		12-6 → 8,5cm			
Moyen	0,5 → 0,5cm			2,8 → 4cm		
Parfois				0 → 0cm		1 → 2cm

Tableau 16 : évolution de la hauteur de sédiments au fond de plusieurs khetaras entre le 26-06-07 et le 27-09-07, en fonction de la fréquence moyenne de lessive en amont du point de mesure (source : observations personnelles)

Les mesures manquent de précision, le délai d'observation n'est que de trois mois et d'autres facteurs peuvent entraîner l'accumulation de sédiments dans les canaux : on ne peut donc émettre que des hypothèses à partir de ces mesures. La lessive et le nettoyage des céréales pollueraient-ils l'eau ? D'où proviennent les éléments en solution dans l'eau qui sédimentent au fond du canal ?

D'autre part, le réseau de prise en charge des eaux usées est peu développé, et la plupart des habitations sont équipées de fosses septiques. Ainsi, les eaux usées domestiques s'infiltrent directement dans les sols, pouvant polluer les eaux souterraines qui sont superficielles.

Les déchets ménagers sont collectés à Jorf, puis brûlés ou entreposés sur un terrain vague. Il est possible que la nappe soit polluée par ces déchets.

10.3 LES EAUX DE CRUE AU SECOURS DES EAUX SOUTERRAINES ?

Les agriculteurs de Jorf utilisent fréquemment les eaux de crue pour lessiver les sols des accumulations de sels, surtout les parcelles irriguées avec les eaux de pompage, plus salées que l'eau des khetaras. Les eaux de crues permettent aussi de maintenir en culture la périphérie des oasis non irriguées par les khetaras, et participent ainsi à la lutte contre l'ensablement par le maintien de la végétation oasienne.

La mobilisation et l'utilisation des eaux de crue seraient donc à développer... Elles pourraient être utilisées directement pour irriguer les parcelles, lors des crues, en améliorant l'efficacité du réseau de dérivation et de transport des eaux de crue.

Les agriculteurs évoquent d'autre part un projet d'épandage des eaux de crue de l'oued Ghéris en amont de Jorf, vers Touroug, sur des vastes terrains non cultivés. Cet épandage permettrait l'infiltration des eaux de crue et la recharge de la nappe qui alimente les khetaras et les stations de pompage de Jorf.

Enfin, serait-il techniquement possible de récupérer les eaux de pluie et de ruissellement qui s'accumulent à Jorf lors des gros orages, afin de la conduire sur les parcelles après la décrue ?

10.4 NÉCESSITÉ D'OUTILS DE MESURES ADAPTÉS À L'ÉVOLUTION DES RESSOURCES

Il est certain que les quantités d'eau extraites de la nappe par les motopompes ont augmenté, mais elles ne peuvent être quantifiées car les caractéristiques des pompes sont inconnues. Seules des enquêtes à l'échelle de l'exploitation agricole permettraient de déterminer la part des eaux de pompage dans toutes les eaux utilisées pour l'irrigation. Leur mise en relation avec les surfaces cultivées permettrait une approximation des quantités d'eau sans recenser les caractéristiques de toutes les stations de pompage de la région.

D'autre part, nous avons estimé que les débits des khetaras ont augmenté de 84% entre 1960 et 2007, sans pouvoir vérifier ces estimations par des mesures systématiques de débits (chap. 5.2.1.4).

Comment mettre en place un « **observatoire de la nappe** » ? Cet observatoire aurait pour objectif de suivre quotidiennement ou hebdomadairement la qualité et la quantité des ressources hydriques :

- superficielles : mesures précises journalières des précipitations dans le bassin versant du Ghéris et observations des crues.
- souterraines : mesures des hauteurs de la nappe et de la qualité de l'eau (notamment la salinité) de la nappe en plusieurs points du bassin. La loi sur l'eau (10/95) met en avant l'unicité de la ressource : « quantité et qualité sont indissociables » ;
- mobilisées pour l'irrigation : mesures des débits des khetaras et de la qualité de l'eau. Quantification des pompages par les stations motorisées et mesures de salinité des eaux pompées.

Une meilleure gestion de la ressource hydrique souterraine nécessite la mise en place d'un observatoire de la nappe. Cette institution devra répertorier les évolutions quantitatives et qualitatives de l'eau souterraine et de l'eau mobilisée par les khetaras et les pompes.

10.5 ÉVOLUTION DES STRUCTURES DE GESTION DE L'EAU

10.5.1 Tendances à l'individualisation, au détriment de la collectivité : conséquences sur la gestion globale des ressources en eau

Les agriculteurs souhaitent de plus en plus s'affranchir des règles communautaires de gestion de l'eau. Cette mutation sociale vers l'individualisation expliquerait en partie l'essor des stations de pompage au détriment du système communautaire des khattaras... Or comme évoqué précédemment, l'essor des stations de pompage à Jorf – non soumis à une institution de gestion commune – met en péril la pérennité de la nappe quaternaire.

D'autre part, les conflits entre associations ou entre agriculteurs témoignent d'une opposition dans le partage de la ressource. Cette opposition remplace la gestion antérieure de l'eau, qui s'appuyait sur la solidarité et la mise en commun des forces individuelles pour gérer le bien commun.

L'individualisation de la société oasienne menace la pérennité des ressources hydriques par la surexploitation des nappes et la non résolution de conflits.

10.5.2 D'un autre côté, l'essor des associations

- ***Bientôt une association par khattara ?***

Chaque association s'occupe pour l'instant de plusieurs khattaras, mais les rivalités et conflits entre associations poussent les responsables coutumiers des khattaras (les cheikh et mzarig) à créer une association par groupe hydraulique.

- ***Et une association 'parasol' coordonnant les actions de toutes les associations de khattara ?***

A deux reprises, plusieurs associations de Jorf se sont réunies en « *kinsigh* » pour discuter des problèmes touchant les ayants droit à l'échelle de toute la municipalité. Des usagers souhaitent faire évoluer ce « *kinsigh* » en « *chababa* », c'est-à-dire une **association qui coordonne toutes les autres associations**, afin de considérer les problèmes à une échelle plus vaste...

10.5.3 Exigences auxquelles devra répondre la gestion de l'eau

- ***Quelle échelle de gestion ?***

La loi sur l'eau (10/95) privilégie la gestion menée à l'échelle du bassin hydraulique, s'ajoutant à la concertation et la planification au niveau national (chap. 7.1.4). On peut envisager la décentralisation au niveau du bassin versant, mais est-ce la bonne échelle de gestion ? Les contraintes ne sont-elles pas trop variées au sein du bassin versant ? La pénurie d'eau ne touche pas Goulmima de la même manière que Jorf par exemple...

Il semble plus judicieux d'adopter une **approche multiscalaire**, qui favoriserait la concertation entre les différents opérateurs et usagers de l'eau au niveau des bassins en général, tout en définissant les choix stratégiques communs dans la planification, la protection, la mobilisation, et l'affectation des ressources en eau au niveau des palmeraies en particulier.

Situer les actions à entreprendre au sein d'une oasis ou d'un petit groupe d'oasis a l'avantage que ce soit un espace géographique et social suffisamment réduit pour être bien

appréhendé par les acteurs locaux. Cette échelle de gestion correspond aux organisations hydrauliques structurées sur un ouvrage de mobilisation de l'eau.

- **Quelle participation des usagers ?**

Analysons deux échecs de mode de gestion :



Le canal de la Menejlia : projet imposé autoritairement, détruit par les bénéficiaires

Sous le protectorat français, le caïd Hamani a notamment fait construire deux canaux de transport de crue : la Jamjama et la Menejlia⁴⁹. La Menejlia permettait d'irriguer les territoires de toutes les khattaras d'O. Ghanem. Après la mort du caïd Hamani, des gens d'El Haen ont poussé un groupe d'habitants de O. Ghanem à se plaindre de la Menejlia auprès du nouveau caïd. Ce dernier leur a donné son accord pour détruire le canal, ce qui a été rapidement exécuté par les habitants d'El Haen.

Cette destruction résulte d'une mauvaise compréhension des enjeux de développement locaux. Ils n'ont pas été expliqués aux usagers mais imposés autoritairement par le caïd Hamani dans le cadre du plan de développement du Protectorat. Les ouvrages résultants de ce plan ont été détruits dès que l'autorité s'est « relâchée ». Selon J.J. Pérennès, ces « réticences paysannes face aux aménagements hydrauliques modernes » peuvent être une stratégie de résistance au contrôle croissant que l'État entend exercer par le biais des aménagements hydrauliques (1993)...

Il est aussi possible d'attribuer l'échec de l'appropriation du canal de la Menejlia par les usagers par la concurrence entre O. Ghanem et El Haen (voir encadré ci-dessous). Dès la fin du pouvoir autoritaire, les rivalités se sont reportées sur le canal de la Menejlia, qui bénéficiait plus à O. Ghanem qu'à El Haen.

Origine probable du conflit entre El Haen et Ouled Ghanem :

Ces deux ksour étaient en conflit avant la construction des canaux de dérivation des eaux de crue sur ordre du caïd Hamani : autrefois, au souk, un habitant de O. Ghanem a voulu acheter une vache à un homme de El Haen. Ils n'étaient pas d'accord⁵⁰. Le souk est plus proche de O. Ghanem, donc l'acheteur a demandé de l'aide à ses compatriotes et ils ont frappé le vendeur d'El Haen. La bagarre a dégénéré. Finalement, les habitants d'El Haen ont fermé les rues du ksar, créant ainsi deux ksour accolés mais non communiquant.

Des gens d'Aoufous sont arrivés pour assurer la médiation. El Haen n'a pas accepté de les recevoir, au contraire des habitants d'O. Ghanem avec qui ils sont restés 3 jours. Ces médiateurs ont félicité cette action en priant Dieu que les habitants d'O. Ghanem trouvent toujours des solutions à leurs problèmes. Ainsi, malgré les sécheresses, les gens d'O. Ghanem ont toujours eu plus d'eau (khattaras) et de récoltes que ceux d'El Haen.

La concurrence et les rivalités entre El Haen et O. Ghanem sont encore d'actualité, mais les deux ksour conservent des relations cordiales pour la gestion des affaires courantes de Jorf, notamment dans le commerce (un souk pour les deux ksour), l'administration (le siège de la municipalité est à O. Ghanem), l'hôpital, l'école, etc.

⁴⁹ Le canal de la Menejlia n'existe plus depuis les années 1950. Il passait à côté du bureau de Poste actuel.

⁵⁰ Source : habitant d'El Haen, 97 ans.

Cet exemple montre, s'il est nécessaire, qu'une décision autoritaire peut être refusée par les usagers bien qu'elle leur soit profitable. La **concertation des usagers** dans l'élaboration du projet est une condition nécessaire – mais pas suffisante – à la réussite d'un projet.



Le projet de barrage sur le Ghéris : gestion participative à l'échelle du bassin versant problématique

Un projet de barrage de retenue sur l'oued Ghéris est évoqué par les agriculteurs et l'ORMVA-Tf depuis une vingtaine d'années. Il serait réalisé à Tahemdount, à 15km de Tadighoust, en amont de Goulmima et donc de Jorf. Il écrêterait les plus grosses crues et en retiendrait une partie dans son lac.

A l'échelle du bassin versant de l'oued Ghéris, les usagers ont des intérêts divergents :

- les agriculteurs de Goulmima réclament ce barrage, qui augmenterait la disponibilité en eau d'irrigation ;
- ceux de l'aval, dont Jorf, craignent que le barrage réduise considérablement le volume et la durée des crues, et engendre une situation semblable à celle de la vallée du Ziz (diminution de la recharge de la nappe et pénurie d'eau en aval du barrage Hassan Addakhil).

Ce second exemple montre que, comme dans de nombreux cas au Maroc et dans le monde, la construction d'un barrage de retenue ne peut pas satisfaire tous les usagers du bassin versant. La gestion participative d'un tel projet est un véritable défi à l'échelle du bassin versant ! Les Commissions Préfectorales et Provinciales de l'Eau mises en place par la loi sur l'eau de 1995 sont un cadre de concertation local adapté à ce type de projet.



« L'observatoire de la nappe » : quelle institution de gestion ?

Qui doit réaliser les mesures qualitatives et quantitatives de la nappe, évoquées au chapitre 10.4? Je pense qu'il appartient aux usagers de chaque type de ressource de quantifier les volumes qu'ils prélèvent. Les groupes hydrauliques de khattara pourraient mesurer les hauteurs de la nappe et les débits des khattaras quotidiennement. Mais que les stations de pompes consignent les volumes prélevés paraît utopique. En effet, la plupart des stations de pompage ne possèdent pas l'agrément des services étatiques ; un conflit oppose ayants droit de khattaras et pompes ; et les stations de pompage ne relèvent d'aucune institution pouvant les contraindre.

Les nouveaux dispositifs institutionnels de la loi sur l'eau (Dahir 10/95) permettent aux services publics d'appuyer les usagers dans ces démarches, notamment le Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat et les Agences de Bassin Hydraulique, dont l'action se situe en amont des organismes chargés de la distribution (ORMVA et DRH notamment).

Pour une meilleure gestion de la nappe souterraine et des crues à Jorf, les services de l'État et les usagers doivent privilégier une approche multiscalaire, du bassin versant du Ghéris au territoire dépendant d'un canal principal, et participative, impliquant tous les acteurs locaux et régionaux.

11 AVENIR DE L'AGRICULTURE OASIENNE À JORF, ENTRE PERFUSION PAR DES FONDS EXTÉRIEURS ET NOUVELLES DYNAMIQUES DE PRODUCTION ?

11.1 LES JEUNES OASIENS : QUEL AVENIR ?

11.1.1 *L'agriculture ou un autre secteur ?*

De très nombreux agriculteurs de la région de Jorf considèrent que leur activité n'est pas rentable. Les céréales, les fourrages et les produits maraîchers sont cultivés dans d'autres régions du Maroc, puis transportés vers le Tafilalet et vendus moins chers que les produits agricoles régionaux. Seules les dattes restent encore un produit concurrentiel, à condition que les variétés soient de bonne qualité : les Mahjouls se vendent par exemple à plus de 75DH/kg, alors que les dattes « khelt », sans variété précise, se vendent à moins de 10DH/kg. La culture des palmiers dattiers exige peu d'intrants par rapport aux cultures annuelles ou pluriannuelles.

Au vu de la pénibilité des tâches agricoles dans l'oasis et des faibles revenus générés, il n'est pas étonnant de voir que beaucoup de jeunes oasiens ne souhaitent pas être agriculteurs. Cependant, l'oasis n'offre pas d'autre emploi actuellement... Aucune industrie ne s'est implantée dans la région, les services sont peu développés, l'artisanat et le tourisme émergent tout juste... La mobilité des jeunes oasiens est-elle une condition sine qua non de la survie des oasis ?

11.1.2 *L'attachement des oasiens aux khettaras*

- ***Les travaux mobilisent les hommes***

Les khettaras sont un patrimoine indissociable de la société Jorfienne. La plupart des habitants se sont réjouis du retour de l'eau dans les khettaras. Une mobilisation sans précédent a permis de remettre en état plusieurs galeries.

D'autre part, contrairement aux opinions, les jeunes oasiens participent volontairement aux travaux de remise en état des khettaras. Ils ont conscience de la difficulté et de la pénibilité du travail mais l'effectuent avec motivation. L'ambiance joyeuse qui règne sur les chantiers de rénovation de khettaras en témoigne.

La participation aux travaux témoigne aussi de la volonté de **réaffirmer son droit d'appropriation sur les khettaras**. La dimension symbolique est forte, le groupe d'ayants droit se mobilise ensemble pour pérenniser une ressource utilisée individuellement (AUBRIOT, 2002). Des liens forts unissent les membres du groupe hydraulique « khettara », et ils sont renforcés par le retour en eau. Vont-ils perdurer ? Que se passera-t-il à la prochaine sécheresse ?

- ***La khettara, un espace réservé aux femmes lors de la lessive***

Le lavage des vêtements et le nettoyage des céréales s'effectuent manuellement soit dans les maisons, soit dans les seguias de khettaras. Aujourd'hui, plusieurs khettaras sont accessibles pour la lessive (figure 43). Cela représente un avantage financier par rapport aux lessives faites à la maison : l'eau des khettaras est gratuite ! De plus, la lessive est une occasion de socialisation entre femmes :

« C'est entre autre pendant la lessive que les femmes choisissaient une épouse pour leurs fils : elles discutaient entre elles, se racontaient ce qu'on dit sur l'éducation de chaque jeune fille du ksar, observaient comment les jeunes lavaient le linge, etc. Les mères choisissaient comme ça. » (Femme de Ouled Ghanem, Jorf, environ 40 ans)



Figure 43 : femmes faisant la lessive sur la khattara Mbarkia Ouled Ghanem, avril 2007

Même si aujourd'hui les discussions pendant la lessive ne concernent plus le choix d'une « bonne épouse », elles permettent d'échanger sur les événements de la vie quotidienne dans le ksar et les nouvelles de chaque famille. L'ambiance est généralement gaie et animée aux endroits de lessive, malgré la pénibilité de la tâche. Les hommes ne sont tolérés dans ces endroits qu'exceptionnellement, lorsqu'il faut transporter des tapis ou des couvertures. Des jeunes garçons aident parfois leur mère.

11.1.3 Rester ou partir ?

Malgré l'attachement très fort aux khattaras, les jeunes ont toujours l'espoir d'émigrer à l'étranger, car ceux qui sont partis et rentrent quelques mois par an font des envieux. Ils vantent une vie paradisiaque ailleurs et montrent leurs nouvelles acquisitions (voitures et accessoires technologiques) aux jeunes restés dans l'oasis. Comment ces jeunes oasiens peuvent-ils souhaiter rester alors qu'on leur montre un univers plus attrayant, où l'aisance matérielle est (soit disant) assurée par moins d'efforts ?

L'émigration présente un attrait supérieur à celui de l'oasis et de ses khattaras pour un nombre sans cesse croissant de jeunes. Une des conséquences pour l'oasis est la diminution de la force de travail disponible. Les actifs oasiens vieillissent, ce qui peut remettre en cause l'avenir de l'agriculture oasienne peu mécanisée.

11.2 LES OASIENS ÉMIGRÉS : QUELS LIENS À L'OASIS ?

11.2.1 Investissements actuels dans le foncier et dans les pompes

D'après les enquêtes menées auprès des habitants de Jorf, les revenus perçus provenant de l'émigration sont importants et nettement supérieurs aux revenus dégagés par l'activité agricole. Les ménages vivent en grande partie grâce à l'argent envoyé par les marocains résidants à l'étranger (MRE). Comparativement, l'aspect peu rémunérateur des activités agricoles entraîne un désintérêt des familles oasiennes pour l'agriculture.

En contrepartie de l'argent apporté par les migrants, les membres de la famille restés dans l'oasis s'engagent à entretenir l'ensemble des terres de la famille. Ils gèrent le patrimoine cultivé de l'oasis pour conserver un lieu de vie pour eux-mêmes et pour les migrants.

Dans d'autres cas, les MRE restent « agriculteurs » en sous-traitant la gestion de leurs terres à un employé. Ils investissent dans ce cas dans les cultures à haute valeur ajoutée : dattes de première qualité (Mahjoul, Boufgous), maraîchage, oliviers.

Les émigrés qui investissent leur argent à Jorf financent souvent l'équipement de puits avec des **motopompes** et parfois avec un réseau de conduites d'eau souterraines (annexe 26). Les terrains où sont créées ces stations de pompage appartiennent à leur famille, et sont parfois déjà équipés d'un puits, autrefois exploité par l'aghore. Le surcreusement éventuel du puits n'est pas coûteux, seul l'achat du moteur et de la pompe est un investissement lourd pour un oasien, moins lourd pour un MRE.

Lorsque les MRE achètent un nouveau **terrain**, leur but est de construire une **maison** pour revenir y habiter une fois leur vie active achevée à l'étranger. Ces nouveaux bâtiments sont généralement de taille supérieure aux autres habitations de Jorf et sont aisément reconnaissables. Ils occupent progressivement tous les territoires de khetaras tariés depuis plus de vingt ans. Cette urbanisation, gourmande en espace, traduit l'individualisation évoquée au chapitre 10.5.1 : les habitations individuelles – en briques et béton – le long des principaux axes remplacent les maisons traditionnelles accolées les unes aux autres du centre du ksar. Cette évolution récente s'observe dans toutes les autres oasis du sud marocain : les nouvelles maisons se construisent au bord des routes sur des franges de maximum 50m de large.

11.2.2 Où les émigrés choisiront-ils de passer leur retraite s'ils rentrent au Maroc ?

Les projets des émigrés changent selon l'état dans lequel ils trouvent Jorf en venant y passer leurs vacances : ils n'ont pas envie d'y passer leur retraite s'ils voient la palmeraie sèche, sans eau, alors que s'ils viennent au cours d'une bonne année, ils sont plus enthousiastes.

Le caïd (représentant local du ministère de l'Intérieur, annexe 5b) ne dispose pas de statistiques sur le nombre d'émigrés à l'étranger ni sur ceux qui passent leur retraite dans l'oasis. Cependant, ces informations pourraient être obtenues auprès des *moqqadem* (assistants du caïd). Le peu d'enquêtes réalisées sur ce sujet révèle trois cas :

- émigrés restant à l'étranger avec leur famille pour leur retraite. Malgré leurs liens affectifs et matériels à l'oasis, ils choisissent de continuer la vie à l'étranger à laquelle ils se sont adaptés tant qu'ils travaillaient ;
- émigrés revenant à Jorf pour leur retraite, laissant souvent les enfants (dans la vie active) à l'étranger. Ils ont gardé des liens affectifs forts à l'oasis et redeviennent souvent agriculteurs. Certains d'entre eux ont investi dans la construction d'une grande maison sur un nouveau terrain (chap. 11.2.1) ;
- émigrés partageant leur retraite entre Jorf et le pays étranger, grâce à plusieurs allers-retours dans l'année. Ils ne cultivent pas l'oasis lorsqu'ils passent quelques mois à Jorf.

11.2.3 D'autres valorisations de l'émigration : innovations techniques dans l'entretien des khetaras ?

L'émigration est fortement rémunératrice à Jorf par ses transferts financiers. Est-ce qu'une diffusion des connaissances acquises dans d'autres régions du Maroc et/ou à l'étranger ne serait pas une voie de développement alternative pour l'oasis ?

Parmi les innovations techniques possibles, celles portant sur l'entretien des khetaras semblent indispensables si ces ouvrages sont maintenus en état de marche. En effet, l'entretien des khetaras est un travail manuel pénible, très coûteux en main d'oeuvre et en temps, et dangereux (chap. 8.2 et figure 44). De plus, l'émigration de la population active de l'oasis et le désintérêt croissant pour l'agriculture vont réduire la masse d'agriculteurs prêts à travailler dans les khetaras.

Une modernisation des techniques pourrait être initiée par les émigrés qui rentrent à Jorf afin d'améliorer la productivité du travail et de sécuriser les conditions de travail des ouvriers : la mise en service de chariots transportant les déblais dans la galerie, ou la motorisation des treuils ne sont que deux exemples parmi toutes les innovations possibles.

Il est évident qu'elles doivent être réfléchies et discutées au sein de chaque groupe hydraulique et avec les « investisseurs » (les MRE, eux-mêmes ayants droit ou en parenté avec des ayants droit). L'introduction d'un nouvel outil serait un échec s'il n'est pas approprié par les utilisateurs eux-mêmes.

<p>Les MRE apportent de l'argent à leurs familles restées dans l'oasis et investissent i) dans le foncier, pour construire des maisons, et ii) dans l'agriculture, via les pompes ou les variétés de dattes de première qualité. Ils pourraient augmenter ce rôle moteur de leurs investissements agricoles en facilitant l'introduction de nouvelles techniques pour l'entretien des khetaras.</p>

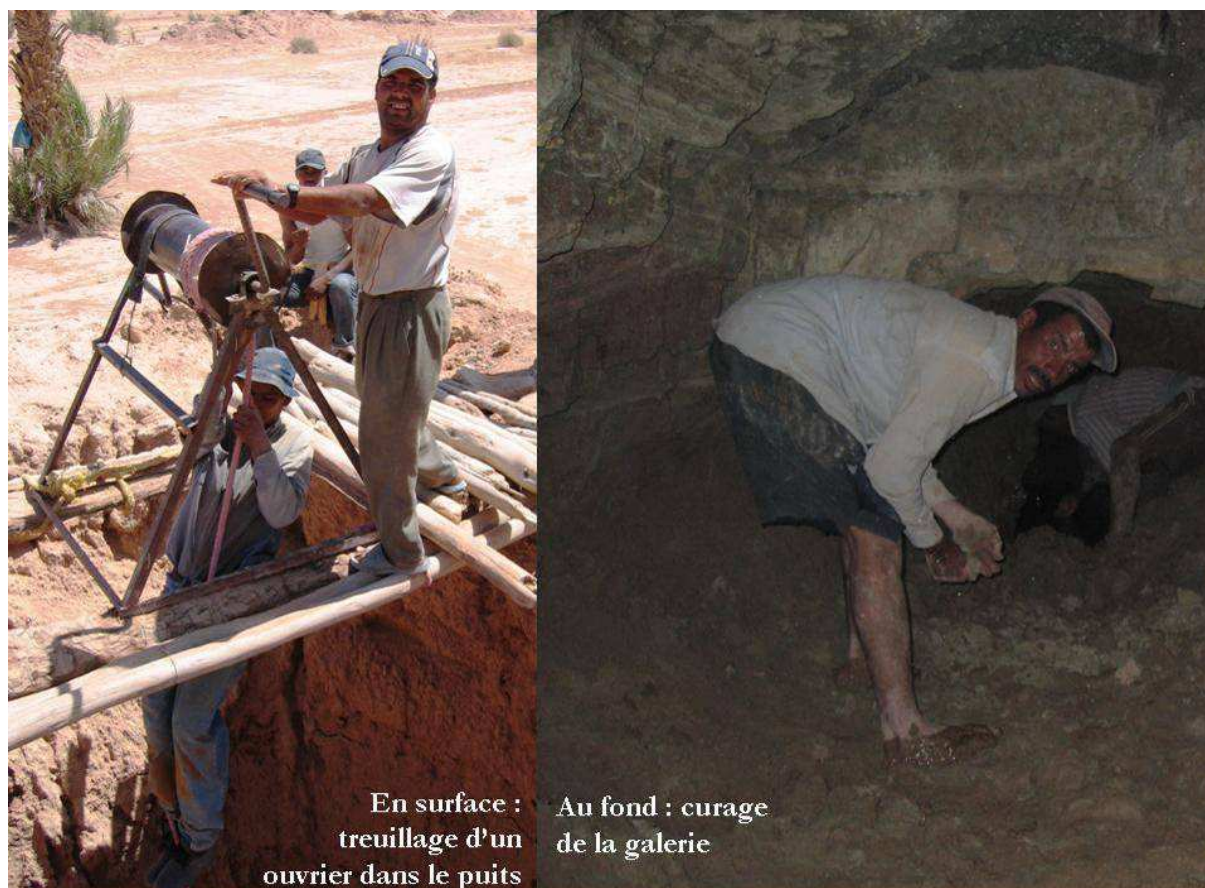


Figure 44 : travaux de curage de khattaras à Jorf-El Haen. Haut : Brikia, 30-06-07 et Zargia, 18-08-07. Bas : Brikia, 19-05-07. (Sources personnelles)

11.3 POTENTIALITÉS AGRICOLES DE LA ZONE

La pugnacité de certains agriculteurs et leur volonté de valoriser la palmeraie malgré les contraintes pesant sur l'agriculture locale est un formidable espoir pour la survie de l'oasis. Les désirs d'innover et de s'organiser contrebalancent l'attentisme d'autres agriculteurs qui n'acceptent pas que l'État ne soit plus ni planificateur ni « providence ». Les atouts de Jorf résident bien sûr d'abord dans cette population motivée, mais aussi dans les potentialités agricoles de l'oasis...

11.3.1 Évolution de la part de l'agriculture vivrière / agriculture cultures de rente...

- **Production végétale**

Nombreux sont les habitants de Jorf qui considèrent que l'agriculture est peu rentable aujourd'hui dans l'oasis. Ceci doit cependant être nuancé : les oasis présentent un fort potentiel agricole. Il pourrait être intéressant de développer l'arboriculture fruitière : grenades, abricots, figes, pommes, ... Ces variétés sont déjà présentes dans l'oasis, mais seulement en bord de parcelles. Telle que conduite actuellement, l'arboriculture fruitière n'exige aucun travail autre que le labour et l'irrigation réalisés sur les cultures sous-jacentes. Si elles étaient étendues, les plantations fruitières demanderaient moins de travail que les cultures annuelles. Leurs productivité et rentabilité demandent à être comparées à celles des cultures annuelles.

L'amélioration des variétés de dattes présente les mêmes avantages que le développement de l'arboriculture fruitière. Le remplacement des palmiers existants par des variétés de bonne qualité augmenterait les revenus de leurs propriétaires. Ces variétés à forte valeur ajoutée sont toutefois plus sensibles aux maladies et aux parasites. De plus, la vente de leurs dattes retire un des aliments des animaux élevés dans les maisons (dattes et noyaux).

Il ne faut pas voir dans ces propositions la volonté de transformer l'oasis en un espace où ne sont cultivées que des variétés destinées à la vente. Il est cependant nécessaire de mener une réflexion sur la rentabilité de chaque production oasienne et d'évaluer son avantage comparatif par rapport aux mêmes produits venant d'autres régions marocaines, tout en conservant des productions vivrières. La conservation du riche patrimoine génétique de l'oasis est également primordiale. A notre connaissance aucune étude prospective n'a été menée pour inventorier toutes les espèces cultivées et spontanées de l'oasis de Jorf⁵¹, or la diversité de variétés de palmiers dattier est probablement très élevée (exemple figure 45). Le blé et l'orge présentent certainement une plus grande homogénéité.

Comme chaque oasis est un milieu isolé des autres oasis, serait-il possible de cultiver des semences sélectionnées ? D'après l'agent du CMV, le climat de Jorf ne convient pas à la culture de semences en général. Pourtant de nombreux agriculteurs mènent leurs cultures, par exemple la luzerne, jusqu'à l'obtention de graines. Les semences obtenues sont de bonne qualité d'après eux. A quand la culture pour des semenciers ?

⁵¹ Un tel travail a notamment été mené dans les oasis de montagne du nord du Sultanat d'Oman par une équipe de l'université de Kassel-Witzenhausen, Institute of Crop Science (BÜRKERT *et al*, 2007 et GEBAUER *et al*, 2007)



Figure 45 : régimes de deux variétés de dattes de qualité ordinaire (*hmar* à gauche, *khelt* à droite). Photographie personnelle, prise le 04-09-07 à Fezna.

- **Production animale**

La production animale bénéficie de plusieurs projets innovants, dont un portant sur l'apiculture⁵² et un autre sur la race ovine *D'man* (programme de développement lancé par l'ORMVA-Tf depuis 1986 en vue de sauvegarder la race, d'améliorer sa productivité et d'améliorer le revenu des agriculteurs).

11.3.2 Valorisation des produits existants

Les productions actuelles de l'oasis de Jorf sont principalement autoconsommées. Seules les dattes et le gombo sont vendus en dehors de la région. Pour ajouter de la valeur aux produits existants, des coopératives récemment créées travaillent sur le conditionnement des dattes.

Des unités semblables pourraient être créées pour le gombo (*Hibiscus esculentus*). D'autre part, le gombo est traditionnellement séché par les femmes pour être conservé et consommé hors saison. Des animatrices du programme Oasis Tafilalet rencontrées dans le cadre d'une formation à l'écotourisme tentent de développer cet usage, dans le but final d'en faire un produit « typique » des oasis⁵³. Ce programme cherche à développer toute une gamme de produits du terroir pour valoriser les productions locales sous un « label Pays des Oasis ». Ces chartes de production sont intéressantes, mais leur élaboration n'est pas encore finalisée.

La protection des oasis du Tafilalet par le statut de « Réserve de Biosphère » semble intéressante dans cette démarche de labellisation (chap. 1.2.2). Au lieu de créer une nouvelle appellation, il serait peut-être plus aisé de mettre à profit celles qui existent déjà⁵⁴.

L'éloignement géographique des grands pôles urbains marocains et des marchés d'exportation est un désavantage pour le développement de toute activité économique à Jorf. Le Tafilalet est relié au Maroc occidental par des routes mais le temps de transport est long. Les

⁵² Le miel est un produit très cher au Maroc. Celui des oasis est de bonne qualité, d'autant plus que les agriculteurs utilisent peu de produits chimiques sur les cultures.

⁵³ Démarche Pays, cf. objectifs du programme Oasis Tafilalet.

⁵⁴ Sous réserve que le statut « Réserve de Biosphère » autorise son application dans la vente de produits agricoles.

communications et échanges sont cependant fréquents, dus notamment aux flux permanents de touristes et aux liens de parenté entre de nombreuses familles de Meknès et du Tafilalet. La forte dynamique associative de Jorf accompagnera certainement les transformations de l'agriculture oasienne.

11.4 DÉVELOPPEMENT DU TOURISME

La proximité entre le Maroc et l'Europe est un atout indéniable dans l'essor du tourisme. Les potentialités de la région de Jorf sont nombreuses : à mi-chemin entre les gorges du Todghra et les dunes de sable de Merzouga, Jorf présente des kasbah bien préservées, une oasis traditionnelle, des œuvres architecturales modernes (Von Hannsjorg), et de vastes espaces, désert et montagne pour des randonnés pédestres !

Le système d'irrigation par les khetaras est aujourd'hui répertorié dans les guides et sur les cartes touristiques, mais peu de guides savent expliquer comment il fonctionne. Or la plupart des touristes qui traversent la région et aperçoivent les tas de déblai accumulés au bord des puits de khetaras se demandent ce que c'est (figure 46). Les galeries drainantes sont un point de départ idéal pour faire découvrir l'oasis aux visiteurs curieux, d'autant plus que l'essor actuel de l'écotourisme milite en faveur d'une découverte respectueuse de la culture locale, plus intégrée.



Figure 46 : ancien treuil (*naora*) installée à Fezna sur des puits de khetaras taries comme attraction touristique (source : P. Thillay, IHEDATE, 30-11-07)

CONCLUSION

L'oasis est un espace géographiquement restreint et concentré, un îlot de verdure dans un environnement semi désertique. La seule ressource hydrique permanente facilement accessible est la nappe alluviale Quaternaire. Mais son volume est faible et donc elle s'épuise en quelques années lorsque la décharge est supérieure à la recharge. Ce déficit a plusieurs origines possibles :

- i. la conjoncture climatique, c'est-à-dire lorsque plusieurs années sèches se suivent ;
- ii. la gestion de l'eau en amont qui diminue l'alimentation de la nappe : soit par trop de prélèvements dans la nappe, soit par manque d'épandage des crues, pénalisant la recharge de la nappe ;
- iii. et enfin la surexploitation de la nappe à Jorf.

Comme les eaux souterraines constituent la majorité des apports en eau d'irrigation à Jorf, les agriculteurs ressentent moins l'aridité climatique que les variations de hauteur piézométrique et leurs conséquences, que l'on a désignées par l'aridité hydrogéologique.

L'aquifère est exploité à niveau constant par les galeries drainantes des khattaras, captant des débits variables selon le régime de la nappe. Au contraire, les motopompes imposent un débit et entraînent des variations de niveau piézométrique. S'il baisse de plus de 70cm à 1m, les khattaras ne peuvent pas être surcreusées ou prolongées facilement et tarissent, alors que les pompes sont rapidement abaissées dans les puits et continuent à mobiliser l'eau de la nappe alluviale. Par conséquent, les khattaras et les motopompes ne peuvent pas cohabiter à Jorf dans le même système aquifère.

La concurrence entre khattaras et pompages s'accroît chaque année car le nombre de puits équipés de motopompes ne cesse d'augmenter depuis les années 1950 à Jorf, de même que la puissance des moteurs. Selon les usagers, la prolongation simultanée des galeries drainantes vers l'amont – uniquement lorsqu'elles sont en eau puisque aucun travail n'est effectué sur les khattaras taries – n'augmenterait pas significativement les volumes d'eau mobilisés par les khattaras. Une estimation des débits en novembre 2007 montre cependant une augmentation de 84% par rapport à 1960... Même si elle est surévaluée, cette augmentation des prélèvements par les khattaras s'ajoute à l'accroissement considérable des pompages dans la nappe. Comme l'alimentation et la recharge de la nappe n'ont certainement pas augmenté, le bilan hydrique de la nappe est en déficit, d'où la baisse du niveau piézométrique observée jusqu'en 2006. A cela s'ajoute une diminution de la qualité des ressources hydriques souterraines, par la salinisation et les risques de pollutions dues aux infiltrations d'eaux usées.

Ces baisses quantitatives et qualitatives des eaux d'irrigation d'origine souterraine contraignent les agriculteurs à réduire les surfaces cultivées s'ils ne peuvent pas compenser les apports par des pompages accrues ou l'épandage des eaux de crue. Les parcelles les plus éloignées du point de distribution des eaux d'irrigation (les plus en aval du réseau) ne sont plus emblavées. Les palmiers seuls restent sur les parcelles à la marge des oasis, alors plus sensibles aux vents du SE et du SO, et à l'ensablement. Certains des territoires qui ne sont plus irrigués sont menacés par l'urbanisation. L'extension du centre urbain de Jorf le long de la route est telle

qu'aujourd'hui on ne voit plus de séparation entre Monkara et Jorf. Les nouvelles habitations ont été bâties sur des terres auparavant cultivées mais dont les khettaras sont aujourd'hui tarées.

On parle de crise de l'eau sans pouvoir quantifier ce phénomène... Les hauteurs piézométriques sont connues, mais pas les dynamiques de recharge et de décharge de la nappe. Il faut réactualiser et compléter les données sur la nappe Quaternaire du bassin de Jorf puisque sa dernière analyse remonte à 1977⁵⁵. La notion d'observatoire des ressources hydriques souterraines a été développée dans la dernière partie de ce mémoire. Il concourra à établir le bilan hydrique de la nappe en réalisant des mesures journalières ou hebdomadaires des hauteurs piézométriques, ainsi que des analyses conductimétriques pour déterminer l'évolution de la salinité de l'eau, en différents points du bassin. Parallèlement, il est indispensable de recenser et de comptabiliser les prélèvements d'eau effectués dans la nappe.

Les usagers de l'eau agricole doivent jouer un rôle majeur dans cet observatoire de la nappe, comme ils le font déjà dans les institutions de gestion des khettaras. La quantification des prélèvements réalisés par les pompages est cependant nouvelle pour tous les agriculteurs de Jorf. La multiplication des stations de pompages répondait entre autre à l'individualisation croissante de la société oasienne. Toutefois, elle génère une surexploitation de la nappe et conduit donc à la mort des khettaras, puis à terme au tarissement de la nappe, si la gestion actuelle du « laisser faire » perdure. Ce scénario pessimiste peut être évité par une gestion des ressources hydriques de Jorf plus « volontariste ». L'analyse de quelques échecs de la gestion passée a montré qu'une approche participative et multiscalaire, du bassin versant du Ghéris au groupe de parcelles irriguées par la même station de pompage, favorise l'acceptation des nouvelles mesures. Les usagers, à travers les AUEA, doivent travailler avec les services de l'État à une exploitation plus durable de la nappe. Le déficit du bilan hydrique doit être corrigé. En miroir des trois causes évoquées plus haut, plusieurs options sont envisageables...

- i. La conjoncture climatique ne peut être contrecarrée !
- ii. La gestion de l'eau en amont peut être plus favorable à la recharge de la nappe, notamment grâce aux épandages de crue sur des zones non cultivées entre Touroug et Fezna. La gestion à l'échelle du bassin versant du Ghéris doit rendre possible les épandages en amont de Jorf ;
- iii. Enfin, la surexploitation de la nappe à Jorf peut bien entendu s'atténuer, à condition d'engager une gestion participative et multiscalaire. Une institution commune aux khettaras et à toutes les stations de pompage doit être mise en place et gérer la nappe souterraine en cohérence avec les analyses délivrées par l'observatoire de la nappe.

Comment limiter concrètement la surexploitation de la nappe ? Il faut d'abord chercher à limiter la multiplication des stations de pompage individuelles. Bien que moins souples que ces dernières, les stations de pompage collectives présentent l'avantage d'imposer des règles de gestion communes à leurs utilisateurs, dont la tarification de l'eau, qui limitent les volumes pompés. D'autre part, une institution de gestion commune à tous les pompages et aux khettaras doit pouvoir interdire les pompages à proximité des champs captant des khettaras si les usagers

⁵⁵ RUHARD, 1977.

souhaitent conserver ces ouvrages anciens. Les périmètres de protection seront définis après l'analyse des mesures effectuées par l'observatoire de la nappe, l'actualisation des données sur la nappe alluviale, l'identification des galeries captantes de toutes les khattaras et la concertation de tous les acteurs impliqués dans la gestion ou l'utilisation de cette nappe.

Mais quel est l'avenir des khattaras à long terme ? L'émigration d'une partie des agriculteurs de Jorf et le vieillissement de la population oasienne accentueront le coût croissant de leur entretien. La sécurisation des conditions de travail – par étayage des murs et des plafonds par exemple – et l'adoption de nouvelles techniques de curage des galeries et d'outils plus performants permettraient d'améliorer la productivité du travail d'entretien des galeries. Une baisse durable du niveau piézométrique, dont la probabilité augmente avec le changement climatique à venir, compromet l'avenir des khattaras.

Le contexte actuel des oasis de la vallée du Ghéris, de même que celles du Tafilalet, change : les ressources hydriques diminuent, leur qualité se détériore, et l'espace des oasis, restreint et essentiellement agricole, doit supporter une pression démographique et une urbanisation toujours plus fortes. La pression sur les ressources de l'oasis, en équilibre fragile et déjà exploitées à leurs limites, s'intensifie. L'individualisation de la société oasienne menace la pérennité des ressources hydriques par la surexploitation des nappes et la non résolution de conflits. Est-ce que la société oasienne peut muter sans disparaître car les oasis sont inséparables des structures sociales qui les ont façonnées et gérées... Quelles sont les « limites » de la résistance des oasis à ces changements ?

Jusqu'à présent les institutions coutumières assurent une partie de la gestion administrative et de la gestion des ressources foncières et hydriques. Elles s'appuient sur un ensemble de règles coutumières anciennes qui privilégie la concertation et la solidarité. Quelle est la place de ces institutions de gestion dans le contexte actuel changeant ? Ne devraient-elles pas être conservées en vertu de leur gestion durable⁵⁶ des ressources hydriques ? Ces lois coutumières pourraient-elles s'appliquer à la gestion de la nappe, donc la gestion des pompages ?

Finalement, les enjeux et les contraintes pesant sur les oasis ne sont plus seulement dus à l'environnement local : les oasis s'insèrent actuellement dans l'économie régionale et nationale, elle-même régie par des enjeux internationaux : l'émigration des oasiens n'est plus interne au Maghreb, mais tournée vers l'Europe, voire le continent américain ; les produits agricoles exportés des oasis sont mis en concurrence sur le marché mondial ; les denrées de base importées dans les oasis ont leurs prix fixés par les cours mondiaux ; les politiques étrangères influencent les aides au développement et l'émigration ; etc. Tous ces enjeux à l'échelle mondiale conditionnent la vie et l'avenir des oasis. Comment maintenir l'équilibre écologique et social des oasis et leur potentiel de production agricole, et donc d'accueil de populations, à cette nouvelle échelle ?

⁵⁶ Selon les principes d'Ostrom (OSTROM, 1992)

Bibliographie

Anaya, A., Ben Aissi, L., Hachim, A. (1999). Contribution à l'étude hydrogéologique de l'aquifère Infracénomanien du bassin Crétacé d'Errachidia (Maroc). Mémoire de fin d'études. Errachidia, Maroc : Université Moulay Ismail, Faculté des Sciences et Techniques, département de géologie. 70 p.

Apollin, F., Eberhart, C. (2000). Synthèse du 2^{ème} séminaire et guide méthodologique : Méthode de diagnostic d'un système irrigué pour le renforcement de la prise en charge de sa gestion par une association d'irrigants. 11-15 avril 2000. EMAVA, Pont-Sondé, Haïti. Consortium CICDA - CNEARC – GRDR, 83 p.

Aubriot, O. (2002). Société et concept de droits d'eau en irrigation : appropriation ou partage de l'eau ? In Aubriot, O. & Jolly, G., (coord.). *Histoires d'une eau partagée. Provence Alpes Pyrénées*. Pp. 35-60.

Balland, D. (1992). Les eaux cachées. Études géographiques sur les galeries drainantes souterraines. Université de Paris-Sorbonne, Département de Géographie. In Modeguet, 2001.

Battesti, V. (2004). Les oasis du Jérid, des ressources naturelles et idéelles. In Picouet, M., Sghaier, M., Genin, D. et al, *Environnement et sociétés rurales en mutation. Approches alternatives*. Paris. IRD. pp. 201-213.

Bédoucha, G. (1987). L'eau, l'amie du puissant. Une communauté oasienne du Sud-tunisien. Paris : Éditions des archives contemporaines, 427p.

Benalla, M., Alem, E.M., Rognon, P., et al. (2003). Les dunes du Tafilalet (Maroc) : dynamique éolienne et ensablement des palmeraies. Note de recherche. Science et changements planétaires / Sécheresse. Vol. 14, n°2, avril 2003, pp. 73-83.

Ben Brahim, M. (2003). Les khattaras du Tafilalet (SE Maroc) : passé, présent et futur. Schriftenreihe der Frontinus-Gesellschaft. Heft 26. Internationales Frontinus-Symposium. 2-5 Okt. 2003. Walferdange. Luxemburg.

Bencherifa, A. & Popp, H. (1990). L'oasis de Figuig. Persistance et changement. Passau, Allemagne : Passavia-Univ.-Verl. (Passauer Mittelmeerstudien : Sonderreihe ; H. 2) ISBN 3-922016-95-2.

Bencherifa, A. (1993). Note sur les systèmes hydroagricoles oasiens et leurs changements récents. *Espace et société dans les oasis marocaines*, Série Colloques 6. Meknès, Maroc : Université Moulay Ismaïl, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, 1993, pp. 5-17.

Boelens, R. (1998). Equity and rule making. In R. Boelens & G. Davila (eds), *Searching for equity. Conceptions of justice and equity in peasant irrigation*. Netherlands: Van Gorcum. Pp. 16-34.

Boisumeau, E. (2000). Un patrimoine menacé. Le cas des khattaras de Jorf dans le Tafilalet (Maroc). Mémoire de maîtrise. France : Faculté des Sciences, Université d'Angers. 89 p.

Bouaziz, A., Belhamdani, A. (1993). Impacts des contraintes physiques et disponibilités en eau sur les systèmes de culture et systèmes de production oasiens – cas du Tafilalet. *Espace et société dans les oasis marocaines*, Série Colloques 6. Meknès, Maroc : Université Moulay Ismaïl, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, 1993, pp. 57-81.

Boubekraoui, M., Carcemac, C. (1986). Le Tafilalet aujourd'hui. Régression écologique et sociale d'une palmeraie sud marocaine. *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest* 57, pp. 449-463.

Boudad, L., Kabiri, L., Bouabdallah, N. et al. (2003). Caractérisations sédimentologiques des terrasses fluviales du Quaternaire récent du bassin de Rhéris (Sud-est marocain). Errachidia, Maroc : *deuxième rencontre des Quaternaristes Marocains (RQM2)*, 26-27-28 septembre.

Boudad, L., Kabiri, L., Krimou, A., et al. (2003). Signification dynamique et climatique des formations fluviales de la plaine de Tazoughmit (Goulmima, Maroc). *Notes et Mém. Serv. géol. Maroc*, n° 452, 2003, pp. 287-292.

Boudad, L., Kabiri, L., Weisrock, A. et al. (2003). Les formations fluviales du Pléistocène supérieur et de l'Holocène dans la « plaine » de Tazoughmit –Oued Rheris, piémont sud-atlasique de Goulmima, Maroc). *Quaternaire*, 14, (3), 2003, pp. 139-154.

Bouhlassa, S., Ammary, B., Elyahyaoui, A. (2007). Environmental tritium measurements and lumped parameter modelling in the Tafilalet aquifer, south-east Morocco. *Radiochimica Acta*, Vol. 95 (10). Allemagne : Oldenbourg. Pp. 607-616. [Résumé en ligne] URL : <http://www.atypon-link.com/OLD/toc/ract/95/10>. Consulté le 25 octobre 2007.

Bourdieu, P., 1993. La misère du monde. Paris : Seuil. (Chap. 4-Questions de méthode).

Bürkert, A., Schlecht, E., Häser, J. (2007). Der Wandel der Oasen. *Forschung* 2/2007. ISSN 0172-1518.

Chappedelaine (de) (1930). L'irrigation par ghettaras dans l'extrême-Sud Marocain. *Revue de géographie marocaine*, n°3, septembre 1930. pp.135-138.

Clariond, L. (1937). Le problème de l'eau au Tafilalet et la géologie de la région. *Bulletin économique du Maroc*, vol. IV n°17, 1937. pp. 238-240.

Clouet, Y., Dollé, V. (1998). Aridité, oasis et petite production, exigences hydrauliques et fragilité sociale : une approche par analyse spatiale et socio-économique. *Sécheresse* n°2, vol.9, juin 1998. pp. 83-94.

DIRASSET (2002). Histoire des sociétés oasiennes. Extrait du rapport définitif de la première phase de l'étude « *stratégie d'aménagement et de développement des oasis au Maroc : analyse, diagnostic, typologie des oasis* », élaborée par le bureau d'études DIRASSET dans le cadre du projet oasis, pour la DAT-MATEE (avril-septembre 2002).

Dollé, V., Toutain, G. (Ed.) (1990). Les systèmes agricoles oasiens. Paris : CIHEAM, CCE-DGVIII. Série A : Séminaires Méditerranéens n°11, *Options méditerranéennes*, ISBN 2-85352-094-3, 335 p.

DRH, 2007. Débat national sur l'eau. Février 2007. Royaume du Maroc, Direction de la Région Hydraulique du Guir-Ghéis-Ziz. 37 p.

El Alaoui, M. (1994). L'expérience marocaine de vulgarisation-modernisation-développement en agriculture et problématique de la participation paysanne. *Cahiers Options Méditerranéennes* ; v. 2(4). Montpellier, France : CIHEAM-IAMM, 1994. pp. 13-25.

El Faïz, M. (2005). Les maîtres de l'eau. Histoire de l'hydraulique arabe. France : Éditions Actes Sud, ISBN 2-7427-4920-9. 363 p.

Emberger, L. (1955). Une classification biogéographique des climats. Montpellier, France : Trav. Lab. Bot. Zool. Faculté des Sciences Service Botanique ; 7 : 3-43.

Espace et société dans les oasis marocaines, Série Colloques 6. Meknès, Maroc : Université Moulay Ismaïl, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, 1993, 282 p.

FAO (1999). Guidelines for Agrarian Systems Diagnosis. Rome, Italie : FAO. 70 p.

FIDA (2006). Royaume du Maroc. Projet de développement rural dans le Tafilalet et la vallée du Dadès. Évaluation terminale, août 2006. Rapport No. 1791-MA.

Ftaïta, T. (2006). Anthropologie de l'irrigation. Les oasis de Tiznit, Maroc. Paris : L'Harmattan. ISBN : 2-296-01567-0. 254 p.

Gaucher, G. (1947). Les conditions du développement économique du Tafilalet. *Bulletin économique et social du Maroc*. Vol. VIII-IX, n°31-31, octobre 1946-janvier 1947. pp. 441-449.

Gebauer, J. Luedeling, E., Nagieb, M., Bürkert, A. (2007). Mountain oases in northern Oman: an environment for evolution and *in situ* conservation of plant genetic resources. *Genet Resour Crop Evol* (2007) 54:465–481.

Goblot, H. (1979). Les Qanats, une technique d'acquisition de l'eau. Paris-La Haye-New York : Mouton Éditeur. pp. 149-158.

Plan de développement économique et social 2000-2004. Section 13-région de Meknès-Tafilalet. Royaume du Maroc, Haut Commissariat au Plan. pp. 533-568.

ICRA-INRA, (2003). Systèmes de production oasiens et sylvo-pastoraux : interactions, complémentarités et développement durable. Cas du bassin de Ghéris (Maroc). Série de documents de travail n°113 de l'ICRA et l'INRA.

Jacques-Meunié, D. (1972). Notes sur l'histoire des populations du sud marocain. *Revue des mondes musulmans et de la Méditerranée*, 11. pp. 137-150. [Disponible en ligne : <http://remmm.revues.org/document1069.html>]. In DIRASSET, 2002.

Jarar Oulidi, H., Benslimane, A., Benaabidate, L., et al, (non daté). Élaboration d'un SIG pour la gestion des ressources en eau des bassins de Ziz et Rhéris.

Jouve, P. (1991). Sécheresse au Sahel et stratégies paysannes. *Sécheresse* n°1, volume 2., mars 1991. pp. 61-69.

Jouve, P. (1992). « Le diagnostic du milieu rural à la parcelle » ou « Approche systémique des modes d'exploitation du milieu ». Montpellier, France : CNEARC. 40 p.

Kabiri, L. (2004). Contribution à la connaissance, la préservation et la valorisation des oasis du Sud marocain : cas de Tafilalet. Thèse pour l'habilitation universitaire. Errachidia, Maroc : Université Moulay Ismail, Faculté des Sciences et Techniques. 280 p.

Kabiri, L., Boudad, L., Krimou, A. et al. (2003). Étude préliminaire de la dynamique des dunes continentales dans le Sud-Est marocain (Tafilalt, Maroc). Note de recherche, *Sécheresse* 2003 ; 14 (3) : pp. 149-156.

Kadiri, M. (1997). La gestion communautaire dans les kser de Jorf. Sans référence (Mémoire de licence à la Fac des Lettres de Meknès ?). 45 p.

Landais, E. (1992). Principes de modélisation des systèmes d'élevage. Approches graphiques. *Cah. Rech. Dév.*, 32 (2) : 82-95.

Lavigne Delville, P. (1997). Pour des systèmes irrigués autogérés et durables : façonner les institutions. (Synthèse en français de E. Ostrom, 1992, *Crafting institutions for self-governing irrigation systems*. ICS Press. San Francisco, 111 p.) Paris, France : Inter-Réseaux. 47 p.

Lightfoot, D.R. (1996). Moroccan khattara: traditional irrigation and progressive desiccation. *Geoforum*. Vol. 27, No. 2, pp. 261-273.

Makkoudi, D. (1995). Minéralisations Pb-Ba de M'Ifiss. Étude géologique et contribution à la géologie des gisements du Tafilalet. Rabat, Maroc : Université Mohammed V, Faculté des Sciences, Département de Géologie. Thèse soutenue le 31 janvier 1995. (Pour l'obtention d'un diplôme d'études supérieures de 3^e cycle).

Margat, J. (1955). Note sur les cours d'eau pérennes dans les bassins du Ziz et du Rheris. *Notes marocaines n°6*, 1955. pp. 22-25.

Margat, J. (1960). Carte hydrogéologique au 1/50.000 de la plaine de Tafilalet. I. Géologie et piézométrie. Service géologique, centre des études hydrogéologiques, publication n°150.

Margat, J. (1962). Mémoire explicatif de la carte hydrogéologique au 1/50.000 de la plaine de Tafilalet. *Notes et Mém. Du Serv. Géol.*, n°150 bis Rabat. Extrait du chap. V.3. pp. 200-273.

Margat, J. (non daté). Extrait de thèse inachevée, chap. sur l'hydrogéologie du Jorf-Fezna. pp. 37-50.

Margat, J. (2001). Le captage d'eau souterraine par galerie. Conditions hydrogéologiques et hydrodynamiques. Colloque « *Les galeries de captage en Europe méditerranéenne* » Madrid, Casa de Velazquez, 4-6 juin 2001.

MATEE (2006). Projet national de sauvegarde et d'aménagement des oasis. Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement, Royaume du Maroc. Document de projet, 2006.

MATEE/DAT-PNUD (2006). Programme de lutte contre la désertification et lutte contre la pauvreté par la sauvegarde et la valorisation des oasis. Composante Tafilalet. Plaquette de présentation du projet, juin 2006.

Mathieu, C. (1980). Problèmes pédo-agronomiques posés par la mise en valeur hydro-agricole des sols de la Basse Moulouya. Berkane (ORMVA de la Moulouya, Service de l'Équipement, Bureau de Pédologie). In : Bencherifa, A. & Popp, H., 1990.

Mazoyer, M., Roudart, L. (1997). Histoire des agricultures du monde. Du Néolithique à la crise contemporaine. Paris, France : Éditions du Seuil.

Mazoyer, M. (1992-93). Pour des projets agricoles légitimes et efficaces : théorie et méthode d'analyse des systèmes agraires. In: FAO, *Guidelines for Agrarian Systems Diagnosis*.

Mbarga, S., Vidal-Mbarga, H. (2005). Ajustement entre des systèmes irrigués et des systèmes de culture diversifiés, Fonctionnement de deux oasis du Tafilalet (MAROC). Mémoire de fin d'étude, CNEARC, ENITA. Montpellier, France. 202 p.

Mezzine, L. (1987). Le Tafilalet. Contribution à l'histoire du Maroc aux XVII^e et XVIII^e siècles. Thèse de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Rabat. 387 p.

Modéguet, G., (2001). « Les foggaras du Touat. Diagnostic et perspectives ». Communication lors du *Colloque sur les khattaras*, 16-17 avril 2001 à Erfoud.

Mollinga, P., (1998). Equity and accountability. Water distribution in a South Indian canal irrigation system. In R. Boelens & G. Davila (eds), *Searching for equity. Conceptions of justice and equity in peasant irrigation*. Netherlands: Van Gorcum. Pp. 144-160.

Noury, M. (1993). La télédétection et la cartographie des ressources végétales en zones arides : application au référentiel d'Errachidia-Maroc. *Master of Science: thèse*. Montpellier, France : CIHEAM-IAMM, 1993/09. - vol. 2, n. 293, 211 p.

ORMVAO, (2003). Programme de la Journée d'information sur la Réserve de Biosphère des Oasis de Sud Marocain. 6 octobre 2003, Zagora. URL : <http://rbosm.africa-web.org>

ORMVA-Tf, (1985). Étude d'équipement de la zone Fezna-Jorf-Hannabou. Équipement des réseaux d'épandage. Avant projet (mémoire technique). Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire-ORMVA du Tafilalet.

ORMVA-Tf (1987). Étude des équipements hydro-agricoles complémentaires du bassin versant de l'oued Ghéris. Phase 1 : analyse générale de la situation actuelle. Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire-ORMVA du Tafilalet.

ORMVA-Tf (2005). Recueil des communications des cadres de l'ORMVA du Tafilalet. Symposium international sur le développement agricole durable des systèmes oasiens, 07-10 mars 2005, Erfoud, Maroc.

ORMVA-Tf (2006). Monographie des centres de mise en valeur agricole de l'ORMVA du Tafilalet, juillet 2006. Ministère de l'Agriculture-ORMVA-Tf. p. 194-207.

Ouzaouit, L. (1993). L'eau et les transformations socio-spatiales des oasis. Cas de l'oasis de Ferkla. In *Espace et société dans les oasis marocaines*, Série Colloques 6. Meknès, Maroc : Université Moulay Ismaïl, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, 1993, pp. 83-95.

Ostrom, E. (1992). Crafting institutions for self-governing irrigation systems. ICS Press, Institute for contemporary studies. San Francisco, 111p. In LAVIGNE DELVILLE, 1997.

Pérennès, J.J. (1993). L'eau et les hommes au Maghreb, contribution à une politique de l'eau en Méditerranée. Paris, France : éditions Karthala, collection « Hommes et Sociétés ». ISBN 2-86537-357-6.

Popp, H. (1993). Une modernisation « invisible » changements économiques et sociaux à l'oasis de Figuig. *Espace et société dans les oasis marocaines*, Série Colloques 6. Meknès, Maroc : Université Moulay Ismaïl, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, 1993, pp. 97-103.

Recensement Général de la Population et de l'Habitat 2004 (2006). Caractéristiques démographiques et socio-économiques. Région de Meknès-Tafilalet. Royaume du Maroc, Haut-Commissariat au Plan.

Renevot, G. (2006). Analyse comparative des pratiques d'irrigation du palmier dattier dans différents systèmes oasiens au Tafilalet, Maroc. Mémoire de fin d'étude, CNEARC. Montpellier, France. 168p.

Riou, C. (1990). Bioclimatologie des oasis. In *Les systèmes agricoles oasiens*. Paris : CIHEAM, CCE-DGVIII. Série A : Séminaires Méditerranéens n°11, *Options méditerranéennes*, ISBN 2-85352-094-3, 335 p.

Ruf, T., Sabatier, J.-L. (1994). Qu'est-ce que la Gestion sociale de l'eau ? Bull. GSE, n°3, 1994.

Ruhard, J.-P. (1977). Ressources en eau du Maroc, tome 3. Domaines atlasique et sud-atlasique. Notes et mémoires du Service Géologique n° 231. Rabat, Maroc : Editions du Service Géologique du Maroc. pp. 352-415.

Toutain, G., Dollé, V., Ferry, M. (1988). Situation des systèmes oasiens en régions chaudes. In *Les systèmes agricoles oasiens*. Paris : CIHEAM, CCE-DGVIII. Série A : Séminaires Méditerranéens n°11, *Options méditerranéennes*, ISBN 2-85352-094-3, 335 p.

SOMMAIRE DÉTAILLÉ

<u>RÉSUMÉ</u>	I
<u>ABSTRACT</u>	II
<u>RÉSUMÉ EN ARABE</u>	III
<u>REMERCIEMENTS</u>	V
<u>SIGLES ET ABRÉVIATIONS</u>	VII
<u>GLOSSAIRE</u>	VIII
TABLE DES MATIÈRES	X
INTRODUCTION	1

PREMIÈRE PARTIE : CONTEXTE GÉNÉRAL DE L'ÉTUDE	2
--	----------

1 LE TAFILALET, PROVINCE DU SUD-EST MAROCAIN CONSTRUITE PAR UNE HISTOIRE RICHE	2
1.1 APERÇU DE L'HISTOIRE AGRAIRE RÉGIONALE.....	4
1.1.1 <i>L'apport socioculturel de l'ancienne et prestigieuse Sijilmassa au Tafilalet d'aujourd'hui</i>	4
• Essor de la cité marchande au carrefour de routes transcontinentales.....	4
• Déclin et héritages.....	6
1.1.2 <i>Les oasis du Tafilalet, berceau de la dynastie Alaouite au XVII^{ème} siècle</i>	6
1.1.3 <i>Le Protectorat français : persistance et changements socioculturels, agronomiques et hydrauliques</i>	7
• Dénuement matériel mais conservation des structures sociales traditionnelles : un mal pour un bien ?.....	7
• Les khettaras, une « arme » dans la guerre de colonisation du Tafilalet ?.....	8
• L'impact du Protectorat sur l'agriculture filalienne : respect, amélioration, ou négation des pratiques locales?...8	8
• La Petite et Moyenne Hydraulique, une réelle modernisation des techniques ?.....	9
1.1.4 <i>Après l'Indépendance, des politiques majoritairement tournées vers la grande hydraulique</i>	10
• Services agricoles étatiques et évolution des politiques agricoles.....	10
• Le programme du million d'hectares irrigués.....	11
• Les politiques sectorielles d'ajustement : désengagement de l'Etat.....	12
1.2 DYNAMIQUES SOCIO-ÉCONOMIQUES ACTUELLES DE LA RÉGION MEKNÈS-TAFILALET.....	12
1.2.1 <i>Une population jeune</i>	12
1.2.2 <i>L'agriculture, au premier plan de l'économie régionale</i>	13
• Place de l'agriculture importante.....	13
• Quelques mines métallurgiques encore exploitées.....	14
• Les fossiles du sud marocain.....	14
• Le tourisme et la Réserve de Biosphère des Oasis du Sud Marocain.....	14
2 LA PROBLÉMATIQUE ET SON EVOLUTION AU COURS DE LA RECHERCHE	15
2.1 LE CONTEXTE INSTITUTIONNEL ET LA DEMANDE D'ORIGINE.....	15
2.1.1 <i>La convention ILGEOT</i>	15
2.1.2 <i>Actions menées dans le cadre ILGEOT</i>	16
2.1.3 <i>Le programme Oasis Tafilalet</i>	16
• Mise en œuvre du projet.....	16
• Objectifs.....	17
• Aire d'action.....	17
2.1.4 <i>La demande d'origine</i>	17
2.2 LE CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE ET SOCIOÉCONOMIQUE LOCAL.....	18
2.2.1 <i>Jorf, dans le bassin versant du Ghéris</i>	18
2.2.2 <i>Enjeux socio-économiques locaux</i>	19
• Près de 20.000 habitants et de bonnes infrastructures de communication et d'éducation.....	19
• Place de l'agriculture et futur essor du tourisme.....	20
• Les femmes, piliers du foyer dans l'oasis.....	20
• Revenus liés aux MRE, « perfusion » de Jorf ?.....	20
2.2.3 <i>Multiplicité des projets de développement agricole depuis les années 1990</i>	21
• L'intervention du FIDA.....	21
• L'étude de la JICA.....	21
2.2.4 <i>Dynamique des partenaires locaux et leur implication dans l'étude</i>	22
• Association de lutte contre la désertification pour la protection de l'environnement (ALCDPE).....	22

Dynamiques de gestion de l'eau à Jorf, Maroc

• Association de solidarité pour le développement et pour lutter contre les effets de la sécheresse de Jorf	22
• Association de défense des khattaras de Monkara	22
• Institutions traditionnelles	23
• Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Tafilalet (ORMVA-Tf)	23
2.3 REFORMULATION DES AXES DE RECHERCHE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE	23
• La khattara, un ouvrage de mobilisation de l'eau	23
• La khattara, un territoire irrigué	23
• La khattara, un lien entre des ayants droit, une structuration de la société oasienne	24
• La khattara, stabilité d'une structure sociale dans un environnement en permanente évolution ?	24
• La khattara, quel futur ?	24
3 OUTILS DE RECHERCHE, MÉTHODES ET DÉMARCHES MISES EN ŒUVRE	25
3.1 LES BASES CONCEPTUELLES	25
3.1.1 L'approche systémique	25
• Le système agraire	25
• Le système d'irrigation	25
3.1.2 La « gestion sociale de l'eau »	26
3.1.3 Les institutions de gestion	27
3.2 OUTILS DE RECHERCHE BASÉS SUR LA PARTICIPATION	27
3.2.1 Entretiens semi-directifs	27
3.2.2 Entretiens informels	28
3.2.3 Cartographie participative	29
3.2.4 Confrontation d'acteurs	29
3.2.5 Changements d'échelle	29
3.3 CALENDRIER D'ÉTUDE	30
3.4 MOYENS TECHNIQUES ET LIMITES DE L'ÉTUDE	30
3.4.1 Traduction	30
3.4.2 Histoire ancienne... peu de mémoire orale ?	30
3.4.3 Conditions matérielles d'étude	30

SECONDE PARTIE : LES OASIS DE JORF, DES AGRO-SYSTÈMES INTENSIFIÉS EN MILIEU ARIDE	31
---	-----------

4 CONTRAINTES BIOPHYSIQUES LOCALES : UN MICROCLIMAT CRÉÉ DANS UN MILIEU ARIDE	31
4.1 CLIMAT ARIDE SUB-DÉSERTIQUE	31
4.1.1 Des précipitations faibles et irrégulières	31
4.1.1.1 Irrégularité inter-saisonnière marquée	31
4.1.1.2 Variabilité interannuelle croissante : sécheresses climatiques	31
4.1.2 Des températures à large amplitude annuelle	33
4.1.3 Des vents plus fréquents et plus forts au printemps et en été : ensablement des franges SW et SE des oasis	35
4.1.4 La résultante (précipitations-température-vent) : évapotranspiration et aridité	35
• Évapotranspiration intense	35
• Déficit hydrique permanent et aridité climatique	36
4.1.5 La saisonnalité du climat	36
4.2 CONTRAINTES LIÉES AU SOL ET AU SOUS-SOL	37
4.2.1 Formations géologiques	37
4.2.2 Aquifères	37
4.2.2.1 Aquifère du socle de l'Anti-Atlas (Dévonien)	37
4.2.2.2 Aquifère de l'Infracénomien (Crétacé)	37
4.2.2.3 Aquifère du Quaternaire	37
4.2.3 Caractéristiques pédologiques générales	37
4.2.3.1 Les sols cultivés proviennent des alluvions	37
4.2.3.2 La salinité des sols	38
4.2.4 Topographie	39
4.3 LES RESSOURCES NATURELLES EN EAU	41
4.3.1 Eaux de surface : temporaires et aléatoires	41
4.3.1.1 Précipitations aléatoires	41
4.3.1.2 Cours d'eau soumis au régime des crues	41
• L'oued Ghéris	41
• L'oued Batha	45
4.3.2 Eaux souterraines : ressources permanentes	45

4.3.2.1	Nappe de l'Infracénomannien	45
4.3.2.2	Nappe alluviale du Quaternaire.....	45
	• Caractéristiques générales	45
	• Variations piézométriques.....	46
	• Salinité de la nappe	48
	• Comment les Jorfiens appréhendent-ils la nappe ?.....	48
4.4	VÉGÉTATION NATURELLE	49
4.5	LE RESSENTI DES AGRICULTEURS PAR RAPPORT AUX CONTRAINTES BIOPHYSIQUES.....	50
5	... MOBILISATION DE LA RESSOURCE HYDRIQUE.....	51
5.1	AMÉNAGEMENTS POUR LES EAUX DE CRUE.....	51
5.1.1	<i>De l'oued.....</i>	51
5.1.2	<i>...à la parcelle</i>	54
5.2	AMÉNAGEMENTS POUR LES EAUX SOUTERRAINES	56
5.2.1	<i>Galeries drainantes, ou khetaras</i>	56
5.2.1.1	Origine historique probable en Perse	56
5.2.1.2	Les premières khetaras à Jorf.....	57
	• La technique a-t-elle été importée du Todghra ?.....	57
	• Quelle signification ont les noms donnés des khetaras ?.....	58
5.2.1.3	Principe technique.....	59
5.2.1.4	Les khetaras de Jorf	59
	• Enquêtes systématiques des khetaras de Jorf	59
	• Cartographie des ouvrages et du réseau d'irrigation	60
	•	61
	• Estimation des variations de débits des khetaras de retour en eau : analyse du protocole expérimental et des résultats.....	62
	• Evolution des débits des khetaras entre 1960 et 2007	63
5.2.2	<i>Les puits, équipés d'abord d'aghrora puis de motopompes</i>	64
	• L'impuissance des pouvoirs publics pour limiter les pompages.....	64
	• Les aghrora : pompage par traction animale.....	64
	• Les stations de pompage motomécanisées.....	65
6	... À DESTINATION DE L'AGRICULTURE OASIENNE.....	67
6.1	L'AGRICULTURE ET LA SOCIÉTÉ JORFIENNE	67
6.1.1	<i>Tous les oasiens sont agriculteurs ou descendants d'agriculteurs.....</i>	67
6.1.2	<i>L'agriculture structure l'espace oasien de Jorf.....</i>	67
6.2	L'AGRICULTURE NON IRRIGUÉE	68
6.2.1	<i>Cultures pluviales.....</i>	68
6.2.2	<i>Élevage extensif : première mise en valeur historique mais en mutation actuellement.....</i>	68
	• Élevage extensif et nomades.....	68
	• Tendance actuelle à la sédentarisation.....	68
6.3	L'AGRICULTURE IRRIGUÉE.....	69
6.3.1	<i>Les systèmes de culture intensifiés</i>	69
	• Trois strates de culture « abritées » par le palmier dattier	69
	• Contraintes pesant sur les systèmes de cultures et enjeux actuels	70
6.3.2	<i>L'intégration entre cultures et élevage, base des systèmes de production oasiens</i>	72
6.4	RÉGIME FONCIER ET MODES DE FAIRE VALOIR	72
TROISIÈME PARTIE : LES RESSOURCES EN EAU ET LEUR PARTAGE.....		73
7	LA GESTION COLLECTIVE DES RESSOURCES EN EAU	73
7.1	L'EMPRISE JURIDIQUE SUR L'EAU : CADRE ANCIEN ET MODERNE	73
7.1.1	<i>Le droit musulman : l'eau est un bien commun.....</i>	73
7.1.1.1	Le droit de la soif et le droit d'irrigation.....	73
7.1.1.2	Pratique du droit musulman dans l'oasis de Jorf.....	74
	• L'adduction d'eau potable rend le droit de la soif caduque dans les ksour	74
	• Le droit de la soif est utilisé par les « non oasiens »	74
	• Le droit d'irrigation est limité aux eaux de crue.....	74
7.1.2	<i>Le droit coutumier : l'eau est la propriété d'un groupe hydraulique.....</i>	75
7.1.2.1	Le groupe hydraulique	75
	• Khetaras	75
	• Stations de pompage	75
7.1.2.2	Les règles coutumières (l'Orf) appliquées aux khetaras	75

•	Le libre accès à l'eau pour tous	75
•	L'Orf dans l'entretien des khattaras	76
•	L'Orf fixe des sanctions différenciées et graduelles.....	76
•	Comment les ayants droit connaissent-ils l'Orf aujourd'hui ?	77
7.1.3	<i>Les apports du Protectorat français : la domanialité publique des eaux</i>	78
7.1.4	<i>Les évolutions juridiques après l'Indépendance (1956)</i>	78
7.2	LES INSTITUTIONS DE DROIT COUTUMIER, GARANTES DE LA CONTINUITÉ DU SYSTÈME IRRIGUÉ JUSQU'À AUJOURD'HUI	80
7.2.1	<i>Les institutions de gestion administrative du ksar, basées sur la négociation</i>	80
7.2.2	<i>Les institutions spécifiques des khattaras</i>	80
•	Cheikhs et mzarig de la khattara.....	80
•	La gestion de l'abondance et de la pénurie.....	81
7.3	QUELLES INTERACTIONS AVEC LES ORGANISATIONS RÉCEMMENT CRÉÉES ?.....	82
7.3.1	<i>Le développement récent de l'action associative</i>	82
7.3.2	<i>Superposition d'associations à buts variés</i>	83
7.4	ÉQUITÉ ET INÉGALITÉS : STRATIFICATION DE LA SOCIÉTÉ OASIENNE.....	83
7.4.1	<i>Les Harratine</i>	84
7.4.2	<i>Les Chorfas</i>	84
7.4.3	<i>Les Douiminir</i>	85
7.4.4	<i>Aujourd'hui : mêmes droits pour tous et pourtant des inégalités persistent</i>	85
8	LE FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME IRRIGUÉ PAR LES EAUX SOUTERRAINES.....	85
8.1	GESTION QUOTIDIENNE DE LA RÉPARTITION DES EAUX DE KHETTARAS : RÈGLES « SÉCULAIRES » ET FLEXIBILITÉ PRATIQUE	86
8.1.1	<i>Notions de base</i>	86
8.1.1.1	Ayant droit	86
8.1.1.2	Droit d'eau	86
•	Le droit d'eau est un titre de propriété détenu par un usager.....	86
•	Le droit d'eau est une part d'eau mesurée en temps.....	87
8.1.1.3	Les limites du réseau.....	87
•	Le territoire irrigué.....	87
•	Le territoire captant et la galerie de transport.....	88
8.1.2	<i>La flexibilité de la répartition en temps</i>	89
8.1.2.1	Tour d'eau et nouba	89
8.1.2.2	Nzel.....	90
8.1.3	<i>Gestion des conflits</i>	91
8.1.3.1	Au sein du groupe hydraulique « khattara ».....	91
8.1.3.2	A l'échelle inter khattara.....	92
8.2	CONTRAINTES TECHNIQUES ET MAINTENANCE DU SYSTÈME, PARTICIPATION ET PARTS SOCIALES.	92
8.2.1	<i>Entretien régulier des galeries, puits et canaux</i>	93
8.2.1.1	Quels sont les travaux d'entretien ?	93
8.2.1.2	Qui effectue l'entretien ?.....	94
•	Qui sont les ouvriers ?.....	94
•	Combien sont-ils ?.....	94
8.2.1.3	Moyens matériels et financiers mis en œuvre	97
•	Mise à disposition du matériel des ayants droit.....	97
•	Participation financière des ayants droit (lfreda).....	98
8.2.2	<i>Travaux occasionnels</i>	98
8.2.2.1	Suite à des dégâts dans la galerie	99
8.2.2.2	Suite à une baisse de débit	99
8.2.2.3	Suite à l'intervention de projets de développement agricole.....	100
•	Les interventions de l'État marocain	100
•	Les projets d'associations et ONG	101
8.3	LES EAUX DE POMPAGE, DIFFÉRENTES MODALITÉS DE PARTAGE DE LA RESSOURCE	101
8.3.1	<i>Un ou plusieurs propriétaires par station</i>	101
8.3.2	<i>Coopérative de pompage</i>	102
9	LE FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME IRRIGUÉ PAR LES EAUX DE CRUE	102
9.1	GESTION DE LA RÉPARTITION DES CRUES	102
9.1.1	<i>La répartition des crues : ayants droit et tour d'eau</i>	102
•	Les eaux de crue sont mariées à la terre	102
•	Les limites du système irrigué.....	103
•	La priorité « amont-aval » restreint le droit d'usage des irrigants aval.....	103

9.1.2	<i>Les conflits sur la répartition des crues et l'absence de gestion effective</i>	104
9.2	MAINTENANCE DU SYSTÈME DE DÉRIVATION DES CRUES	105
9.2.1	<i>L'ORMVA-Tf, maître d'œuvre et maître d'ouvrage dans la rénovation des ouvrages</i>	105
9.2.2	<i>L'entretien régulier des ouvrages de dérivation des crues : rôles mal connus ?</i>	105
9.2.3	<i>L'entretien des canaux de transport des eaux de crue : quelle gestion par les associations ?</i>	105
QUATRIÈME PARTIE : QUELS ENJEUX PRÉSENTS ET FUTURS POUR L'AGRICULTURE OASIENNE À JORF ?		107
10	UNE CRISE DE L'EAU ?	107
10.1	LA DIMINUTION DES RESSOURCES HYDRIQUES	107
10.1.1	<i>Le tarissement des khattaras, indicateur de l'abaissement de la nappe</i>	108
10.1.2	<i>L'abaissement de la nappe : quelles causes ?</i>	108
10.1.2.1	<i>Décharge trop importante : développement des motopompes au détriment des khattaras</i>	109
10.1.2.2	<i>Recharge insuffisante : diminution des apports à l'amont</i>	109
10.2	DIMINUTION DE LA QUALITÉ DES RESSOURCES HYDRIQUES ?	110
10.2.1	<i>Salinisation de l'eau</i>	110
10.2.2	<i>Pollution par les lessives et autres eaux usées</i>	110
10.3	LES EAUX DE CRUE AU SECOURS DES EAUX SOUTERRAINES ?	112
10.4	NÉCESSITÉ D'OUTILS DE MESURES ADAPTÉS À L'ÉVOLUTION DES RESSOURCES	112
10.5	ÉVOLUTION DES STRUCTURES DE GESTION DE L'EAU	113
10.5.1	<i>Tendance à l'individualisation, au détriment de la collectivité : conséquences sur la gestion globale des ressources en eau</i>	113
10.5.2	<i>D'un autre côté, l'essor des associations</i>	113
	• <i>Bientôt une association par khattara ?</i>	113
	• <i>Et une association 'parasol' coordonnant les actions de toutes les associations de khattara ?</i>	113
10.5.3	<i>Exigences auxquelles devra répondre la gestion de l'eau</i>	113
	• <i>Quelle échelle de gestion ?</i>	113
	• <i>Quelle participation des usagers ?</i>	114
	† <i>Le canal de la Menejlia : projet imposé autoritairement, détruit par les bénéficiaires</i>	114
	† <i>Le projet de barrage sur le Ghéris : gestion participative à l'échelle du bassin versant problématique</i>	115
	† <i>« L'observatoire de la nappe » : quelle institution de gestion ?</i>	115
11	AVENIR DE L'AGRICULTURE OASIENNE À JORF, ENTRE PERFUSION PAR DES FONDS EXTÉRIEURS ET NOUVELLES DYNAMIQUES DE PRODUCTION ?	116
11.1	LES JEUNES OASIENS : QUEL AVENIR ?	116
11.1.1	<i>L'agriculture ou un autre secteur ?</i>	116
11.1.2	<i>L'attachement des oasiens aux khattaras</i>	116
	• <i>Les travaux mobilisent les hommes</i>	116
	• <i>La khattara, un espace réservé aux femmes lors de la lessive</i>	116
11.1.3	<i>Rester ou partir ?</i>	117
11.2	LES OASIENS ÉMIGRÉS : QUELS LIENS À L'OASIS ?	117
11.2.1	<i>Investissements actuels dans le foncier et dans les pompes</i>	117
11.2.2	<i>Où les émigrés choisiront-ils de passer leur retraite s'ils rentrent au Maroc ?</i>	118
11.2.3	<i>D'autres valorisations de l'émigration : innovations techniques dans l'entretien des khattaras ?</i> ...	118
11.3	POTENTIALITÉS AGRICOLES DE LA ZONE	121
11.3.1	<i>Évolution de la part de l'agriculture vivrière / agriculture cultures de rente</i>	121
	• <i>Production végétale</i>	121
	• <i>Production animale</i>	122
11.3.2	<i>Valorisation des produits existants</i>	122
11.4	DÉVELOPPEMENT DU TOURISME	123
<i>_Toc187787931</i>		
CONCLUSION		124
BIBLIOGRAPHIE		127
SOMMAIRE DÉTAILLÉ		133
LISTE DES ILLUSTRATIONS		138
LISTE DES TABLEAUX		140

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : haut : localisation du Tafilalet, au Maroc (source : personnelle, d'après carte Michelin 2007). Bas : Jorf, dans la région Meknès-Tafilalet, au Sud-Est du Maroc (source : ORMVA-Tf)

Figure 2 : les réseaux oasiens de l'écharpe aride (d'après Clouet, Dollé, 1998)

Figure 3 : les routes transsahariennes (source : Toutain, Dollé, Ferry, 1988)

Figure 4 : barrage de dérivation des crues de Kfifet, Fezna. Source : personnelle.

Figure 5: répartition de la population de la région Meknès-Tafilalet par âge (source : RGPH 2004)

Figure 6 : occupation par branche d'activité de la population active de la région Meknès-Tafilalet (source : RGPH 1994)

Figure 7 : situation géographique de Jorf (d'après KABIRI, 2004)

Figure 8 : temps moyen consacré à chaque activité de la femme oasisienne (% d'une journée normale). Source : ORMVA-Tf, 1993

Figure 9 : le système irrigué (source : APOLLIN, EBERHART 2000, p. 9).

Figure 10 : l'analyse multi-scalaire appliquée aux systèmes irrigués (source : Apollin, Eberhard, 2000, p. 22)

Figure 11 : pluviométrie annuelle moyenne à Jorf, entre 1996 et 2007 (source : CMV 717, Jorf)

Figure 12 : années sèches au cours du 20^e siècle à Jorf (d'après enquêtes et Kabiri, 2004)

Figure 13 : diagramme ombrothermique d'Erfoud (moyennes 1983-1999) (source : BOISUMEAU, 1999)

Figure 14 : ensablement affectant le sud ouest et le nord-ouest de la palmeraie de Monkara. 3 méthodes de lutte contre l'ensablement

Figure 15 : panorama de la palmeraie de Jorf dans le bassin du Ghéris

Figure 16 : bassin versant de l'oued Ghéris (source : Ouzaouit 1993)

Figure 17 : bas : précipitations mensuelles tombées à Assoul entre mai 2000 et mai 2007. Haut : durée approximative des crues du Ghéris sur la même période (sources : CMV Assoul et Jorf)

Figure 18 : variations piézométriques entre 1954 et 2007 (source : DRH)

Figure 19 : végétation herbacée clairsemée en dehors des oasis

Figure 20 : Haut : barrage de dérivation de Kfifet (amont de Fezna). Bas : barrage de Garia.

Figure 21 : canal Kfifet à ksar Jdid

Figure 22 : ayant droit d'une khattara de Monkara préparant le passage de l'eau en ouvrant les barrages en terre d'un canal tertiaire

Figure 23 : irrigation par submersion de planches de culture à Monkara

Figure 24 : ouverture d'une prise d'eau sur le canal en terre pour irriguer une parcelle de luzerne

Figure 25 : schéma de fonctionnement d'une khattara à Jorf (source : Boissumeau, 2000, p. 48)

Figure 26 : carte schématique des galeries de khattaras de Jorf- El Haen (source : cartographie participative)

Figure 27 : mesures des tirants d'eau dans six khattaras de Jorf et Monkara (juin à septembre 2006)

Figure 28 : débits de quelques khattaras de Jorf. Mesures au flotteur réalisées les 3-4 octobre 2007 avec L. Elmrani et A. Kerroumi (annexe 19)

Figure 29 : l'aghrore (source : Margat, 1962)

Figure 30 : utilisation des terres agricoles de la municipalité de Jorf (d'après ORMVA-Tf 2006)

Figure 31 : femmes semi-nomades regagnant leur campement sur la rive gauche de l'oued Ghéris après avoir acheté de la nourriture et des produits de première nécessité à Jorf

Figure 32 : jnâan sur le territoire de la Saïdia (photographié le 04-10-07).

Figure 33 : développement de l'action associative au Maroc et à Jorf (source : entretiens avec L. Elmrani, ALCDPE)

Figure 34 : acte de propriété écrit par l'adul (source : Lhaj Solbi, Monkara)

Figure 35 : conflit portant sur le tracé des galeries des khattaras la Kbira et la Brikia en 1978 (source : Mzrag de la Kbira, 75 ans).

Figure 36 en haut : cheikh de la Boshabia aidant à transporter un treuil (photographié le 02-07-07). En bas : cheikh de la Brikia actionnant le treuil (photographié le 19-05-07)

Figure 37 : alignement de puits au dessus des galeries des khattaras. Amont de Jorf, 18-06-07.

Figure 38 : treuil ancien en bois (*naora*)

Figure 39 : déblaiement de la galerie avec un tractopelle, Boshabia (El Haen), 18-08-07 (source : personnelle)

Figure 40 : répartition des eaux de crue par groupe de prises d'eau (*kna*). (Source : IAV-IRC, stage collectif mars 2007)

Figure 41 : les flux d'eau entrant et sortant de la nappe alluviale (d'après RUHARD, 1977 et AHOSSI, 2007, p. 137)

Figure 42 : algues envahissant le canal d'une khattara (photographie le 20-09-07 sur la Souihla O. Gh)

Figure 43 : femmes faisant la lessive sur la khattara Mbarkia Ouled Ghanem, avril 2007

Figure 44 : travaux de curage de khattaras à Jorf-El Haen. Haut : Brikia, 30-06-07 et Zargia, 18-08-07. Bas : Brikia, 19-05-07. (Sources personnelles)

Figure 45 : régimes de deux variétés de dattes de qualité ordinaire (*hmar* à gauche, *khelt* à droite).

Figure 46 : ancien treuil (*naora*) installée à Fezna sur des puits de khattaras tarées comme attraction touristique (source : P. Thillay, IHEDATE, 30-11-07)

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : CARACTÉRISTIQUES DÉMOGRAPHIQUES ET SOCIO-ÉCONOMIQUES DE LA MUNICIPALITÉ DE JORF, COMPARÉES AUX CARACTÉRISTIQUES RÉGIONALES ET NATIONALES (SOURCE : RGPH 2004)	19
TABLEAU 2 : ANALYSE DU DISCOURS DES ACTEURS (D'APRÈS UN ENTRETIEN AVEC CLAIRE RUULT, GERDAL, MARS 2007).....	28
TABLEAU 3 : ÉVAPORATION POTENTIELLE MESURÉE ET CALCULÉE PAR DIFFÉRENTES MÉTHODES.....	35
TABLEAU 4 : CONCENTRATION EN SELS DE PLUSIEURS EAUX D'IRRIGATION À JORF. ANALYSES EFFECTUÉES LE 26-03-07 PAR L'ORMVA-Tf À ERFOUD (PRÉLÈVEMENTS IAV HASSAN II-IRC SUPAGRO)	38
TABLEAU 5 : BILAN DE LA NAPPE DE FEZNA-JORF, ÉTABLI EN 1977 (RUHARD, 1977, p. 393).....	46
TABLEAU 6: OUVRAGES DE MOBILISATION ET DE RÉPARTITION DES EAUX DE CRUE DU GHÉRIS (SOURCE : ORMVA-Tf, 2006 ET ENQUÊTES)	51
TABLEAU 7 : NOMS VERNACULAIRES DES KHETTARAS DE JORF	58
TABLEAU 8 : NOMBRE D'ENQUÊTES SPÉCIFIQUES RÉALISÉES SUR LES KHETTARAS	60
TABLEAU 9 : CLASSIFICATION DES SYSTÈMES DE CULTURE OASIENS (D'APRÈS BENCHERIFA ET POPP, 1990).....	70
TABLEAU 10 : REPÈRES TRADITIONNELLEMENT UTILISÉS PAR LES IRRIGANTS POUR LA DIVISION DES NOUBAS (SOURCE : ENTRETIENS).....	89
TABLEAU 11 : LA "MONTRE DE L'EAU", DIFFÉRENTE DE LA « MONTRE DE GREENWICH » (SOURCE : ENTRETIENS)	90
TABLEAU 12 : TRAVAUX D'ENTRETIEN RÉGULIER SUR LA ESSAOUYA MONKARA	93
TABLEAU 13 : TRAVAUX D'ENTRETIEN EXCEPTIONNELS DES KHETTARAS.....	98
TABLEAU 14 : COOPÉRATIVE EL GHOUAR, FEZNA (SOURCE : KADIRI, 1997).....	102
TABLEAU 15 : FRÉQUENCE DES LESSIVES DANS LES KHETTARAS DE JORF ACCESSIBLES (SOURCE : ALCDPPE)	111
TABLEAU 16 : ÉVOLUTION DE LA HAUTEUR DE SÉDIMENTS AU FOND DE PLUSIEURS KHETTARAS ENTRE LE 26-06-07 ET LE 27-09-07, EN FONCTION DE LA FRÉQUENCE MOYENNE DE LESSIVE EN AMONT DU POINT DE MESURE (SOURCE : OBSERVATIONS PERSONNELLES).....	111

RÉSUMÉ

Les oasis du Tafilalet constituent des îlots de verdure cultivés intensivement dans un milieu présaharien aride, le Sud-Est du Maroc. Au carrefour de routes transcontinentales, elles ont bénéficié de diverses influences orientales et subsahariennes depuis plus de deux siècles. Parmi les innovations qu'elles ont adoptées au cours de leur développement se trouvent les galeries drainantes, appelées localement *khettaras* et connues en Iran sous le nom de *qanât*. Ces ouvrages exploitent les eaux souterraines par gravité au moyen d'une galerie horizontale dont l'extrémité amont, captante, se trouve dans l'aquifère, et la sortie aval atteint la surface dans l'oasis. Dans le Nord-Ouest du Tafilalet, autour de Jorf, ces galeries souterraines de 5 à 8 km de long exploitent une nappe Quaternaire, et s'enfoncent à maximum 30 mètres de profondeur.

L'oasis de Jorf est irriguée par les eaux souterraines – seules ressources hydriques permanentes – et les eaux de crue de cours d'eau temporaires (principalement l'oued Ghéris). La nappe alluviale Quaternaire est un réservoir de faible capacité, estimé à 28 millions de m³ (1970) : il se recharge par infiltration des eaux d'oued et d'irrigation et est exploité par les khettaras et par des motopompes. Les pompes privés et en coopérative se sont considérablement développés depuis les années 1950. Le niveau piézométrique moyen a diminué de plus de 10 mètres dans les 50 dernières années, révélant (i) un déficit de recharge de la nappe et (ii) une surexploitation de la ressource.

L'entretien des khettaras nécessite de lourds investissements. Leur usage quasi-permanent jusqu'à ce jour, alors que les premières galeries ont été construites il y a plus de 400 ans, n'a pu être maintenu que grâce à une organisation sociale spécifique pour gérer l'entretien des infrastructures, la mobilisation de l'eau, et sa répartition. L'eau mobilisée par les khettaras est appropriée par des ayants droit, possédant un droit d'eau. Ces droits correspondent à un temps d'eau et peuvent être aliénés, indépendamment de la propriété foncière. Les décisions concernant la gestion technique de chaque khettara sont prises par des ayants droit choisis par l'ensemble du groupe hydraulique. Ce type d'institution de gestion locale s'appuie sur le droit musulman et sur des règles coutumières qui privilégient la concertation et la solidarité.

Le contexte actuel des oasis change : les ressources hydriques diminuent, leur qualité se détériore et l'espace oasien subit une pression démographique et une urbanisation toujours plus fortes. L'absence de contrôle sur la mobilisation des eaux souterraines par pompage conduit à leur surexploitation, ce qui menace la pérennité de la nappe et l'approvisionnement des khettaras. Une grande partie de ces ouvrages traditionnels tarit. A ce bouleversement des modes d'irrigation s'ajoute l'émigration de la population active, remettant en cause l'agriculture oasienne par manque de main d'œuvre et d'investissement dans la palmeraie.

MOTS-CLÉS : khettara, qanât, Tafilalet, oasis, irrigation, pompage, Maroc.