



MASTER DE SPECIALISATION EN SCIENCES ET GESTION DE L'ENVIRONNEMENT DANS LES PAYS EN DEVELOPPEMENT

LIVRET - GUIDE

VOYAGE D'ETUDE DANS L'ORIENTAL MAROCAIN

23 AU 30 AVRIL 2018

UNIVERSITÉ DE LIÈGE

EN COLLABORATION AVEC L'UNIVERSITÉ MOHAMMED 1ER, L'INRA D'OJJDA ET LA DIRECTION RÉGIONALE DES EAUX ET FORÊTS ET DE LA LUTTE CONTRE LA DÉSERTIFICATION DE L'ORIENTAL.



NORDWESTLICHES AFRICA

oder

das Sultanat

MAROCCO

1844.

Entworfen u. gez. v. Hauptm. Raderfeld.



Geographische ...
Englische Meilen ...
Französische Li ...
Spanische Leguas ...



Portugis ...
Italienische ...
Dänische ...
Schwedisch ...



المعهد الوطني للبحوث الزراعية
Institut National de la Recherche Agronomique



Master de Spécialisation en Sciences et Gestion de
l'Environnement dans les Pays en Développement

LIVRET-GUIDE

VOYAGE D'ETUDE DANS L'ORIENTAL MAROCAIN

23 au 30 avril 2018

UNIVERSITE DE LIEGE

En collaboration avec l'Université Mohammed Ier,
l'INRA d'Oujda et la Direction Régionale des Eaux et
Forêts et de la Lutte contre la Désertification de
l'Oriental



Remerciements - شكرا جزيلًا

Nous tenons à remercier très chaleureusement toutes les personnes qui, de prêt ou de loin, ont fait et font en sorte que ce voyage d'étude dans l'Oriental marocain se déroule dans d'excellentes conditions. En particulier, nos plus vifs remerciements vont à :

Messieurs Hamid MAHYOU et Hassan EL HALOUANI, les coordinateurs marocains, respectivement Chercheur à l'INRA d'Oujda et Professeur à l'Université Mohammed Premier d'Oujda, qui de par leur collaboration étroite, leur motivation toujours renouvelée et leurs interventions tout au long du voyage, garantissent son succès, tant sur le plan logistique qu'académique.

Monsieur Mohamed KARIMI, de la Direction Régionale des Eaux et Forêts et de la lutte contre la Désertification de l'Oriental qui s'investit depuis plusieurs années maintenant dans le Programme de ce voyage d'études en mettant à disposition, les Facilités offertes par sa Direction.

Les autres intervenants marocains, à savoir: Jamal MIMOUNI, M. BOUCHTATE, A.MIMOUNI, Mohammed BENATA, Mme IRZI, Khadija DSSOULI, M. RABHI, M. BRAHIM, A. HAKKOU, M LAZAAR, M HOUADI et M. HARRACH, Ouafa MOKHTARI, M. BOUAKA.

Les Institutions/Associations marocaines suivantes, qui nous accueillent en leurs locaux et/ou nous consacrent un peu de leur temps: l'Agence de l'hydraulique de la ville d'Oujda, l'ORMVAM de Berkane, l'école ZRAÏB de Berkane et les associations ENNAHDA et ACAF de Figuiç.

Les étudiants du Master de la promotion 2008-2009, pionniers, dont les rapports de voyage ont été abondamment utilisés pour la composition de ce livret guide. Séverine DEMERRE pour la mise à jour du manuel en 2018.

Les étudiants du Master de la promotion 2017-2018 ainsi que tous les autres participants au voyage.

Sans oublier les coordinateurs belges du voyage, Bernard TYCHON, Gilles COLINET, Charles BIELDERS et Antoine DENIS.

De même que l'ARES, l'Académie de Recherche et d'Enseignement Supérieur, Wallonie Bruxelles, Commission de la Coopération au Développement (CCD), Rue Royale 180 1000 Bruxelles - <http://www.ares-ac.be/cooperation-au-developpement>, qui finance une partie des frais inhérents à ce voyage ainsi que la formation de la plupart des étudiants du Sud y participant.

Avant-propos

Ce **livret-guide a pour but** d'encadrer les participants au voyage d'étude en présentant :

- Les grandes lignes du déroulement du voyage (objectifs, programme, itinéraire)
- Les régions visitées
- Un résumé des exposés qui seront proposés au cours du voyage
- Des ressources complémentaires (notamment via la bibliographie)

Ce livret a été rédigé essentiellement à partir de documents web et des rapports de voyage des étudiants de la promotion 2008-2009. Les informations contenues dans ces documents ne sont pas toujours actualisées. De plus il est fort possible que certaines erreurs se soient glissées dans ce livret. Nous nous en excusons d'avance et prions le lecteur attentif de nous communiquer toute erreur rencontrée à l'adresse email suivante : Antoine.Denis@ulg.ac.be.

Livret guide réalisé par Antoine DENIS et mis à jour par Séverine DEMERRE en 2018.

Table des matières

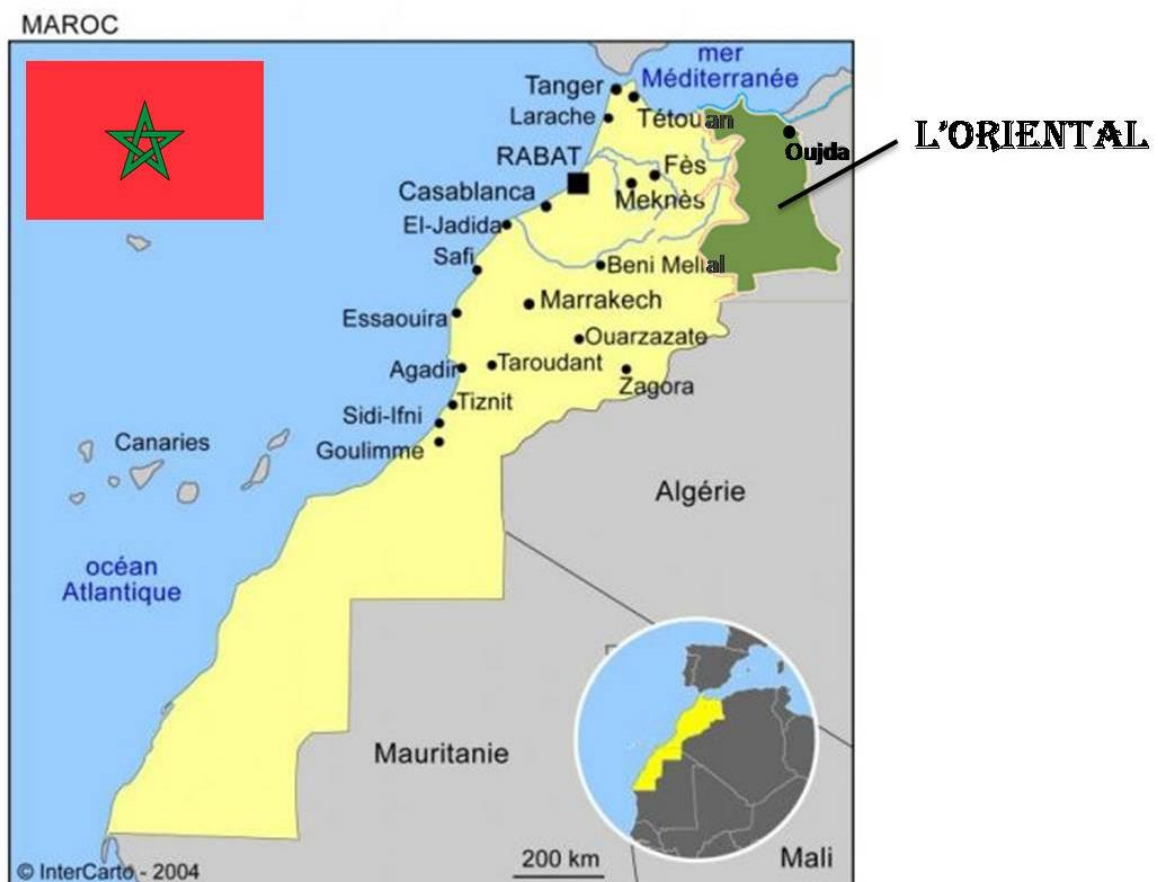
Remerciements - شكرًا جزيلًا.....	i
Avant-propos.....	ii
Table des matières	iii
1. Présentation générale du voyage - Objectifs.....	1
2. Participants au voyage 2017-2018	2
3. Itinéraire.....	3
4. Programme.....	4
5. Présentation générale du Royaume du Maroc	8
6. Présentation générale de la région de l’Oriental marocain	13
7. Résumé des exposés	34
Présentation de la ville d’Oujda	35
Présentation de la gestion de l’eau à l’échelle du Bassin Hydraulique de la Moulouya (BHM)	38
Visite du nouveau Centre d’Enfouissement Technique (CET) d’Oujda mis en service en 2005.....	45
Exposé sur la problématique des déchets liquides et visite des parcelles irriguées par les eaux usées	47
Exposé sur le Jatropha: irrigation avec eaux usées, atouts agronomiques et énergétiques	52
Visite des bassins de rétention des eaux de pluies et de ruissellement.....	57
Présentation de la gestion des Arbres d’alignement de la ville d’Oujda	58
Visite de la nouvelle station d’épuration de la ville d’Oujda	61
Visite du Barrage de Mechraa Hammadi	64
Visite de la station d’épuration par boue activée de Nador.....	70
Visite de l’agence MARCHICA : gestion intégrée de la lagune de Nador.....	74
Visite de la Maison de l’Ecologie et de l’Education Environnementale de l’Oriental (MEEEE)	78
Site kiosque, implantation du mouflon, circuit pédestre, écosystème forestier, pépinière forestière, site d’intérêt biologique et écologique	80
Visite d’une Arganeraie	83

Visite de l'Agropole de Berkane : présentation du plan Maroc vert et du Conseil Agricole dans la Région de l'Oriental	91
Visite du site de l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole de la MOULOUYA (ORMVAM)	93
Visite de l'Office National de Sécurité Sanitaire des Produits Alimentaires (ONSSA)	99
Visite de l'école des techniciens agricoles de Zraïb-Berkane et présentation d'une ferme pilote.....	101
Présentation générale de la nouvelle station balnéaire de Saïdia.....	103
Présentation, critique et visite de la nouvelle station balnéaire de Saïdia.....	108
Visite du port de la station balnéaire de Saïdia et de ses problèmes d'envasement et d'érosion littorale.....	111
Introduction générale à la visite des Hauts Plateaux du Maroc Oriental	115
Observation des espèces pastorales : Alfa, Armoise, espèces indicatrices de dégradation du milieu, rôle du surpâturage.....	119
Erosion hydrique au niveau de Koudia-Laïla	122
Erosion éolienne.....	123
Mise en défens et plantation d'Atriplex gérés par une coopérative	124
Reboisement	124
Visite de la coopérative Beni Yaala Zkara – fabrication d'huile essentielle de romarin	125
Lutte participative contre la désertification et de réduction de la pauvreté dans les écosystèmes arides et semi-arides des hauts plateaux de l'Oriental (GEF-LCD).....	130
L'Agence Nationale pour le Développement des Zones Oasiennes et de l'Arganier.....	134
Introduction générale sur la province de Figuig	136
Visite de l'Association des Coopératives Agricoles à Figuig (ACAF) et d'une ferme pilote	138
Présentation de la ville de Figuig et visite de la ville.....	141
Visite de l'Oasis de Figuig : source, techniques de distribution et de stockage d'eau, productions oasiennes et problèmes rencontrés	148
Rencontre de l'Association ENNAHDA qui vit de la fabrication de produits locaux à Figuig	152
Visite de la station d'épuration par lagunage de Figuig.....	153
Présentation de la problématique des changements climatiques dans l'Oriental marocain	155
Démonstration de mesure de réflectance en mode hyperspectral et présentation de la recherche de Hamid MAHYOU.....	158
Présentation d'actions de projets de développement en zones pastorales – le cas du Projet de Développement des Parcours et de l'Élevage dans l'Oriental (PDPEO)	159
8. Consignes pour le rapport individuel sur le voyage	164
9. Sources bibliographiques par thème	165

1. Présentation générale du voyage - Objectifs

Le Master de Spécialisation en Sciences et Gestion de l'Environnement dans les Pays en Développement de l'Université de Liège (ULg) organise, en collaboration avec l'Université Mohammed Premier d'Oujda, et l'INRA d'Oujda, un voyage d'étude d'une semaine dans la région de l'Oriental du Royaume du Maroc dans le courant du mois d'avril.

Vu les objectifs de cette formation dédiée aux pays en développement, ce voyage au Maroc peut être vu comme une formidable occasion de **mettre en application les notions à caractère plus théorique enseignées pendant l'année scolaire**. Ce contact avec le terrain doit permettre aussi de tester en vraie grandeur les **outils de gestion** présentés dans le programme de cours de ce master de Spécialisation. Les **thématiques abordées** lors de la visite seront les suivantes : désertification, déboisement, utilisation de l'eau en agriculture (irriguée et pluviale), gestion intégrée de l'eau dans un bassin versant, gestion environnementale urbaine (extension urbaine, épuration des eaux, CET,...), protection de la biodiversité, changement climatique. Les différentes thématiques seront abordées autant que possible sous l'angle de l'analyse des processus en cause et des moyens de lutte et de remédiation.



2. Participants au voyage 2017-2018

Liste des participants au voyage au départ de Belgique.

	Genre	Nom	Prénom	Nationalité	Statut
1	H	ADANDEDJI	Mahoutin Firmin	Bénoise	Etudiant
2	F	Bodisa Mamvula	Rita	RDC	Etudiant
3	H	DIEDHIOU	Mbaye	Sénégalaise	Etudiant
4	F	DIOP	Mariama	Sénégalaise	Etudiant
5	H	DUSENGIMANA	JEAN MARIE VIANNEY	Rwandaise	Etudiant
6	H	FALASI NITU	Joseph Reagan	RDC	Etudiant
7	H	HAYO KAOURA	Adahir	Nigérienne	Etudiant
8	H	LOUIS	Launay	Haïtienne	Etudiant
9	F	MARCOTY	Pauline Lucie A	Belge	Etudiant
10	F	MASURE	Marion	Française	Etudiant
11	F	MBANGAMA MOKE	Grâce	RDC	Etudiant
12	H	NGUEFACK TSANE	Emmanuel Carlos	Camerounaise	Etudiant
13	H	NYERERE	Elie	Burundaise	Etudiant
14	F	OUEDRAOGO	Tegawende Esther	Burkinabè	Etudiant
15	F	RAJAONARIMALALA	Rindrasoa	Malgache	Etudiant
16	H	SAWADOGO	Jean Ferdinand	Burkinabè	Etudiant
17	H	TRAORE	Moumouni	Burkinabè	Etudiant
18	H	WERS	Romain Florent R.	Belge	Etudiant
19	H	COLINET	Gilles	Belge	Professeur
20	H	TYCHON	Bernard	Belge	Professeur
21	H	DENIS	Antoine	Belge	Assistant

3. Itinéraire

La figure ci-dessous localise les **principales étapes** du voyage. Oujda servira de camp de base pendant 4 jours. Les 3 autres jours seront consacrés au trajet vers et à la visite de Figuig, dans le Sud, à la frontière Algérienne (en jaune sur la carte).



4. Programme

Le programme présenté ci-dessous est donné à titre indicatif et est susceptible d'être modifié en fonction des opportunités ou autres circonstances !

Lundi 23 avril : ARLON-Louvain-la-Neuve-OUJDA

09:30	Départ d'Arlon	
12:00	Départ de Louvain-La-Neuve	
15:00	Départ de l'aéroport de Charleroi	
17:15 (heure locale)	Arrivée à Oujda et transport en bus de l'aéroport à l'hôtel AL MANAR à Oujda	
19h00	Arrivée à l'hôtel et installation dans les chambres	
Soirée	Libre	

Mardi 24 avril : OUJDA

8h30	Présentation de la semaine de terrain dans l'Oriental	B. Tychon
9h00	Départ de l'hôtel	
9h30	Visite de la décharge d'Oujda (CET) (2h00)	Mme Dssouli
12h00	Déjeuner à un lieu à préciser	
14h30	Visite de la station d'épuration d'Oujda	H. El Halouani
16h30	Visite des bassins de retenue d'eau de la ville d'Oujda	H. El Halouani et B. Tychon
Soirée	Libre	

Mercredi 25 avril : NADOR et TAFOUGHALT

7h00	Départ vers Nador	
9h00	Station épuration : boue activée	H. El Halouani
11h30	Agence MARCHICA : gestion intégrée de la lagune de Nador	K. Gharibi et agent de MARCHICA
14h00	Déjeuner	
17h30	Site de Tafoughalt : visite du SIBE de Beni Snassen et des mouflons et sangliers, visite d'une pépinière et installation dans les chalets de la DR des Eaux et Forêts	
20h00	Soirée à Tafoughalt	

Jeudi 26 avril : BERKANE - COTE MEDITERRANEE

8h30	Départ pour Berkane	
9h00	Agropole de Berkane : <ul style="list-style-type: none"> • Présentation de l'INRA • Présentation du plan Maroc vert et du Conseil Agricole dans la Région de l'Oriental, par le Directeur Régional de l'Office National du Conseil Agricole. 	A. Bechchari et Mahyou H. H. Chbabi
11h00	Visite du Qualipole Alimentation de l'Agropole : labo de certification, Labo au service des unités agro-alimentaires	INRA, ONSSA
13h00	Repas à l'école ZRAÏB (école de techniciens agricoles)	
14h00	Présentation d'un système d'irrigation localisé et d'une station météo automatique par un enseignant de l'école ZRAÏB	R. Kermoud
15h30	Visite de l'embouchure de l'Oued Moulouya, plage de Saïdia et la Marina... Constatation des problèmes	
17h30	Visite du port et de ses problèmes d'ensablement et érosion littorale	B. Tychon
18h00	Retour à Oujda	

Vendredi 27 avril : Trajet OUJDA - JERRADA - BOUARFA - FIGUIG

Accompagnants locaux : Hamid Mahyou, J. Mimouni, H. El Halouani, A. Hakkou, M. Bouakka, M. Karimi, M. Bechari.

7h00	Départ !	
8h00	Visite d'une Coopérative d'extraction d'huiles essentielles à JERRADA (Association Zkara). Présentation par la Direction Régionale des Eaux et Forêts.	M. Karimi
10h00	<ul style="list-style-type: none"> • Visite d'une parcelle de reboisement (Ain Beni Mathar) et technique de récupération d'eau pluviale • Centre de collecte des semences pastorales • Réserve semencière à Tendrara 	EFOR
15h00	Déjeuner à Bouarfa	
17h30	Contrôle de police à l'entrée de Figuig !	
18h00	Logement à Figuig dans l'hôtel de Figuig et maison d'hôte	
20h00	<ul style="list-style-type: none"> • Présentation des activités de la Direction Régionale des Eaux et Forêts et à la Lutte Contre la Désertification : la lutte contre la désertification, reboisement, gestion des parcours, plantes médicinales, etc... • Présentation des activités de l'Agence Nationale pour Développement des Zones Oasiennes et de l'Arganier 	M. Karimi J. Mimouni
21h30	Repas du soir préparé par les dames de l'association ENAHDA	
Soirée	Libre	

Samedi 28 avril : FIGUIG

Matin	<p>Aspects généraux et spécifiques des oasis</p> <p>Visite de l'oasis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Source • Techniques de distribution et de stockage d'eau • Productions oasiennes et problèmes rencontrés 	M. Bouakka et A. Hakkou
13h00	Repas à la maison d'hôtes	
16h00	Visite de la station d'épuration	H. El Halouani

17h00	Techniques de fixation de dunes	M. Karimi
18h00	Visite d'une palmeraie moderne privée	A. Hakkou
20h30	Présentation des problèmes de la désertification dans la zone de l'Oriental + outils de surveillances : instrumentation et spectroradiométrie	H. Mahyou
21h30	Repas du soir à la maison d'hôtes	

Dimanche 29 avril : Trajet FIGUIG - OUJDA

8h30	Départ	
	Point d'eau à Trarid	
	Elevage pastoral (troupeau, génétique, alimentation, impact sur l'environnement)	M. Bechari
	Réhabilitation des terres de pâturage : Visite de la mise en repos Khoui Lamchache (observation des espèces pastorales, Pb de dégradation du milieu, rôle du surpâturage).	
Midi	Repas de à Ain Beni Mathar	
	Koudia-Laïla : érosion hydrique	G. Colinet
15h-16h	Retour à Oujda	
Soirée	Libre	

Lundi 30 avril : OUJDA - Retour en Belgique

9h à 10h	Visite de l'Agence du Bassin Hydraulique de la Moulouya	
10h-14h	Quartier libre jusqu'au départ vers l'aéroport à 14h00	
14h30	Transport vers l'aéroport	
17h50	Départ de l'Aéroport d'Oujda	
22h05	Arrivée à Charleroi	
24h00	Arrivée à Louvain-la-Neuve	
1h30	Arrivée à Arlon	

5. Présentation générale du Royaume du Maroc

Le Maroc : carte d'identité

(Source : Lonely Planet, www.leseco.ma et Wikipédia, 2018)



- Intitulé officiel du pays : Royaume du Maroc
- Capitale : Rabat
- Superficie : 710 850 km² (avec le Sahara occidental)
- Population : 35,2 millions d'habitants (2016)
- Peuples et ethnies : 55% d'Arabes, 44% de Berbères, minorités juives (0,2%) et maures
- Langues : arabe, berbère (français, espagnol dans certaines régions)
- Religions : 98% de musulmans, 1,1% de catholiques, 0,2% de juifs
- Institutions politiques : monarchie constitutionnelle et héréditaire
- Roi : Mohammed VI
- Premier ministre : Saadeddine Othmani
- Indice de Développement humain (IDH) : 0.67 (127ème/182)

Économie (Source : Wikipédia)

- 10 dirhams marocains = 0.885 euro (2018)
- PIB : 101.4 milliards \$ US (2016)
- PIB/Hab : 4140 \$ (2017)
- Inflation : entre 2 et 4 %
- Principales activités : agriculture, minerais, tourisme, pêche
- Principaux partenaires : France, Espagne, Italie, pays du Golf, Tunisie, Égypte

Le Maroc

Le Maroc (arabe : المملكة المغربية officiellement Royaume du Maroc, المملكة المغربية) est un pays situé au nord-ouest de l'Afrique appartenant au Maghreb. Il est bordé par l'océan Atlantique à l'ouest, par le détroit de Gibraltar et la mer Méditerranée au nord, par l'Algérie à l'est, et de facto au sud par la Mauritanie au-delà du Sahara occidental. Le Maroc a pour capitale Rabat. Parmi les grandes villes remarquables, on trouve Casablanca, Agadir, Fès, Marrakech, Meknès, Tétouan, Tanger, Oujda, Ouarzazate et Laâyoune.

Le Maroc a pour régime politique une monarchie constitutionnelle dont le souverain actuel est le roi alaouite Mohammed VI, c'est l'une des plus vieilles monarchies au monde. Par ailleurs, il fait partie de l'Organisation des Nations unies, de la Ligue arabe, de l'Union africaine, de l'Union du Maghreb arabe, de l'Organisation de la coopération islamique, de l'Organisation internationale de la francophonie, du Groupe des 77, de l'Union pour la Méditerranée et candidat à l'adhésion à la CEDEAO.

Carrefour des civilisations, le Maroc se distingue par des influences culturelles amazighes, arabes, islamiques, juives, méditerranéennes et africaines, dont s'enorgueillit la culture marocaine.

À cette diversité culturelle s'ajoute aussi une diversité géographique. En effet, le Maroc compte des paysages diversifiés, du désert aux montagnes en passant par les plaines fertiles, qu'encadrent les côtes de 3 500 kilomètres.

Le Maroc, haut lieu de tourisme

(Source : Lonely Planet, Wikipedia)

Dans l'imaginaire occidental, le Maroc incarne toutes les séductions de l'Orient. Un mythe qui se perpétue de lui-même : il suffit pour cela qu'un voyageur ébloui découvre Marrakech, les mosquées de Rabat et la médina de Fès, ou bien qu'il s'aventure dans le Haut Atlas ou l'immensité du désert.

Comment ne pas comprendre la fascination romanesque que le Maroc a longtemps exercée sur les artistes occidentaux ? Cités impériales, casbahs berbères, somptueuses mosquées, l'ancien protectorat français sait prendre tous les visages d'un Orient ensorceleur. Sa gastronomie dévoile de nouvelles saveurs chaque fois que l'on se met à table, ses cimes enneigées et ses gorges séduisent ceux qui sont insensibles au charme des étendues désertiques ; ses villes côtières sont autant de havres de repos après la visite de ses inextricables médinas ; ses cités alternent remparts de terre ocre-rouge et portes finement ciselées et dorées.

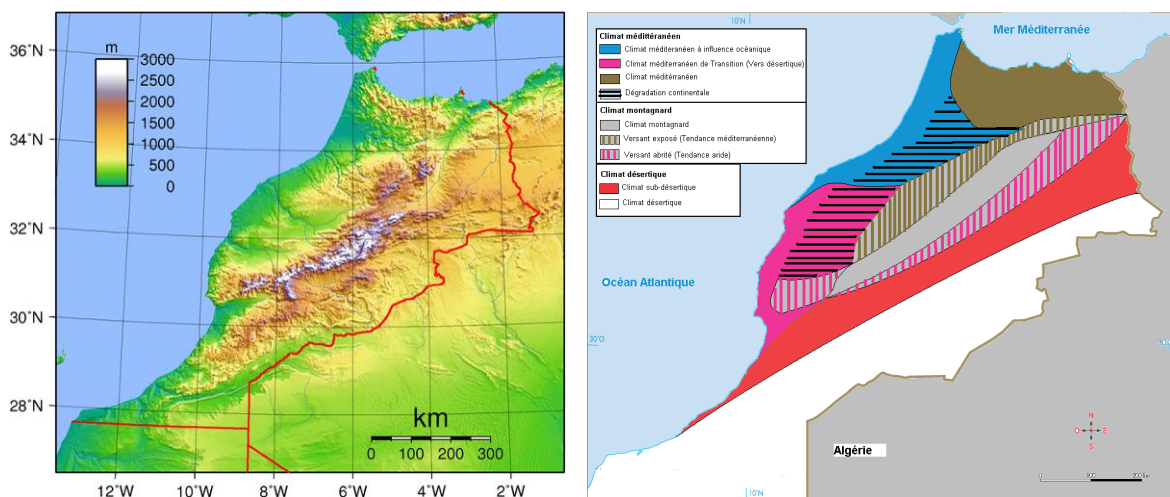
Géographie physique

Le Maroc se caractérise par une grande diversité de paysages. L'explication à cela est, à l'instar de ce que l'on peut observer en Algérie également, la présence de la chaîne de l'Atlas qui joue un rôle de barrière et de filtre climatique. Le Maroc compte deux massifs montagneux : l'Atlas, subdivisé en Moyen-Atlas au nord, Haut-Atlas au centre et Anti-Atlas au sud, et le Rif (Rif occidental et Rif oriental), massif montagneux faisant partie du

système des Cordillères Bétiques et situé face à la Méditerranée, avec un climat européen. Le point culminant du Maroc (et d'Afrique du Nord) est le Jbel Toubkal qui culmine à 4 167 m. Quant au Rif, il culmine à 2 450 m avec le Djebel Tidirhine.

Entre l'Océan Atlantique et l'Atlas, une constellation de plaines à la fertilité relativement élevée constitue ce que l'on désigne parfois sous le nom de "Maroc utile". Les plaines marocaines sont de deux types : les plaines littorales d'une part, et les plaines intérieures d'autre part. Les plaines littorales sont Zaër (région de Rabat - Rommani), le Gharb (région de Kénitra), la Chaouïa (région de Casablanca), la Doukkala (El Jadida et Safi) et le Souss (hybride). Les plaines intérieures quant à elles profitent des barrières climatiques que constituent l'Atlas et le Rif (Rif oriental) et qui régulent quelque peu la pluviosité du fait de son climat européen. Ces plaines sont au nombre de trois : l'Haouz (région de Marrakech), la Tadla (région de Beni Mellal) et le Saïss (région de Meknès et de Fès) se prolongeant via la trouée de Taza à travers la vallée de l'oued Inaouen.

Au sud et à l'est de la chaîne de l'Atlas, l'omniprésence du désert et la pauvreté de la terre ne permettent qu'une occupation humaine clairsemée. À l'est, la population s'organise plus volontiers autour d'oueds (cours d'eau partiellement et périodiquement asséchés) comme le Drâa et le Ziz tandis qu'au sud ou même dans l'Extrême-Orient marocain, les oasis sont véritablement de type Sahariennes (Guelmim, Smara, Figuig...).



Relief et zones climatiques du Maroc

Climat

Le climat marocain est à la fois méditerranéen et atlantique, avec une saison sèche et chaude doublée d'une saison froide et humide, la fin de la période chaude étant marquée par les pluies d'octobre. La présence de la mer atténue les écarts de température, tempère les saisons et accroît l'humidité de l'air (400 à 1000 mm de pluies sur le littoral). Dans l'intérieur, le climat varie en

fonction de l'altitude. Les étés sont chauds et secs, surtout lorsque souffle le sirocco brûlant ou le chergui, vent d'été venant du Sahara. À cette saison, les températures moyennes sont de 22°C à 24°C. Les hivers sont froids et pluvieux avec gel et neige. La température moyenne évolue alors de - 2°C à 14°C et peut descendre jusqu'à - 26°C. Le Maroc, pré saharien et saharien, a un climat désertique sec.

Le climat au Maroc peut être divisé en sept sous-zones, déterminées par les différentes influences que subit le pays : influences océaniques, méditerranéennes, montagnardes, continentales et sahariennes.

Hydrographie

Les grands fleuves tels que le Bouregreg, l'Oum Errabiaa, la Moulouya, et le Sebou, ont des débits très variables entre les saisons, et aussi d'année en année. De nombreux cours d'eau moins importants (les "oueds") peuvent même être à sec une partie de l'année (ou même plusieurs années de suite dans les zones pré-désertiques). Le manque d'eau, mais aussi la grande variabilité des débits, représente un grand problème pour le Maroc, notamment pour l'agriculture (irriguée ou non).

Faune & Flore du Maroc

Le Maroc possède une flore riche du fait de sa position stratégique, en effet il possède deux façades maritimes totalisant plus de 3500 km, dont 450, en Méditerranée il reçoit de ce fait les courants chargés de pluie de l'océan qui s'accumulent contre la barrière montagneuse de l'Atlas ce qui permet de fortes précipitations à Rabat, Casablanca, Fès et la formation des neiges à Ifrane et Azrou et dans les hauts sommets de l'Atlas, pendant que le sud et l'est restent arides. Près de 40 écosystèmes différents abritant 4 000 variétés de plantes cohabitent au Maroc. Chênes, pins, acacias, genévriers, cèdres, poiriers et oliviers sauvages sont au nombre des variétés végétales que vous pourrez rencontrer.

Les variations du climat et du relief sont des éléments fondamentaux pour expliquer une telle richesse florale. L'intérêt botanique du Maroc est intense et on citera seulement les 2 500 000 hectares de forêt qui contiennent: (des cèdres, des palmiers, des thuyas, des dattiers, des amandiers, des figuiers, des oliviers, des acacias, des fruitiers, des chênes-verts, des chênes-lièges, des pins, l'eucalyptus, des arbousiers). L'alfa et l'endémique arganier, dont le Maroc et le seul pays au monde à disposer de cette espèce et qui est inscrite au patrimoine mondial de l'UNESCO. La forêt représente environ 15% de la surface totale du pays.

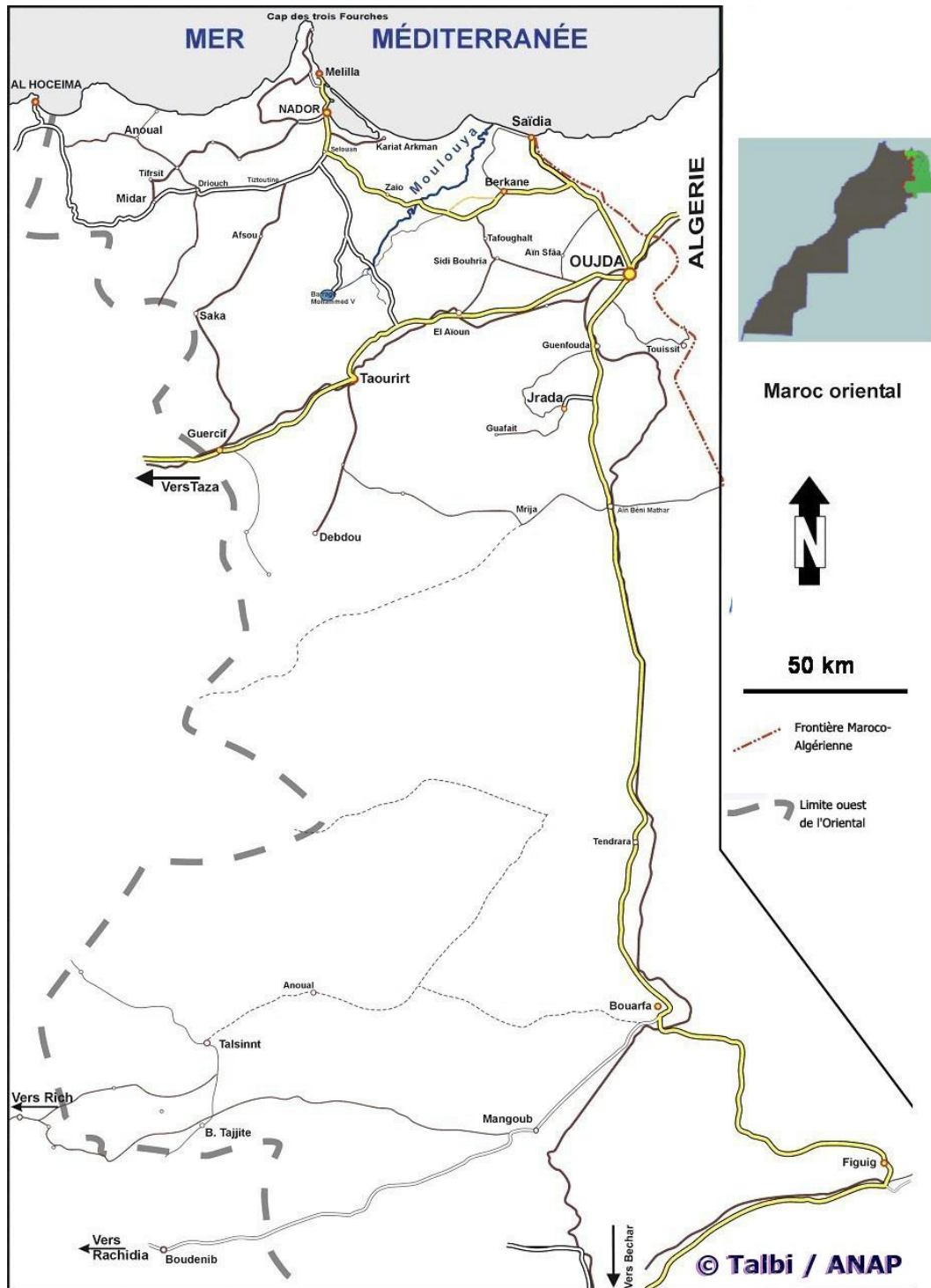
La faune, plus difficile à observer, comprend des renards, singes magots, sangliers et de nombreuses espèces d'oiseaux (dont les ibis chauves, en voie d'extinction, et des espèces rares d'oiseaux sauvages africains) et mammifères marins, comme les dauphins et les marsouins.

Le Haut Atlas présente la plus grande diversité avec ses chênes-verts, thuyas, pins d'Alep. Ses pentes sont le domaine des gazelles des montagnes et des mouflons, mais aussi des gypaètes barbus, des aigles royaux et des léopards du Maroc, très rares. Macaques, lynx, genettes nocturnes, renards roux et putois sont relativement fréquents dans l'Anti-Atlas. Le désert abrite pour sa part des fennecs, gerboises, serpents, scorpions et de nombreux insectes.

Une trentaine de parcs nationaux et de réserves naturelles permettent d'observer à loisir les oiseaux qui nichent au Maroc. Les régions les plus réputées pour l'observation ornithologique sont l'oued Loukkos (canards et échassiers), la lagune de Merja Zerga (oiseaux d'eau, échassiers, flamants.), le parc national de Sous-Massa (fuligules milouins, flamants, ibis chauves), le lac de Sidi Bourhaba et le Dayet Aoua.

6. Présentation générale de la région de l'Oriental marocain

Localisation des agglomérations et routes principales de l'Oriental.



(Source de la carte : <http://www.naturepatrimoine.org/oriental/oriental.html>)

Positionnement géographique de la Région de l'Oriental (RO) marocain

(Source : Monographie de l'Environnement de la Région de l'Oriental (RO))

La région occupe le nord-est du Maroc. Le nord de la région Oriental, la plus peuplée, correspond à une très grande partie du Rif oriental (provinces de Driouch, Nador, Berkane, ainsi que les moitiés Nord des provinces de Guercif et Taourirt.. La nouvelle région comprend l'ancienne région de l'Oriental (avant 2015) ainsi que la province de Guercif de l'ancienne région de Taza-Al Hoceïma-Taounate.

⇒ 1 préfecture : Oujda Angad

⇒ 7 provinces : Berkane, Driouch, Figuig, Guercif, Jerada, Nador, Oujda-Angad, Taourirt.

Sa population est de 2 314 000 habitants en 2014, soit 6,8% de la population nationale.

La densité de la population est de 28 hab/km², la partie nord de la région concentre près de 80% de la population de la région, le taux d'urbanisation est de 67%.

C'est une Région triplement frontalière avec :

- L'Algérie à l'Est, avec une frontière de 550 km depuis la station balnéaire de Saïdia, au Nord jusqu'à Figuig au Sud
- L'Espagne, par le fait de l'enclave occupée de la ville de Melilla jouxtant la ville de Nador
- Les pays du sud de l'Europe, avec une façade maritime de 200 km sur la Méditerranée.

La Région revêt une importance stratégique, autant par sa position géographique que pour son potentiel économique : elle constitue l'interface incontournable pour conforter le Maroc dans sa position géostratégique de carrefour entre l'Europe, le grand Maghreb (Tunisie, Algérie, Mauritanie et Libye) et le monde méditerranéen.

Historiquement, la Région s'est développée sur la base de sa situation géographique : elle a été une zone de passage sur l'axe principal du Maghreb, mais aussi un carrefour vers le Sud (Figuig, Gouara, Touat) et surtout vers le Nord (Melilla-Nador vers l'Europe). Il s'agit maintenant de renforcer cette position géographique. En effet, éloignée de Casablanca et Rabat, la Région est l'espace marocain le plus proche de Valencia, Barcelone, Marseille et Gênes, des pôles de croissance importants du bassin de la Méditerranée occidentale. D'ailleurs, divers accords économiques ont été soignés entre l'Union européenne et le Maroc afin de faciliter les échanges commerciaux.

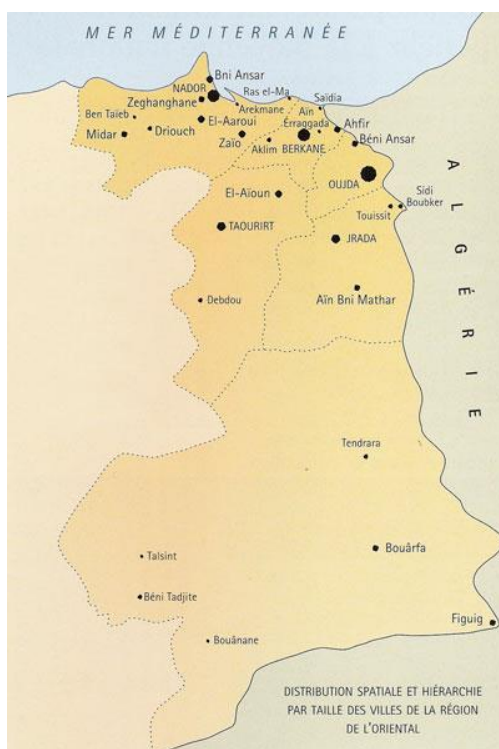
L'environnement de la Région de l'Oriental marocain

(Source : Monographie de l'Environnement de la Région de l'Oriental (RO))

D'un point de vue topographique, la RO est constituée par trois grandes unités à savoir :

- les plaines de la Basse Moulouya
- les Hauts Plateaux steppiques
- le domaine montagneux formé des massifs septentrionaux du nord, la chaîne des Béni Snassen et la chaîne des Horsts.

Les caractéristiques géologiques sont à dominance calcaire.



Provinces et relief de la Région de l'Oriental

Par son étendue au sein du territoire national, l'Oriental offre une diversité exceptionnelle du biotope naturel. Du point de vue physique et socio-économique, on peut diviser l'Oriental en trois grands ensembles, du Nord au Sud. (Source : <http://www.oriental.ma>)

Le Rif oriental

Sur la rive gauche de la Moulouya, sorte de mosaïque où alternent plaines, chaînons et massifs parfois élevés (1 837 m pour le Jbel Mazgout) avec la ville de Nador comme principale agglomération urbaine qui constitue, à la faveur de son port, de sa gare maritime et sa gare ferroviaire, un pôle de transport et de commerce au vaste rayonnement.

Le seuil oriental

Au climat méditerranéen semi-aride, ses unités de relief en bandes parallèles au littoral prolongés au-delà de la frontière maroco-algérienne (plaine des Triffa, chaîne des Beni Snassen et des Trara, plaine des Angads et celle de Maghnia, chaîne des Horst et monts de Tlemcen) constituent un espace territorial à la croisée des grandes voies de communication régionales.

Ce vaste espace recèle plusieurs agglomérations urbaines, dont Oujda, chef-lieu de la Région avec plus de 500 000 habitants (2016), et Berkane qui tend à devenir un pôle multifonctionnel basé sur les métiers agricoles et agro-industriels. Plus à l'Ouest, sur la rive gauche de l'Oued Za, affluent de la Moulouya, à la limite du seuil oriental, la ville de Taourirt, avec ses 105 000 habitants (2015), est la porte d'entrée dans la Région sur les axes routiers Casablanca-Fès-Oujda et Casablanca-Fès-Nador.

Le Sud

Les hauts plateaux et terres steppiques, parfois à plus de 2 000 mètres d'altitude (Jbel Bour, à 2 670 m, est le point culminant de la Région) sur 200 km de large, présentent des paysages répétitifs, mais d'une grande beauté : une sorte de «Far East» marocain.

Les deux principaux centres urbains sont ici Figuig et Bouarfa (respectivement 11 000 et 29 000 habitants). Cette partie de l'Oriental est marquée par le rayonnement de l'économie oasienne avec, notamment, l'oasis de Figuig, agglomération éclatée en sept Ksours (village fortifié).

Le climat de la Région de l'Oriental

Le climat de la région est :

- de type méditerranéen, caractérisé par des ambiances semi-arides au Nord,
- subhumides en milieux de moyennes montagnes et alticoles,
- arides dans le couloir de Taourirt - El Aïoun - Oujda et sur les Hauts Plateaux,
- présahariennes à Sahariennes au niveau des secteurs méridionaux.

L'agriculture de la Région de l'Oriental

L'agriculture, comme partout au Maroc, occupe une place considérable dans l'économie de la région, elle est importante surtout dans la partie Nord là où, en plus de la céréaliculture, les cultures industrielles, maraîchères et l'arboriculture fruitière occupent des superficies appréciables. Les agrumes demeurent les produits agricoles qui caractérisent fortement la région de l'Oriental au niveau national. La production des agrumes dans la région participe annuellement à hauteur de 14% dans la production nationale.

Dans la partie sud, le pastoralisme domine l'activité du monde rural. L'élevage extensif des ovins et des caprins constitue l'activité agricole essentielle dans les hauts plateaux.

Sur le littoral méditerranéen, la pêche connaît un réel essor dû principalement à l'augmentation de la production du port de Béni N'sar. Un autre grand port, Nador West Med, est en projet et d'autres ports de pêche et de plaisance existent (Saïdia, Ras El Ma, Marchica, etc.).

Cependant, les activités industrielles et artisanales restent dépourvues de bases lui permettant une réelle expansion. L'activité commerciale dans la région est qualifiée d'hypertrophique suite aux échanges frontaliers illégaux, mais elle contribue aux côtés du rapatriement des fonds des RME (Marocains résidant à l'Étranger), à donner à la région une place financière importante.

Défis environnementaux dans la Région de l'Oriental

En matière d'environnement, la RO se trouve confrontée à plusieurs défis ayant des implications sur la qualité générale de l'environnement : l'aménagement du territoire, la préservation des ressources naturelles, et l'adaptation de l'économie marocaine aux nouvelles règles du jeu international. C'est dans la perspective de faire face à ces défis que s'inscrit l'élaboration de la monographie environnementale de la RO, ceci à travers la réalisation d'un état des lieux précis de la situation existante, l'établissement d'un profil environnemental de cette région mettant l'accent sur ses spécificités, ses potentialités et ses contraintes, et la définition d'un ensemble d'orientations et d'actions concrètes destinées à la protection de l'environnement sans pour autant hypothéquer le développement de la région.

Problématique de l'environnement dans la région de l'Oriental

(Source : Monographie de l'Environnement de la Région de l'Oriental (RO))

L'étude monographique de la région de l'Oriental a permis d'identifier trois grands problèmes au niveau de cette région :

- La gestion de l'eau
- La désertification (destruction des sols et de la végétation, y compris la perte en biodiversité de la flore et de la faune)
- La croissance démographique et le développement urbain

Parmi les problèmes "de deuxième rang" on peut citer :

- Le littoral
- La pollution atmosphérique
- La pollution industrielle
- Les déchets solides

EAU

Pour la région de l'Oriental, le climat qui règne est de type aride à semi-aride. La pluviométrie moyenne annuelle est de l'ordre de 350 mm dans la partie nord, et ne dépasse pas 150 mm dans la partie sud. La qualité globale des eaux de la Moulouya est généralement bonne, excepté l'Oued Isly qui reçoit les rejets urbains de la ville d'Oujda, l'aval de la Moulouya qui présente une légère pollution avec une minéralisation assez forte, l'Oued Cherâa à l'aval de la ville de Berkane où la qualité bactériologique est très mauvaise et l'Oued Selouane à l'aval du centre de Selouane où la qualité est très mauvaise avec des eaux fortement minéralisées. En ce qui concerne les eaux souterraines, la région renferme un certain nombre d'aquifères, dont l'importance et la qualité varient d'une zone à l'autre, en fonction des structures géologiques, de la nature des terrains, et de la pluviométrie. Dans le domaine de l'eau, le plan d'action de cette monographie prévoit les actions suivantes :

Action 1 : Equipement en stations d'épuration des centres prioritaires dont l'impact sur les ressources en eau est majeur (Oujda, Berkane et Nador) et réhabilitation des stations d'épuration existantes et non fonctionnelles (Zaïo, bni Drar et El Aïoun)

- Sélectionner les centres dont l'impact des rejets des eaux usées sur les ressources en eau est éminent ;>
- Réhabiliter les stations d'épuration existantes, améliorer leur rendement épuratoire et mettre en place un système de prise en charge en vue de leur fonctionnement adéquat ;
- Réaliser les études et travaux complémentaires nécessaires pour la généralisation de l'épuration des effluents des villes et centres de la REO.

Coût : Le coût de réalisation d'une station d'épuration reste très relatif (type de station, débit d'eau traité, population couvert...). A titre indicatif, une station d'épuration par lagunage qui dessert une population de 50.000 habitants construite sur une superficie de 6 hectares coûte environ **14 millions de dirhams.**

Action 2 : Assainissement des eaux usées dans la province de Figuig.

- Création d'un nouveau réseau d'assainissement
- Equipement de ce centre en station d'épuration des eaux usées

Coût : Le coût moyen pour l'équipement en réseau d'assainissement est de **600 DH/ML** y compris tous les équipements nécessaires.

Action 3 : Réhabilitation des réseaux d'assainissement conformément aux différents schémas directeurs d'assainissement.

- A partir des données des schémas directeurs d'assainissement des différents centres urbains, il faut sélectionner les zones critiques à dysfonctionnement grave au niveau du réseau ;
- Etablir un programme d'urgence des travaux d'équipement en réseaux d'assainissement ;
- Encourager la population à se connecter au réseau d'assainissement en pratiquant une politique de prix de branchement symbolique (cas de Bouarfa et Figuig)

Action 4 : Mobilisation et réutilisation des eaux usées des villes Oujda, Nador et Berkane dans l'irrigation

- Réaliser un diagnostic de l'état actuel des rejets des eaux usées et leurs réutilisations ;
- Etudier les potentialités de réutilisation en irrigation.

Action 5 : Aménagement et équipement des points d'eau en milieu rural

- Renforcer et encourager les efforts entrepris dans le cadre du Programme d'approvisionnement groupé en eau potable des populations rurales (PAGER) ;
- Accorder un intérêt particulier aux populations rurales les plus démunies en ressources en eau

Action 6 : Amélioration du rendement global du réseau d'eau potable

- Réaliser une étude d'évaluation des pertes d'eau au niveau du réseau de distribution ;>
- Elaborer un programme d'action pour améliorer les rendements des réseaux d'adduction et de distribution et lutter contre les pertes et fuites d'eau potable.

Coût : Le coût moyen de la réhabilitation du réseau et par la suite gagner en efficacité est d'environ **300DH/mètre linéaire**.

Action 7 : Economie de l'eau en irrigation (Petite, Moyenne et grande hydraulique)

- Faire un diagnostic des pertes au niveau des différents réseaux d'irrigation aussi bien dans les périmètres de PMH que dans la grande hydraulique ;
- Réhabilitation des réseaux des périmètres PMH ce qui aura pour conséquence l'augmentation de la consommation nette d'environ 15% et l'amélioration des rendements des cultures ;
- L'efficacité de l'irrigation à la parcelle doit être améliorée dans la Grande Hydraulique (70% en gravitaire et 80% en aspersion).

Coût : le coût moyen d'aménagement d'un hectare irrigué est de :

- **20.000 DH** en Petite et Moyenne Hydraulique
- **100.000DH** dans la Grande Hydraulique.

Action 8 : Economie de l'eau en industrie

- Faire un diagnostic des pertes au niveau des circuits d'eau des grands consommateurs ;
- Elaborer un programme d'encouragement du recyclage de réutilisation des eaux usées ;
- Amélioration des rendements des diverses opérations unitaires constituant le procédé tant au niveau de l'ingénierie de leur conception, des technologies utilisées que de leur conduite en vue d'une utilisation rationnelle de l'eau ;
- Amener les grandes entreprises à se certifier en matière d'assurance qualité ce qui permettra, entre autres, la préservation de l'environnement dans tous ses aspects.

Action 9 : Etude d'un plan régional de la protection des ressources en eau

- Elaborer un plan, à l'échelle de la région hydraulique de la Moulouya, de protection des ressources en eau, tenant compte des données techniques, économiques et environnementales.

Action 10 : Surveillance et suivi de la qualité des eaux dans différents points du réseau hydrographique de la Moulouya et dans les différentes nappes de l'oriental

- Etudier la qualité des eaux souterraines et superficielles ;
- Evaluer leur vulnérabilité

Action 11 : Rationalisation des usages des engrais et pesticides en agriculture

- Analyse des usages actuels des engrais et pesticides et leur rationalisation
- Evaluation des impacts sur les ressources en eau à travers des études sur la nappe phréatique.

DESERTIFICATION

La couverture végétale dans le Maroc oriental étant très dégradée, l'érosion y est importante, mais présente un ensemble de contrastes. Dans des secteurs particuliers, l'érosion revêt un aspect catastrophique, notamment là où la couverture pédologique est la plus précieuse. Les sols sont vulnérables, d'autant plus que, souvent, ils ont une texture limoneuse et une structure instable. Le taux faible de matière organique empêche la constitution d'agrégats stables, seule garantie d'une structure poreuse. A cause du climat, les sols sont faiblement évolués et présentent des profils peu profonds. Par ailleurs, ce sont des sols peu riches en matière organique, d'où leur structure fragile et leur rapide désagrégation avec l'arrêt du drainage interne en cas de précipitation intense.

Dans les hauts plateaux qui sont des milieux arides, les causes de désertification sont diverses :

- Le surpâturage ;
- La mauvaise gestion des parcours ;
- La désagrégation du sol par le labour ;
- Les années de jachères. (???)

La menace de salinisation des sols des périmètres irrigués est tout à fait réelle :

- Dans la basse Moulouya, ce risque est lié à l'irrigation (salinité secondaire) ;
- Dans les périmètres d'irrigation des zones sud, c'est la raréfaction de l'eau qui entraîne ce phénomène ;
- A Figuig, l'eau de la nappe est fortement saline et l'épuisement de certaines nappes accuse ce caractère. Cet effet est net en année sèche et en été.

Pour lutter contre la désertification, le plan d'action de cette monographie prévoit l'action suivante :

Action : Lutte contre la désertification

- Arrêt des activités de dégradation de la végétation ;
- Régénération naturelle, assistée ou artificielle des écosystèmes naturels divers ;
- Revégétalisation et reforestation avec les espèces adaptées (autochtones en priorité et exotiques) ;
- Protection des sols contre l'érosion ;
- Fixation mécanique et biologique des dunes ;
- Lutte contre la salinisation des sols.

BIODIVERSITE

La situation biogéographique du Maroc oriental au sens large montre que des diversités écologique, biogéographique, floristique, faunistique, écosystémique caractérisent cette partie du territoire marocain. Cette région possède des potentialités forestières importantes qui s'adaptent à son climat à dominance aride et semi-aride.

Les productions forestières commercialement intéressantes au niveau de la région de l'Oriental sont le bois de feu, le bois de mine, le charbon de bois et l'huile de romarin. Cependant les quantités produites restent insuffisantes par rapport à la production nationale.

Les Sites d'Intérêt Biologique et Ecologique (SIBE) définis pour le domaine continental sont plus nombreux que ceux du littoral et sont au nombre de six, si l'on excepte les deux zones humides du Barrage Mohammed V et l'Oued Zegzel.

- Les SIBE du littoral sont ceux de l'embouchure de la Moulouya , la lagune de Nador et le Cap des Tois fourches ;
- Les SIBE du domaine continental sont ceux de Jbel Gourougou, Massif de Béni Snassen, Chekhar , Lalla Mimouna, Lalla Chafia et Jbel Krouz.

L'action prévue dans ce domaine est :

Action : Conservation et protection des Sites d'Intérêt Biologique et Ecologique (SIBE)

LE DEVELOPPEMENT URBAIN

La Région Economique de l'Oriental (REO) connaît un développement urbain rapide et un exode rural très marqué dans les décennies passées. Cependant, le développement de l'infrastructure urbaine, surtout en ce qui concerne l'alimentation en eau potable, la canalisation pour évacuer les eaux usées, le traitement de ces eaux et l'évacuation des déchets n'a pas pu aller de pair avec l'accroissement de la population urbaine et l'extension des zones bâties. De ce développement, il résulte une série de problèmes de l'environnement :

- Accroissement rapide, peu organique et mal organisé de la zone bâtie ;
- Problèmes de drainage, d'évacuation et d'épuration des eaux usées ;
- Problèmes de déchets ;
- Problèmes de la qualité de l'air, surtout dus au trafic ;
- Problèmes d'habitat insalubre, ce qui se traduit finalement dans des problèmes de santé publique.

Pour l'environnement urbain, le plan d'action prévoit les actions suivantes :

Action 1 : l'actualisation du « Schéma Régional d'Aménagement du Territoire » (SRAT) et des Schémas Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (SDAU) et l'élaboration des Plans d'Aménagement et des études spécifiques de restauration et de réhabilitation.

Action 2 : La réalisation d'habitats sociaux pour le relogement des expropriés des tissus anciens et des quartiers d'habitat non réglementaire, en se basant sur les enquêtes déjà menées à travers les différents centres et qui ont révélé les secteurs abritant les bidonvilles et les quartiers sous équipés nécessitant une intervention.

Action 3 : Réalisation, extension ou rénovation des équipements de base dans la ville d'Oujda.

Action 4 : La réalisation d'une rocade périphérique pour dévier la RP 27 d'Oujda Berkane et éviter le passage obligatoire des véhicules par le centre de la ville de Berkane.

Action 5 : La constitution d'une réserve foncière de toutes les parcelles de bâtiments en ruine et présentant un intérêt stratégique ainsi que des espaces naturels menacés par l'urbanisation.

Action 6 : Constitution d'un document rassemblant tous les textes de loi et traités internationaux, ratifiés par le Gouvernement marocain, concernant la protection de l'environnement, notamment dans le domaine du développement urbain.

LITTORAL

On peut avancer que la plupart des étendues côtières du littoral méditerranéen de la REO ne sont pas encore très atteintes par la pollution, bien que certaines zones soient à un état avancé de dégradation : il s'agit de la zone du port de BENI-ANSAR (déchets industriels, déchets solides), la zone urbaine de la lagune de la MAR CHICA où une pollution chimique organique et bactériologique semble assez élevée, la zone de KARIAT AREKMANE (urbanisation du littoral accentué avec risques d'érosion marine et pluviale), l'embouchure de l'Oued MOULOUYA qui rejette en Méditerranée toutes les formes de pollution qu'elle reçoit lors de la traversée des zones où l'activité industrielle (exploitations minières, sucrerie SUCRAFOR), agricole (utilisation d'engrais, pesticides, herbicides, eaux de ruissellement) et urbaine (eaux usées domestiques) est importante.

Les actions prévues pour la conservation du littoral sont :

Action 1 : Plan directeur pour le littoral de la REO

- Interdire les constructions non réglementées sur le littoral ;
- Les établissements touristiques et résidences estivales devront épurer et traiter tous les effluents avant rejet en mer ;
- Collecte régulière des déchets solides ;
- Elaboration d'un plan d'aménagement pour les différentes stations touristiques le long du littoral ;
- Campagnes de reboisement.

Action 2 : Qualité des eaux de la Mar Chica

- Contrôler et renforcer les contrôles existants des rejets, des eaux de la Mar Chica et des organismes marins ;
- Rechercher des sources de financement pour l'extension de la station d'épuration de Nador ;
- Contrôler et améliorer l'efficacité de la station d'épuration de Nador ;
- Interdire tout rejet urbain ou industriel direct dans la Mar Chica ;
- Réduire les constructions et autres activités polluantes tout autour de la Mar Chica ;
- Protection de la Mar Chica par un statut juridique.

Coût : 8.780.000DH

QUALITE DE L'AIR

La situation est préoccupante concernant la qualité de l'air dans la REO. Dans les zones d'exploitations minières, la dégradation de l'environnement est, en général, bien avancée et des risques sanitaires potentiels existent pour la population fréquentant ces zones. Les rejets poussiéreux et les émissions gazeuses de SO₂ et la vapeur de plomb, mesuré à proximité des fonderies et des mines sont importants, La Centrale Thermique de Jerada, à son tour, émet des quantités considérables de particules, de gaz sulfureux et d'oxydes d'azote générant des risques pour la santé de la population de la zone avoisinante. Concernant la sucrerie SUCRAFOR installée à proximité de la localité de Zaio, on note des émissions élevées de Matières Particulaires en Suspension (MPS) (plus de 1500 tonnes annuellement) et de SO₂ (plus de 235 to/an). Au niveau de la SONASID, si les rejets atmosphériques (SO₂, NO_x, HC) ne semblent pas soulever de problèmes particuliers localement, il semble qu'une fois combinés à la pollution due au Centre Urbain de Nador, aux transports routiers, et aux activités portuaires à proximité (Nador, Beni-Ansar), ils puissent générer une pollution photochimique dans cette zone.

Pour la qualité de l'air, le plan d'action de cette monographie prévoit les actions suivantes :

Action 1 : Contrôle régulier des véhicules

- Renforcer les structures des centres de visites techniques par l'achat d'analyseurs de gaz d'échappement, ainsi que leur statut administratif ;
- Organiser des cycles de perfectionnement pour les cadres et techniciens de ces centres ;
- Sensibiliser les automobilistes ;
- Appliquer de manière stricte la loi sur les émissions automobiles ;
- Campagnes de contrôle.

Coût : le coût total estimé pour la période 2005 à 2024 est de 25.8 millions de DH

Action 2 : Contrôle des rejets gazeux de la Société des Fonderies de Plomb de Zellidja (SFPZ)

Coût : le coût de réalisation d'une étude préalable permettant de réaliser un audit environnemental et proposer les procédés de dépollution appropriée est estimé à 280.000DH

Action 3 : Traitement des rejets gazeux de la centrale thermique de Jerada

Coût : le coût de réalisation d'une étude préalable est estimé à 250.000 DH

Action 4 : Utilisation de sources d'énergie moins polluantes : cas de HOLCIM

Le Fond de Dépollution Industrielle (FODEP) peut assurer une partie du financement de ces trois actions.

LA POLLUTION INDUSTRIELLE

Le problème de pollution industrielle à l'échelle de l'oriental se pose essentiellement au niveau de la province de Jerada. Cette pollution est due, en premier lieu aux rejets gazeux produits par la Fonderie de Plomb Zellidja (SFPZ) et par la centrale thermique. A part le dépoussiérage, ces gaz sont rejetés dans l'atmosphère sans aucun autre traitement. Dans ce domaine, les actions suivantes sont proposées

Action 1 : Etude des possibilités d'économie d'eau douce utilisée pour les besoins industriels au niveau de la REO

- Etudier en détail le transfert de flux du process industriel des unités industrielles grandes consommatrices d'eau telles que la SUCRAFOR pour examiner les modifications à même de conduire à une réduction de la consommation d'eau au niveau des ces unités.

Coût : 800.000 DH

Action 2 : Promotion de l'utilisation des technologies propres dans les industries de la région

- Faire l'inventaire des technologies propres peu onéreuses et susceptibles d'être utilisées en Oriental ;
- Diffuser ces technologies auprès des industries concernées ;
- Organiser des campagnes de sensibilisation et d'information sur les technologies propres disponibles.

Coût : 300.000 DH

Action 3 : Etude de schéma de collecte et traitement des rejets liquides au niveau des zones industrielles de la région.

- Inventaire des rejets liquides et leurs caractéristiques pour les principales zones industrielles de la région, notamment celles de Nador et d'Oujda ;

- Etudes d'Avant Projet Sommaire et d'Avant Projet Détaillé des schémas de collecte et de traitement des rejets en question. L'accent devant être mise sur des chaînes de traitement primaire (floculation-coagulation-décantation-neutralisation...) .

Coût : 1.200.000 DH

Action 4 : Traitement des rejets gazeux de la SFPZ

- Mise en place d'un système de dépoussiérage plus performant. Faire un lavage des gaz avant leur rejets pour absorber le SO₂

Coût : Le coût de réalisation d'une étude préalable permettant de réaliser un audit environnemental et proposer les procédés de dépollution appropriée est estimé à 280.000 DH.

Action 5 : Traitement des rejets gazeux et liquides de la centrale thermique de Jerada.

- Mise en place d'un système de lavage des gaz et d'un traitement adéquat des rejets liquides .

Coût : 250.000 DH

Action 6 : Traitement et réutilisation des eaux usées de la SUCRAFOR.

- Etude et réalisation d'un schéma de traitement approprié.

Coût : 34 millions de DH

Le FODEP peut participer en partie au financement de ces actions

Action 7 : Reboisement des digues de la Compagnie Minière de Touissit (CMT)

- Identifier le type d'arbre approprié et définir et exécuter un programme de reboisement.

Coût : le coût dépendra du type d'arbres à planter, une moyenne de 7 000 DH/ha peut constituer une base de travail.

LES DECHETS

Les villes de Oujda, Nador et Berkane prédominent dans l'oriental en terme de population urbaine et de production de déchets solides. La production spécifique journalière des ordures ménagères est fonction du taux d'urbanisation, de la taille et de la richesse de la commune. La moyenne pondérée à l'échelle des provinces de la REO est de l'ordre de 0.87 kg/hab/j. Même si les taux de collecte semblent un peu élevés, les décharges municipales ne sont pas contrôlées, en plus de l'existence d'un nombre important de dépotoirs sauvages. Pour la gestion des déchets, les actions suivantes sont prévues :

Action 1 : Amélioration de la gestion des déchets solides municipaux

- Prévenir la production de déchets et la réduire à la source : l'économie de l'énergie, la réduction de la consommation, une meilleure utilisation de l'eau, le tri à la source (collecte sélective), prévenir ou réduire la production de déchets et leur nocivité ;
- Compostage des matières organiques, tris, récupération et recyclage des matériaux recyclables (plastiques, verre, papiers-cartons et métaux) ;
- Elimination sans danger ni pollution des déchets non récupérables par incinération ou mise en décharge contrôlée ;
- Mise en place d'unités de compostage et de centres d'enfouissement techniques à Oujda, Berkane et Nador.

Action 2 : Amélioration de la gestion des déchets industriels

- Réduire la production des déchets en utilisant des techniques propres ;
- Réduire le caractère des déchets dangereux en contrôlant les substances toxiques qui s'y trouvent ;
- Réutiliser le plus possible de matériaux et de matières récupérables ;
- Favoriser les traitements in situ lorsqu'ils sont économiquement et techniquement faisables ;
- Favoriser les traitements qui permettent une récupération d'énergie ;
- Identification et déclaration des déchets.

Action 3 : Amélioration de la gestion des déchets hospitaliers

- Mise en place d'incinérateurs propres à chaque structure de santé ;
- Mise en place d'une solution intégrée de gestion des déchets hospitaliers publics et privés ;
- Mise en place et/ou redynamisation des services d'hygiène hospitaliers ;
- Formation du personnel des hôpitaux sur les bases d'une bonne gestion.

SANTE PUBLIQUE ET DEMOGRAPHIE

Action 1 : Programme de planification familial.

- Information continue sur les méthodes de planification familiale ;
- Instruction des femmes.

Action 2 : Programmes de formation et d'éducation des femmes en milieu rural.

- Instructions en soins médicaux basiques ;
- Instructions en hygiène générale, alimentation, gestion ménagère... ;
- Programmes de développement d'activités productives.

Action 3 : Projet pilote de production décentralisée de biogaz.

- Lancer un programme pilote pour mettre au point des unités de production de biogaz opérationnelles dans les conditions du Maroc rural.

PATRIMOINE CULTUREL ET HISTORIQUE

Action 1 : Les fouilles archéologiques

- Clôturer le site et délimiter la partie à visiter des grottes des pigeons de Tafoghalt

Action 2 : L'inventaire des biens culturels et naturels.

- Dresser l'inventaire des richesses artistiques et naturelles de la REO ;
- Rassemblement de toutes les informations recueillies sur place et expédition au service central qui se chargera de les intégrer dans l'inventaire national et dans le processus de planification.

Action 3 : Le classement et l'inscription (activation des classements courants et propositions de nouveaux).

- Renforcement de la coordination entre les différents départements de gestion et de conservation du patrimoine culturel et immobilier
- Proposition de nouveaux classements par l'encouragement des groupes dont la vocation culturelle est manifeste à œuvrer pour la conservation des biens culturels et naturels dont ils ont soit la gestion soit un intérêt dans le domaine de la recherche ;

- Création d'une inspection des monuments et des sites de l'Oriental qui sera chargé de recueillir les demandes de classement et d'aider à la réalisation des dossiers techniques.

Coût : Fonctionnement annuel : 50.000 DH.

EDUCATION

Action 1 : Elaboration de matériel éducatif environnemental pour les écoles.

Action 2 : Préparation d'une campagne de sensibilisation pour le grand public.

L'ASPECT LEGISLATIF ET INSTITUTIONNEL

Action 1 : La mise en place du Conseil Consultatif Régional de l'Environnement.

Action 2 : Créer des commissions provinciales et municipales.

Action 3 : Créer un Observatoire Régional de l'Environnement (ORE).

La gouvernance régionale de la RO

(Source : <http://www.oriental.ma>)

La gouvernance au niveau régional est assurée par des institutions régionales telles que le Centre Régional d'Investissement et la Wilaya (Préfecture) qui garantissent le suivi de la réalisation du projet, appuyées au niveau central par la Primature. Elles sont en charge des mesures d'accompagnement pour la promotion économique et industrielle de la Région sur le plan national et international, le développement de zones franches d'exportation à destination des marchés européens, l'implantation de zones d'activités tertiaires ou industrielles et la poursuite de la mise à niveau des infrastructures et équipements de la Région pour l'amélioration de son attractivité.

Placée sous la tutelle du Premier Ministre, l'Agence de l'Oriental joue le rôle de coordonnateur interministériel et d'animateur inter-institutionnel dont la mission principale est de mettre en oeuvre une stratégie de développement pour la Région.

La Région de l'Oriental s'est vue dotée d'un moyen supplémentaire pour accompagner son développement. Il s'agit du Fonds d'Investissement de la Région de l'Oriental (FIRO). Cette initiative s'inscrit dans le cadre de l'initiative Royale annoncée par Sa Majesté le Roi lors de son [discours du 18 mars 2003](#) à Oujda pour la constitution d'une dotation de 26,5 millions d'Euros destinée à financer les projets des entreprises de la Région.

Structure Sociale de la RO

Cette Région représente 11,6 % du territoire national, soit 82.820 km², et compte près de 2 millions d'habitants, soit ~ 6 % de la population totale du Maroc. Le taux d'accroissement annuel de la population se situe à 0,8% dans la Région, contre 1,4% en moyenne pour l'ensemble du Royaume. La baisse de la population en milieu rural explique en partie la faiblesse du taux de croissance de la population dans la Région.

La ville d'Oujda est le principal centre urbain de la Région. Elle occupe une superficie de 7 000 ha. La Province d'Oujda-Angad compte environ 500 000 habitants soit environ 1/3 de la population totale de la Région de l'Oriental. La Province ayant une forte vocation administrative et commerciale de par la ville d'Oujda, la population rurale y est relativement faible. En effet, celle-ci ne représente que 14% de la population totale de la Province.

La population de la Région de l'Oriental est majoritairement jeune avec 57% de moins de 25 ans.

Au niveau de l'enseignement scolaire, environ 350 000 élèves sont inscrits annuellement dans les établissements publics et privés (6,3 % des effectifs nationaux). Le taux de scolarisation des enfants de 6 à 11 ans est de 94 %, alors qu'il atteint à peine 76 % pour la tranche d'âge 12-14 ans et n'est que d'environ 47 % pour celle des 15-17 ans.

Au sommet des structures éducatives se trouve l'Université Mohammed Premier (UMP) où sont inscrits 24 000 étudiants, provenant presque exclusivement de la région.

L'infrastructure scolaire est composée d'un réseau de 6 372 salles de classe primaire, 92 collèges et 50 lycées. Certains établissements secondaires abritent des classes de BTS et de CPGE, mais les effectifs restent très modestes (96 et 256 respectivement). Un Centre de Formation des Instituteurs (CFI) et un Centre Pédagogique Régional (CPR) veillent sur la formation des enseignants.

L'enseignement préscolaire reste le parent pauvre du système éducatif de l'Oriental puisque ce réseau (moderne et traditionnel) ne compte que 1 461 salles, abritant 30 724 enfants, avec un taux brut de scolarisation limité à 42%.

Pour l'enseignement supérieur, l'Université Mohamed 1er d'Oujda, a accueilli 23 275 étudiants pour l'année 2006-2007.

Au niveau de la formation professionnelle, l'Office de la formation professionnelle et de la promotion du travail (OFPPT) dispose dans la région de 25 établissements de formation accueillant 17 025 stagiaires pour les années 2010-2011 dans tous les domaines.

Malgré qu'il baisse d'année en année, le taux de chômage reste élevé (9%), plus élevé que la moyenne nationale.

Le programme d'investissement de la RO

Plus de 70 milliards de Dh, tel est le montant global des investissements mobilisés dans les programmes de développement dans l'Oriental.

L'analyse de ce qui précède conduit à prévoir pour le futur de la Région, une vocation tournée vers :

- les activités tertiaires d'encadrement territorial, de logistique et de services à la production agricole et industrielle autour du port de Nador en complémentarité avec la Province de Taourit ;
- le développement de zones franches et d'accueil industriel à travers le programme de développement industriel de l'Oriental, avec pour objectif la complémentarité interrégionale avec la zone Tanger-Med ;

- le développement de la filière agro-alimentaire, notamment par la valorisation des produits après récolte (pôle agro-industriel de Berkane, pôle élevage et filière caprine autour de Bouarfa et Figuig, diffusion de filières basées sur les produits du terroir à forte valeur ajoutée : plantes médicinales, oléiculture, olives biologiques, truffes, etc. dans les régions de Taourirt, Bouarfa, Figuig) ;
- le développement d'un véritable complexe touristique autour de la station de Saïdia avec des ramifications (pôle touristique autour de Saïdia et du tourisme « d'arrière-pays » à Figuig, Bouarfa, Tafoghalt, Zegzel, Jerada, tourisme culturel, tourisme, de montagne, tourisme rural, etc.) ;
- le développement d'un pôle de formation et de compétences régionales (autour de l'Université et des centres de formation d'Oujda) ;
- le développement d'activités culturelles, de formation, de promotion de l'image de la Région (pôles culturels, formation et expertises avec la mobilisation des centres de formation autour de l'Université d'Oujda, celle des milieux culturels, de la diaspora, de la société civile, le secteur privé, etc.).

La Région a vocation à devenir progressivement une des grandes portes du Maroc sur les voies terrestres et maritimes, une capitale administrative et tertiaire, et le centre de valorisation des productions de toute la partie orientale du Maroc (y compris Taza, une partie du Moyen Atlas et de l'espace des oasis) et une des zones touristiques importantes du pays.

7. Résumé des exposés

Présentation de la ville d'Oujda



(Sources : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Oujda>)

Oujda (en arabe : وجدة (Wajda) et en amazigh : ⵍⵍⵍⵍⵍ (Wejda) est une ville située dans le nord-est du Maroc, bordée au nord par le Rif oriental, dont elle est à la limite. Elle est le chef-lieu de la préfecture d'Oujda-Angad, dans la région de l'Oriental. Sa proximité avec le port de Nador et avec l'Algérie lui permet d'être un point de passage entre le Maroc et l'Algérie. La ville compte une population de 494 252 habitants, selon le dernier recensement général de la population en 2014, faisant d'elle la 8e plus grande ville du Maroc.

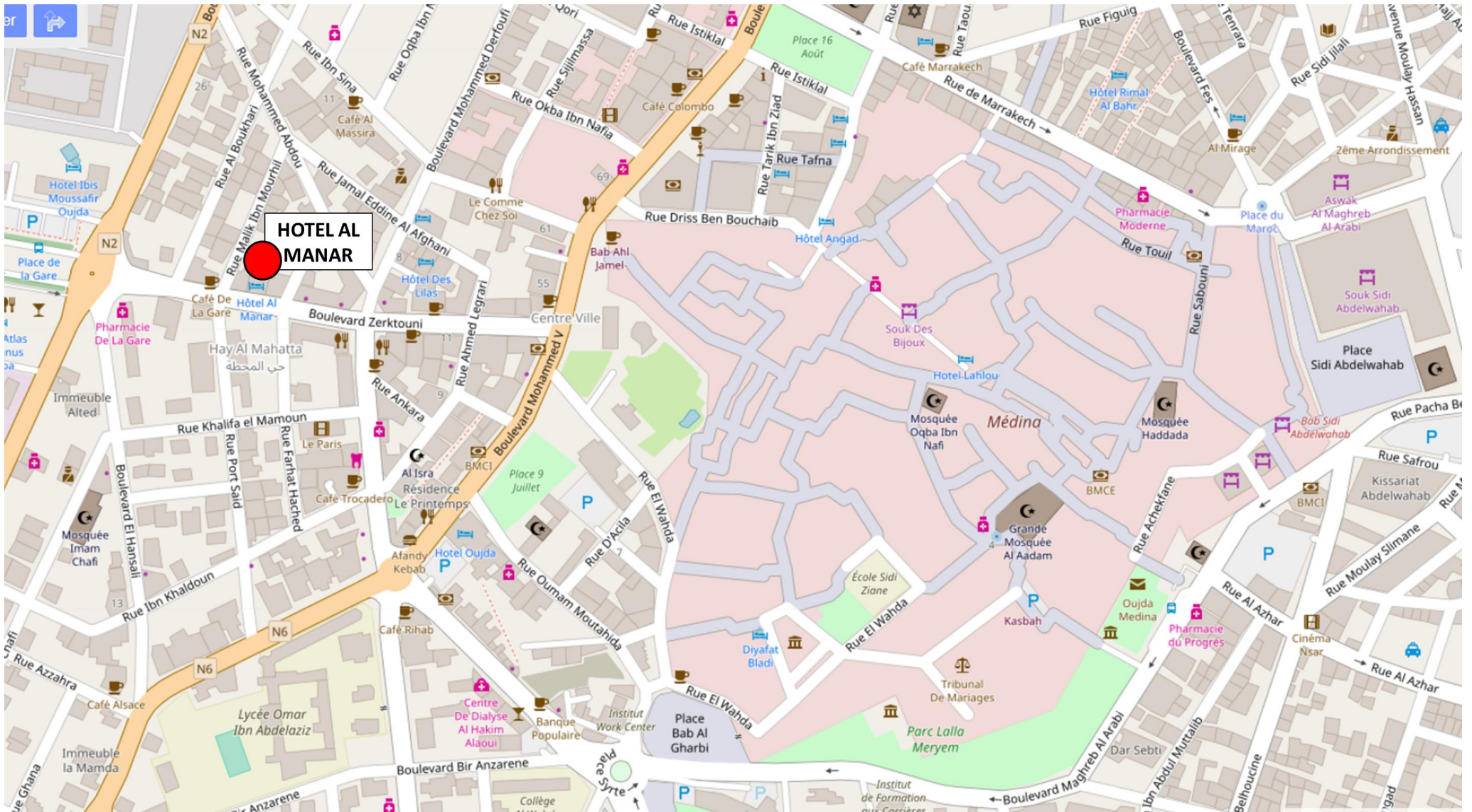
Climat

La ville d'Oujda jouit d'un climat méditerranéen avec un hiver doux à froid et pluvieux et un été chaud. Les précipitations sont irrégulières et la neige peut tomber en hiver. Les précipitations sont comprises entre 350 et 500 mm par an. Les températures moyennes annuelles varient entre 15 °C et 20 °C. Celles maximales peuvent dépasser 40 °C, tandis que les températures minimales absolues s'abaissent parfois en dessous de 0 °C. Toutefois, les températures sont toujours douces sur la côte méditerranéenne.

La ville d'Oujda connaît durant le mois d'août un vent chaud venant du Sahara qui s'appelle chergui.

Population

Selon le dernier recensement de 2014, la ville d'Oujda comptait 494 252 habitants, soit un accroissement de 2,03 % par an depuis 1982, malgré l'émigration et un essor freiné par la fermeture de la frontière (émigration et contrebande avec l'Algérie sont deux sources de revenus non négligeables). Il existe une importante diaspora oujdie dans le monde, notamment en France et en Belgique.



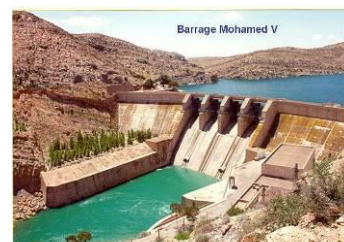
Plan de la ville d'Oujda : zoom sur le centre et la Médina

Présentation de la gestion de l'eau à l'échelle du Bassin Hydraulique de la Moulouya (BHM)

Intervenant(s) : Agence du Bassin Hydraulique de la Moulouya, M HOUADI (ou son représentant)

Lieu : Oujda

Durée : 1h00



Présentation des Agences de Bassins Hydrauliques

En 1995, la loi 10/95 sur l'eau voit le jour. C'est une loi lucide à plus d'un titre. Bien conscients des multiples contraintes qui compliquent la gestion des ressources hydrauliques, les concepteurs de la loi N°10/95 ont veillé à doter le pays des outils nécessaires pour une gestion rationnelle, concertée et décentralisée de l'eau. Aux premières lignes de l'action opérationnelle, les agences de bassin reflètent parfaitement le souci d'efficacité et de gestion rapprochée des ressources en eau du pays. Les agences de bassin sont donc une des grandes innovations de la loi sur l'eau.

Etablissements publics dotés de la personnalité morale et de l'autonomie financière, les agences de bassin gèrent la totalité des ressources en eau d'un bassin ou groupement de bassins hydrauliques, associant l'ensemble des acteurs de l'eau au niveau d'un bassin et veillant en permanence au développement, à la gestion et à la protection du capital eau et du domaine public hydraulique en général.

Les principales missions de l'Agence de Bassin (Extrait de l'article 20 de la [loi 10/95 sur l'eau](#)):

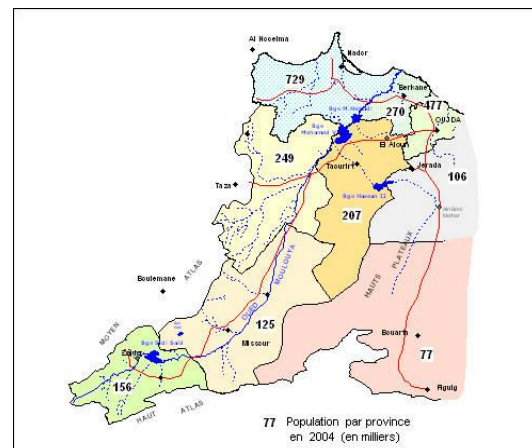
- Elaborer le plan directeur d'aménagement intégré des ressources en eau relevant de sa zone d'action ;
- Veiller à l'application du plan directeur d'aménagement intégré des ressources en eau à l'intérieur de sa zone d'action ;
- Délivrer les autorisations et concessions d'utilisation du domaine public hydraulique prévues dans le plan directeur d'aménagement intégré des ressources en eau de sa zone d'action ;
- Fournir toute aide financière et toute prestation de service, notamment d'assistance technique, aux personnes publiques ou privées qui en feraient la demande, soit pour

prévenir la pollution des ressources en eau, soit en vue d'un aménagement ou d'une utilisation du domaine public hydraulique ;

- Réaliser toutes les mesures piézométriques et de jaugeages ainsi que les études hydrologiques, hydrogéologiques, de planification et de gestion de l'eau tant au plan quantitatif que qualitatif ;
- Réaliser toutes les mesures de qualité et d'appliquer les dispositions de la présente loi et des lois en vigueur relatives à la protection des ressources en eau et à la restauration de leur qualité, en collaboration avec l'autorité gouvernementale chargée de l'environnement ;
- Proposer et d'exécuter les mesures adéquates, d'ordre réglementaire notamment, pour assurer l'approvisionnement en eau en cas de pénurie d'eau déclarée conformément au chapitre X de la présente loi ou pour prévenir les risques d'inondation ;
- Gérer et contrôler l'utilisation des ressources en eau mobilisées ;
- Réaliser les infrastructures nécessaires à la prévention et à la lutte contre les inondations ;
- Tenir un registre des droits d'eau reconnus et des concessions et autorisations de prélèvement d'eau accordées.

Présentation du Bassin Hydraulique de la Moulouya

Zone d'action



Instituée par le décret n°2-00-475 du 14 novembre 2000 pris en application de l'article 20 de la loi 10/95 sur l'eau. Situé à l'Est du Royaume, le bassin de l'oued Moulouya s'étend sur une superficie d'environ 57.500km², drainant les eaux du Rif oriental et du Moyen Atlas à l'Ouest, et du Haut Atlas au Sud. Il se caractérise par un climat aride à semi-aride, ses ressources en eau sont limitées, ce qui constitue un obstacle pour le développement socio-économique de la région.

Les apports moyens annuels sont évalués à 1.180 Mm³ à l'embouchure de la Moulouya, dont 87% pouvant être régularisés. Les efforts d'aménagement déployés à nos jours ont permis la régularisation d'environ 37% de ce potentiel hydraulique via la réalisation des barrages Mechraa Homadi en 1957, Mohamed V en 1967 et Hassan II en 1999.

Les problèmes posés, au niveau du bassin, sont relatifs à l'amélioration de la gestion des ressources en eau, sur les plans quantitatif et qualitatif, pour tirer le meilleur bénéfice de l'utilisation de ces ressources limitées.

La zone d'action de l'agence, qui s'étend sur 8% du territoire national, (74.000 km²) regroupe le bassin hydraulique de l'oued Moulouya, le bassin de l'oued Kert, la partie marocaine des bassins des oueds Kiss et Isly en bordure de la frontière Marocco-Algérienne, et une partie de la province de Figuig. Elle empiète sur 4 régions économiques : la région de l'oriental, la région Fès-Boulemane, la région Taza-Al Hoceima-Taounate, la région Meknès-Tafilalet.

C'est une région de plusieurs formes de dualisme :

- ▶ entre la partie Nord, relativement favorisée par la nature, et la partie Sud steppique et désertique ;
- ▶ entre le monde des sédentaires agriculteurs et celui des pasteurs nomades ;
- ▶ entre des secteurs très densément peuplés et des immensités presque vides ;
- ▶ entre des îlots de prospérité relative, intégrés dans la modernité, et de grands espaces encore archaïques ; entre une économie informelle particulièrement dynamique et une économie formelle souvent en difficulté.

Principales données socio-économiques

Une population d'environ 2,4 millions d'habitants, Neuf provinces concernées : Oujda-Angad, Berkane, Taourirt, Jerada, Nador, Taza en partie, Boulemane en partie, Figuig en partie, Khénifra en partie.- Une superficie de : 74.000 km² .- Un potentiel agricole aménagé de 148.400 Ha, soit le 1/9 du potentiel national irrigable, irrigué en Grande Hydraulique sur une superficie de 65.400 Ha à partir des eaux de l'oued Moulouya, régularisées par le complexe hydraulique Hassan II - Mohamed V – Mechraa Homadi, et en Petite et Moyenne Hydraulique sur une superficie de 83.000 Ha (pérenne et saisonnière) irrigué au fil de l'eau à partir de l'oued Moulouya et ses affluents. La Grande Hydraulique située dans la basse Moulouya au Nord du bassin vers l'embouchure de l'oued Moulouya renferme quatre grands périmètres : Triffa, Zebra, Garet et Bouareg. La petite et Moyenne Hydraulique se trouve le long de l'oued Moulouya.- D'importantes activités agro-alimentaires, industrielles et minières concentrées dans la partie Nord du bassin notamment dans la Wilaya d'Oujda et la province de Nador : une sucrerie, une fonderie, une centrale thermique, un complexe sidérurgie, une mine de plomb, une mine de charbon, une cimenterie...

Climat

La zone d'action de l'Agence du Bassin Hydraulique de la Moulouya est caractérisée par un climat aride à semi-aride. La faiblesse des précipitations annuelles est due essentiellement à deux phénomènes :

- En basse altitude, il existe un écran terrestre constitué par les masses montagneuses de la péninsule Ibérique, du Rif et du Moyen Atlas qui limite l'arrivée des perturbations atlantiques vers l'oriental.
- En haute altitude, il existe un second écran constitué par une dorsale de hautes pressions à tendance stationnaire conditionnant des cyclogénèses différentes de part et d'autre d'un axe sensiblement parallèle à celui de la vallée de la Moulouya .

L'Oriental et la vallée de la Moulouya se trouvent donc en marge de deux domaines météorologiques distincts dont ils ne reçoivent que les résidus de pluies provenant des perturbations océaniques et les pluies provenant du Sud Marocain (depuis la Mauritanie). A cela, il faut ajouter les perturbations provenant du Nord ayant un régime proprement méditerranéen.

La faiblesse des précipitations masque cependant des excès pluviométriques au cours d'averses rares mais pouvant se révéler dévastatrices. Les averses peuvent dépasser 200 mm en une journée près de la méditerranée. Egalement, une averse peut se généraliser à une grande partie de l'aire de la zone d'action de l'Agence du Bassin Hydraulique comme ce fût le cas des 26 et 27 Mai 1963 (100 mm sur près de 40.000 km²) provoquant ainsi des crues généralisées sur l'oued Moulouya et ses affluents.

Ressources en eau

1 Les eaux de surface

L'oued Moulouya d'une longueur de 600 km environ constitue le principal cours d'eau de la zone d'action de l'Agence du Bassin Hydraulique. Il prend naissance dans la chaîne du Haut et Moyen Atlas et les Hauts Plateaux.

Les principaux affluents de l'oued Moulouya qui sont dans la plupart du temps à écoulement pérenne sont :

- Oued Ansegmir qui prend naissance des versants Sud-Est du Haut-Atlas
- Oued Melloulou qui prend naissance des versants Sud-Est du Moyen-Atlas
- Oued Za qui prend origine des Hauts-plateaux.

Les autres cours d'eau sont dans la plupart du temps à sec et qui ne coulent qu'à l'occasion du passage des crues (3 à 5 crues en moyenne par an) pendant quelques heures à quelques jours.

Le module interannuel observé de l'oued Moulouya au niveau du barrage Mohamed V contrôlant une superficie de 52 000 km² est de 26,5 m³/s correspondant à un apport moyen annuel de l'ordre de 850 Mm³.

Concernant le régime hydrologique du bassin de la Moulouya, il est soumis à des influences climatiques diverses : aride continentale, méditerranéenne, océanique et à des sources d'alimentation disparates Haut Atlas, Moyen Atlas, Rif et les Hauts Plateaux. Ceci est à l'origine de la complexité du mécanisme de la génération des crues et des difficultés quant à l'analyse et à la gestion des crues en temps réel, tant que plusieurs phénomènes peuvent y interférer. On comprendra d'autant mieux les difficultés que les épisodes pluvieux importants sont rares chaque année et que le nombre de grosses crues connues depuis 1960 est relativement faible (seulement trois crues : Mai 1963, Novembre 1993 et Octobre 2000).

En général, les crues d'Octobre-Novembre sont générées par des perturbations liées à une masse d'air froide d'origine polaire descendant le long de la côte atlantique jusqu'au Sud Marocain. Par la suite, elle remonte la vallée du Draâ jusqu'au versant méridional du Haut-Atlas ou elle précipite par occlusion pouvant provoquer ainsi de très grosses crues dans le bassin de la Moulouya.

Les apports d'eau sont évalués à 1179 millions de m³/an (1939-1996). Ces apports connaissent une sensibilité assez marquée aux aléas climatiques.

2 Les eaux souterraines

La zone d'action de l'Agence du Bassin Hydraulique de la Moulouya renferme une trentaine de nappes, dont l'importance et la qualité varient d'une zone à l'autre, en fonction des structures géologiques, de la nature lithologique des terrains, et de la pluviométrie.

Problématique de gestion des ressources en eau souterraine

Baisse des niveaux d'eau des nappes

On assiste particulièrement depuis les années 1980, à une sollicitation de plus en plus forte des ressources en eau souterraine, pour l'irrigation, et l'alimentation en eau potable et industrielle. Sous l'effet conjugué de ces exploitations et de la sécheresse qu'a connue le pays en cette période, la plupart des nappes ont enregistré des baisses des niveaux d'eau.

Les nappes les plus touchées sont :

- La nappe de Jbel Hamra : baisse de 2,5 à 3 m /an.

- Les nappes d'Angad et de Bouhouria : baisse de 0,3 à 1 m/an
- Les nappes du bassin de Guercif, Triffa, Kert et Tamellalt : baisse de 0,2 à 0,7 m/an.

Qualité de l'eau

La qualité de l'eau constitue au niveau de certaines zones un handicap au développement des ressources en eau :

- La forte salinisation des eaux des nappes de Gareb, Bouareg, Triffa, Guercif.
- La forte concentration en nitrates de la nappe des Triffa suite à l'utilisation des herbicides et des pesticides.
- La forte concentration en nitrates de la nappe des Angad au N.E d'Oujda suite à l'épandage des eaux usées de cette ville.
- La forte concentration en nitrates des eaux du Turonien dans la région de Tendrara

Réseau de mesure piézométrique

Le suivi piézométrique des nappes est assuré actuellement à l'aide de 153 points d'eau.

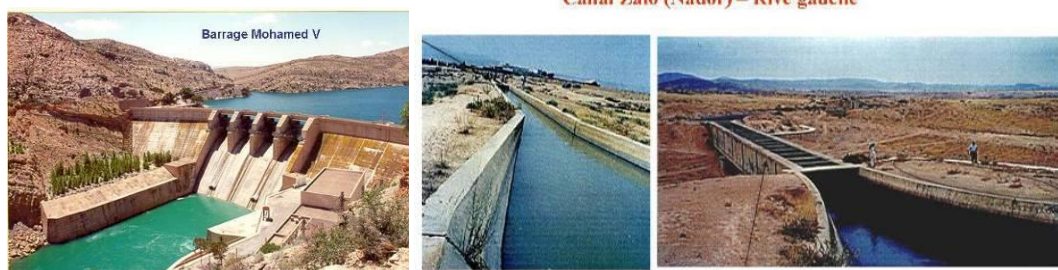
L'Agence a élaboré une étude d'optimisation du réseau piézométrique et veillera sur l'application des recommandations de cette étude, en particulier la réhabilitation de certains piézomètres anciens, et la réalisation de nouveaux piézomètres, ainsi que le suivi de ce réseau selon des fréquences définies.

Principales nappes du bassin



Infrastructures hydrauliques

Actuellement, la zone d'action de l'Agence de bassin de la Moulouya compte **5 grands barrages** et 1 barrage moyen. Ajouter à ceci, l'existence de **2 canaux** principaux d'une longueur totale de 288km pour desservir en eau d'irrigation les périmètres de la Grande Hydraulique de la basse Moulouya.



Barrage et canaux

Les barrages

Barrage	Cours d'eau	Date de mise en service	Utilisation de l'eau	Capacité : Mm ³ normale	Volume régularisé (Mm ³ /an)
Mohamed V	O. Moulouya	1967	Irrigation (Basse Moulouya : 65.400Ha), énergie (29MW) et AEPI (Nador, Berkane et centres voisins)	331*	530
Mechra-Homadi	O. Moulouya	1956		5*	barrage de compensat.
Bge sur Oued Za	O. Za	1999	irrigation 3000Ha + renforcement (Basse Moulouya) et AEPI (Futur : Oujda-Taourirt- Laayoune)	109*	82
Enjil	Taghoucht	1995	irrigation (2175Ha)	12	3
Hassan II	O. Moulouya	Automne 2005	-Renforcement irrigation G.H et PMH - AEPI Midelt, Missour	400	100
Total				857	715

* : en 2002

Caractéristiques des 2 canaux principaux

Canal	Utilisation de l'eau	Longueur (Km)	Débitance initiale (m ³ /s)
Rive gauche	Irrigation, eau potable et industrielle, énergie hydroélectrique	133	17
Rive droite	Irrigation, eau potable et industrielle	155	18

(Source : Agence du Bassin Hydraulique de la Moulouya, <http://www.abhm.ma/spip.php?page=accueil&lang=fr>)

Visite du nouveau Centre d'Enfouissement Technique (CET) d'Oujda mis en service en 2005

Intervenant(s) : Dr. Khadija DSSOULI

Lieu : Nouveau CET d'Oujda, à 12 km au Sud d'Oujda

Durée : 1h00



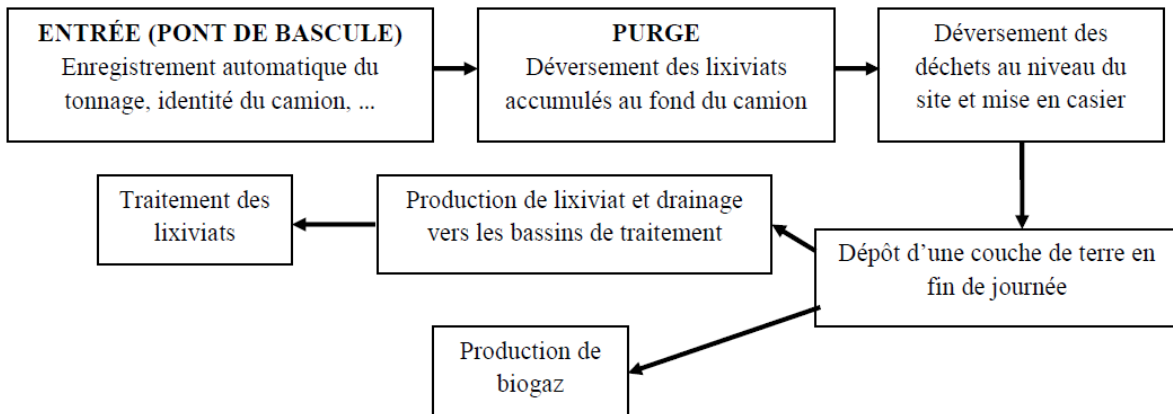
Le centre d'enfouissement technique d'Oujda est le premier de ce type en Afrique du Nord. Il a été construit entre août 2004 et février 2005, et mis en service depuis le 17 Octobre 2005. Il a été dimensionné pour une période devant aller jusqu'en 2025 (site actuel + extension), date à laquelle une réhabilitation complète du site est prévue. Suite à une rigoureuse étude d'impacts, le site a été choisi pour : sa position (30km du centre-ville), son sous-sol imperméable (nappe à plus de 100m avec couche d'argile au-dessus) et des vents favorables. Aujourd'hui, près de 40ha sont utilisés. L'extension comprendra 80 ha supplémentaires. Une société spécialisée, VEOLIA, assure la collecte et l'acheminement des déchets ménagers des 500 000 habitants d'Oujda jusqu'au CET, soit 400 tonnes par jour ou 146 000 tonnes par an (2017). Le CET reçoit des déchets ménagers non triés, possédant une forte fraction fermentescible (85%). Le CET traite les déchets par :

- Mise en casier et recouvrement par de la terre quotidiennement
- Traitement des lixiviats issus de la dégradation des déchets:
 - Stockage des lixiviats dans des « bassins de stockages » (3 bassins pour le centre). Le débit moyen pour l'écoulement des lixiviats est de 33 l/min.
 - Séchage (utilisant l'évaporation; méthode actuellement utilisée)
 - Traitement biologique dans les bassins d'aération (méthode qui sera utilisée à l'avenir)

Rem : cette opération est aujourd'hui (2017) sous la responsabilité d'une société belge ASTREA, une spin-off de l'Ulg Arlon, spécialisée dans le traitement de lixiviats de décharge.

- Production de biogaz (en cours d'expérimentation) :
 - Digestion anaérobie des déchets après enfouissement
 - Collecte du biogaz au moyen des tuyaux disposés à l'intérieur des cellules
 - Stockage du biogaz dans des citernes
 - Production potentielle d'électricité pour faire fonctionner les moteurs du CET et pour être utilisée par les habitants de la ville d'Oujda

Le circuit des déchets au CET est le suivant :



Site du CET



Pompe pour le biogaz



Bassin de lixiviat

Centre d'enfouissement technique (CET) de la ville d'Oujda

Exposé sur la problématique des déchets liquides et visite des parcelles irriguées par les eaux usées

Intervenant(s) : H. HALOUANI

Lieu : STEP d'Oujda

Durée : 2h00



Problématique des déchets liquides de la ville d'Oujda

Suite au développement démographique de la ville d'Oujda (la ville d'Oujda compte approximativement 400 000 habitants), on assiste à une augmentation de la quantité des eaux usées produites. Ces eaux usées sont drainées et déversées dans le milieu naturel (cours d'eau) sans aucun traitement préalable (Photo 5). Sur le plan régional, les eaux usées s'écoulent vers l'Algérie posant de ce fait un problème d'ordre transfrontalier de gestion des ressources en eau. Le réseau de collecte des eaux usées mesure 500 km (41 km pour 15 collecteurs d'ossature) pour un taux de raccordement évalué à 89% (RGPH 2004). Le reste des eaux usées (11%) non connecté au réseau est dirigé vers des fosses septiques, des puits perdus ou est rejeté directement dans l'environnement. Les eaux usées collectées sont évacuées vers l'Oued Bou Naïm où on compte deux points de rejets : C5-C6 : 1/5, 80 l/s – 7 000 m³/j et C9 : 4/5 : 344 l/s – 30 000 m³/j (Photo 6).



Photo 5 : Canal de drainage des eaux à Oujda



Photo 6 : Principal émissaire des eaux usées de Oujda



Rejet C9 et C5-C6 lors de notre passage

Réutilisation des eaux usées en agriculture

Introduction

Dans les pays où les ressources en eau sont très limitées, la réutilisation des eaux usées pour l'irrigation des cultures présente une alternative de choix [1, 2]. Au Maroc, cette pratique permet l'irrigation de plus de 7000 hectares, elle concerne principalement les villes continentales [3]. (K. Dssloui 2006). Dans la région de l'Oriental, les eaux usées de l'agglomération urbaine d'Oujda (précipitation de 270 à 320 mm par an) sont considérées comme un potentiel hydraulique important pour l'agriculture et pour l'alimentation de la nappe phréatique à cause d'une part des précipitations faibles et irrégulières et d'autre part l'absence de ressources hydriques superficielles (DSSOULI). De ce fait, les eaux usées de la ville d'Oujda sont réutilisées dans leur totalité en agriculture et permettent l'irrigation de plus de 520 hectares (entre 518 et 1000 ha selon les sources). Un total d'approximativement 37 000m³/jour (424l/s) d'eaux usées sont rejetées à la sortie d'Oujda (30 000m³/jour (344l/s) au niveau du C9 et 7000m³/jour (80l/s) au niveau de C5-C6 (EL HALOUANI, 2006)). Ces eaux sont utilisées pour l'irrigation de diverses cultures y compris les cultures maraîchères ou cultures à risque [10, 11]. (K. Dssloui 2006). L'occupation des sols irrigués par les eaux usées se répartit de la façon suivante : 38,5 % pour les cultures fourragères, 28,5 % pour les cultures de céréales, 21,5 % pour l'arboriculture et 11,5 % pour les cultures maraîchères. La forte présence en matières organiques (important pour l'enrichissement des sols) et les fortes concentrations en azote et en phosphore (éléments nutritifs indispensables au développement des plantes) caractérisant les eaux usées domestiques expliquent pourquoi elles sont particulièrement appréciables pour leur réutilisation en agriculture. Cependant, la réutilisation de ces eaux usées en agriculture se fait sans aucun traitement préalable exposant ainsi la santé humaine et celle du cheptel à un risque évident lié aux helminthes parasites. (K. Dssouli 2005)

Dans la pratique, les agriculteurs de la région irriguent leur champs avec les eaux usées de la ville d'Oujda via l'utilisation d'une pompe, ce qui leur évite de d'entrer en contact direct avec les eaux usées. Hormis la qualité de l'eau, la répartition de celle ci constitue également un problème car les agriculteurs situés en aval sont souvent privés d'eau et sont obligés d'attendre tard dans la nuit pour obtenir de l'eau. Les agriculteurs arrêtent d'arroser leurs plants une semaine avant la récolte ce qui permet de réduire les risques de contaminations des produits.



L'oued d'eaux usées brutes



Blés et orges irrigués par les eaux usées non traitées lors de notre visite



Photo 13 : Station de pompage des eaux usées P

Risques sanitaire et environnemental lié à la réutilisation des eaux usées.

Le **risque sanitaire** pour les populations humaines et animales lié à la réutilisation de ces eaux usées est attribué à la présence dans les eaux usées d'un grand nombre d'agents pathogènes tels que les virus, bactéries, protozoaires et helminthes [8, 9, 1]. L'OMS qualifie la présence des helminthes parasites, en particulier les nématodes intestinaux (*Ascaris*, *Trichuris*, *Ankylostoma*), comme principale contrainte pour la réutilisation des eaux usées en agriculture, à cause de leur dose infectante faible et leur longue survie dans l'environnement [10]. L'aspect parasitologique des eaux usées doit donc faire l'objet d'une attention particulière avant tout projet de réutilisation des eaux usées en agriculture [10]. (K. Dssloui 2006)

Selon une étude de 2006 (K. Dssloui 2006) dont l'objectif était d'évaluer le degré de contamination en oeufs d'helminthes des cultures maraîchères irriguées par les eaux usées brutes de la ville d'Oujda, il ressort que les oeufs de nématodes intestinaux (*Ascaris sp*,

Trichuris sp, *Ankylostoma sp*), sont présents sur toutes les cultures étudiées (pomme de terre, courgette, laitue). En outre, la charge parasitaire des cultures maraîchères dépend à la fois de la teneur en oeufs d'helminthes des eaux d'irrigation et du type de culture. Ainsi, d'après les résultats de cette étude, la culture de la laitue, à cause de sa forte charge en oeufs d'helminthes et de sa consommation crue par l'homme, est susceptible d'être vecteur d'un grand nombre de maladies parasitaires. De ce fait, le traitement des eaux usées et la restriction des cultures demeuraient une obligation avant toute réutilisation en agriculture sans risque sanitaire pour l'Homme et le cheptel. La qualité sanitaire des cultures irriguées par les eaux usées est loin d'être acceptable, les teneurs en oeufs d'helminthes et en germes bactériens dépassent largement la norme préconisée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). (K. Dssouli 2005)

Les résultats d'une autre étude (K. Dssouli 2005) ont montré que :

- Bien que la présence, en concentration acceptable, de certains éléments physico-chimiques des eaux usées, est bénéfique pour les cultures, leur présence en quantité excessive est néfaste pour la plante et pour l'environnement.
- Une étude hydrogéologique a montré que la nappe phréatique des champs d'épandage des eaux usées de la ville d'Oujda est vulnérable et que la teneur en nitrates des eaux de la nappe dans certains puits dépasse largement la norme autorisée pour les eaux destinées à la consommation humaines qui est de 50 mg/l de même pour la contamination bactérienne.
- Le déversement continu sur le sol d'eaux usées à fortes concentrations en matières en suspension (MES) et surtout en coliformes fécaux et en streptocoques fécaux, peut à long terme aboutir au colmatage des espaces interstitiels du sol, espaces qui sont indispensables à la respiration des plantes.
- Cette étude a rapportée aussi que la charge parasitaire présente des variations saisonnières au niveau des eaux usées et des cultures. En effet, nous avons des teneurs généralement élevées en période chaude, période pendant laquelle la demande en eau est maximale pour l'agriculture et le risque de contamination est majeur.

Solutions possible

- Selon Dssouli (K. Dssouli 2005) l'étude de la décantation des eaux usées au niveau d'une colonne de deux mètres de hauteur (simulant un bassin anaérobie), en fonction du temps (8h, 16h, 24h, 48h et 72h), a montré que les oeufs d'helminthes présentent une grande aptitude à la sédimentation même pour des temps de décantation courts (8h). Le prolongement de la durée de décantation des eaux usées (supérieures ou égale à 24 heures) améliore considérablement la qualité parasitologique de l'eau décantée sur toute la hauteur de la colonne (0-50, 50-100, 100-150 et 150-200 cm), avec des teneurs inférieures à 1oeufs/l répondant aux normes de l'OMS.

- Selon ABOUELOUAFI (Abouelouafi 2002), en vue d'apporter une amélioration notable à la qualité des eaux usées d'Oujda, un système d'épuration basé sur le lagunage a été mis en place, au moyen d'une station pilote dans l'objectif de mener une étude comparative entre la filière de lagunage facultatif et la filière de lagunage à haut rendement (LHR), alimentés tous les deux par un bassin anaérobie commun. Le LHR se distingue du Lagunage Classique ou Facultatif par des faibles profondeurs (0,30 à 0,60 m), des temps de séjour courts (2 à 12 jours) et une agitation mécanique permanente (0,15m/s). Toutes ces conditions font que le LHR demande moins de surface que le lagunage classique. Les performances opérées par les deux filières exprimées en termes d'abattement de la charge polluante sont suffisamment appréciables. Néanmoins, la comparaison de ces performances au niveau du bassin facultatif (BF) et du chenal algal à haut rendement (CAHR) a permis de constater une supériorité des BF dans tous les processus d'élimination, mais la qualité sanitaire au rejet dans les deux bassins BF et CAHR reste pratiquement comparable et l'élimination des helminthes est quasi totale. Au stade de maturation, la qualité de l'effluent est raffinée principalement au niveau de la teneur en germes de contamination fécale, qui atteint un taux d'abattement moyen de l'ordre de 3 unités logarithmiques. A l'issue des deux filières les propriétés physico-chimiques et sanitaires de l'effluent permettent de le classer dans la catégorie B selon les directives de l'OMS (1989).
- Un projet de 65 millions d'Euro commencé en 2006, financé entre autre par la Banque Européenne d'Investissement et l'Agence Française de Développement, sur l'assainissement liquide de la ville, intègre la création de station d'épuration dans cette zone. Les eaux usées traitées vont pouvoir y arroser entre autre 90 ha appartenant à 23 agriculteurs regroupés dans la Coopérative de Tinialine.

Exposé sur le Jatropha: irrigation avec eaux usées, atouts agronomiques et énergétiques

Intervenant(s) : Ouafa MOKHTARI

Lieu :

Durée :



Sources du texte et des illustrations :
<http://www.algeriebiocarburant.com/Fichetechniqueculture.html>

Le [jatropha curcas](#) ou [jatropha curcas L.](#), surnommé "or vert du désert", est une espèce d'arbuste pouvant atteindre les 3 à 5 mètres de haut à l'âge adulte dont on extrait de l'[huile](#) combustible "non comestible" servant à la production de biocarburant (biodiesel ou biogazole ou bio-gasoil) à partir de ses graines contenant entre 27 et 40 % d'une huile combustible "non comestible" appelée [huile de jatropha](#).

Le jatropha curcas est une plante peu exigeante, tant en qualité de sol qu'en besoin d'eau. Elle peut ainsi pousser dans les sols sablonneux ou caillouteux des zones arides, comme c'est par exemple le cas au Mali, et même dans les sols salins ou les anfractuosités de rocher. Son écorce est grise et exsude un latex blanc lorsqu'on l'entaille. La fructification a lieu au début de l'hiver. Elle résiste à un gel modéré, et à la sécheresse en perdant ses feuilles pour diminuer l'évaporation. Elle n'est pas comestible.

Le jatropha curcas est un arbuste des zones arides qui demande très peu d'eau et de nutriments, la culture du jatropha curcas dans des régions menacées de désertification se justifie parfaitement rien que pour sa capacité à protéger le sol de l'érosion et à retenir l'eau. Le rendement en huile combustible de la plante est d'environ 1800 litres/ha/an en moyenne (Chisti 2007). De nombreux pays, dont l'Inde, le Brésil, la Chine, l'Allemagne, le Maroc, la Tunisie, le Mali, la Côte d'Ivoire, le Nigeria, le Mexique, les USA, Madagascar et l'Afrique du Sud, se lancent actuellement dans cette filière.

Traditionnellement utilisé pour la fabrication d'huile pour l'éclairage, le jatropha curcas fait aussi partie de la pharmacopée arabe. L'huile peut être utilisée comme carburant pour les moteurs, la fabrication de savon et de bougies. Le tourteau (résidu de pressage) contient des protéines susceptibles d'être utilisées pour produire des matières plastiques ; il peut aussi être utilisé pour le compostage, et comme pesticide naturel. Le latex contient un principe actif, la [jatrophine](#), qui semble avoir des propriétés anti-tumorales. Le jus des feuilles fournit

une teinture noire indélébile pour le tissu, et l'écorce, un colorant bleu. L'arbuste, enfin, peut servir à prévenir l'érosion des sols.

L'huile extraite des graines de jatropha curcas produit une huile combustible qui peut être utilisée après raffinage par un véhicule diesel standard. Trois Mercedes alimentées en [biodiesel](#) (bio-gasoil) issu de l'huile de jatropha ont déjà parcouru 30 000 kilomètres. Le projet est soutenu par Daimler Chrysler et par l'Association Allemande pour l'Investissement et le Développement ([Deutsche Investitions- und Entwicklungsgesellschaft, DEG](#)). En décembre 2008, un Boeing 747 de Air New Zealand a effectué avec succès un vol test en utilisant, pour l'un de ses moteurs, du carburant issue de l'huile de jatropha. En Janvier 2012, après plus de 1187 vols à base de biocarburant entre Francfort et Hambourg en 2011, Lufthansa a annoncé renoncé à l'utilisation d'huile de jatropha tant que la production de biocarburant ne sera pas stable et les coûts de production resteront variables.

Les résidus de pressage des graines de jatropha curcas (tourteau ou gâteau d'huile de jatropha) peuvent être utilisés pour produire des pellets ou [granulés](#) qui sont utilisés soit par une centrale électrique fonctionnant à partir de biomasse, soit par des [chaudières à granulés](#) (voir la filière des [chaudières à granulés](#) et la filière des [granulé de bois](#) pour les chaudières).

Le pouvoir calorifique des pellets ou granulés à base de tourteau de jatropha curcas est de 20 251 kJ/kg (par comparaison : [Tourbe \(charbon\)](#) = 12 555 kJ/kg, [lignite \(charbon\)](#) séché = 20 000 kJ/kg, [houille \(charbon\)](#) = 29 000 kJ/kg, [anthracite \(charbon\)](#) = 33 500 kJ/kg).

Sous-produit du processus d'extraction de l'[huile de jatropha](#) combustible, le résidu de pressage des graines de jatropha curcas ou tourteau, riche en azote, phosphore et potassium, peut être aussi récupéré et servir d'engrais ou fertilisant organiques grâce à sa teneur élevée en azote. Correctement traité, le tourteau constitue une source de protéine à haute valeur pour l'alimentation de bétail.

Le jatropha curcas a un rendement à l'hectare 4 fois supérieur au soja et plus de 10 fois supérieur au maïs. Le rendement moyen en huile avec le jatropha curcas est d'environ 1800 litres d'huile de jatropha par hectare et par an (par comparaison : le rendement en huile du Colza : 572 litres/ha/an ; du tournesol : 662 litres/ha/an ; du soja : 446 litres/ha/an). Si seulement 3% de l'Afrique était plantée en jatropha curcas, cela lui fournirait un revenu annuel potentiel (exportation) de plusieurs dizaines de milliards d'euros.

Avec des conditions optimales, le jatropha curcas peut produire jusqu'à environ 2 000 litres de [biodiesel](#) (bio-gasoil) par hectare (bien plus que le colza ou le soja ou le tournesol). Toutefois, au début des années 1990, une tentative de culture au Nicaragua sur 2 000 hectares n'a pas tenu ses promesses et s'est révélée catastrophique, avec pour seul

rendement 200 litres par hectare. En effet, bien que la plante soit en mesure de pousser sur des sols arides, il semblerait que son rendement chute si l'apport en eau et la qualité du sol sont insuffisants. Ce qui crée une pression sur le mode de culture, car viser un rendement optimal nécessite de planter sur un sol fertile et d'irriguer régulièrement... Toutefois, des études ont mis en avant la possibilité de recourir aux eaux usées, ce qui permettrait de fertiliser et d'irriguer du même coup sans poser de problème sanitaire puisqu'il ne s'agit pas d'une plante comestible. En Inde, des scientifiques cherchent à identifier les gènes responsables de la production d'huile de jatropha, en vue d'élaborer un jatropha génétiquement modifié qui devrait être prêt d'ici à 2012.

Les graines de jatropha curcas étaient utilisées dans la médecine traditionnelle, dans l'alimentation du bétail et dans la fabrication du savon de Marseille. Plus récemment, son usage pour produire des biocarburants (biodiesel ou biogazole) s'est développé ce qui lui vaut le surnom d "or vert du désert". L'huile de jatropha n'est pas comestible, voire toxique, à cause de sa teneur en ester phorbélique, mais c'est un excellent biocarburant, une huile lampante et une matière première pour la production de savon et bougie.

[L'huile de jatropha](#) permet l'approvisionnement en énergie pour les ménages (fabrication de bougies, éclairage par lampe à huile après avoir filtré l'huile) et les moteurs dans les zones rurales (biocarburants pour les moteurs diesel de véhicules et groupe électrogène, après la transformation de l'huile végétale brute en méthylester par trans-estérification en utilisant ou louant une unité mobile de production de biocarburant à base d'huile de Jatropha curcas). Par exemple, l'huile de jatropha est utilisée pour l'éclairage public de rues près de Rio de Janeiro (Brésil) et pour alimenter des groupes électrogènes de nombreux villages en Inde, au Brésil et en Afrique .

Le jatropha curcas est une plante buissonnante qui possède des racines fortes et profondes, mais aussi un tronc à caudex qui forme un réservoir d'eau qui lui permet de résister à des périodes de sécheresse prolongée. Le jatropha curcas ne nécessite aucun entretien particulier mais, pour bien fructifier, a besoin d'au moins 400 à 600 mm de précipitations annuelles. Il s'adapte aux sols arides ou semi-arides impropres à la plupart des cultures vivrières. Le jatropha curcas permet de lutter contre l'érosion (plantation de haies) et la désertification, de fournir de l'humus et de retenir l'humidité.

La culture du jatropha curcas requiert une préparation du sol lorsque l'horizon superficiel est induré (trou ou saillie de sous-solage d'au moins 30 cm de profondeur), ni pesticides et autres produits polluants (grâce à ses qualités insecticides et fongicides). Son énorme avantage est de ne pas rentrer en compétition avec les cultures vivrières car son huile n'est pas alimentaire et il s'adapte aux sols arides ou semi-arides impropres à la plupart des cultures vivrières.

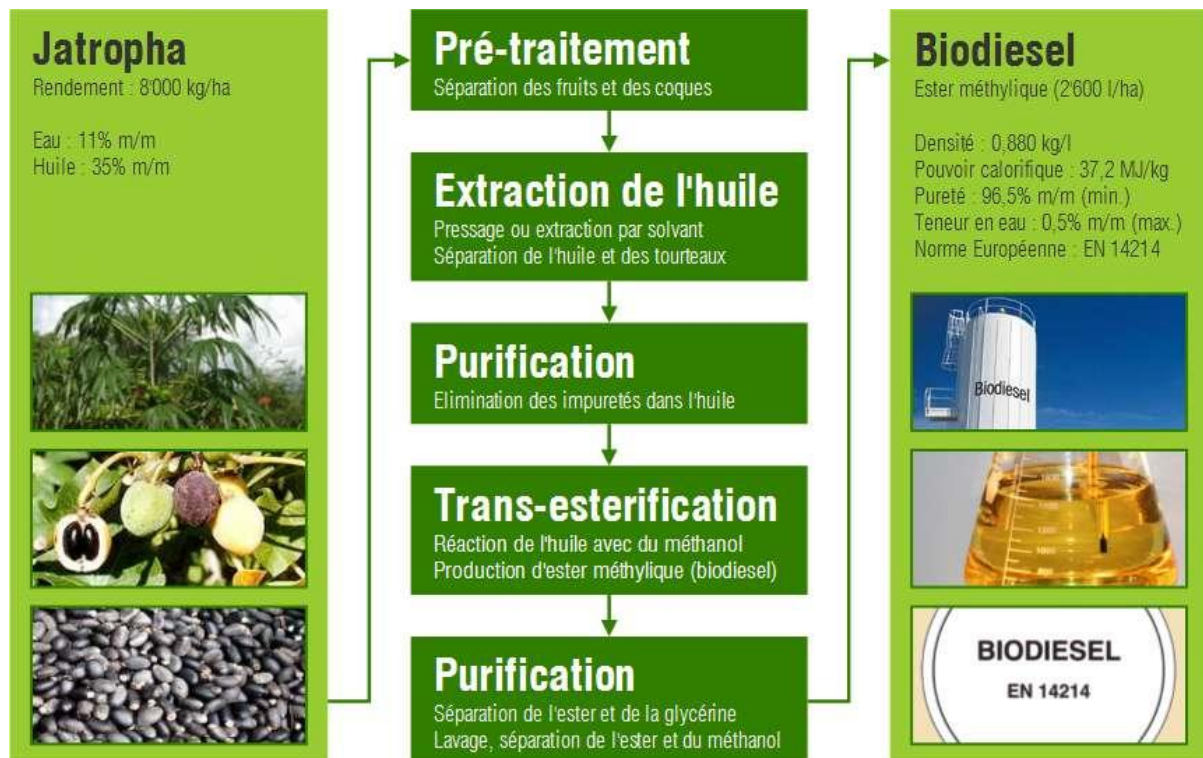
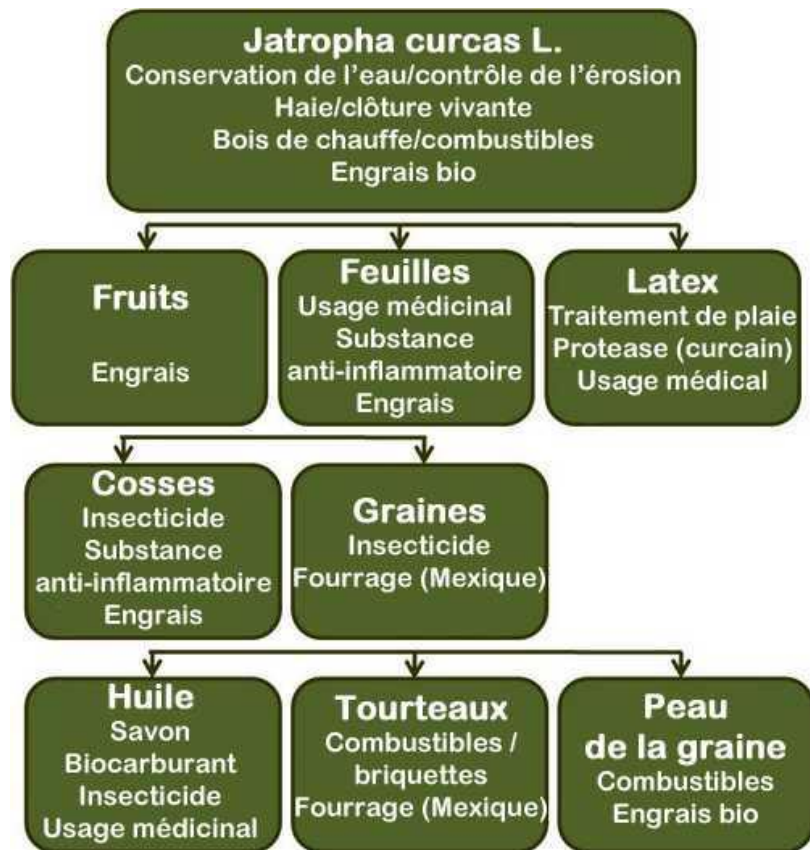
Un hectare peut permettre la culture de 1500 à 2500 pieds de jatropha curcas et chaque arbre adulte donne environ entre 2 et 6 kg de graines par an généralement en deux fructifications selon le cultivar utilisé et la richesse du sol. 5 kg de graines donnent environ 1 litre d'huile de jatropha. On peut donc espérer entre environ 600 et 1800 litres d'huile de jatropha à l'hectare et par an. La coque séchée des graines est combustible et peut remplacer le bois de feu, ce qui constituerait une solution à la déforestation en milieu rural (voir la filière des [chaudières à granulés](#) et la filière des [granulé de bois](#) pour les chaudières) .

Le jatropha curcas commence à produire à partir de la première année, si la plantation est issue de graines et à partir de 9 mois si elle est issue de bouture. La multiplication du jatropha curcas se fait par semis ou par bouture qui donne de bons résultats. Ce dernier mode de multiplication (bouture) a aussi l'avantage que la plante grandit plus rapidement et donne des fruits plus tôt. Le semis produit une racine pivotante plus adaptée aux besoins de la protection anti-érosive.

Le jatropha curcas est une plante pérenne dont la durée de vie peut dépasser les 50 ans.

Le jatropha curcas produit 2 fois dans l'année et la production annuelle est d'environ 2 à 10 tonnes de graines par hectare selon les conditions de culture.





Visite des bassins de rétention des eaux de pluies et de ruissellement

Intervenant(s) : H. EL HALOUANI et B. TYCHON

Lieu : ville d'Oujda

Durée : 1h00



La ville d'Oujda, de par sa position topographique, doit régulièrement affronter des inondations dues au ruissellement important de l'eau en amont (montagnes) en cas de fortes pluies. Afin de résoudre ces problèmes d'inondation, des bassins de rétentions (bassin tampon) de l'eau ont été aménagés en amont de la ville. Les autorités ont alors décidé de réaliser des bassins tampons (voir figures). Le système fonctionne en deux bassins tampons, pour un coût évalué à 120 000 euros pour l'ensemble des 2 bassins.

- Le premier bassin reçoit l'eau grâce à une canalisation, et lorsque celle-ci est pleine, l'eau va être stockée dans le bassin tampon, quelques heures après l'inondation (pluie éclair), le bassin se désemplit petit à petit ;
- Si le premier bassin est rempli lors d'une forte pluie, l'excédent est alors stocké dans le second bassin.

Le système va ainsi permettre de ralentir le débit d'écoulement et de ne pas atteindre des débits critiques à l'origine des crues. Les eaux sont ensuite drainées vers l'oued grâce à des délesteurs.



Bassin de rétention



Infrastructures de la ville non loin du bassin



Bassins tampon



Construction d'un délesteur

Présentation de la gestion des Arbres d'alignement de la ville d'Oujda

Intervenant(s) : Ouafa MOKHTARI

Lieu : ville d'Oujda

Durée : 0h30



Les espaces verts et arbres ornementaux en milieu urbain, en sus de leur aspect esthétique, y jouent également un **rôle** environnemental non négligeable contribuant ainsi à la qualité de vie des populations qui y vivent. Il s'agit notamment de la purification de l'air, de la structuration du sol, de la préservation de la qualité de l'eau et aussi du maintien d'une certaine biodiversité dans la ville. Malheureusement, ces végétaux, du fait qu'ils se trouvent dans des conditions (température, humidité, sol, etc.) très différentes de celles de leur milieu naturel sont confrontés de **contraintes** biotiques et/ou abiotiques.

Aussi, ce patrimoine végétal des villes nécessite-t-il **un suivi et des interventions** particuliers en vue d'assurer une certaine pérennité à ses fonctions. Et pour que ces interventions soient raisonnées, il faut une meilleure **connaissance** du patrimoine.

Dans le cadre du présent voyage d'études, l'on s'intéresse à la gestion des arbres d'alignement de la ville d'Oujda par la réalisation d'un **inventaire** de ces derniers. Cette initiative innovante s'inscrit dans le cadre d'un travail de **thèse** intitulé « Contribution à l'étude, à la valorisation et au développement du patrimoine arboré urbain : cas de la ville d'Oujda ». Cette étude comportait **3 volets**, à savoir :

- Inventaire et diagnostic de l'état actuel du patrimoine arboré urbain ;
- Création d'un arboretum ;
- Techniques paysagères : transplantation des arbres d'ornement

Cette initiative s'inspire d'expériences de pays industrialisés tels que les Etats-Unis, la France et la Belgique en la matière.

L'intérêt de l'inventaire réside dans le fait que la ville d'Oujda dispose d'un parc arboré assez riche et diversifié : environ 190 km linéaires d'arbres d'alignement soit environ un total de 18 000 arbres. 33 espèces composent ce patrimoine qui malheureusement demeure fort méconnu.

Pour ce faire, **l'outil informatique** est d'un grand apport dans la mesure où il permet d'organiser la masse de données recueillies lors de l'inventaire.

L'expérience française a montré que des initiatives similaires menées au début des années 1990 où les communes ont eu recours à des progiciels clé en main et à la compétence de bureaux d'études extérieurs pour la conduite des inventaires se sont heurtées par la suite à des problèmes de gestion des bases de données. Ces communes ont dû finalement se tourner vers des logiciels développés en interne grâce aux compétences endogènes qui réalisent également elles-mêmes les inventaires, facilitant ainsi la gestion et l'actualisation ultérieure des bases de données ; le maître mot étant l'implication de ce personnel à toutes les étapes du processus pour une appropriation aisée.

Plusieurs applications informatiques existent pour gérer ces données d'inventaire mais l'exemple développé dans le cadre de l'exposé est celui de Aliwen Tree Manager (ATM), progiciel développé au niveau de l'Université Libre de Bruxelles, en Belgique.

Jusqu'alors, une seule ville marocaine a procédé à l'inventaire de ses arbres d'alignement et à l'intégration des informations grâce à une base de données conçue à l'aide de ce progiciel.

Les fonctionnalités exploitées dans cette application sont notamment :

- l'inventaire complet du patrimoine (géoréférencement des arbres)
- le suivi sanitaire (archivage des documents) et des travaux d'entretien
- l'historique de chaque arbre
- l'organisation des rapports de gestion/interventions.

250 alignements ont ainsi été recensés dans la ville d'Oujda.

En 30 ans, la superficie de la ville d'Oujda a quadruplé et atteint aujourd'hui 10 000 hectares. **L'étalement de la ville** s'est fait de manière horizontale et non verticale. Dans ce processus de développement, la **création des espaces** ne faisait pas partie des priorités. La qualité de vie en milieu urbain n'était pas une préoccupation ce qui a engendré un manque de végétation.

Le rapport espace vert/habitant ne cessant de diminuer ; passant de 4,75m² /habitant à 1,93m² /habitant. Ce chiffre est très loin de ce que préconise l'OMS qui est de 10m²/habitant.

Pour remédier à la carence d'espaces verts, la ville d'Oujda a adopté de nouvelles stratégies, de **planifier un développement urbain dans lesquels les espaces verts prennent plus de place**. Pour ce faire, la ville s'est engagée dès 2006 dans un programme de remise à niveau par l'acquisition de terrain pour la création des grandes places publiques, création des jardins publics dans les lotissements et les nouveaux quartiers, la plantation des arbres d'alignement, le reboisement des abords artères de la ville pour éviter les risques d'inondations, la création des parcs récréatifs (167ha), la plantation de l'ancienne décharge

publique (43ha), création de parcs botaniques (27ha), la réutilisation des eaux usées traitées de la STEP pour l'arrosage des 10 espaces verts. Le plus important a été la mise au point d'un arsenal juridique pour imposer aux lotisseurs de réserver les espaces verts dans leurs lotissements (1/3 du terrain doit être consacré à l'espace vert pour chaque lot dépassant 1ha) ainsi que l'augmentation du budget alloué à cette rubrique. Tous ces efforts ont permis d'augmenter la surface des espaces verts en date à 319 ha pour 6,35m² /habitant.



Source : rapport de l'étudiant Brice NEHOUN (2011-2012) et Ngo Minyem K. (2016-2017)

Visite de la nouvelle station d'épuration de la ville d'Oujda

Intervenant(s) : M HALOUANI

Lieu : ville d'Oujda

Durée :



(Sources : LE MATIN.ma du 11/05/2010, <http://www.lematin.ma/Actualite/Journal/Article.asp?idr=110&id=133024>)

Le **programme prioritaire d'assainissement liquide d'Oujda** a pour **objectifs** :

- la protection du secteur sud de la ville contre le risque d'inondations,
- la généralisation du raccordement individuel au réseau d'assainissement liquide,
- l'amélioration des conditions sanitaires et d'hygiène de la population,
- la préservation de l'environnement,
- l'économie de l'eau par la réutilisation agricole des eaux usées épurées.

Cet ambitieux programme porte sur l'équipement en **infrastructures d'assainissement** des quartiers périphériques et sous-équipés, à travers :

- la généralisation du raccordement au profit de 6.250 ménages dans 31 quartiers,
- la mise à niveau et l'extension du réseau d'assainissement par la réalisation notamment de 2 stations de pompage des eaux usées et le renouvellement de deux collecteurs.
- la mise en œuvre de la première tranche des travaux de protection de la ville contre le risque d'inondations vi la construction d'un délesteur

Le programme prioritaire d'assainissement liquide d'Oujda porte également sur la réalisation de la première tranche de la **station d'épuration des eaux usées de la ville** par la construction :

- d'un intercepteur sur 7 km,
- d'une station d'épuration des eaux usées par lagunage aéré sur une superficie de 40 ha
- la réalisation d'ouvrages complémentaires de maturation pour le traitement tertiaire.

Le financement de ce programme est assuré par la Régie autonome intercommunale de distribution d'eau et d'électricité d'Oujda (RADEEO) pour 415 millions DH, le Programme national d'assainissement liquide (100 millions DH) et le secrétariat d'Etat chargé de l'Eau et de l'Environnement (35 millions DH).

Pendant des décennies, la ville d'Oujda connaissait des déversements d'eaux usées brutes d'un volume atteignant annuellement 12 millions de m³, dans son milieu naturel notamment dans l'oued Bounaim à l'Est. Cette situation avait pour effet la pollution des nappes souterraines et des oueds, ce qui avait des retombées néfastes sur la santé des citoyens et sur l'environnement.

Face à cette situation, la ville d'Oujda a décidé la réalisation d'une station d'épuration (STEP) des eaux usées par lagunage.

Cette infrastructure a une emprise de 90 hectares, pour une capacité de traitement journalière de 40 000 m³ d'eaux usées. En date, juste 60 ha sont exploités et la STEP est en extension. Elle est conçue pour 530 000 habitants.

La STEP d'Oujda est caractérisée par une filière complète d'épuration allant du prétraitement (dégrillage et dessablage), traitement primaire (10 bassins anaérobies), traitement secondaire (12 bassins d'aération en deux étages), jusqu'au traitement tertiaire (21 bassins de maturation). Celui-ci permettra la réutilisation à des fins agricoles des eaux usées épurées à travers l'irrigation d'environ 1.200 ha.

Vingt-deux lits de séchage sont aussi réalisés pour le traitement des boues résiduaire, en plus d'un intercepteur des eaux usées vers la STEP sur 7 km et une station de pompage des eaux rejetées vers la station d'une capacité de 1.700 L/S.

Ce projet a été financé conjointement par l'État dans le cadre du Plan national d'assainissement liquide et la Régie autonome intercommunale de distribution d'eau et d'électricité d'Oujda (RADEEO) grâce à un emprunt de la Banque européenne d'investissement.

Les objectifs attendus de la station d'épuration d'Oujda sont :

- la protection de la santé publique et de la qualité des eaux souterraines et superficielles ;
- la dépollution des eaux usées rejetées dans l'Oued Bounaim s'écoulant vers l'Est d'Oujda ;
- l'économie de l'eau par la réutilisation des eaux usées épurées dans l'irrigation des terres agricoles.



Photo aérienne de la station de lagunage d'Oujda



Maquette de la STEP



Station de lagunage



Laboratoire

Source : Rapport de l'étudiant KONE MOUSSA (2011-2012) & NGO MINYEM K. (2016 – 2017)

Visite du Barrage de Mechraa Hammadi

(Cette visite n'est plus au programme. Les informations ci-dessous sont données à titre d'information.)



(Source : Secrétariat d'Etat chargé de l'eau au Royaume du Maroc, <http://www.water.gov.ma/>)

Les barrages au Maroc sont utilisés à plusieurs fins :

- Fournir de l'eau potable
- Fournir de l'eau pour l'irrigation
- Produire de l'électricité

Les efforts déployés en matière d'étude et de réalisation d'infrastructures hydrauliques, ont permis de réaliser 110 grands barrages . La capacité de stockage de ces barrages est passée de 2,3 milliards de m³ en 1967 à près de 16 Milliards de m³ en 2004.

Le barrage de Mechra Homadi

Le barrage de Mechra Homadi sur la Moulouya, est situé sur un resserrement des gorges dans les barres calcaires du lias à 10 Km en aval du barrage Mohamed V. Associé au barrage réservoir amont, il permet de dériver les eaux ainsi régularisées vers le réseau d'irrigation de la Basse Moulouya qui se développe sur les deux rives du fleuve.

La retenue dont la capacité est passée de 42 Mm³ à 6 Mm³ à cause de l'envasement, assure une régulation journalière des éclusées de l'usine électrique associée au barrage Mohamed V et permet de relever le plan d'eau de la Moulouya de 40 m environ, favorisant ainsi la dérivation des eaux à un niveau assez haut pour dominer 80% des zones irrigables. Les eaux sont conduites sur chaque rive vers les zones d'irrigation par deux canaux comportant des tronçons souterrains de 12 Km de longueur, assurant le transit des débits de 17 m³/s en rive gauche et de 18 m³/s en rive droite.

<i>Année de mise en service</i>	1955
<i>Cours d'eau</i>	Moulouya
<i>Ville la plus proche</i>	Berkane
<i>Province</i>	Oujda
<i>Fonction</i>	Energie, Barrage de compensation
<i>Type</i>	Béton - poids
<i>Hauteur sur fondation</i>	57 m
<i>Longueur en crête</i>	215 m
<i>Volume du barrage</i>	125.000 m ³
<i>Cote de retenue normale</i>	167 NGM
<i>Capacité utile de la retenue</i>	12 millions de m ³
<i>Surface du bassin versant</i>	5.200 km ²

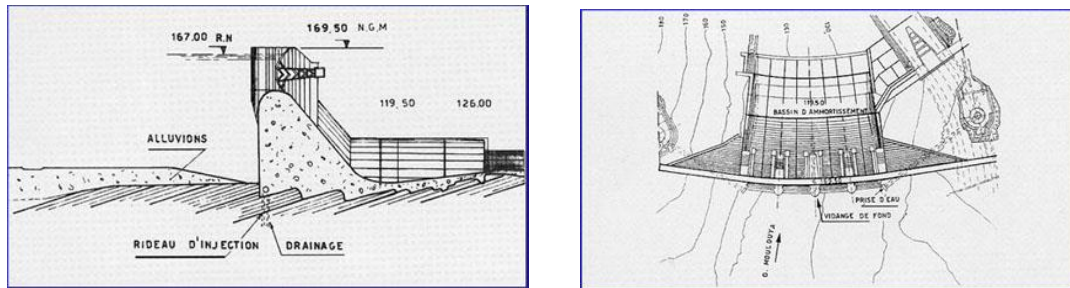
Fiche technique du barrage de Mechra Homadi



Vues aériennes du barrage de Mechra Homadi

Le réseau d'irrigation rive gauche comprend trois secteurs géographiques: Zebra, Bouareg et le Garet. Ces périmètres sont alimentés par un ensemble d'ouvrages d'adduction primaire

comportant, à l'aval du tunnel de tête morte, successivement le canal de Zebra, le tunnel et le canal de Bouareg.



Le canal de Bouareg conduit les eaux en tête du secteur, où il se divise en 2 branches de 44 Km de longueur totale. En ce point de jonction on dispose d'une chute de 66 m qui a permis d'établir une usine électrique dont la production moyenne annuelle est de 55 millions de KWh.

Le réseau d'irrigation rive droite, se divise aussi en trois secteurs géographiques à savoir, la plaine de Triffa de 32.200 ha irriguée par gravité, le secteur de Bougriba de 1.200 ha alimenté par pompage depuis le canal primaire et le secteur haut service de Berkane de 6.600 ha, alimenté aussi par pompage. L'ensemble du réseau est alimenté par le canal primaire de Triffa, dont la longueur totale est de 70 Km à l'aval du tunnel de tête morte.

Ensemblement des barrages

Le principal mal des barrages marocain est probablement la problématique de leur envasement découlant de l'érosion importante des terres dans cette région.

Ci-dessous, vous trouverez un résumé, ciblé sur les pays du Maghreb, concernant les causes, conséquences et types d'érosion, de même que sur les mesures de traitements antiérosifs et les méthodes utilisées pour réduire l'envasement des barrages. (Source : Erosion et envasement des barrages dans les pays du Maghreb, chapitre premier).

Causes de l'érosion des sols contribuant à l'envasement des barrages

L'érosion naturelle et anthropique (induite par les activités humaines) développe l'ablation de matériaux solides de bassins versants, générant ainsi le transport solide dans les fleuves, et entraînant des dépôts de sédiments dans les lacs et les barrages.

Les taux d'érosion dans le Maghreb sont parmi les plus élevés à l'échelle mondiale : ceci est dû au fait que toutes les conditions sont réunies pour le développement de ce phénomène. On cite, en particulier :

- les irrégularités et l'agressivité climatiques élevées
- la nature géologique constitutive du substratum des bassins versants (formations marneuses et calcaire-marneuses peu résistantes et sensibles à l'érosion)
- la nature du réseau de drainage (relief, pente, densité, forme)
- la torrencialité des écoulements dans le réseau hydrographique
- la faible densité du couvert végétal
- la surexploitation des terres et les pratiques agricoles adoptées
- la déforestation, le défrichement et le surpâturage.

Conséquences de l'érosion des sols

Les conséquences induites par le phénomène de l'érosion sont diversifiées et portent sur les aspects vitaux du développement économique. Ce sont, en particulier :

- l'appauvrissement des terres agricoles et de leur productivité
- le rehaussement des lits de cours d'eau et l'augmentation des risques d'inondation
- la menace pour les voies de communications
- l'envasement des retenues de barrages ainsi que de leurs ouvrages annexes (évacuateurs des crues, galerie de vidange de fond, canaux d'irrigation et de production hydroélectrique)
- l'eutrophisation des eaux de lacs et de retenues de barrages
- l'ensablement des infrastructures portuaires.

Types d'érosions observées dans les pays du Maghreb

Erosion en nappe : elle se caractérise par un décapage superficiel du sol, sous l'effet de l'énergie de battance de la pluie et du ruissellement diffus.

Erosion par ravinement : les griffes d'érosion apparaissent dès que les filets d'eau réussissent à se concentrer et à inciser le sol ; on distingue :

- les ravines individualisées : ce sont d'anciens rills qui se sont approfondis.
- les ravines hiérarchisées comportant de nombreuses ramifications.
- les badlands : ce sont les "mauvaises terres", caractérisées par des entailles trop ramifiées et une destruction complète de la surface topographique ancienne.

Erosion par mouvement de masse :

- les mouvements généralisés des versants : la solifluxion humide, par le biais de la percolation des eaux, diminue la cohésion des formations superficielles meubles. C'est le cas en particulier du Rif marocain et de toutes les régions situées au Nord de l'Algérie et de la Tunisie.

- les mouvements brutaux locaux, dus aux fortes pentes (exemple : mouvements de glissement généralisé, et coulées boueuses).
- Erosion par reprise des matériaux
- les sapements des berges de terrasses
- les sapements de pieds de versants

Mesures de traitements antiérosifs

Mesures de lutte contre l'érosion à appliquer dans le réseau hydrographique

- Correction des ravines: petits seuils de sédimentation et traitements biologiques d'accompagnement, par reboisement.

Mesures de conservation des sols à appliquer à des terres fruitières ou à la production fourragère :

- aménagements de terrasses traditionnelles affectées aux cultures annuelles irriguées
- banquettes pour les terres de cultures annuelles
- murettes en pierres sèches
- bandes fourragères pérennes.

Mesures de conservation des sols à appliquer à des terres affectées partiellement ou totalement à des cultures fruitières :

- éléments de banquettes
- bandes fourragères pérennes
- murettes et cordons de pierres.

Mesures de conservation des sols à appliquer à des terres affectées partiellement ou totalement à la production fourragère :

- aménagement pastoral
- prairies artificielles
- introduction de la culture fourragère dans l'assolement.

Mesures de protection par reboisement

- Ce sont les traitements biologiques de manipulation de la végétation à moyen et long termes.

L'inconvénient majeur de ces traitements anti-érosifs réside dans le fait que leur pleine efficacité ne peut être immédiate et peut porter sur plusieurs années.

Méthodes utilisées dans le Maghreb pour réduire l'envasement des barrages

En vue de réduire la quantité de sédiments censés se déposer dans les retenues de barrages, plusieurs méthodes résumées dans le tableau 1.4 ont été appliquées dans les pays maghrébins.

Tableau 1.4 Méthodes utilisées pour la réduction de l'envasement des retenues de barrages

Types de méthodes	Objectifs des méthodes utilisées
A. Méthodes préventives	<ul style="list-style-type: none">◆ Aménagement des bassins versants amont◆ Correction torrentielle des fleuves et de leurs berges◆ Réalisation de digues guide-eau pour dévier les sédiments vers les évacuateurs de crues et éviter ainsi leur dépôt dans les réservoirs (après utilisation de modèles réduits physiques)◆ Réalisation de vannes de dévasage adaptées◆ Adoption d'une législation conséquente basée sur la maintenance et la gestion des réservoirs
B. Méthodes curatives	<ul style="list-style-type: none">◆ Adoption de l'évacuation, à partir du barrage, des sédiments (soit par vidange à niveau bas, par vidange sans abaissement du plan d'eau ou par l'utilisation des courants de densité)◆ Une "tranche morte" suffisante est à réserver à l'atterrissement des sédiments◆ Dragage des sédiments◆ Surélévation de barrages et utilisation de nouveaux sites de barrages

Visite de la station d'épuration par boue activée de Nador

Intervenant(s) : H. EL HALOUANI

Lieu :

Durée :



Principe de fonctionnement d'une station d'épuration à boues activées.

Sources : <http://www.irstea.fr/lespace-jeunesse/approfondir/lepuration-des-eaux-usees-les-avancees/les-stations-depuration-boues>

- Les stations d'épuration à boues activées

Pour dégrader les matières biodégradables présentes à 95 % dans les eaux usées domestiques, les stations d'épuration à boues activées (représentant 60 % des stations d'épuration en France) utilisent les bactéries contenues dans les eaux usées. Celles-ci une fois concentrées et aérées possèdent la propriété de se regrouper en flocons (boues activées) qui dégradent facilement les composés carbonés. Lorsqu'ils décantent, il est alors possible de les séparer de l'eau épurée. L'azote et le phosphore peuvent également être traités très efficacement en appliquant des règles de conception et gestion technique adaptées.

- Enlever la matière organique contenue dans les eaux usées

Le carbone, présent dans toutes les molécules constituant la matière organique (protides, lipides et glucides) est le polluant le plus facilement éliminé. Les boues activées vont s'en nourrir et quelques heures suffisent pour extraire 90 % de la pollution carbonée. Pour agir, elles ont besoin d'oxygène qu'elles consomment. Il faut donc les aérer convenablement. Dans le même temps, ces bactéries débarrassent les eaux usées de 20 à 30 % de l'azote et du phosphore qu'elles contiennent. Pour accroître l'efficacité du traitement de l'azote et du phosphore, des critères de conception et d'exploitation spécifiques doivent être appliqués dans le cas des stations d'épuration les plus performantes.

- Enlever l'azote et le phosphore contenus dans les eaux usées

L'azote des eaux usées se présente surtout sous forme ammoniacale (NH_4^+). Le traitement biologique pour l'éliminer est plus long que pour un simple traitement du carbone et les boues activées sont alternativement aérées puis privées d'oxygène. Dans un premier temps,

les bactéries nitrifiantes oxydent l'ammoniaque en nitrates (NO_3^-) puis, en l'absence d'oxygène des bactéries dénitrifiantes réduisent les nitrates en azote gazeux non polluant (N_2). Ainsi, plus de 90 % de l'azote peut être éliminé des eaux usées.

Pour traiter les phosphates, les bactéries doivent d'abord être privées d'oxygène. Certaines d'entre elles (notamment les Acinetobacter) libèrent leurs phosphates intracellulaires dans l'eau sous forme de granulats phosphoriques. Lorsqu'on réoxygène le milieu, ces bactéries réabsorbent et stockent le phosphate présent dans l'eau en quantité supérieure à leurs besoins métaboliques : on dit qu'elles sont déphosphatantes. Le surplus qu'elles stockent leur servira à survivre momentanément dans un milieu privé d'oxygène. Le phosphate se retrouve donc piégé dans les boues activées. De 50 à plus de 60 % du phosphate présent dans les eaux usées domestiques peut être ainsi éliminé. En complément, le phosphore peut également être éliminé par précipitation physico-chimique (ajout d'un coagulant métallique).

L'assainissement liquide à Nador.

Sources : http://www.onep.ma/news/2010/In_Nador_31-05-2010/plaquette_Ass.GdNADOR_28-05-2010.pdf : bonne brochure de l'ONEP (2010) sur l'assainissement liquide à Nador.

Le projet d'envergure pour l'assainissement liquide du Grand Nador dont le coût global s'élève à 841 millions de DH, permettra :

- l'amélioration du service d'assainissement liquide au niveau des municipalités et communes constituant le Grand Nador,
- la dépollution des effluents du Grand Nador et une protection durable de la lagune de Bouareg dite Marchica.

Le projet comprend :

- l'interception des eaux usées et leur amenée vers la station d'épuration (46 km de collecteurs de grands diamètres, 5 stations de pompage)
- la réalisation d'une **station d'épuration type boues activées** avec traitement de l'azote et du phosphore ainsi qu'une désinfection aux UV (capacité : 20 600 m³/jour)
- la réalisation d'une station d'épuration type lagunage naturel avec bassin de maturation au niveau de la ville de Kariat Arekmane (capacité : 1500 m³/jour)
- l'extension des réseaux d'assainissement du Grand Nador (293 km de conduites, 3 stations de pompage et 28 550 boîtes de branchement).
- Grâce à ces importantes infrastructures, la collecte et l'épuration des eaux usées du Grand Nador seront généralisées et renforcées, permettant ainsi de satisfaire les

besoins en assainissement liquide d'une population de 245.000 habitants d'une part, et d'améliorer la santé publique d'autre part.



La lagune de Marchica, située sur la côte méditerranéenne du Royaume, est l'une des plus importantes lagunes de la méditerranée par sa taille (11 500 ha) et sa biodiversité.

Le site a connu une importante dégradation due à de nombreuses sources de pollution (Rejets liquides urbains et industriels, pollution agricole, déchets solides...etc)

Le projet d'assainissement liquide du Grand Nador entre dans le cadre d'un plan global de dépollution et de protection de la lagune mis en place pour la protection de l'Environnement et ce, avec la contribution de l'ensemble des opérateurs (ONEP, Province, Communes, Fondation Mohammed VI pour l'environnement, ONGs...etc)

Le projet s'inscrit également dans le cadre de l'intervention de l'ONEP en assainissement dans les municipalités et centres constituant le Grand Nador à savoir : Nador, Beni Nsar, Zeghanghan, Ihddaden, Jaadar, Selouane, Taouima et Kariat Arkmane.

Ce projet d'assainissement cofinancé par l'ONEP, les collectivités locales et l'Agence Française de Développement (AFD), contribuera en plus de l'amélioration du service d'assainissement liquide dans les municipalités et communes concernées, à restaurer et à préserver la qualité de l'écosystème particulier de la lagune de la Marchica.

En effet, le traitement des eaux usées des villes et centres du Grand Nador se fera avec une technologie de pointe basée sur le procédé des **boues activées**, avec réduction de l'azote, du phosphore et désinfection aux UV. Il permettra ainsi de préserver l'équilibre naturel de la lagune. Les eaux épurées seront aux normes d'une réutilisation des eaux non restrictive.

En plus de sa dimension écologique, ce projet contribuera à l'essor économique et social de la région notamment par le développement touristique que la zone balnéaire est appelée à connaître.

www.onep.ma

La station d'épuration des eaux usées du Grand Nador

UNE TECHNOLOGIE DE POINTE



Un process complet et performant :

- ✓ Traitement de la charge organique (DBO₅ et MES)
- ✓ Traitement de l'Azote
- ✓ Traitement du Phosphore
- ✓ Filtration et désinfection des eaux épurées par rayons UV
- ✓ Traitement des odeurs
- ✓ Ouvrages et bâtiments insonorisés

Indicateurs de performance

	Entrée	Sortie	Rendement
Pollution Organique (DBO ₅) (mg/l)	330	30	90 %
Azote (mg/l)	70	10	85 %
Phosphore (mg/l)	20	1	95 %
Coliformes Fécaux (cl/100ml)	10 ⁷	10 ³	99,99 %



Visite de l'agence MARCHICA : gestion intégrée de la lagune de Nador

Intervenant(s) :

Lieu :

Durée :



Source : <http://www.agence-marchica.com/>



Introduction

Initié par Sa Majesté le Roi Mohammed VI, le projet d'aménagement du site de la lagune de Marchica s'inscrit dans la dynamique économique, culturelle et sociale, insufflée pour l'émergence de Nador et de sa région en tant que pôle de compétence, de compétitivité et de développement durable.

L'Agence pour l'aménagement du site de la lagune de Marchica a été créée en Juillet 2010 spécialement en vue de la promotion et de la gestion d'un territoire de près de 20.000 hectares, situé sur les communes urbaines de Nador, Beni Ansar et Arekmane et la commune rurale de Bouareg.

Le site de Marchica, doté d'un potentiel éco touristique incontestable fait l'objet d'un plan d'aménagement, visant sa protection environnementale et sa mise en valeur. Ce projet intégré prend en considération les préoccupations d'ordre économique, touristique, urbanistique, écologique et paysager, et permettra à terme, d'améliorer le cadre de vie des habitants de la Province de Nador.

En créant ainsi un modèle de développement durable, avec de hautes exigences environnementales, le projet d'aménagement du site de la lagune de Marchica participera à la préservation d'un patrimoine écologique important au Nord Est du Royaume et sur le bassin méditerranéen.

La lagune de Marchica est classée comme **SIBE (site d'intérêt biologique et écologique, voir encadré)** ainsi que site RAMASAR depuis 2005 pour l'importance de ses caractéristiques écologiques en tant qu'écosystème lagunaire. Toutefois les erreurs du passé pèsent sur l'intégrité de ce site où les déchets de la ville de Nador se sont accumulés. L'agence Marchica parle de 4 500 tonnes de déchet extraits de la lagune pendant la phase de dépollution de la lagune. Une partie du littoral adjacent à la lagune faisait aussi par le passé office de site d'épuration d'eaux usées tandis que le littoral de l'Atalayoun était un ancien site de lavage de minerais de fer. Ce projet est remarquable par son ambition et le défi de reconstituer cette richesse naturelle du patrimoine écologique de la région orientale du Maroc pour en faire un fer de lance du développement territorial de la région à travers le tourisme. Le projet a prévu deux phases dans la réalisation, dont une phase initiale de dépollution de la lagune par l'extraction.

Qu'est-ce qu'un Site d'Intérêt Biologique et Écologique (SIBE) ?

Face aux pressions démographiques et économiques (déforestation, surpâturage,...), induisant une transformation du paysage et la disparition de nombreuses espèces animales et végétales, le Maroc a identifié un important réseau de 146 sites d'intérêt biologique et écologique en vue de les classer en réserves naturelles, avec la prospective de conserver et d'améliorer la biodiversité du pays.

Ces réserves naturelles englobent des écosystèmes représentatifs de la diversité biologique du pays. Elles servent à maintenir la capacité productive de ces écosystèmes, à fournir des possibilités d'études et de suivi de leur évolution. Elles fournissent également des occasions d'éducation à la conservation pour le grand public (accueil du public, circuit pédestre, info-kiosque).

Protection d'espèces rares ou menacées de disparition et régénération d'espèces ou d'habitat disparus sont réalisés dans les SIBE. Ainsi, le mouflon à manchettes a pu se reconstituer grâce à la réserve de Takherkhort pour atteindre aujourd'hui plus de 400 têtes. De même pour la gazelle dorcas qui pu prospérer dans la réserve de M'sabih Talaâ.

Sources

Les missions de l'agence

1. L'élaboration du programme de développement

La mise en place du programme de développement du site doit se faire dans le respect des principes du développement durable sur l'ensemble des phases du projet. Elle passe par:

- La conception des plans d'aménagements de développement du site ;
- L'élaboration des études stratégiques, techniques, économiques et financières, permettant de réaliser des projets économiquement pérennes, favorisant le

développement socio-économique de la région dans le strict respect de l'environnement ;

- La réalisation des travaux d'aménagement nécessaires au développement du site ;
- La sélection des gestionnaires en charge de l'exploitation des projets.

2. La mise en place de partenariats et la recherche de financements adaptés

Il s'agit de la promotion et de la recherche des financements nécessaires à la réalisation du programme d'urbanisation et de développement du site de la lagune de Marchica:

- Promotion des zones d'habitations et d'activités et des installations de tourisme et de loisirs à l'intérieur de la lagune de Marchica ;
- Etablissement de relations de coopération et/ou de partenariat avec tout organisme national ou étranger pour atteindre ces objectifs.

3. Le suivi de la mise en œuvre du programme de développement

La mission de pilotage et de suivi de la mise en œuvre du programme de développement du site de la lagune de Marchica passe par le rigoureux maintien du respect des principes de développement durable et des lois et règlements en matière d'urbanisme à l'intérieur du site.

Vision

L'Agence pour l'aménagement du site de la lagune de Marchica est un établissement public qui a pour vocation de donner naissance à un projet de développement multidimensionnel et ramifié.

Prenant le relai d'une Vision Royale éclairée, l'Agence a pour vocation d'aménager et de mettre en valeur un territoire de 20 000 hectares aux abords d'un site naturel de toute beauté.

L'Agence est mandatée pour développer de manière cohérente et intégrée un vaste territoire incorporant partiellement quatre communes avoisinantes : Nador, Beni Ansar, Bouareg et Arekmane.

Ce grand chantier structurant a l'ambition de rehausser le niveau d'attractivité et de compétitivité de la ville de Nador, et de sa proche périphérie.

Pour ce faire, l'Agence dispose de prérogatives étatiques pour réussir, depuis sa conception jusqu'à sa réalisation et à sa gestion, un projet intercommunal d'envergure sur le versant Sud du bassin méditerranéen.

La planification du projet sur une période s'étendant de 2008 à 2025 devrait permettre à l'Agence de poser définitivement les jalons d'un développement économique, social et écologique durables, et destinés à terme, à réussir pleinement le processus d'intégration de Nador comme nouveau pôle de compétences et de compétitivité du Royaume du Maroc.

Le processus de littoralisation des futures grandes villes du Royaume propose une nouvelle ouverture sur la mer auquel l'Agence voudrait participer activement.

Le travail de l'Agence doit être placé dans une perspective de développement planifié autour des trois axes suivants :

- La préservation de la nature et de l'écosystème de la lagune de Marchica ;
- La ferme volonté de créer une nouvelle destination touristique sur le pourtour méditerranéen ;
- La participation à la renaissance effective du progrès économique et social de l'ensemble de la région Oriental, pour la prospérité des générations à venir.

Plan d'action

Le plan d'action de l'Agence s'étalera de 2010 à 2025 et s'articulera, au regard de la vision et des missions envisagées, autour de quatre domaines d'action principaux se déclinant en onze familles de projets :

1. Un aménagement territorial réussi, répondant aux principes du développement durable au moyen notamment de:

- L'ouverture de nouveaux territoires à l'urbanisation ;
- La requalification urbaine des tissus existants ;
- La restructuration urbaine.

2. Un site accessible et une mobilité interne optimisée prenant en compte :

- L'amélioration de l'accessibilité au site ;
- L'amélioration de la mobilité intrasite.

3. Un site vivant, favorisant le développement économique, social et culturel de la région prévoyant:

- L'intégration de la population locale au développement endogène du site ;
- La mise en place d'une stratégie de soutien à des actions sociales et culturelles ;
- La mise en place d'une communication institutionnelle avec les représentants et les habitants du Grand Nador.

4. Un site respectueux de l'environnement envisageant:

- La dépollution de la lagune ;
- La préservation du site ;
- La contribution à la mise en valeur des sites naturels à proximité du périmètre d'intervention de l'Agence.

Visite de la Maison de l'Ecologie et de l'Education Environnementale de l'Oriental (MEEEO)

Intervenant(s) : Directeur Régional des Eaux et Forêts et de la lutte contre la désertification de l'Oriental

Lieu : Montagne de Gourougou

Durée : 1h00



Source : <http://www.casafree.com/modules/news/article.php?storyid=39940>
(Casafree.com, le 12/11/2009) (texte adapté)

La région de l'Oriental est dotée d'une maison de l'écologie et de l'éducation environnementale, un espace dédié essentiellement à la sensibilisation du grand public aux questions écologiques et au rôle des écosystèmes. La Maison de l'Ecologie et de l'Education Environnementale de l'Oriental (MEEEO) est implantée au cœur de la montagne de Gourougou, un site d'intérêt biologique et écologique classé Ramsar.

Construit sur une superficie de 880 m² pour un montant global estimé à plus de 6,7 millions de dirhams, cet espace à vocation éducative et récréative fait partie intégrante du projet de réhabilitation et d'aménagement de l'espace naturel périurbain de la montagne de Gourougou, lancé en 2008 par le Haut-commissariat aux eaux et forêts et à la lutte contre la désertification (HCEFLCD). La maison de l'écologie de l'Oriental a pour missions de sensibiliser et éduquer le grand public, notamment les élèves, aux questions environnementales et écologiques et sert d'espace pour la distraction et de centre d'accueil et d'information pour le développement de l'écotourisme dans la région. La maison renferme des expositions sur les différents sites naturels et écologiques de la région de l'Oriental ainsi que d'autres informant sur les écosystèmes de la forêt, le cycle de l'eau et le système lagunaire, entre autres.

Le projet d'aménagement de l'espace périurbain du SIBE Gourougou, qui recèle un paysage géomorphologique remarquable donnant sur la lagune de Marchica, vise à réhabiliter et valoriser le site à travers la promotion du potentiel récréatif de la région, l'ouverture des espaces de distraction au profit des habitants de la ville de Nador et le développement des activités génératrices de revenus. Selon les concepteurs de ce projet, dont le coût est estimé à 18 millions de dirhams, la grande valeur paysagère du site, la fréquence des incendies et l'absence d'espaces dédiés à la récréation dans la ville de Nador ont favorisé le réaménagement et la valorisation de cet espace naturel.

Outre la maison de l'écologie de l'Oriental, deux portiques (nord et sud), des centres d'information, des aires de jeux et de repos, des plate-formes d'observation, des tours (pylônes) meubleront le nouveau Gourougo qui sera doté également de circuits et signalétiques facilitant le déplacement des visiteurs.

Ce projet ambitieux qui transformera la montagne en véritable espace de détente, fait partie d'un programme structurant de développement forestier lancé au niveau de la région de l'Oriental par le Haut-commissariat des eaux et forêts et de lutte contre la désertification.

Site kiosque, implantation du mouflon, circuit
pédestre, écosystème forestier, pépinière
forestière, site d'intérêt biologique et écologique

Intervenant(s) : Directeur Régional des Eaux et Forêts et de la lutte
contre la désertification de l'Oriental

Lieu : Tafoughalt, dans le massif montagneux des Beni Snassen, à +/-
50 km à l'Ouest d'Oujda

Durée : 2h00



L'entrée du SIBE de Beni Snassen est située dans le pittoresque petit village montagnard de Tafoughalt au cœur de la chaîne des Beni Snassen, à 18 kilomètres au sud-ouest de Berkane. Ce SIBE d'altitude jouit de température moins élevées et de précipitations plus abondantes que la plaine environnante ce qui permet le développement d'une végétation forestière. Et si l'aménagement du SIBE inclut un « info-kiosque », une pépinière bien entretenue et un circuit pédestre, il se distingue essentiellement par la réintroduction du mouflon à manchettes. Diverses activités sont pratiquées dans ce SIBE : écotourisme, exploitation forestière et pâturage contrôlé via la mise en défens des zones de parcours. Tafoughalt est également le principal site préhistorique du Maroc oriental.

Le site de Beni Snassen et sa diversité biologique

Avec une superficie provisoire de 6800 ha, le S.I.B.E. de Beni Snassen renferme une diversité biologique très importante aussi bien sur le plan faunique que floristique.

- Diversité faunique : la faune sauvage du SIBE est composée de 35 espèces de mammifères, plus d'une centaine d'oiseaux et près de 25 espèces de reptiles et amphibiens et une soixantaine d'insectes entre autres. L'action la plus emblématique en termes de restauration de la biodiversité au sein du SIBE est certainement la réintroduction du mouflon à manchettes (*Ammotragus lervia*) qui y était disparu depuis 1970 suite à la pression anthropique (braconnage). Si cette opération a réussi, la gestion des populations et leur suivi pourraient poser des problèmes dans l'avenir si certaines précautions ne sont pas prises (possibilité de future problème de consanguinité entre les mouflons introduits par exemple).
- Diversité floristique : la flore du SIBE est composée de 54 espèces remarquables, 38 endémiques, 16 rares et 3 menacées. Les principales espèces sont : le thuya (*Tetraclinis articulata*), le pin d'Alep (*Pinus halepensis*), le chêne vert (*Quercus rotundifolia*), le chêne kermes (***Quercus coccifera*** cocciféraie), les cyprès (tetracliniaie), le romarin (*Rosmarinus officinalis*), le génévrier, l'Alfa (*Stipa tenacissima*).

En plus de la faune et flore le site est caractérisé par des paysages assez remarquables (falaises, escarpements recouverts de thuya de bérubérie) ainsi que des sites archéologiques important comme la grotte de chameau et la grotte de pigeon.



Les mouflons à manchettes et paysage du SIBE



Grotte des pigeons

Grotte du chameau

Source des images des grottes : <http://debdou.fr/tresors-de-loriental-marocain-la-grotte-des-pigeons-de-tafouralt/> ; https://www.youtube.com/watch?v=g_GvnXfRY1U

Les aménagements du SIBE

Le SIBE fait partie de la forêt de Beni Snassen qui a été aménagée depuis 1999 et pour une durée de 24 ans. La gestion forestière du SIBE s'articule autour de trois sections elles-mêmes subdivisées en six séries. L'objectif de cet aménagement est de garantir la pérennité de la forêt en se basant sur la régénération naturelle ou assistée et d'améliorer les parcours sous forêt.

Concernant la réintroduction du **Mouflon à manchettes** en 1999, un enclos de 8ha a été aménagé avant d'être élargi à 200ha. La construction d'observatoires (miradors) permet l'observation des mouflons et la contemplation des paysages. Dans le massif montagneux de Beni Snassen, cette espèce semble avoir disparu depuis 1970 suite à la pression anthropique (braconnage). Ainsi, un programme de la réintroduction du mouflon, par l'administration des

Eaux et Forêts, a été réalisé dans le SIBE de Beni Snassen pour la réhabilitation des populations de cette espèce. Cette réintroduction représente un atout majeur pour la conservation et la protection de l'espèce. Dans ce cadre, la mise en place des périmètres à enclos permet de contrôler et de surveiller plus facilement les populations semi-captives de mouflons en vue de leur protection et de leur conservation. La présence d'un effectif important de mouflons sur une superficie restreinte permet également l'observation des individus, et facilite les études et les travaux de recherche.

Le SIBE compte également quelques aires de récréations comme les sites de campements, des aires de jeux pour enfants entre autres. Pour l'hébergement des touristes, un gîte rural pilote a été aménagé en partenariat avec un investisseur privé. Des pistes pédestres ont été aménagées pour faciliter l'accès des visiteurs à but pédagogique et/ou écotouristique.

La gestion du SIBE

La gestion du site Le S.I.B.E. est sous l'autorité de la Direction Régionale des Eaux et Forêts de l'Oriental. Les populations vivant dans et à la périphérie du SIBE sont tributaires des ressources naturelles disponibles et les activités principales se résument au pâturage, l'agriculture, le prélèvement du bois de chauffe, bois d'œuvre, de plantes à usage médicinale ou aromatique entre autres. Érigé dans un domaine forestier, on constate des propriétés privées dans le SIBE et l'existence d'une réserve provinciale de chasse. Il ressort des explications du responsable forestier que le SIBE ne bénéficie pas d'un statut juridique définitif. Il est cependant prévu de l'ériger en aire protégée. La population locale n'a jusqu'à présent aucune implication directe dans la gestion du site.

La pépinière forestière du SIBE des Beni Snassen

La pépinière forestière du SIBE des Beni Snassen assure la production des plants forestiers à destination du SIBE. La plantation, l'entretien et l'exploitation sont assurés par l'administration des Eaux et Forêts.



Visite d'une Arganeraie

Lieu : Djebel Takermine, à 70 km à l'Est d'Oujda

(Cette visite n'est plus au programme. Les informations ci-dessous sont données à titre d'information.)



(Source : Wikipedia)

Généralité sur l'Arganier

L'arganier (*Argania spinosa*) est un arbre endémique du Maroc vivant dans la région du Sud-Ouest et en particulier la plaine du Souss) et de l'Algérie (dans la région de Tindouf, au Sud-Ouest du pays).

Dénominations

Nom scientifique : *Argania spinosa* (L.) Skeels, famille des Sapotacées. Il était appelé précédemment *Sideroxylon spinosum*, puis *Argania sideroxylon*³.

Noms vernaculaires :

- arganier, argane ;
- argan (désigne soit l'espèce, soit l'huile tirée de son amande) ;
- bois de fer.

Origines biogéographiques et histoire de l'arganier

L'arganier semble être une espèce-relique ; le dernier survivant d'une famille d'arbres tropicaux (sapotacées). Il se serait répandu au Maroc durant l'ère tertiaire alors que le climat était chaud et tempéré, et alors qu'existait vraisemblablement une connexion entre la côte marocaine et les îles Canaries. Il se serait alors répandu sur de vastes étendues, du Maroc à l'Est de l'Algérie.

Au quaternaire, il aurait été refoulé vers le sud-ouest lors de la phase glaciaire. Cela expliquerait l'existence actuelle de quelques colonies dans la région de Rabat (région de Khémisset) ; au Nord du Maroc, près de la côte méditerranéenne dans les monts Béné-Snassen, au nord-ouest d'Oujda ; et en Algérie, à 120 km au nord de la ville de Tindouf (44 000 hectares).

S. Aziki estime que des forêts d'arganier plus vastes et denses existaient autrefois, mais qu'elles ont été dégradées par l'homme et ses troupeaux domestiques.

Description



Fruits de l'arganier

L'arganier est un arbre aux rameaux épineux – d'où son nom *spinosa* qui signifie « épineux » – de 8 à 10 m de haut, aux feuilles atténuées en un court pétiole, très résistant et qui peut vivre de 150 à 200 ans. Il est parfaitement adapté à l'aridité du sud-ouest marocain et sa silhouette est caractéristique : cime large et ronde, tronc noueux, tortueux et assez court, souvent formé de plusieurs parties entrelacées.

L'arganier fournit un bois très dur, appelé bois de fer, utilisé essentiellement comme bois de chauffage. L'arganier possède des mécanismes qui limitent ou ralentissent la chute du potentiel foliaire et relèvent de la *stratégie d'évitement*. L'arbre ne perd ainsi ses feuilles que transitoirement, en cas de grande sécheresse⁵.

Les fleurs blanches à jaune verdâtre sont hermaphrodites, gamopétales à tube très court et sont réunies en glomérules. Elles apparaissent en mai-juin. Le fruit, l'**affiache**, est une fausse drupe ovale, fusiforme de 30 mm de long environ, jaune-brun à maturité contenant une noix très dure abritant deux ou trois « amandons ». Un arbre en produit environ 8 kg par an. Les feuilles, vert sombre et coriaces, sont consommées par les chameaux et les chèvres qui grimpent dans les arbres où elles mangent de jeunes pousses et le fruit, laissant le noyau qu'il contient.

Son système racinaire est particulièrement profond mais dépourvu de poils absorbants (racines « magniloïdes »). Il profite d'une symbiose avec différents types de champignons pour pallier cette déficience, seuls ces derniers pouvant apporter les différents nutriments à l'arbre. La reproduction artificielle et la mise en culture de celui-ci nécessite ainsi l'inoculation de plusieurs espèces de champignons au niveau de ses racines³. L'aire géographique de l'arganier bénéficie d'une forte humidité, tant par les précipitations saisonnières que par une fraîcheur relative, que l'arganier piège et restitue au sol⁵.

Aspects culturels

Cet arbre traditionnellement mythique et sacré est considéré comme *le père de tous*, don de Dieu⁶... Mais c'est aussi parfois un *Satan* (en tant que source de conflits d'usages). Il a une

dimension *magique* qui a marqué divers rituels (annuels ou saisonniers) ; les horoms (*sacres*) qui prennent diverses formes selon les communautés ².

La population amazighe (berbère) de l'Atlas utilise l'huile d'argan pour ses vertus alimentaires et cosmétiques. Avec le thé, l'huile d'argan accompagnée de miel est offerte aux invités en signe d'hospitalité, dans la région du Sous.

Des codes d'exploitation ont été créés par la coutume, parfois transcrits en règles écrites sur des planches (« *louhs* » chez les Berbères de l'arganeraie). Ainsi, les coupes non justifiées, sans accord préalable de l'assemblée locale, sont sanctionnées par des amendes. Les règles écrites sont conservées dans l'*agadir* communautaire (*agadir* désigne le « grenier collectif fortifié » en tachelhit) ².

Aujourd'hui, le nom même de l'huile est peut-être menacé, puisque le groupe Pierre Fabre commercialise sous sa marque « Galénic » une gamme de soins pour la peau, à base d'huile d'argan (ou d'argane), nommée simplement « Argane »⁷, alors que le mot « argane » est un substantif commun, comme l'indique Émile Littré : « argan (ar-gan) ou argane (ar-ga-n'), Végétal du Maroc et de l'Atlas... (le second a est long) »⁸.

Agriculture



Chèvres dans un arganier

Arganiers et chèvre : l'arganier est aussi un « pâturage aérien » qui assure en tout le fourrage d'environ 2 millions de ruminants.

Les chiffres approximatifs de l'argan :

- 2 000 personnes travaillent dans les coopératives marocaines consacrées à l'huile d'argan⁹.
- La production annuelle est de l'ordre de 2 500 à 4 000 tonnes⁹.
- 800 000 hectares plantés. Perte de 600 ha/an de la surface plantée depuis le début du siècle dernier en arganiers ^[réf. nécessaire].
- La densité d'arbre par hectare varie suivant la région : de 250 arbres par hectare à 150 km au nord d'Agadir dans l'Atlas et environ 40 arbres dans le désert bordant la région de Gulimime (Anti-Atlas)¹⁰.
- Un arbre produit, chaque année, de 10 à 30 kg de fruit environ⁹.

- Il faut environ 38 kg de fruits (affiache) ou bien 2,6 kg d'amandons pour produire 1 litre d'huile¹⁰.
- Il croît quasi exclusivement au Maroc (très peu sur la frontière algérienne).

Habitat et distribution géographique

On le trouve dans des zones où la pluviométrie est très variable (annuellement et interannuellement). Peltier (1982) estime que l'actuelle arganeraie concerne plusieurs unités et étages bioclimatiques : Bien que survivant dans des zones semi-aride fraîches, et dans les zones sub-humides dans la montagne du Haut-Atlas (où l'air est relativement sec, mais où il pleut plus et où la neige joue le rôle de stock-tampon d'eau régularisant les nappes), Il s'épanouit dans les zones tempérées du sud (plaine du Souss)². S'il est peu exigeant en termes de sol, il semble apprécier l'air humide (influence océanique), ses plus belles forêts (hauteur, densité et nombre d'arbre, vigueur et densité du feuillage et hauteur) sont établies sur le littoral marocain (entre Agadir et Essaouira). L'arganeraie est très clairsemée en zone aride sur l'anti-Atlas et notamment sur les versants donnant sur le Sahara².

Aujourd'hui la plus grande concentration d'arganiers se trouve dans la région du Souss où elle couvre près de 800 000 hectares¹⁰, soit 14,25 % de la forêt du Maroc¹¹. Dans cette région, l'aire de l'arganier s'étend de l'oued Tensift au nord, à Tiznit et Tafraout au sud, et aux abords du djebel Siroua à l'est. L'arganier pousse depuis le niveau de la mer jusqu'aux environs de 1 500 m d'altitude.¹²

Depuis 1998, une zone de 830 000 hectares entre Agadir et Essaouira a le statut de « réserve de biosphère » octroyé par l'UNESCO¹⁰ pour protéger l'arganeraie, Réserve de biosphère de l'arganeraie.

Problèmes de l'arganier

Au rythme de sa régression, l'arganier est à terme menacé de disparition, et les signaux d'alarme se multiplient à propos de diverses formes d'agressions ;

1. L'arganeraie régresse en termes de superficie et surtout de densité : en moins d'un demi-siècle, la densité moyenne de l'arganeraie nationale est passée de 100 arbres/ha à 30 arbres/ha, tandis que les superficies couvertes régressaient en moyenne de 600 ha par an¹³. La construction de l'aéroport international d'Agadir et de la route le reliant à Agadir ont détruit plus de 1000 hectares des plus beaux massifs forestiers d'arganier d'Admin et de Msequina ².
2. L'aire de l'arganier se dégrade aussi sous l'effet conjugué de l'accroissement de la population (surtout autour d'Agadir)¹¹, de l'apparition des cultures intensives (notamment le maraîchage sous serres).

3. Utilisation sauvage du bois d'arganier pour produire du charbon de bois.
4. Manque de collaboration entre les principales parties concernées (les aménageurs forestiers et les chercheurs universitaires) pour mettre en place des projets de transplantations.
5. Absence de moyens modernes de production de l'huile d'arganier, et mauvaise conditions de commercialisation de celle-ci.

Quelles perspectives pour l'arganier ?

La problématique et l'enjeu sont donc actuellement, non seulement d'enrayer le processus de régression de l'arganeraie, mais aussi de replanter une partie de ce qui a été perdu, afin que l'arganier redevienne ce qu'il a toujours été : un pivot dans un système agraire traditionnel, basé sur l'exploitation de l'arbre, l'élevage et la céréaliculture. Les problèmes de l'arganeraie étant essentiellement dus aux conséquences d'une interaction irrationnelle de l'homme avec son milieu environnant dans cette aire, il semble que toute politique de réhabilitation de cette espèce végétale, si elle veut connaître quelque chance de succès, doit obligatoirement s'attacher à rationaliser cette intervention de l'homme sur la nature, et donc s'articuler nécessairement autour des actions ou objectifs prioritaires suivants :

- information et sensibilisation des usagers, mais aussi de toute l'opinion publique nationale, sur les spécificités, l'importance et l'intérêt de la conservation de cet arbre ;
- replantation et développement de l'arganier, par l'allocation des moyens nécessaires aux travaux de recherche scientifique en cours sur les techniques de reproduction et de transplantation, par la mise au point de techniques appropriées d'exploitation et de valorisation des produits de l'arganier ;
- ouverture sur des coopérations internationales, pour financer tous les projets de replantation, et il serait utile que le Maroc cherche des coopérations étrangères pour accélérer les replantations ;
- limiter l'exploitation de l'arganier par la mise en place d'un calendrier annuel, afin de laisser cet arbre se développer naturellement.
- limiter l'exportation afin que les usagers puissent bénéficier des bienfaits de son huile, dont la raréfaction dans la région même de l'arganeraie interroge. Les bénéficiaires ne sont plus les producteurs et de moins en moins les consommateurs.

Collectivités locales

La production d'huile d'argan représente une ressource économique très importante pour les coopératives actives dans l'arganeraie. Ces coopératives ont des méthodes de fonctionnement aussi variées qu'il en existe. Certaines ont des pratiques issues du commerce équitable et peuvent être en partie financées par de grands organismes.

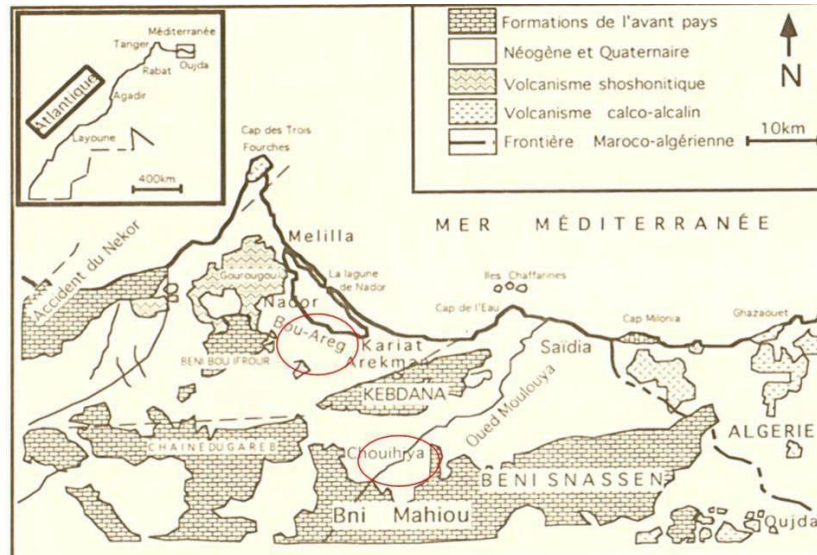


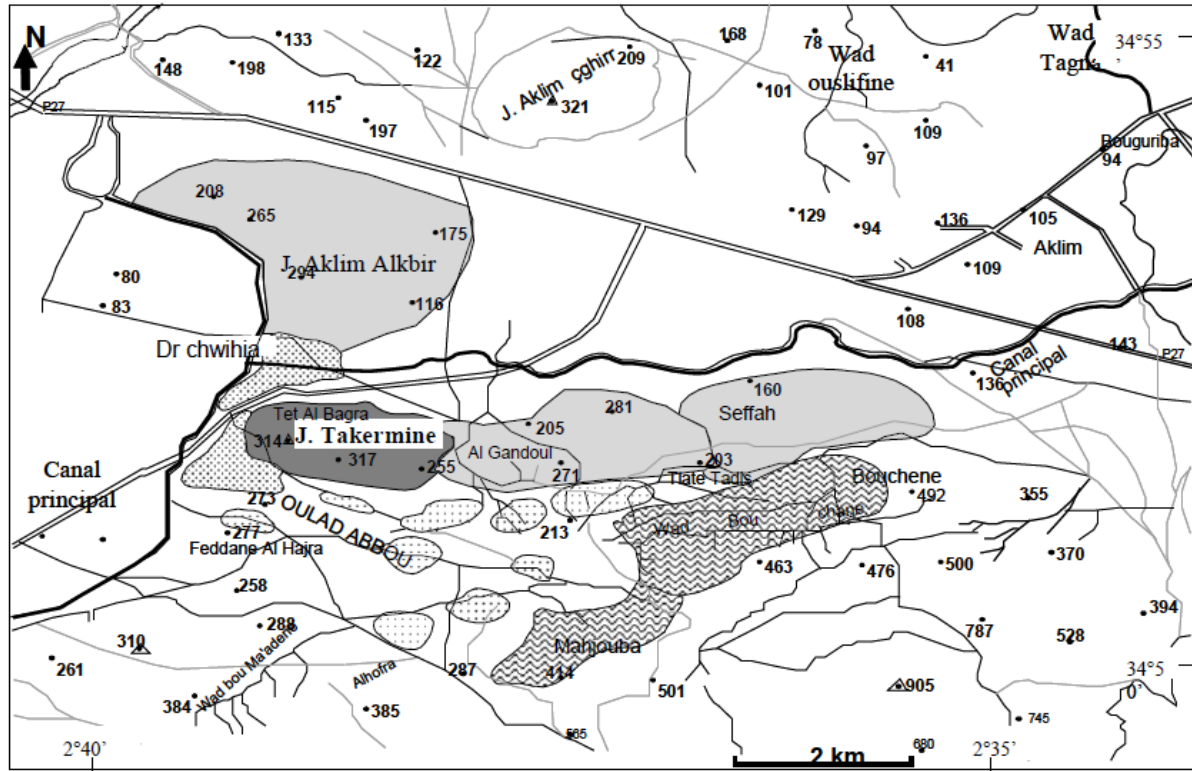
Production d'huile d'Argan

Aires de répartitions de l'Arganier dans la région de l'Oriental

(Source : Esquisse cartographique de l'aire de l'arganier *Argania spinosa* (L.) Skeels au Maroc nord-oriental, Mohammed REDA TAZI, Abdelbasset BERRICHI & Benyounes HALOUI)

La zone où s'étend l'arganier dans la région orientale du Maroc correspond aux piémonts des Béni-Snassen occidentaux et sur la plaine de Bou-Areg (Kariat Arekmane) au nord-est du Maroc, cette dernière fait partie du Rif oriental.





Ouest méridien international

Route principale	Sentier	Chemin piste	Cours d'eau – Oued - canal
Matorral à Arganier dense	Matorral à Arganier très ouvert		
Ilot d'Arganier dispersé	Tetraclinia à Arganier		

Figure 2. Esquisse cartographique de l'aire de répartition de l'arganier (*Argania spinosa*) des Béni-Snassen.

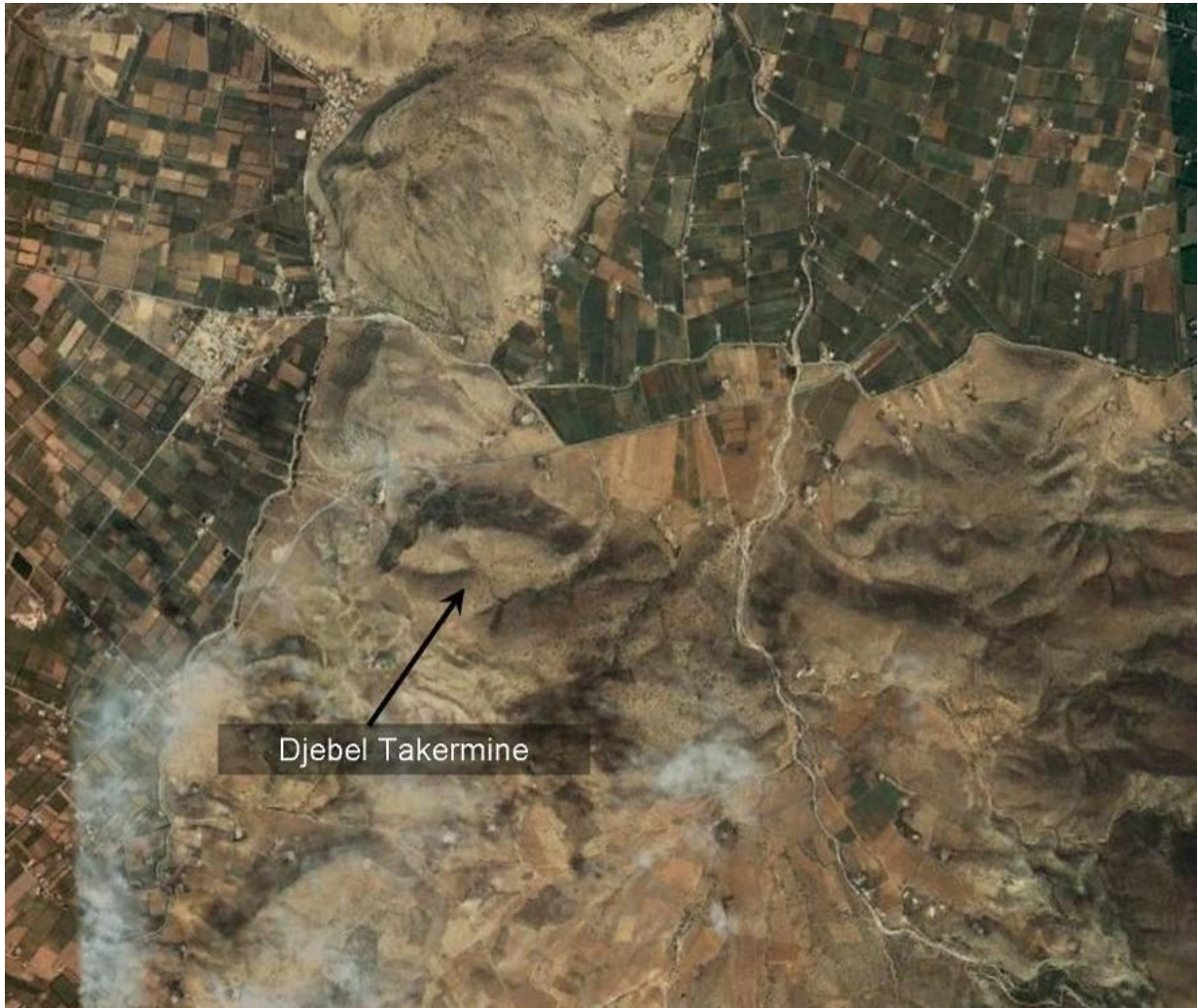
(Source : Esquisse cartographique de l'aire de l'arganier *Argania spinosa* (L.) Skeels au Maroc nord-oriental, Mohammed REDA TAZI, Abdelbasset BERRICHI & Benyounes HALOUI)

Comme partout au Maroc, cette essence a connu au fil des temps, d'importantes perturbations liées principalement au climat et à l'action anthropozoogène se traduisant par le labour, le défrichement et le parcours qui ont transformé la physionomie de l'écosystème forestier en introduisant des modifications dans la composition floristique et dans la répartition spatiale des groupements végétaux.

La figure ci-dessus montre l'aire de répartition de l'arganier au piémont nord-ouest des Béni-Snassen qui se présente comme un matorral dégradé par endroits. Il s'étend sur une superficie d'environ 600 ha principalement à Jbel Takermine et Teniet Al Bagra, où il forme un matorral dense à arganier. Ce dernier présente un groupement à *Periploca laevigata* et *Kremeriella cordylocarpus* (Haloui 1991). Au niveau de Jbel Aklim Alkbir, Al-Guendoul, Feddane Alhajra, Alhofra, Seffah et près de Douar Chwhiya, l'arganier se présente comme un matorral fortement dégradé. Il forme un autre groupement à *Calycotome infesta* et *Asparagus albus* (Haloui 1991). La présence de l'arganier s'étend jusqu'à Jbel Bouchene et à Jbel Mahjouba à une altitude de 420 m, où il a été observé à l'état de pieds isolés en

exposition sud-ouest. Au-delà de cette altitude l'arganier cède la place au thuya *Tetraclinis articulata*.

Cette arganeraie se trouve en déséquilibre, ce qui peut entraîner sa disparition complète dans les prochaines années. Des mesures urgentes doivent donc être prises pour sauver ce patrimoine naturel.



Vue aérienne de la Djebel Takermine et environs

Visite de l'Agropole de Berkane : présentation du plan Maroc vert et du Conseil Agricole dans la Région de l'Oriental

Intervenant(s) : Ir Chbabi, Directeur Régional de l'Office National du Conseil Agricole

Lieu : Agropole

Durée : 2h00



Présentation de l'Agropole de Berkane

Source : <http://www.cdg.ma/fr/agropole-de-berkane>

Situé dans la Commune rurale de Madagh, en plein coeur du périmètre irrigué de Melouya, l'Agropole de Berkane vise à créer une plate-forme régionale de référence pour le regroupement, la commercialisation, la transformation et la distribution des produits agricoles.

L'agropole rassemble sur un même site :

- Une plateforme de regroupement, de commercialisation et de distribution des fruits et légumes.
- Un parc industriel pour la transformation des produits agricoles.
- Une zone logistique.
- Autres activités développées: zone de services, espace dédié à la formation et à la recherche, zone commune de support dédiée aux activités tertiaires.

D'une superficie de 50 hectares, le site bénéficie de la proximité de :

- La rocade méditerranéenne.
- Des ports de Béni Nsar et Melillia.
- Des aéroports d'El Aroui et d'Oujda Angad.
- La station touristique Saïdia.

S'inscrivant dans le cadre de la stratégie MEDEST et du plan Maroc vert, l'offre de l'Agropole de Berkane s'articule autour de:

- Lots de terrains équipés à partir de 1000 m².
- Unités prêtes à l'emploi.
- Plateaux de bureaux.

- Pépinière d'entreprises.

Aujourd'hui, le projet est réceptionné et 25 projets ont été commercialisés à ce jour. Trois clients sont par ailleurs installés : CMGP, KAAS Moulouya et Comptoir Agricole du Souss.

Présentation du plan Maroc vert

Confer pages suivantes.

Visite du site de l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole de la MOULOUYA (ORMVAM)

Intervenant(s) : 2 ou 3 ingénieurs de l'ORMVAM

Lieu : ORMVAM de Berkane

Durée : 2h00



Sujets abordés :

Plan Maroc Vert, productions agricoles, gestion de l'eau, périmètre irrigué, barrage, subvention pour l'irrigation localisée.

D'une manière générale, les ORMVA au Maroc ont comme principales missions :

- L'aménagement hydro-agricole des terres irrigables
- La gestion des équipements hydro-agricoles
- La gestion des ressources en eau à usage agricole
- L'intensification de la mise en valeur agricole
- L'organisation et l'encadrement des agriculteurs en zone irriguée

Actuellement, les efforts des ORMVA sont intégrés au très ambitieux plan national « Plan Maroc Vert » (PMV), qui constitue la nouvelle stratégie de développement agricole du Maroc.

Le Plan Maroc Vert (PMV), la nouvelle stratégie agricole au Maroc

(Sources : Le Plan Maroc Vert: la nouvelle stratégie agricole au Maroc)

Le secteur agricole au Maroc

L'agriculture a été toujours un secteur stratégique pour le développement socio-économique du Maroc. Depuis, l'indépendance, le secteur agricole a connu de nombreux programmes de développement agricole et rural et de réformes structurelles pour permettre au pays d'assurer sa sécurité alimentaire et de contribuer dans sa croissance économique. Malgré ce soutien dont a bénéficié l'agriculture par le passé, elle reste un secteur sous-développé.

Aujourd'hui, le secteur agricole représente 15 à 20 % du PIB national marocain. L'agriculture est une source d'emploi majeure avec 3 à 4 millions de ruraux travaillant dans le secteur agricole et 60 à 100.000 emplois dans l'agroalimentaire. Ce domaine a une contribution décisive aux grands équilibres macroéconomiques et à la balance commerciale du pays.

Aujourd'hui, la balance alimentaire est largement négative, en excluant la pêche. Sur le terrain, 70% des exploitants marocains ont une surface inférieure à 2,1 hectares. Cet important morcellement est le fruit des régimes du foncier et des successions. On relève aussi le risque d'accélération lié à une pyramide d'âges défavorable puisque la moyenne d'âge des agriculteurs est de 55 ans. Par ailleurs, le secteur souffre des sécheresses récurrentes. En effet, 5 bassins hydrauliques sur 8 sont en situation de déficit hydrique à court et moyen termes.

Dans un contexte mondial marqué par la sécurité alimentaire, le changement climatique, la hausse des prix des produits agricoles, la responsabilisation des producteurs, la lutte contre la pauvreté, le Maroc a été contraint de revoir sa stratégie agricole dans un sens de mise à niveau, de restructuration et de redéfinition des missions. C'est dans cette perspective que le nouveau Plan Maroc Vert a été élaboré et ce, pour rendre l'agriculture le principal moteur de croissance de l'économie nationale dans les 10 à 15 prochaines années.

Le Plan Maroc Vert: objectifs et stratégies d'intervention

C'est en avril 2008 que le Gouvernement marocain a adopté la stratégie du « Plan Maroc Vert » afin de relancer l'économie du secteur agricole. Cette nouvelle politique a pour finalité la mise en valeur de l'ensemble du potentiel agricole du territoire afin de répondre à quatre objectifs principaux constituant à l'heure actuelle un enjeu important pour l'économie nationale. Ces objectifs sont:

- l'amélioration des revenus des agriculteurs
- la garantie de la sécurité alimentaire de 30 millions de marocains
- la protection des ressources naturelles des différentes régions
- l'intégration de l'agriculture marocaine au marché national et international

Sur le plan économique, cette politique a pour ambition de multiplier par 2,5 la valeur ajoutée du secteur agricole qui passera de 38 à 100 milliards de DH par an, et ce sur une période de 10 ans seulement.

Comment?

En favorisant d'une part les investissements dans le secteur agricoles de près de 150 milliards de DH d'ici 2020. (Parmi les potentiels investisseurs étrangers, on cite Global Environment Facility (GEF), le Fonds international pour le développement agricole (FMDA), l'Agence française pour le développement (AFD) et le Millenium Challenge Corporation (MCC)).

Et d'autre part, en augmentant d'une manière spectaculaire les niveaux de productions de certaines cultures dont notamment les olives (de 1 à 4,2 millions de tonnes), les agrumes

(1,5 à 3,7 millions de tonnes) mais aussi le maraîchage et les fruits (4,4 à 10 millions de tonnes).

Pour la mise en place de cette stratégie, le ministre de l'Agriculture et de la Pêche maritime a mis l'accent sur le défi de l'exécution en réformant le Ministère de tutelle mais en créant également l'Agence de Développement Agricole (ADA), l'agence d'exécution spécifique à la mise en oeuvre du PMV sous la tutelle du Ministère de l'Agriculture.

Concrètement, le PMV s'articule autour de deux piliers:

Le premier pilier porte sur le développement d'une agriculture moderne et à haute valeur ajoutée/haute productivité répondant aux règles du marché en s'appuyant sur les investissements privés, à travers le financement de 1000 projets tant dans la production que dans les industries agro-alimentaires d'un coût total de 10 à 15 milliards de DH par an.

Le deuxième pilier concerne l'accompagnement solidaire de la petite agriculture, à travers l'amélioration des revenus des agriculteurs les plus précaires, notamment dans les zones enclavées. Dans ce cadre, il sera procédé au financement de 545 projets dit « sociaux » par le Fonds Hassan II pour le développement économique et social.

Ces projets seront inscrits dans le cadre d'un plan régional basé sur 3 axes visant la reconversion ou diversification des agriculteurs précaires dans des activités à haute valeur ajoutée et moins sensibles aux précipitations.

Il s'agit aussi, d'encourager les projets de production intensive dans les domaines aussi bien de production animale que végétale, à travers l'encadrement des agriculteurs et leur qualification pour avoir un revenu supplémentaire.

Le second pilier a également pour but la reconversion de la céréaliculture en cultures à plus forte valeur ajoutée (ou moins sensibles aux précipitations) et la valorisation des produits du terroir.

Le plan touchera pas moins de 1,5 millions d'agriculteurs tant dans la grande que dans la petite agriculture.

Les Plans Agricoles Régionaux (PAR)

Une stratégie du PMV est la régionalisation de l'agriculture qui se décline en 16 Plans Agricoles Régionaux (PAR). Ces plans portent sur l'augmentation des niveaux de productions des différentes filières identifiées, l'amélioration de la qualité et des conditions de commercialisation de la production, l'amélioration des niveaux de valorisation de l'eau

d'irrigation. Cependant, tout en s'inscrivant dans une vision de mise en valeur des potentialités de chaque région, ces PAR répondent également à des problématiques plus concrètes telles que l'emploi en milieu rural, la lutte contre la pauvreté et l'exode rural...

Les premiers résultats

En Avril 2009, un an après le lancement de cette nouvelle politique, les investissements réalisés dans le secteur agricole ont été estimés à 12 milliards de DH.

Sur le plan institutionnel, bon nombre de réalisations ont vu le jour. Outre la restructuration des services centraux du Ministère de l'Agriculture et des Chambres d'agriculture, des instances ont été créées afin d'accompagner le PMV telles que l'Agence de développement agricole (ADA) et l'Office national de la sécurité sanitaire des aliments.

Le Plan Maroc Vert pour l'Oriental

(Source : Le Plan Maroc Vert, 20 04 2009, article en ligne du journal « La Vie éco », <http://www.lavieeco.com/economie/13527-oriental-50-000-ha-de-plus-pour-lolivier-et-25-000-ha-pour-lamandier.html>)

Le diagnostic

Dans l'Oriental, la plus grosse part de la valeur ajoutée agricole est dégagée par trois filières : les céréales, l'olivier et le maraîchage. Pour les premières, elles sont incontestablement la culture dominante avec 73% de la SAU malgré des niveaux de rendement très faibles. L'olivier qui occupent 59 300 ha en termes de superficie procure une production globale de 80 000 tonnes tandis que le maraîchage s'étend sur 16 000 ha pour une production de 200 000 t par an. Viennent ensuite d'autres cultures comme les agrumes (notamment dans la région de Berkane) qui s'étendent sur 14 450 ha pour une production de 200 000 t et les amandiers sur 12 500 ha mais une production très réduite ne dépassant pas les 5 000 tonnes par an.

Concernant la filière animale, l'Oriental compte un cheptel de près de 3 millions de têtes dont 36 000 vaches qui permettent de produire 85 000 tonnes de lait par an. Le reste est destiné à l'engraissement pour une production de 29 000 t de viandes rouges par an.

Ce que prévoit le plan régional

L'investissement global prévu par le plan régional est de 9,1 milliards de DH. 58% de cette enveloppe seront destinés au développement de la production végétale, 8% pour celui de la production animale et 34%, enfin, iront aux projets et actions transverses. L'Etat prendra en charge 63% des investissements alors que les producteurs agrégés et les agrégateurs devront financer les 37% restants. Les 9 milliards de DH seront alloués à un portefeuille de

60 projets dont 41 sont relatifs à l'agriculture intensive et moderne et 19 projets à la petite agriculture.

Pour la production végétale, le plan prévoit un investissement de 5,3 milliards de DH pour financer 49 projets qui ont pour objet l'intensification, la valorisation de la production oléicole et la reconversion de superficies céréalieres en oliveraies. Est également retenue l'extension des superficies plantées en amandiers à travers notamment la reconversion des superficies céréalieres. D'autres projets retenus concernent l'intensification de la culture agrumicole, celle de la vigne (notamment sous serre), l'extension et la valorisation de la production de dattes. Enfin, l'intensification de la production de céréales, de betteraves et la multiplication des semences des céréales. La valorisation des nèfles, des truffes du désert, de la pomme de terre, et de la production maraichère.

Pour la filière animale, l'enveloppe retenue est de 765 MDH qui serviront à la réalisation de 11 projets d'intensification de la production de viandes rouges (engraissement d'ovins, de bovins et accessoirement de caprins) et blanches. Il est prévu également la mise en place de fermes laitières ainsi qu'une unité de traitement et de commercialisation du lait. Enfin, le plan mentionne l'intensification de la production apicole et d'une unité de conditionnement du miel grâce à 32 500 ruches.

Enfin, pour le volet des actions transverses, les investissements prévus se montent à 3 milliards DH et concernent le domaine de la maintenance et réhabilitation des équipements hydro-agricoles, l'entretien de stations de pompage, le développement agricole de communes rurales et la conservation des sols.

Les impacts attendus

352 500 tonnes à exporter, 46 200 ha à équiper en irrigation localisée et une valeur ajoutée de 5,3 milliards DH. Ce sont là, entre autres, les objectifs que se fixe le Plan vert pour la région de l'Oriental. En 2020, les superficies plantées en oliviers devraient passer de 59 000 à 119 000 ha, celles de l'amandier de 12 500 à 27 500 ha et les agrumes de 14 450 à 19 400 ha. Le plan table également sur l'amélioration des rendements dans les cultures maraichères (300 000t en 2020 contre 200 000 t actuellement) et les cultures sucrières (352 000 t contre 244 000 t aujourd'hui).

Pour la filière animale, la production de lait devrait plus que doubler à l'horizon 2020 dépassant les 195 000 t contre 85 000 aujourd'hui. Idem pour les viandes rouges et blanches. Au final, la valeur de la production végétale progressera de 131% et celle de la production animale de 70%.

L'amélioration des niveaux de productivité des cultures irriguées et la reconversion des systèmes d'irrigation actuels en irrigation localisée permettront une valorisation de l'eau d'irrigation de l'ordre de 45,20 DH/m³ au lieu de 16,20 DH/m³ pour la vigne, de 19,90

DH/m³ au lieu de 7,70 DH/m³ pour les olives et de 8,70 DH/m³ au lieu de 2,90 DH/m³ pour l'olivier.

Enfin, cette relance de l'activité agricole régionale créera, selon le Plan vert, 115 516 équivalent emplois stables en milieu rural, soit 32% de plus qu'actuellement. 16,6 millions de journées de travail supplémentaires seront générées par les activités de production végétale et 36 millions seront issues des activités de production animale.

Irrigation des zones agricoles et problèmes qui y sont liés

Selon les cadres de l'ORMVAM, en Oriental, trois types d'irrigation sont actuellement mis en oeuvre : irrigation gravitaire, irrigation par aspersion et le goutte à goutte. On dénombre 13 stations de pompage reliées à 288 km de canaux principaux. La superficie irriguée est estimée à environ 65 400 ha. Les ressources en eau proviennent des barrages de Mohammed V (326 Millions de m³), Oued Za (275 Millions de m³), Mechrâa Hamadi (6Millions de m³).

Les problèmes rencontrés sont l'envasement des barrages, la faiblesse et l'irrégularité des apports pluviométriques, la pollution des eaux souterraines et les mauvaises conditions climatiques. On note un déficit de 450 Millions de m³/ an. Au niveau du barrage de Mohamed V, mis en service depuis 1967, on note une réduction des apports et un envasement. On est passé de 810 Millions de m³ à l'origine à 510 Millions de m³ de nos jours (baisse d'apport avec le temps). La faiblesse des précipitations justifie ce déséquilibre. Au niveau de ce barrage, 200 Millions de m³ d'eau sont distribués pour les besoins d'agriculture. Des problèmes de morcellement des parcelles et la vieillesse du barrage de Mohamed V ont été relevés. L'irrigation localisée constitue la principale mesure prise par les responsables de l'ORMVAM pour réduire la consommation en eau dans le cadre de l'agriculture. Cette démarche est développée dans un projet qui implique l'Etat, le CAM, l'AECI (Espagne), l'ORMVAM et les particuliers. On est passé de 50 ha à 9000 ha en superficie irriguée localisée. L'objectif est d'atteindre 10 000 ha en 2012.

Les activités agricoles ont un fort impact sur la qualité des eaux souterraines de la nappe phréatique de Triffa. Des fortes teneurs de nitrates et de haute valeur de salinité et de conductivité hydraulique ont été enregistrées. Des pesticides ont été décelés dans 5 puits échantillonnés dans la région. L'irrigation a créée une pollution diffuse (pesticides, ...). La carte de vulnérabilité établie par la méthode DRASTIC a permis de relever les points où la pollution est assez marquée. La faiblesse des pluies entraînent également une baisse des niveaux piézométriques (faiblesse de la recharge). Les solutions préconisées concernent des analyses subventionnées et l'implication des agences de bassin.

Visite de L'Office National de Sécurité Sanitaire des Produits Alimentaires (ONSSA)

Intervenant(s) :

Lieu : Agropole

Durée : 1h00



Source : <http://www.onssa.gov.ma/fr/>



Les attributions et les missions de l'Office de Sécurité Sanitaire des Produits Alimentaires sont définies explicitement par l'Article 2 de la loi n° 25-08 portant sa création, qui dispose ce qui suit:

- Appliquer la politique du gouvernement en matière de sécurité sanitaire des végétaux, des animaux et des produits alimentaires depuis les matières premières jusqu'au consommateur final, y compris les denrées destinées à l'alimentation des animaux;
- Assurer la protection sanitaire du patrimoine végétal et animal national et contrôler les produits végétaux et animaux ou d'origine végétale ou animale, y compris les produits de la pêche, à l'importation, sur le marché intérieur et à l'exportation;
- Assurer la surveillance sanitaire des animaux et contrôler leur identification et leurs mouvements;
- Appliquer la réglementation en vigueur en matière de police sanitaire vétérinaire et phytosanitaire;
- Procéder à l'analyse des risques sanitaires que peuvent engendrer les produits alimentaires et les denrées destinées à l'alimentation des animaux sur la santé des consommateurs ainsi que les agents pathogènes pour la santé des végétaux et des animaux;
- Contrôler les maladies des végétaux et des animaux, les produits issus des végétaux et des animaux, les denrées destinées à l'alimentation des animaux, les médicaments vétérinaires ou tout autre produit destiné à l'usage de la médecine et de la chirurgie vétérinaires;

- Délivrer les autorisations ou les agréments sanitaires, selon le cas, des établissements dans lesquels les produits alimentaires et les denrées destinées à l'alimentation des animaux sont produits, fabriqués, traités, manipulés, transportés, entreposés, conservés ou mis en vente, à l'exception des halles aux poissons, des navires de pêche, des barges flottantes et des unités de traitement, de production, de transformation, de conditionnement et de conservation des produits et sous-produits de pêche maritime;
- Emettre son avis en ce qui concerne la conformité sanitaire des établissements de pêche maritime visés au paragraphe précédent avant leur agrément;
- Contrôler et procéder à l'enregistrement des médicaments vétérinaires et des établissements pharmaceutiques vétérinaires;
- Contrôler les additifs alimentaires, le matériel de conditionnement, les produits et matériaux susceptibles d'entrer en contact avec les produits alimentaires ainsi que les engrais et les eaux d'irrigation;
- Autoriser et/ou enregistrer les exploitations d'élevage;
- Contrôler et procéder à l'homologation des pesticides et à l'agrément des établissements qui les produisent, les importent ou les exportent;

Contrôler et procéder à la certification des semences et des plants et à l'agrément des établissements qui les produisent, les importent ou les exportent

Visite de l'école des techniciens agricoles de Zraïb-Berkane et présentation d'une ferme pilote

Intervenant(s) : un enseignant de l'école

Lieu : école des techniciens agricoles de Zraïb-Berkane

Durée : 2h00



Présentation de l'école des techniciens agricoles de Zraïb

(Source : http://www.vulgarisation.net/ITSA_ZRAIB.pdf)

L'école des techniciens agricoles de Zraïb-Berkane emploie une quarantaine de personnes et, en plus de ses locaux pédagogiques, dispose d'une ferme d'application de 16ha.

Les missions et attributions de l'Institut sont :

- Formation des techniciens spécialisés en Agriculture
- Formation des techniciens en Polyculture-Elevage et Horticulture
- Formation des ouvriers qualifiés en Polyculture-Élevage
- Formation par apprentissage des jeunes ruraux
- Formation continue des professionnels et maîtres de stage
- Formation continue des cadres et agents du MADREF
- Formation des jeunes promoteurs à la création d'entreprises agricoles
- Conduite de travaux de recherche et développement
- Réalisation des études et projets
- Alphabétisation fonctionnelle des populations rurales
- Développement de la coopération en matière de formation
- Suivi et appui à l'insertion des lauréats

Visite d'une ferme pilote (Source : rapport de l'étudiant Seda, 2017)

La ferme visitée réalise des essais agronomiques sur diverses variétés : agrumes, tubercules, artichauts, autres fruitiers, etc. Elle utilise entre autre un **système d'irrigation goutte à goutte** (augmentation de l'efficacité dans l'utilisation de l'eau) et des serres.

Le Maroc est exposé aux problèmes hydriques, car le pays est situé en zone aride. L'approvisionnement en eau pour l'agriculture n'est pas toujours évident, mais des solutions innovantes ont été développées au Maroc. C'est le cas de **l'irrigation localisée**. Il existe dans l'Orient marocain plusieurs aménagements du genre, dont un à la ferme-pilote de l'école des techniciens agricoles de Zraïb-Berkane. Cette technique permet d'apporter à la plante la quantité optimale d'eau dont elle a besoin. **L'irrigation a lieu 2 à 3 fois par jour à débit faible de**

l'ordre de 250 litres par heure (pour quelle surface ?). En amont du système, on a un **bassin d'eau** de sept mètres de profondeur et de 3500m³ de capacité, dont la base est recouverte d'une géomembrane. L'eau qui y est stockée a deux origines : elle provient soit de puits malgré leur salinité élevée, soit du barrage Mohammed 5. (Repris du rapport de l'étudiant Boete, 2017).

Chaque agriculteur à un **bassin de rétention d'eau** de pluie et une **station de tête** une station dans laquelle il y a un dispositif d'appareils qui aspire de l'eau la refoule pour qu'elle arrive vers la plante. Cet équipement est composé de :

- une **soupape de sécurité** qui permet le réglage de la pression,
- une **membrane** qui permet d'éviter une explosion (en cas d'oubli de fermeture de vanne) en favorisant le retour vers le bassin,
- un **manomètre** (bon indicateur pour le fonctionnement des installations) qui permet de mesurer la pression.

L'une des contraintes du système d'irrigation localisée est le colmatage et pour éviter ça il y a un **filtre traçable** rempli de sable homogène d'une hauteur de 60 cm et capable de filtrer un débit de 60 m³/h /m². Les **purges à air** servent à purger l'air qui remonte, un compteur qui permet de mesurer la quantité d'eau qui passe.

L'un des bénéfices des systèmes d'irrigation localisés c'est aussi l'avantage **d'économiser des engrais**. En effet à partir de la méthode de **fertigation (ou irrigation fertilisante)** on apporte l'engrais à la plante. On le prépare dans des bacs et le fait passer comme l'eau pour être apporté à la plante.



Bassin d'eau dont le fond est recouvert d'une géomembrane et alimentant le système d'irrigation



Verger

Présentation générale de la nouvelle station balnéaire de Saïdia

Intervenant(s) : livret-guide

Lieu : Méditerranania Saïdia

Durée : 1h00



Présentation générale de la Station balnéaire de Saïdia

(Source : SALMON Marc, 2010)

La station balnéaire de Saïdia ou « Mediterrania Saïdia » de son nom officiel, est surnommée par ses promoteurs la « Perle bleu du Maroc ». A l'inverse, aux yeux des associations écologistes locales, ce projet est une catastrophe écologique.

La ville de Saïdia, avec sa belle plage d'une vingtaine de kilomètres de sable fin, est depuis longtemps un lieu de tourisme national. Depuis 2001, son statut a été renforcé par l'adoption par le Gouvernement marocain du plan Azur qui avait pour objectif de tripler le nombre de touristes accueillis chaque année par le pays pour le porter à dix millions en 2010. Ce plan prévoyait, à l'échelle du Maroc, la création de six stations touristiques intégrées : Saïdia, Mogador, Lixus, Mazagan, Taghazout et Plage-Blanche. Des investissements à hauteur de 12 milliards de dirhams ont été consentis pour le développement de Mediterrania-Saïdia.

La Nouvelle Station Touristique de Saïdia (NSTS), Mediterrania-Saïdia, est située à 60 km au nord d'Oujda et à seulement quelques kilomètres à l'ouest de Saïdia. Le projet qui s'étend sur une superficie de 713 ha, a été lancé par le promoteur immobilier espagnol FADESA. Depuis fin 2007, l'achat de 50% des parts de la filiale FADESA-Maroc par le groupe marocain Adohha a diminué la participation espagnole dans le projet. C'est le plus grand chantier touristique jamais réalisé au Maroc. Il comporte une marina, troisième au rang des marinas méditerranéennes (port de plaisance, centre commercial, base nautique), des hôtels de haut standing, des villas, des appartements, des résidences touristiques, des villages touristiques, trois parcours de golf de 18 trous, un aquapark, un centre de thalassothérapie, un palais des congrès, une clinique et des équipements sportifs (piscines, stades de football et d'athlétisme, courts de tennis). De même, pour la mise à niveau de la région riveraine au projet, une importante infrastructure a été mise en place en matière de routes, d'adduction d'eau potable et de prélèvement d'eau pour l'irrigation des terrains de golf, d'électricité, d'assainissement, de protection contre les inondations. Enfin, il faut souligner qu'entre

l'embouchure de la Moulouya et la NSTS, est localisé depuis 1994 un site d'intérêt biologique et écologique (le SIBE de la Moulouya) bénéficiant d'un statut particulier de protection.



Dunes et plage de Saïdia



Destruction de la végétation de la plage et l'extraction intensive de sable (Clichés ESCO)



Saïdia tel que vu par la société Fadesa (source : Fadesa.com)

Développement de la zone de Saïdia vu au travers du Schéma de Développement et d'Aménagement de la Région de l'Oriental (SDAR)

L'ESPACE DE PROJETS DE SAÏDIA-RAS AL MA

Cet espace comprend une bande littorale étroite qui va de Saïdia à Ras Al Ma, sur une vingtaine de km, sans dépasser 2 km de profondeur vers l'intérieur. En dépit de son étendue limitée, cet espace côtier revêt un intérêt primordial pour l'Oriental dont il constitue l'aire balnéaire principale, destinée à connaître un développement touristique très important pour devenir un pôle de croissance essentiel dans la Région.

Atouts et problèmes de développement

Les **avantages de développement** sont multiples, à caractère physique, relationnel et économique, dont les principaux sont les suivants :

- **Les atouts naturels** constituent les potentialités principales de ce littoral sableux de qualité, au bord d'une mer calme, bénéficiant d'un climat méditerranéen doux et d'un ensoleillement assez prolongé. L'arrière-pays immédiat est diversement attrayant, notamment les montagnes des Bni Znassene (forêt, paysages agricoles originaux, formes karstiques souterraines admirables, sites préhistoriques, possibilités d'estivage et de sports d'hiver...), les sources thermales (Fazouane, Gteter), les hauteurs des Kabdana, le SIBE de l'embouchure de la Moulouya, sans oublier les îles de la Moulouya sous occupation espagnole, etc ;
- **Les communications** sont globalement faciles avec les espaces contigus, ce qui devrait se consolider davantage avec l'amélioration des réseaux routiers dans les plaines de la Basse Moulouya, mais aussi avec l'achèvement de la Route Méditerranéenne et, plus tard, la construction de l'autoroute Fès-Oujda qui rapprochera, de manière tangible, ce littoral balnéaire de Taza, Fès et Meknès
- **La disponibilité d'une clientèle nombreuse et diversifiée** représentée par les populations des grandes agglomérations de la Région, ainsi que par celles des régions contiguës, d'un côté, et par les Marocains Résidents à l'Étranger, qui reviennent en grand nombre surtout l'été, ainsi que par les touristes européens dont le nombre est destiné à augmenter considérablement à l'avenir, suite à l'achèvement de l'aménagement d'envergure préconisé pour ce littoral, de l'autre
- **L'existence d'une importante armature urbaine proche**, depuis Oujda jusqu'à Nador-Mlilia, pouvant fournir non seulement une bonne partie de la clientèle, mais également les divers services nécessaires pour le développement d'une grande station balnéaire. Toutefois, ces services doivent être essentiellement disponibles dans les deux centres urbains locaux, Saïdia et Ras Al Ma, dont la population devra tourner autour de 15.000 personnes pour chacun d'eux vers 2020-2025, ce qui oblige à aménager ces centres urbains de manière adéquate.

Les **problèmes qui pourraient entraver l'aménagement touristique** de ce littoral sont, partout, de taille :

- **l'insuffisance des ressources en eau potable**, vu la faiblesse des nappes locales, qui sont parfois même salées ; la concurrence étroite livrée par l'agriculture irriguée, grosse consommatrice d'eau ; le développement de l'agro-industrie dont les besoins en eau augmentent continuellement... Ainsi, l'alimentation en eau potable, en quantité suffisante et de bonne qualité, conditionnera fondamentalement l'avenir touristique de ce littoral, puisqu'il faudra fournir de l'eau aux résidents permanents de plus en plus nombreux, mais surtout aux estivants nationaux et étrangers, sachant que l'aménagement attendu préconise une station de 15.000 lits de capacité d'accueil pour le seul site de Saïdia
- **les déficiences** nombreuses affichée par les centres de Saïdia et de Ras Al Ma **en matière d'équipement de base et d'infrastructure** dans les domaines de l'assainissement, vu l'absence de réseaux et les risques d'inondations ; ce qui nécessite **la réalisation d'un schéma directeur d'assainissement** pour l'ensemble de cet espace particulièrement sensible à cet égard
- **la situation peu satisfaisante de l'aménagement urbain**, en l'absence de documents d'urbanisme adéquats et opérationnels, intégrés dans l'option touristique d'ensemble.

Les choix stratégiques d'aménagement et de développement

Le développement de ce littoral aux potentialités touristiques diverses, qui existent localement ou dans les espaces contigus, constitue un choix stratégique de premier ordre dans l'aménagement de l'Oriental, en particulier, et du territoire régional, en général. Toutefois, le développement du tourisme national et international nécessite la mise en oeuvre de certaines actions d'envergure, de nature à valoriser les atouts et à contrecarrer les divers handicaps, afin de déclencher l'essor économique et humain souhaité.

Trois grands axes constituent l'ossature de cette stratégie :

- **La construction d'une grande station balnéaire**, destinée à devenir un pôle touristique de plus en plus attractif sur les plans national et international. Il s'agit là d'une décision publique qui s'intègre dans un schéma global d'aménagement touristique du littoral marocain, dans lequel la côte méditerranéenne, par le développement de cette station, prendra une autre dimension. Il s'agit de préparer ici un énorme complexe, fort de 15.000 lits, susceptible d'accueillir des centaines de milliers de touristes chaque année, provenant tout aussi bien d'Europe que de certaines parties privilégiées du territoire marocain car, au delà de la préparation des structures d'accueil adéquates, l'aménagement comprend également l'ouverture d'un port de plaisance et d'équipements de loisir de haut standing
- **L'élaboration d'un schéma d'aménagement du littoral de Saïdia-Ras Al Ma**, qui doit transcender sérieusement l'approche banale du SDAULMO qui a été élaboré à partir d'une vision fort étriquée, pour concevoir plutôt un aménagement intégré de la côte et de son arrière-pays, prenant en compte non seulement la dimension SDAR de L'ORIENTAL – SYNTHÈSE 151 touristique mais également le côté urbanistique et le volet environnemental, le tout en conformité avec les options du SDAR
- **Les aménagements routiers** qui doivent s'articuler autour de la sauvegarde du patrimoine routier actuel, la modernisation et l'articulation du réseau de transport, l'achèvement de la Route Méditerranéenne, l'élargissement et le renforcement de la route reliant Ras Al Ma à Barkane et celle de Saïdia à Ahfir, l'amélioration des liaisons

maritimes aériennes et terrestres avec le port de Bni Ançar, ainsi qu'avec les aéroports d'Al Aroui et d'Angad et la future autoroute Fès-Oujda

- **La réalisation du schéma directeur d'assainissement solide et liquide**, avec une station d'épuration de haut niveau et une décharge judicieusement localisée et fonctionnellement performante
- **La clarification de la situation foncière**, qui constitue un handicap majeur au développement tout aussi bien pour Saïdia que pour Ras Al Ma
- **La valorisation du site historique de la Qasbah de Saïdia**, en vue d'y organiser des activités culturelles adéquates, ainsi que du site écologique de l'embouchure de la Moulouya, en raison de la spécificité de sa flore et de sa faune
- **Le développement et la réorganisation de l'activité de pêche**, dans les deux ports de Saïdia et Ras Al Ma, à la fois pour la création d'emplois mais aussi pour augmenter la production de poisson et de fruits de mer destinée à la consommation directe dans les établissements touristiques essentiellement
- **L'étoffement et l'amélioration des équipements socioculturels** dans les domaines de l'enseignement, de la santé, du sport et des loisirs, destinés tout aussi bien à la population résidente dont le volume augmentera sensiblement, mais surtout pour desservir une population touristique nombreuse. Au total, vu sa valeur inestimable, son caractère touristique confirmé et sa situation géographique spécifique, l'espace de projets de Saïdia-Ras Al Ma mérite une attention toute particulière et des actions volontaires bien réfléchies destinées à l'ériger en espace moteur dans la stratégie de développement régional. Ce littoral qui présente de grands avantages d'aménagement et d'énormes opportunités d'investissements devrait constituer, sur le plan institutionnel, **une entité de gestion à part entière** pour en assurer l'essor économique attendu, en conformité avec le souci de préservation de la qualité d'un environnement fragile.

Présentation, critique et visite de la nouvelle station balnéaire de Saïdia

Intervenant(s) :

Lieu :

Durée :



La station balnéaire de Saïdia vue par M Mohamed BENATA, Président de l'ONG marocaine « Espace de Solidarité et de Coopération de l'Oriental (ESCO) »

(Source : <http://www.echoway.org/page6.php?rub=25&ruc=55&rud=71>)

Le futur grand projet touristique de "Mediterrania-Saïdia-Maroc" opérée par l'entreprise Espagnole FADESA , a déjà provoqué des dégâts considérables sur l'environnement pour implanter une muraille de béton, nommé : « Hôtels de luxe 5 étoiles sur front de mer ». L'horizon et le ciel bleu ont été colmatés sur un front de 7 Km par le béton, beaucoup de béton, trop de béton pour tirer profit au maximum des touristes au détriment de la population autochtone, qui a été privée de sa plage.

Ils ont bâti leurs hôtels sur l'ancienne rocade et la forêt du littoral et prétendent que cette zone était désertique. Ils ont arraché des milliers de Genévriers rouges et du Pistachier de l'Atlas et d'autres arbres pour leur futur projet touristique « Mediterrania-Saïdia-Maroc »

Ils ont détruit les dunes de sables de la plage et le couvert végétal qui stabilisait toute la zone. Tous les moyens sont permis à cette multinationale pour détruire la faune, la flore et les écosystèmes. Des milliers de tortues grecques et de chalcidès ont été écrasés par les bulldozers et les engins de FADESA.

La population a été à peine informée du « plus grand projet touristique jamais construit au Maroc » comme le décrit le Premier ministre marocain Driss Jattou et l'actuel ministre du Tourisme du Maroc, Mr. Adil Douiri.

FADESA et le gouvernement Marocain n'ont pas respecté la loi marocaine 12-03 qui exige une étude d'impact sur l'environnement avant tout projet.

Quand cette zone de 7 millions de mètres carrés, abritera trois domaines de golf de 18 trous, 3000 logements, villas et appartements, 6 hôtels de luxe, un port sportif, plusieurs marinas, etc, sur un front de mer de 7 Km; il ne restera plus rien pour les citoyens marocains qui venaient passer leurs vacances sur leur plage habituel.

" Nous sommes inquiets pour l'environnement, pour les réserves d'eau en particulier. Personne ne répond à nos questions et il n'y a absolument aucune consultation de la population » exprime une gamine de Saïdia. Les journalistes et la société civile qui ont consulté le constructeur de la méga station balnéaire FADESA, n'ont pas obtenu de réponses au sujet de la consommation d'eau pour l'arrosage du golf. La population n'a jamais été convoquée par les promoteurs pour connaître les plans malgré les dires à la presse sur une soi-disant « consultation avec les habitants ».

Les locaux n'ont pas vraiment confiance en leur gouvernement. Le terrain a été cédé à cette multinationale pour "trois fois rien". Il paraît que le prix de cession ne dépasse pas 67 DH par hectare. Le projet reproduit exactement les mêmes erreurs des grandes stations touristiques : aucune participation des habitants, pas de programme de formation pour les locaux et un luxe au milieu de la pauvreté matérielle des locaux. Car les promoteurs ont déjà prévu d'exploiter leur richesse naturelle et ne manquent pas sur leurs dépliants de prétendre que la zone était désertique et a été aménagée par eux

Note rédigée par EchoWay :

Cet exemple est caractéristique des entreprises de tourisme: alors que Fadesa a réalisé en 2006, un bénéfice net de 181 millions d'euros, l'entreprise n'en a consacré aucun, pour être un peu moins destructrice dans son opération.

Celle-ci s'est déroulée sur la rive Est de l'embouchure de la Moulouya (site RAMSAR, qui abrite plus de 635 espèces et les 2/3 de la population des oiseaux du Maroc) où des centaines de remorques, grues et véhicules ont travaillé jour et nuit en déversant les débris dans la zone humide c'est-à-dire dans l'habitat de dizaines de sarcelles marbrées, de talèves sultanes, des échasses, des butors étoilés et bien d'autres espèces remarquables. Toute la bande forestière formée essentiellement de Genévrier rouge, lentisques, Acacia et quelques Eucalyptus, a été décimée. Des centaines d'hectares de forêt sont transformés en désert pour permettre l'installation d'un Golf et des résidences de luxe.



SIBE et embouchure de la Moulouya

Autre commentaire de Monsieur Mohammed BENATA sur l'érosion littorale

(Source : <http://www.cosmopolite-travel.com/blog/2009/07/27/maroc-mediterrania-saidia-premiere-station-du-%c2%ab-plan-azur-%c2%bb/>, site Cosmopolite travel and events, 27 juillet 2009)

« En 2013 quand la station Méditerranäa-Saïdia sera enfin prête, il n'y aura plus de plage devant une grande partie de la station Balnéaire et l'érosion maritime aura érodé une grande partie de la plage du SIBE de la Moulouya. La nouvelle digue que le groupe FADESA-Maroc et les autorités Marocaines ont construit pour protéger la Marina a perturbé les courants marins existant et a accentué l'érosion de la plage. Alors comment concevoir une station Balnéaire sans plage? Après deux mois de son inauguration les eaux usées coulent à flot dans la nouvelle station touristique de dernière génération! »

Présentation générale du SIBE de l'embouchure de la Moulouya

(Source : document web anonyme)

Le SIBE de l'embouchure de la Moulouya représente une valeur patrimoniale indéniable du fait qu'il constitue l'estuaire de la plus grande rivière du versant méditerranéen du Maghreb et du plus long oued du Maroc, c'est le plus grand complexe estuarien méditerranéen du Maghreb et c'est le système estuarien le moins anthropisé du Maroc.

Ses fonctions écologiques sont nombreuses dont l'absorption des inondations de la rivière, un milieu très important pour la migration de nombreuses espèces de poissons devenus rares ou menacés au Maroc et un lieu de repos, de nidification ou d'hivernage pour de nombreuses espèces d'oiseaux d'intérêt mondial (Goéland d'Audouin, Sarcelles marbrées). Ce sibe constitue également l'un des derniers refuges pour un grand nombre d'espèces endémiques, menacées ou rares aux échelles nationale et régionale. Il est caractérisé par une grande diversité d'habitats, la sansouire la plus large de l'Afrique du Nord, une plage sableuse parmi les plus longues de la Méditerranée, un lit majeur d'aspect fluvial (large et inondé en permanence) unique sur le versant méditerranéen du Maroc, une forêt alluviale de tamaris la plus étendue du Maroc. La faune et la flore y sont particulièrement riches. A titre d'exemple, le nombre d'espèces d'oiseaux qui y ont été identifiées correspond à près des 2 /3 du total des espèces connues à l'échelle nationale. La flore, les invertébrés, l'herpétofaune, etc. y montrent un fort taux d'endémisme.

Rôle des associations dans la protection de l'environnement au Maroc.

Sites web intéressants :

- <http://www.latitudesciences.ird.fr/realisations/esco/index.htm>
- <http://www.tanmia.ma/plaidoyer/HEE/>
- <http://www.hee.ouvaton.org/spip.php?article147>

Visite du port de la station balnéaire de Saïdia et de ses problèmes d'envasement et d'érosion littorale

Intervenant(s) : B. TYCHON

Lieu : Port de la station balnéaire de Saïdia

Durée : 0h30



(Source du texte et des illustrations : SALMON Marc, 2010)

L'érosion des littoraux est une réalité mondiale. Cette tendance relève en grande partie de deux facteurs : la diminution, voire la disparition dans certains cas, des apports sédimentaires à la côte, et les mouvements eustatiques. L'érosion des côtes meubles est également liée à la montée du niveau relatif de la mer que l'on a évalué à environ 1 mm/an à l'échelle du dernier siècle. Cette évolution est d'autant plus préoccupante qu'aujourd'hui les apports sédimentaires ne suffisent plus à compenser l'élévation du plan d'eau comme cela a pu être le cas à d'autres périodes de l'Holocène. Les littoraux du Maroc n'échappent pas à cette érosion. Dans le cadre d'un développement durable du pays, sa prise en compte lors de l'aménagement touristique des côtes est primordiale. Les interventions de l'homme au niveau du bassin de la Moulouya ou au niveau de la côte ont accentué le phénomène érosif. L'anthropisation des côtes s'est particulièrement accrue au cours des dernières années. Elle a des impacts géomorphologiques et environnementaux considérables et quantifiables au départ de documents télédétektés (couvrant plus de 50 ans). Ainsi, la nouvelle station balnéaire de Saïdia risque de se voir privée à moyen ou long terme de sa plage.

Le littoral entre Cap de l'Eau et la ville de Saïdia présente deux ensembles distincts (voir les illustrations ci-dessous). Le premier, à l'ouest de l'embouchure de la Moulouya, qui constitue pour une grande partie une zone protégée, a subi une forte érosion au niveau du delta et une forte accumulation à l'autre extrémité, près du cap. Si la situation reste en l'état, la dynamique devrait se ralentir suite à la régularisation du trait de côte. Par contre, le deuxième ensemble, entre l'embouchure de la Moulouya et la ville de Saïdia a connu l'implantation d'un nouveau port et d'un complexe touristique qui ont modifié plus profondément la dynamique sédimentaire de la plage. **Les sédiments, charriés par la Moulouya, une fois arrivés à l'embouchure du fleuve, sont déplacés de l'Ouest (l'embouchure) vers l'Est (Saïdia et son port) par les courants marins résultant en l'ensablement du port de Saïdia.** Ceci ne pourrait être qu'un avant-goût des problèmes auxquels la ville et le complexe touristique Méditerranée-Saïdia risquent d'être confrontés dans les années à venir. Il est loin d'être spécifique à la zone de Saïdia. Le transit sédimentaire provenant de l'embouchure de la Moulouya a manifestement été sous-estimé

dans l'étude préalable à l'implantation du port. L'entrée aurait dû être orientée vers l'est et l'accumulation de sable face à la dérive aurait alors été négligeable. Par contre, l'ouvrage constitue une entrave aux apports sédimentaires et l'érosion à l'est du port aurait de toute façon été observée, affectant ainsi une plage réputée et très fréquentée. Le recul du trait de côte a été amorcé lorsque des barrages ont été construits sur la Moulouya, constituant d'immenses et efficaces pièges à sédiments et réduisant son rôle de pourvoyeur de la côte en charge solide. Dans un premier temps, l'érosion du delta a permis de poursuivre l'alimentation des plages en sable. Au niveau de la ville de Saïdia, on doit toutefois reconnaître que le recul du trait de côte est pour l'instant difficilement perceptible à partir des photos aériennes, des images satellites et des relevés GPS. Des mesures de défense peuvent néanmoins être d'ores et déjà prises. Au niveau du complexe touristique Mediterrania-Saïdia, les aménagements réalisés à proximité de la plage annoncent une aggravation de la situation. En particulier, les constructions réalisées sur le haut de la plage et sur la dune bordière (promenade et Beach Clubs) ne peuvent qu'entraîner un amaigrissement, puis un recul de la plage. Cette avancée de la mer, en plus de priver le site d'un de ses atouts majeurs, à savoir sa «longue plage de sable blanc», menacera à terme toutes les constructions situées sur la dune et le haut de la plage.

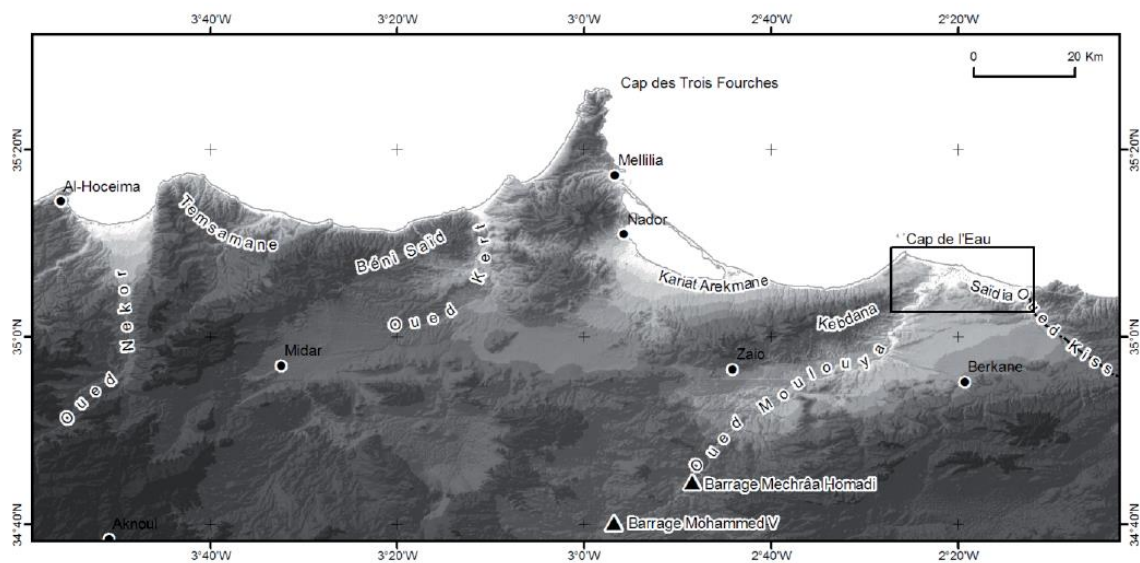


Figure 2. Localisation de la plage entre Cap de l'Eau et la ville de Saïdia (zone d'étude) (Fond de carte: Modèle numérique de terrain SRTM).

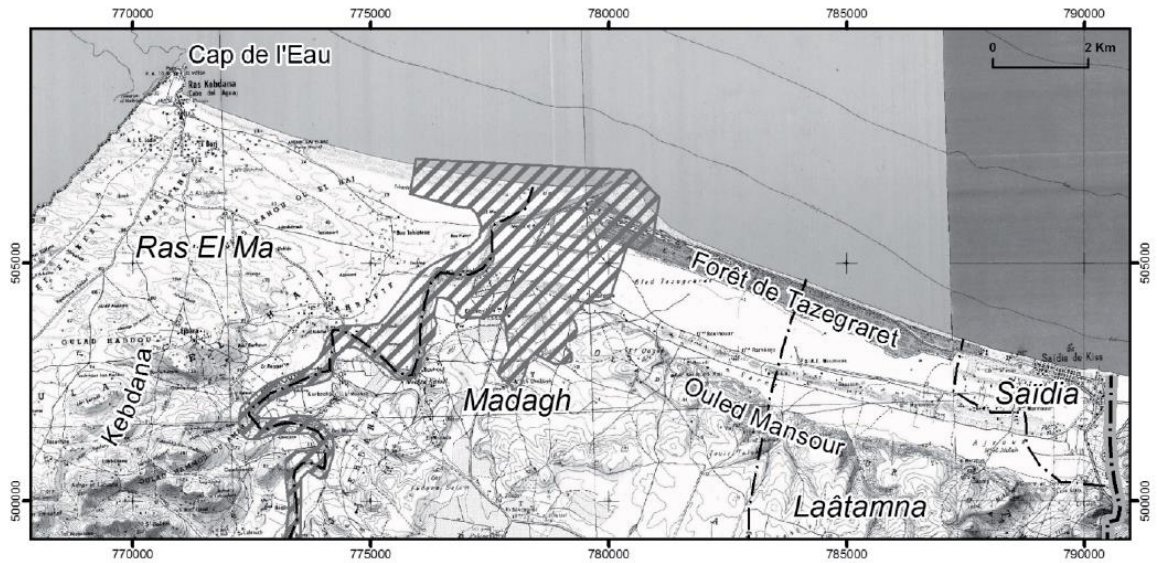


Figure 3. La plaine côtière entre Cap de l'Eau et la ville de Saïdia ainsi que l'extension du site d'intérêt biologique et écologique (SIBE) de l'embouchure de l'oued Moulouya (en hachuré gris) (Fond de carte: cartes topographiques 1/50 000 de Saïdia du Kiss (1956) et Les Triffa (1965)).

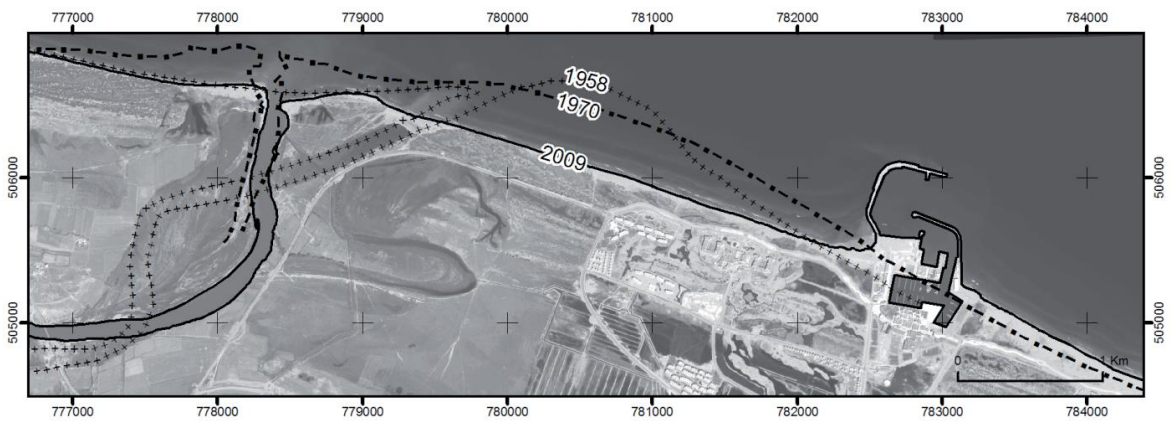


Figure 5. La plage entre Cap de l'Eau et la ville de Saïdia a connu trois événements d'importance ayant modifié son profil: la crue de 1963 (fig. 4) a déplacé l'embouchure de la Moulouya vers l'ouest (traits de 1958 et 1970), la construction des barrages sur le même oued a engendré un recul du delta (traits de 1970 et 2009) et la construction du port de Saïdia en 1997 a stoppé le transit sédimentaire vers l'est (trait de 2009) (Fond de carte: image satellitaire de 2009).

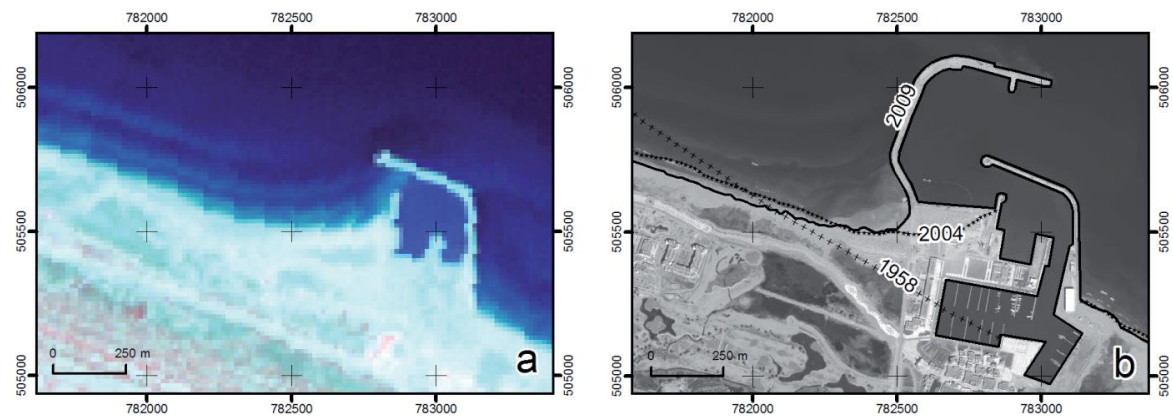


Figure 8. A. L'image satellitaire Aster de 2001 présente le port avec son entrée initialement orientée vers l'ouest qui est ensablée par les accumulations sableuses engendrées par le blocage du transit sédimentaire. Deux barres sous-marines sont également observées à 70 et 180 m de la côte. B. L'image satellitaire GeoEye de 2009 présente l'agrandissement opéré vers l'intérieur des terres ainsi que la construction d'une digue de protection face à la précédente entrée et l'inversion du sens de l'accès du port.

Introduction générale à la visite des Hauts Plateaux du Maroc Oriental

Intervenant(s) : M Hamid MAHYOU

Lieu : Hauts Plateaux de l'Oriental, sur le trajet Oujda-Figuig

Durée : +/- 7h00



Le trajet Oujda-Figuig est une occasion pour visiter certains lieux et ouvrages caractéristiques des hauts plateaux du Maroc oriental et de s'arrêter sur certains paysages reflétant en clair l'état alarmant de la dégradation de ces écosystèmes fragiles.

La carte ci-dessous localise les stations qui feront l'objet d'exposés lors de ce trajet.

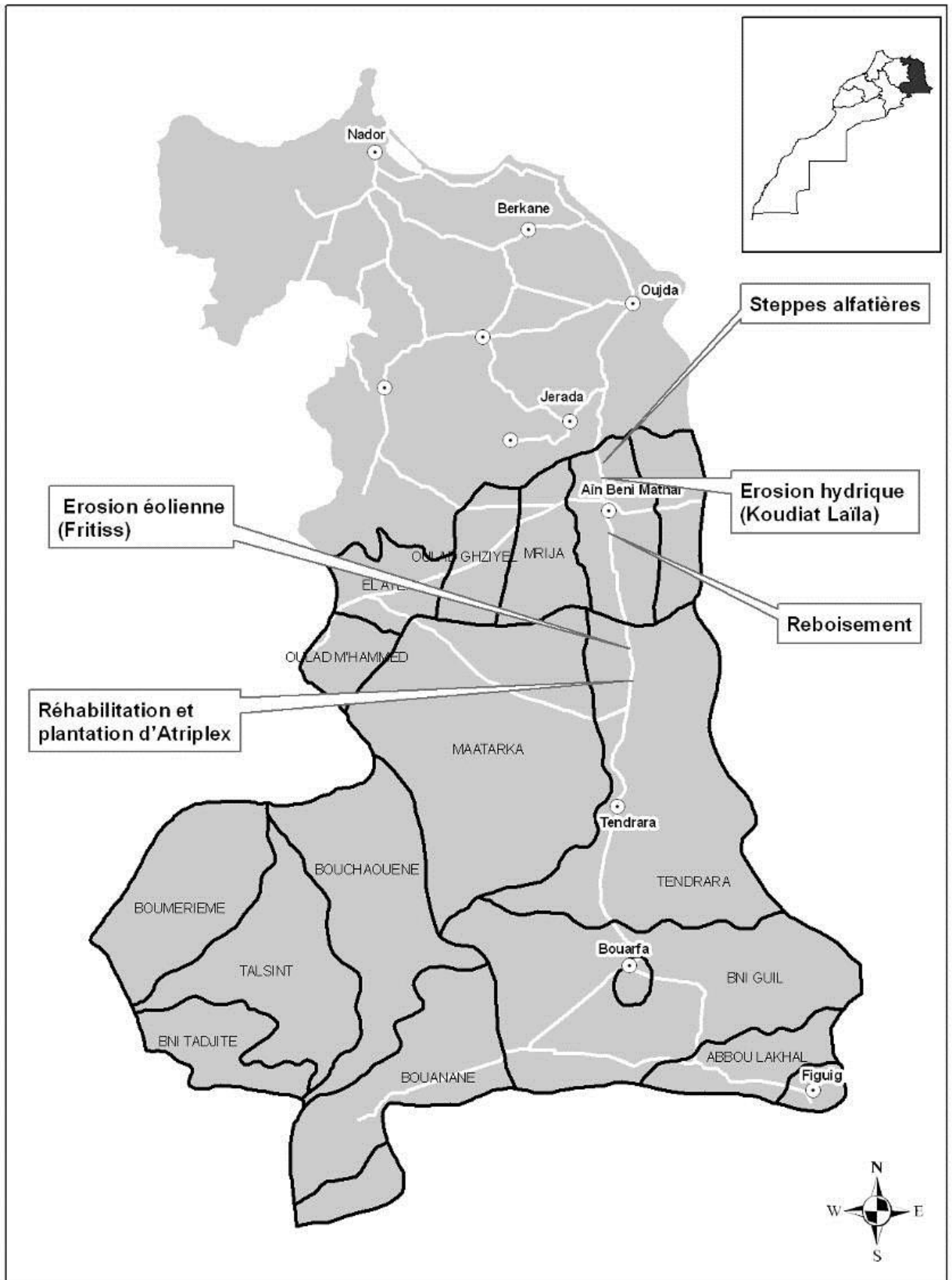
Les hauts plateaux de l'Oriental, situés à l'Est du Maroc, s'étendent sur une superficie totale de 3,2 millions d'hectares. Ils sont délimités au Nord par les monts d'Oujda et de Debdou, à l'Est par la frontière algéro-marocaine, à l'Ouest par le plateau du Rekkam et la chaîne du Haut Atlas et au Sud par la zone présaharienne.

La zone couvre 11 communes rurales présentant des caractéristiques agro écologiques similaires et dont la superficie diffère d'une commune à une autre. Elle comprend environ 3 millions d'hectare de parcours et de forêts soit 95% de la surface totale et environ 150 000 ha de surface agricole utile.

Les parcours steppiques dans les hauts plateaux du Maroc oriental contribuent à hauteur de 30 à 80% (selon les systèmes d'élevage et l'année climatique) à la couverture des besoins alimentaires de plus de 1 million de têtes de petits ruminants. L'élevage pastoral constitue, en effet, la principale activité économique de la zone.

Climat des Hauts-Plateaux de l'Oriental

Le climat de la zone est de type méditerranéen qui subit fortement l'influence du Sahara. En effet, la région se trouve en position d'abri par rapport aux influences atlantiques, les chaînons de Kebbana, Béni znassen et Jerrada jouent le rôle de barrière. De ce fait, la zone est couverte par un gradient bioclimatique décroissant du Nord au Sud, allant du semi aride à l'aride inférieur et présaharien.



(Source : M Hamid MAHYOU)

Les températures moyennes annuelles de la région oscillent autour de 19°C avec un minimum à Ain Beni Mathar (17,5°C) et un maximum à Figuig (23°C). Les étés les plus chauds sont enregistrés à Figuig avec une moyenne des maxima du mois le plus chaud de l'ordre de 42,5°C.

Les précipitations annuelles sont faibles et irrégulières. Elles varient entre 100 et 360 mm, avec des moyennes généralement faibles de l'ordre de 200 mm pour Ain Beni Mathar, 180 mm pour Tandrara et 150 pour Bouarfa.

Sols des Hauts-Plateaux de l'Oriental

La majorité des sols dans le Nord de la zone ont une texture limoneuse à sablo-limoneuse avec une teneur faible en matière organique, et une forte tendance à la battance. Par conséquent, ces sols sont sensibles à l'érosion hydrique. Dans le sud, les sols sablo-limoneux sont très vulnérables à l'érosion éolienne.

Végétation des Hauts-Plateaux de l'Oriental

Les principales formations végétales de la zone sont:

- Les formations forestières et préforestières au Nord dans le Gaada et Debdou, et au Sud dans la périphérie de Bouarfa;
- Les formations à steppes graminéennes dominées par l'alfa (*Stipa tenacissima*);
- Les formations à steppes chamaephytiques dominées par l'armoise blanche (*Artemisia herba alba*);
- Les steppes à Chenopodiacées.
- Les faciès à halophytes (*Salsola* sp, *Atriplex halimus*...) et les matorrals.

Globalement, les faciès caractéristiques des steppes à alfa et à armoise prédominent dans les secteurs du Nord, alors que les steppes à Chenopodiacées dominent ceux du Sud.

Démographie des Hauts-Plateaux de l'Oriental

La population totale de la zone du projet est estimée à 61 018 habitants. La taille moyenne des ménages est de l'ordre de six personnes par ménage dans cette zone. Les communes rurales Oulad M'hammed, Abbou lakhal et Tiouli présentent les taux d'accroissement les plus faibles, contrairement aux communes de Béni Mathar et Mrija. Ces différences peuvent être expliquées essentiellement par l'exode et l'émigration à l'étranger que connaît la première catégorie des communes rurales.

Pauvreté des Hauts-Plateaux de l'Oriental

Selon les conclusions du Schéma de Développement et d'Aménagement Régional de l'Oriental réalisé, en 2003, de la Direction de l'Aménagement du Territoire, la pauvreté se présente dans la zone avec différents niveaux :

- Aigue dans les communes rurales de Maâtarka, Ouled Ghzyel, Ateuf et Ouled M'hamed.
- Forte dans les Communes rurales d'Ouled Sidi Abdelhakem, Merija, Tendirara et Béni Guil.
- Faible dans la commune rurale de Ain Beni Mathar
- Moyenne dans d'autres communes au Nord .

Désertification des terres de parcours

Les informations disponibles sur certaines zones pilote témoignent actuellement d'une dynamique de dégradation du milieu: réduction de la couverture végétale, changement négatif de la composition floristique, apparition de surfaces piétinées, perte de la couche arable, signes visibles d'érosion, apparition de plantes indicatrices de dégradation et tendance à la réduction des ressources hydriques.

Cette dégradation provient essentiellement d'une surexploitation des ressources pastorales et des modifications de l'occupation du sol. La diminution de la pluviométrie favorise également la dégradation des parcours souvent initiée par l'action anthropique.



Observation des espèces pastorales : Alfa, Armoise,
espèces indicatrices de dégradation du milieu, rôle
du surpâturage

Intervenant(s) : H. MAHYOU

Lieu : Trarid, sur le trajet Oujda-Figuig

Durée : 0h20



Site dégradé du plateau de Trarid

Grand plateau de Trarid

(Sources: M Hamid MAHYOU)

La région de Trarid est constituée d'un grand plateau très dégradé avec des couloirs d'ensablement. Le sol est généralement squelettique, mince et pauvre.

95% de la superficie totale des Hauts Plateaux de l'Oriental (3 000 000ha) est utilisée comme zone de parcours. Ces parcours se composent principalement de steppes graminéennes à Alfa (*Stipa tenacissima*) et de steppes chamaephytiques à dominance d'*Artemisia herba alba* (Armoise herbe blanche).



Alfa (*Stipa tenacissima*) et



Artemisia herba alba (Armoise herbe blanche)

Des facteurs climatiques (changements climatiques et sécheresses récurrentes) et anthropiques (surpâturage, mises en culture à grande échelle, etc.) entraînent la perte annuelle de 1557ha/an d'Armoise et d'Alfa, alors que ces parcours steppiques contribuent à hauteur de 30 à 80% à la couverture des besoins alimentaires de plus de 1 000 000 de petits ruminants.

L'analyse de deux images satellite Landsat (1988 et 2000) dans le périmètre pastoral de Aïn Béni Mathar a estimé la perte annuelle des steppes alfatière et à armoise blanche (*Artemisia*

herba alba) à 3%, avec une tendance vers la disparition de l'armoise blanche. La comparaison des cartes de végétation des périodes de 1970, 1988 et 2004 montre une réduction des surfaces des steppes et un changement dans la composition floristique des différents faciès.

Le cortège floristique naturel actuel se résume à des espèces indicatrices de dégradation et de désertification dont *Peganum harmala* (Harmal ou Harmel ou Rue de Syrie), laissant les sols sous l'emprise des érosions hydriques et éoliennes.



Fig. 16. — LA RÉCOLTE DE L'ALFA SUR LES HAUTS-PLATEAUX ORANAIS. L'ouvrier entouille sur un bâtonnet les feuilles qu'il va arracher; par une légère traction, il les détache de la souche.

Steppe à Alfa moyennement dégradé, *Peganum harmala*, cueillette d'Alfa

Pour pallier à cette situation de dégradation avancée de ce plateau, le Projet de développement des parcours et de l'élevage dans l'Oriental (PDPEO) a été mis en place : voir la section consacrée au PDPEO.

Alfa et nappe alfatière

(Source : M Hamid MAHYOU)

L'alfa est une plante forestière, pérenne, xérophile, caractérisée par une grande plasticité morphologique et une forte adaptation à des milieux variés.

L'alfa est une plante vivace constituée de deux parties: une partie souterraine très importante appelée rhizome qui assure sa régénération, et une autre aérienne atteignant environ un mètre de hauteur constituée par des rameaux formant les souches, et portant les feuilles dont l'ensemble forme une touffe.

L'alfa est une graminée herbacée pérenne, il représente l'écosystème le plus étendu du domaine forestier de la région orientale du Maroc. Les nappes alfatières se situent, particulièrement, dans les zones steppiques caractérisées par un climat aride et saharien à hiver froid.

Les nappes alfatières présentent une grande importance sur les plans écologique, socio-économique et industriel. En effet, elles constituent un facteur d'équilibre essentiel pour la lutte contre la désertification.

Les nappes alfatières dans la zone Jerada-Gafait couvrent une surface totale de 50000 ha dont l'essentiel est composé par l'alfa en bon état.

Cependant, il faut noter que l'alfa du Maroc oriental connaît actuellement une forte dégradation due aux activités anthropiques irrationnelles telles que le surpâturage et la mise en culture des terres des nappes alfatières.

Armoise herbe blanche

(Source : Wikipedia)

L'armoise herbe blanche (*Artemisia herba-alba*) est une plante steppique du genre *Artemisia* (Armoises) de la famille des Astéracées (ou Composées). C'est une plante essentiellement fourragère, très appréciée par le bétail comme pâturage d'hiver. Elle présente une odeur caractéristique d'huile de thymol et un goût amer d'où son caractère astringent.

L'Armoise herbe blanche est une plante herbacée à tiges ligneuses et ramifiées, de 30 à 50 cm, très feuillées avec une souche épaisse. Les feuilles sont petites, sessiles, pubescentes et à aspect argenté.

L'armoise herbe blanche est une plante ligneuse basse et toujours verte. Ses caractéristiques morphologiques et physiologiques font d'elle une espèce bien adaptée aux conditions climatiques arides. Le dimorphisme saisonnier de son feuillage lui permet de réduire la surface transpirante et d'éviter ainsi les pertes d'eau. Grâce à son système racinaire très dense à la surface, l'armoise herbe blanche est capable de valoriser toute humidité superficielle occasionnée par des petites pluies. Cette espèce est également capable d'exploiter l'humidité du sol jusqu'à 50 cm de profondeur et peut profiter des fractures de la croûte, pour atteindre les poches d'humidité, notamment dans les sols à encroûtement calcaire.

L'Armoise herbe blanche existe dans des bioclimats allant du semi-aride jusqu'au saharien (entre les isohyètes de 150 à 500 mm). Elle semble indifférente aux altitudes et peut vivre dans des régions d'hiver chaud à frais. Par ailleurs, cette espèce est abondante dans le centre sur des sols, à texture fine, assez bien drainés (marnes, marno-calcaires en pente). Dans le sud, elle pousse sur des sols bruns steppiques de texture moyenne et en extrême sud sur des sols sableux. L'armoise résiste à la sécheresse, supporte le gypse et des niveaux de salinité modérément élevés. Dans un biome steppique type, les groupements d'*Artemisia herba-alba* sont marqués par deux strates : une strate de ligneux bas (environ 40cm du sol) et une autre constituée d'herbacées annuelles (hauteur moyenne de 20cm).

Erosion hydrique au niveau de Koudia-Laïla

Intervenant(s) : G. COLLINET

Lieu : Oued Koudia-Laïla, sur le trajet Oujda-Figuig

Durée : 0h20



Le site de Koudia-Laïla présente un exemple spectaculaire d'érosion hydrique, causant d'importantes pertes en sol et menaçant la stabilité du pont enjambant l'Oued El Basbas.

Cette érosion hydrique intense est due à la dégradation importante du milieu environnant, qui elle-même trouve son origine dans :

- **Causes anthropiques** : surpâturage et dégradation des écosystèmes pastoraux, changement de l'occupation des sols, mise en culture des espaces pastoraux,...
- **Causes climatiques** : le climat de la région fait en sorte que les sols sont faiblement évolués, présentent des profils peu profonds et sont peu riches en matière organique (ce qui empêche la constitution d'agrégats stables), d'où leur structure fragile et leur rapide désagrégation avec l'arrêt du drainage interne et le commencement du ruissellement érosif en cas de précipitation intense.

Le site de Koudia-Laïla est une cuvette ouverte à sol limono sableux profond. Originellement colonisée par de l'armoise blanche (*Artemisia herba-alba*), cette dépression est actuellement défrichée et mise en culture. La dégradation de ce site est due surtout à l'érosion hydrique, qui a modifié le paysage avec apparition d'un Oued qui n'existait pas avant le début des années 90. Il est à noter que le même site a été visité en 2001, depuis cette date la dégradation s'est amplifiée et le lit d'Oued s'est nettement élargi. Déjà en 1997, une étude conduite sur ce site a montré que:

- Au bout de 16 mois, le poids total du sol disparu s'élève à 62.500 tonnes ;
- Le taux d'envasement du barrage causé par le site est estimé à 225.000 m³ ;
- Les dégâts en terme monétaire sont estimés à plus de 7.000.000 dh

(Sources : M Hamid MAHYOU)



Diverses vues de l'érosion hydrique sur le site de Koudia-Laïla

Erosion éolienne

Intervenant(s) : H. MAHYOU

Lieu : Fritiss, plateau « Khwa Mssas », sur le trajet Oujda-Figuig

Durée : 0h15



Le phénomène d'érosion éolienne peut être observé sur le plateau de Khwa Mssas, près de Fritiss, dans la commune de Béni Mathar. Ce plateau, où pousse principalement de l'armoise blanche (*Artemisia herba alba*), est un site très dégradé. Cette dégradation est due principalement aux actions anthropiques (mise en culture, surpâturage, arrachement des espèces pour les besoins domestiques), et est renforcées par les conditions climatiques (sécheresse). Cette importante dégradation est la porte ouverte aux phénomènes d'érosion éolienne (et hydriques). En particulier les conditions suivantes, favorisant l'érosion éolienne, sont réunies :

- Une surface du sol suffisamment grande et sans beaucoup de relief
- Un sol meuble, sec et assez finement émiété
- Une couverture végétale clairsemée
- Un vent suffisamment fort pour amorcer les mouvements des particules

Mise en défens et plantation d'Atriplex gérés par une coopérative

Intervenant(s) : M. KARIMI – L. ANNOURI

Lieu : Swiwina, sur le trajet Oujda-Figuig

Durée : 15 min



La mise en repos "SWIWINA" a été installée en mai 1992 sur près de 2500 ha dont 500 ha plantés en Atriplex nummularia (photo) à raison de 750 plantes/ha, 1 000 ha de resemis d'armoise.

La composition botanique des principaux faciès pastoraux sont Artemisia herba alba, Stipa tenacissima, Noeoa mucronata, Festuca elatior, les annuelles...

La mise en repos est gérée par la coopérative pastorale "Essaada" créé par le projet de développement des parcours et de l'élevage de l'oriental (PDPEO). Cette organisation professionnelle a été créée pour servir d'intermédiaires entre ses membres et les services publics intervenant dans la zone, gérer l'utilisation des aires de mises en repos, participer à la gestion ou gérer directement les points d'eau, et participer activement aux campagnes de vaccination du cheptel.

(Sources : M Hamid MAHYOU)

Reboisement

Intervenant(s) : M. KARIMI – L. ANNOURI

Lieu : Ain Beni Mathar, sur le trajet Oujda-Figuig

Durée : 15 min

Dans le cadre du Projet de Développement des Parcours et de l'Élevage dans l'Oriental (PDPEO), des opérations de reboisement par l'Atriplex ont été menées.

Les principaux problèmes liés au reboisement sont :

- La disponibilité de l'eau dans le sol
- Destruction des plants repiqués par le cheptel. Solution adoptée : mise en défens par mise en place de clôtures et gardiennage.

Visite de la coopérative Beni Yaala Zkara – fabrication d’huile essentielle de romarin

Intervenant(s) : M. KARIMI

Lieu : Coopérative Beni Yaala Zekara, forêt de Beni Yaala, commune rurale d’El Aouinat, Province de Jerada

Durée : 1h30



Programme de visite de la coopérative :

- Rencontre avec le président de la Coopérative Zekra et visite de l’unité de distillation :
 - Procédé de séchage de la phytomasse de romarin
 - Procédé de distillation
 - Emballage
- Pause café
- Visite du lot d’exploitation
 - Etat de la nappe de romarin
 - Régénération
 - Exposition de techniques de coupes
- Visite de l’unité de commercialisation des produits de la coopérative

Introduction

La région de l’Oriental dispose d’un important cortège floristique d’intérêt médicinal et aromatique qui continue malheureusement d’être exploité selon les modes traditionnels, non organisés et qui s’opèrent d’une façon informelle. Le romarin demeure en effet, l’espèce la plus dominante et la plus sollicitée pour ses multiples vertus (plante fourragère, mellifère, aromatique...etc). De ce fait, la nappe à romarin perçoit son déclin suite à la surexploitation de la ressource, aux actions rétrogrades de la population usagère et le mode ancien d’exploitation à travers la cession du droit de récolte par l’adjudication publique, ne permettant pas une exploitation rationnelle et durable de cette espèce, combiné au sévissement des facteurs climatiques.

A cet effet, et pour pallier cette situation, l’Administration des Eaux et Forêts s’est acharnée sur l’implication de la population riveraine à la gestion de ces ressources forestières. Ainsi la formule

de la coopérative a montré, à travers une participation active, des avantages considérables quant à la sauvegarde de la forêt et au développement local et l'amélioration des conditions de vie des populations.

Partenariat et objectif de projet des coopératives

L'organisation de la population moyennant une approche participative est un outil privilégié dans le développement du monde rural, permettant l'association active et responsable des populations dans le développement socio-économique du terroir. Cette approche est née du constat d'échec des stratégies d'intervention préconisées dans le passé, ainsi que de la volonté assez récente des gouvernements d'intégrer la dimension "participation des populations" aux politiques de développement rural. Elle vient en appui aux actions menées pour modifier la perception du rôle de chacun des intervenants (Etat, ONG, populations, etc.) dans la gestion des ressources naturelles et pour assumer le partage des responsabilités entre les différents partenaires.

La coopérative, comme forme d'organisation, apparaît désormais comme le principal instrument de mise en œuvre des objectifs énoncés pour la préservation et la gestion durables des ressources naturelles. Elle contribue de ce fait au développement socio-économique durable visant l'autonomisation de la population usagère par l'acquisition du savoir faire, l'autonomie dans la prise de décision et la prise en charge des actions destinées à assurer les conditions nécessaires à la sauvegarde et la pérennisation ressources naturelles ainsi que l'amélioration des conditions de leurs exploitation

Potentiel des faciès à romarin

Dans la région de l'oriental, le romarin s'étend en nappe sur une superficie de plus de 490 000 ha ; répandu dans les provinces de Taourirt, Jerada et Bouarfa.

Les possibilités annuelles valorisables à l'échelle de la région sont estimées à environ 44 000 T de matière verte avec un rendement moyen en matière verte de l'ordre de 4,7 Qx/ha. La production annuelle en matière sèche est de l'ordre de 2882 T, celle des Huiles essentielles atteint 40 T/ an avec un rendement pouvant atteindre 40 litres/ T. cette activité génère annuellement environ 500 000 Homme.Jour de travail pour les populations riveraines dans les zones d'exploitation.

Fiche technique

COOPERATIVE BENI YAALA ZEKARA

1	Situations administrative et forestière
	Province : Jerada Cercle : Guenfouda Annexe : Beni Yaala Commune Rurale : El Aouinat DPEFLCD : Jerada Secteur forestier : El Aouinat Forêt : Beni Yaala
2	Evaluation des ressources en romarin
	Superficie du lot : 20014 ha Volume total présumé : 6600 tonnes en phytomasse (m.v) Possibilité annuelle en produits : 2200 tonnes en phytomasse (m.v) Règlement d'exploitation : la récolte du romarin dans le lot dit " Zekara " s'opère en rotation triennale dans 3 parcelles à partir du 01 mai et se poursuit sur une période de 7 mois. L'exploitation s'effectue par la coupe de 50% de la partie aérienne de la touffe. Elle est assujettie à l'exécution d'un programme d'emploi axé principalement sur la réalisation des opérations de recépage des faciès à romarin et des travaux de rajeunissement des nappes de romarin, production de plants (boutures) et travaux de plantation de romarin, travaux sylvicoles, prévention et lutte contre les sinistres et travaux d'aménagement des pistes et des points d'eaux.
3	Données administratives sur le contrat de cession de droit de récolte
	Coopérative titulaire du contrat : Coopérative Beni yaala Zekara. Nombre d'adhérents : 54 Capital social : 50.000,00Dhs N° et date du contrat : 02/ 2006 du 20/03/2005 Redevance annuelle : 50.000,00Dhs (soit 23 Dh/Tonne en m.v) Programme d'action : 122.200 Dhs (aménagement points d'eau, entretien pistes, plantation romarin...) Durée du contrat : 3 ans renouvelable sur 2 périodes d'égales durées.
4	Partenariat
	Afin d'appuyer la coopérative d'exploitation de romarin et renforcer ces capacités de production pour une meilleure possibilité d'évolution, différents partenaires ont participé dans le développement des différents segments de cette filière. Les partenaires concernés sont la DREFLCD de l'Oriental, La Province de Jerada : Actions INDH, l'USAID à travers le projet AP3 et le projet Agrobuisness intégrés et L'Agence de Développement de l'Oriental. Ainsi la coopérative a bénéficié de l'acquisition d'un matériel performant de séchage et de distillation de capacité d'une tonne, de petit matériel ; de l'appui technique par des formations et des encadrements réguliers ; la certification et la labellisation de son produit. De même, la coopérative dispose de deux locaux un destiné à la transformation et l'autre à la commercialisation

FICHE TECHNIQUE
COOPERATIVE BENI YAALA ZEKARA

Jerada	DPEFLCD de	Wilaya	Oujda
Secteur d'El Aouinet		Province	Jerada
Forêt de Béni Yâala		Cercle	Guenfouda
C.R El Aouinet		Annexe	Béni Yâala

Coordonnées Lambert du lot

X = 796 200

Y = 420 800

Contenance approximative :

Superficie du lot : 20.014 ha

Volume Présumée : 6.600 Tonnes

La biomasse verte moyenne annuelle à exploiter est de l'ordre de 2200 Tonnes

Bénéficiaire

Coopérative : BENI YAALA ZEKARA

Nombre d'adhérents : 54

Douars concernés : Laghouat, Miharch, Nouara et Hassi blal

Objet du contrat

- Cession du droit de récolte de romarin dans la Forêt de Béni Yâala
- Contrat n°02/2006 signé le 20/03/2005.

Durée du contrat

3 ans renouvelable sur deux périodes de mêmes durées.

Date d'effet du contrat

22/03/2006

Partenaires de la coopérative

La Coopérative a bénéficié de la contribution de :

- * La DREF de l'Oriental
- * L'Agence de Développement de l'Oriental
- * L'USAID : Projet AP3 et Projet Agrobuisness intégrés
- * La Province de Jerada : Actions INDH
- * La Commune Rurale d'EL Aouinet : Actions INDH

Equipements de la coopérative

- * Acquisition de deux distillateurs
- * Location d'un locale au niveau de la pépinière des jeunes promoteurs à Jerada
- * Mobilier de bureau composé de :
04 tables de réunions, 2 Bureaux, 22 Chaises, 1 Placard, 1 Ordinateur

Réalisations et Activités de la Coopérative

- * Certification du produit de la coopérative par ECO CERT
- * Acquisition d'un crédit (Banque Crédit Agricole) de 50.000,00 Dh
- * Participation des membres de la coopérative aux journées de formation et de sensibilisation au niveau de Sidi Lakhdar, Tissourine et Fondation des Œuvres sociales de la Province de Jerada.
- * Participation, durant les Années 2007 et 2008, 2009 à la foire Internationale de Mekhnès.

Programme d'Action et engagement de la coopérative

Pour une gestion rationnelle des nappes à romarin la coopérative est tenue d'exécuter dans son lot d'exploitation des travaux d'aménagement et d'amélioration visant à mieux conduire et conserver la ressource. La nature et l'échéancier de ces travaux sont précis comme suit :

Action	Unité	Coût Unitaire estimé (Dh)	Volume à réaliser par campagne	Coût estimé par campagne (Dh)
- Production de plants et plantation de romarin	ha	5.000	5	25.000
- Réhabilitation et entretien de piste forestière	Km	5.000	5	25.000
- Aménagement de points d'eau	U	10.000	1	10.000
- Entretien de tranchée pare-feu	Km	5.000	5	25.000
- Elagage des périmètres de Pin d'Alep	Ha	500	10	5.000
- Entretien des bornes forestières de la forêt de Beni Yaâla et les nappes alfatières	U	40	325	13.000
-Guetteurs d'incendies	H/J	80	240	19.200
Total				122.200

Impact sur la population usagère

Amélioration du niveau de vie de la population usager par la création de 20.000 JT

Impact sur la Forêt :

Rajeunissement et pérennisation de la nappe à romarin et protection de la biodiversité.

Lutte participative contre la désertification et de réduction de la pauvreté dans les écosystèmes arides et semi-arides des hauts plateaux de l'Oriental (GEF-LCD)

Intervenant(s) : L. ANNOURI

Lieu :

Durée :



Source du texte et des illustrations : Lutte participative contre la désertification et de réduction de la pauvreté dans les écosystèmes arides et semi-arides des hauts plateaux de l'Oriental, (GEF-LCD). Revue à mi-parcours (RMP), Rapport principal et appendices, FIDA Royaume du Maroc, Date du document: juillet 2013. No. du rapport: 3076-MA. https://www.unido.org/fileadmin/user_media_upgrade/Resources/Evaluation/MAROC-GEF-LCD - rapport_RMP.PDF

Introduction du projet

Le Projet "Lutte participative contre la désertification et de réduction de la pauvreté dans les écosystèmes arides et semi-arides des hauts plateaux de l'Oriental" (GEF/LCD) a démarré en juillet 2009 pour une durée de 6 ans. Le financement total du projet s'élève à \$US 24.883.588, avec un don octroyé par le FEM de la hauteur de \$US5.998.422. La budget total du projet avec la contribution des différents bailleurs s'élève a \$US 24 883 588.

Le projet est placé sous tutelle du Haut-commissariat aux Eaux et Forêts chargé de la Lutte Contre la Désertification (HCEFLCD). Le projet travaille en étroite relation avec les structures gouvernementales décentralisées notamment la Direction Régionale des Eaux et Forêts (DREF) à Oujda et la Direction Régionale de l'Agriculture (DRA).

Le FIDA a confié la mise en œuvre du projet à l'ONUDI, qui est désigné comme agence internationale chargée de l'exécution technique et financière, en étroite coopération

Historique du projet

Le projet GEF-LCD a bénéficié d'une préparation approfondie lors de la phase PDF-B du projet et qui a permis à organiser des réunions participatives avec les bénéficiaires et les concernés et à travers des visites de terrain, ainsi que des études de faisabilité qui ont permis la formulation des buts et des objectifs du projet et une série d'activités importantes à entreprendre pour répondre à l'objectif stratégique du GEF-4.

Le projet s'est étroitement associé à toutes les initiatives nationales et locales pour aborder la désertification et les questions de la GDT dans la région du Maroc Oriental et a été surtout conçu sur la base des expériences acquises et des résultats en cours par le Projet de Développement de l'Élevage et des Parcours dans l'Oriental – Phase II (PDPEO-II).

Objectif et composantes du projet

L'objectif du projet est de contrôler et d'atténuer la dégradation des terres et la désertification et de protéger l'intégrité, les fonctions et les services des ressources d'écosystèmes pastoraux arides et semi-arides des hauts plateaux de la région orientale tout en augmentant la capacité des personnes et de l'écosystème à s'adapter au changement climatique.

La zone du projet couvre 38.000 km² et s'étend sur plus de 11 communes rurales, contiguës situées dans les provinces de Taourirt, Jerada, et Figuig. L'établissement de trois zones pilotes de grande échelle pour la GDT

sert de modèles pour la duplication, la multiplication et la généralisation et qui sont représentatives des écosystèmes variables dès l'HPO.

Le projet est structuré autour de six composantes complémentaires qui sont détaillées dans le document du projet et son cadre logique et qui sont les suivantes: Composante 1: Canalisation des principes GDT pour les écosystèmes pastoraux, Composante 2: Développement des capacités des institutions nationales et locales pour soutenir la GDT intégrée, Composante 3: Généraliser les meilleures pratiques GDT pour écosystèmes de parcours, Composante 4: Interventions pour améliorer les conditions de vie des communautés locales, Composante 5: Suivi et évaluation du projet, Composante 6: Gestion du projet .

Analyse consolidée des Résultats du projet

Les résultats du projet sont consolidés dans le Tableau ci-dessous et montre que le projet dans son ensemble a atteint un niveau *“Satisfaisant”* sur la base des résultats atteints au niveau de toutes les composantes. En effet, la mise en oeuvre d’une grande partie des composantes du projet a montré un niveau *“Hautement Satisfaisant”* à l’exception de quelques composantes qui ont rencontrés des contraintes techniques.

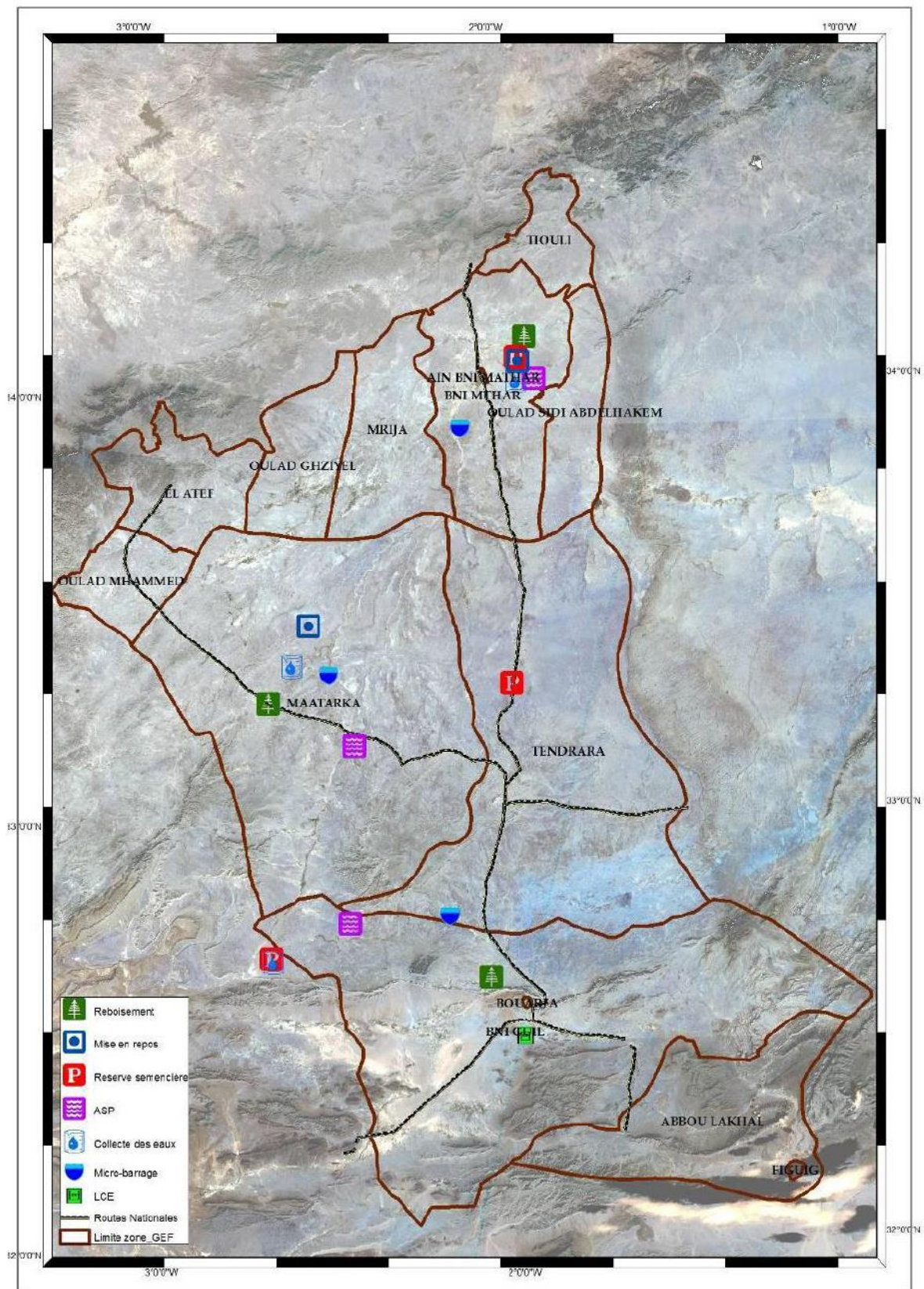
Il est prévu que ce projet puisse atteindre un niveau *“Hautement Satisfaisant”* lors de son évaluation finale compte tenu des bases solides mises en place par le projet et ses partenaires dans la mise en oeuvre du projet.

Notes des Résultats du projet au niveau des composantes du projet Composante	Note des Résultats	Commentaires
Projet	5	Le projet, en sa globalité, a atteint un niveau <i>“Satisfaisant”</i> . Les résultats du projet ont été mesurés sur la base du suivi des activités et non pas des indicateurs de performance ou d’impact.
Composante 1	5	La composante a réalisé les activités à un niveau <i>“Satisfaisant”</i> . La mise en oeuvre des ATP doit être lancée sans tarder pour permettre au projet d’atteindre les résultats requis.
Composante 2	6	La composante a réalisé les activités à un niveau <i>“Hautement satisfaisant”</i> . La mise en oeuvre d’un programme de formation a été synchronisée avec les formations du PDPEO-II. Toutes les activités prévues par cette composante ont été lancées efficacement.
Composante 3	6	La composante a réalisé les activités à un niveau <i>“Hautement satisfaisant”</i> . La mise en oeuvre des travaux de GDT/GIRE au niveau des sites pilotes a fourni un taux de réalisation très important. Le projet a identifié des mesures alternatives pour les travaux qui nécessitent une modification des plans initiaux. Le projet a également identifié les mesures les plus pertinentes pour promouvoir un réseau agriculteur /éleveur basé sur les coopératives et leurs fédérations pour mettre en application, suivre et généraliser les meilleures pratiques en matière de GDT.
Composante 4	6	La composante a réalisé les activités à un niveau <i>“Hautement satisfaisant”</i> . La mise en oeuvre des activités d’AGR a été appuyée par le projet PDPEO-II. L’identification de nouvelles sources de financement pour les AGR a aussi été engagée par le projet. Le volet écotourisme a été initié sur des bases solides à travers une étude approfondie. Toutes les activités prévues par cette composante ont été lancées efficacement, à l’exception des activités relatives à la séquestration du carbone et qui méritent d’être revues par le projet.
Composante 5	3	La composante a rencontré des contraintes dans la réalisation des résultats attendus et les activités sont effectuées à un niveau <i>“Moyennement Non-Satisfaisant”</i> . Le développement du SSE n’a toujours pas permis au projet d’être muni d’un SSE opérationnel avec des indicateurs clés de performance et d’impact.

Composante 6	5	La composante a réalisé les activités à un niveau "Satisfaisant". Une UGP efficace est opérationnelle depuis 2009. La gestion du projet est assurée par tous les bailleurs selon les plans budgétaires du projet. Un renforcement de l'UGP est nécessaire pour assurer le bon déroulement du projet.
Echelle	6. Hautement Satisfaisant (HS): pas de contraintes 5. Satisfaisant (S): contraintes faibles 4. Moyennement Satisfaisant (MS) 3. Moyennement Non-Satisfaisant (MN): contraintes significatives 2. Non-satisfaisant (N): problèmes majeurs 1. Hautement Non-satisfaisant (HN): problèmes sévères	

			
Mise en défens semencières	Plantation pastorale des Sigas	Travaux de micro-barrages	Travaux du sol avec le système Vallerani

Figure 2 Carte de répartition des actions suivies



L'Agence Nationale pour le Développement des Zones Oasiennes et de l'Arganier

Intervenant(s) : JAMAL MIMOUNI (ANDZOA)

Lieu : Figuig

Durée : 30 minutes



Source du texte : site web de L'Agence Nationale pour le Développement des Zones Oasiennes et de l'Arganier, <http://www.andzoa.ma/>

Mot du Directeur Général, Brahim HAFIDI

Notre pays est doté de deux réserves de biosphère qui concernent deux aires géographiques importantes, à savoir : l'Arganeraie et les zones oasiennes.

Caractérisés par leurs potentialités naturelles et culturelles considérables, mais dont les écosystèmes sont très vulnérables, ces deux aires géographiques ont été classées comme Réserves de biosphère par l'UNESCO dans l'objectif de préserver leurs ressources naturelles, de maintenir l'équilibre de leurs écosystèmes et de valoriser leur patrimoine culturel, tout en assurant un développement socio-économique pour leurs populations.

Face à cette nécessité de conduire un développement intégré au sein de ces deux territoires, et suite aux hautes directives de Sa majesté le Roi Mohamed VI, l'Agence Nationale pour le Développement des Zones Oasiennes et de l'arganier, ANDZOA, a été créée en février 2010.

Placée sous la tutelle du ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime, l'ANDZOA œuvre pour l'élaboration et la mise en œuvre des projets de développement intégré pour les zones oasiennes et de l'arganier en concertation avec tous les acteurs locaux et en parfaite harmonie avec les stratégies nationales et sectorielles.

L'ANDZOA a pour principale mission de dynamiser le développement territorial dans ses zones d'action en fédérant tous les acteurs locaux : collectivités locales, autorité, institutions et société civile.

Durant sa première année de démarrage, et dans le but de mener à bien sa mission, notre agence s'est attelée à installer ses structures de proximité dans les différentes provinces qui relèvent de sa zones d'action : Errachidia, Zagora, ouarzazate, Essaouira, Guelmîme... Nos directions ont également été installées à Agadir, Errachidia et Rabat.

Cette phase d'installation a également été pour nous une occasion pour lancer les premiers jalons de partenariat et de prise de contact, avec la population et les acteurs concernés par notre zone d'action, à travers des programmes de développement intégré, de structuration des filières agricoles ou d'ingénierie de projets dans le cadre du Fonds de développement Rural.

Aujourd'hui, l'ANDZOA dispose de sa stratégie, qui a été présentée devant Sa majesté le Roi Mohamed VI en octobre 2013 à Errachidia, et qui affiche des objectifs ambitieux. Elle vise le développement humain des zones cibles, la valorisation des ressources économiques, naturelles et culturelles, ainsi que la protection de l'environnement.

La stratégie prévoit également un système de suivi et un régime contractuel invitant tous les départements ministériels concernés à passer des contrats avec les régions et provinces afin de fixer les besoins au niveau local et faire des zones oasiennes et de l'arganeraie, des espaces compétitifs offrant de meilleures conditions de vie.

L'Agence Nationale pour le Développement des Zones Oasiennes et de l'arganier jouera ainsi un rôle primordial dans la mise en œuvre optimale de cette stratégie et le renforcement de la convergence entre les différents secteurs.

Introduction générale sur la province de Figuig

Intervenant(s) :

Lieu : Livret-guide

Durée :



La province de Figuig

(Source : <http://www.oriental.ma>)

La Province de Figuig a été créée en 1974 par le Dahir portant Loi N° 1/74/08 du 14 janvier 1974. Elle est située à l'extrême Sud-Est du Royaume et au Sud de la Région Orientale à laquelle elle appartient. Elle est limitée au Nord par la Province de Jerada, au Nord Ouest par la Province de Boulemane, à l'Ouest par la Province d'Errachidia et par la frontière maroco-algérienne au Sud et à l'Est .

Sa superficie est très étendue et couvre 55 990 km². Elle compte une population de 129 430 habitants, dont 66 271 sont des ruraux, selon le recensement général de la population et de l'habitat de 2004 .

La Province connaît une des plus faibles densités de la population du Royaume avec 2,31 hab/km².

Le relief est diversifié, on trouve en grande partie les hauts plateaux au Nord et une chaîne montagneuse reliée au grand Atlas et au bassin de Guir dans le Sud. Ces reliefs renferment plusieurs oueds et cuvettes. A cet effet, le climat demeure instable et marqué par un froid rigoureux en hiver et une chaleur intense en été (climat sub-saharien).

L'économie de cette Province se base essentiellement sur deux secteurs, l'élevage et les mines, et ce en raison d'une part, du vaste étendue des terrains de parcours, couverts en grande partie par l'alfa, qui offrent d'immenses espaces à l'élevage extensif, et d'autre part, de l'existence des substances minières diverses et importantes que recèlent le sol et le sous-sol de la Province, tels que la barytine, le zinc, le plomb, le fer, etc. Les autres secteurs - tels que l'agriculture, l'artisanat, le commerce et le tourisme - sont de moyenne importance et ne contribuent qu'à de faibles proportions au développement économique, mais ils présentent des potentialités dont la valorisation est de nature à dynamiser l'économie de la province.

La Province n'est pas dotée d'équipements et d'infrastructures de base suffisants et sa position excentrée dans la Région Orientale et par rapport au Royaume nécessite le renforcement et l'amélioration significative de ces infrastructures pour permettre son développement économique, touristique et sa promotion socioculturelle.

Visite de l'Association des Coopératives Agricoles à Figuig (ACAF) et d'une ferme pilote

Lieu : ACAF de Figuig et ferme pilote à l'entrée de Figuig

(Cette visite n'est plus au programme. Les informations ci-dessous sont données à titre d'information.)



Présentation de l'Association des Coopératives Agricoles à Figuig (ACAF)

(Sources : sites web de l'ACAF)

L'ACAF est une association de coopératives agricoles qui œuvre pour la réanimation et le développement de l'agriculture dans les environs de Figuig en prenant en compte la protection de l'environnement.

Cette association a vu le jour suite à la prise de conscience par certains Figuigis de la nécessité de la mobilisation de l'ensemble des acteurs de la société de Figuig pour faire face aux problèmes liés à la situation des activités économiques de la ville de Figuig, essentiellement agricoles et insuffisantes pour subvenir aux besoins de la population locale.

Elle a été créée le 23/02/97 par le regroupement de 4 coopératives.

Les objectifs de l'association sont :

- La protection de l'environnement.
- Promouvoir l'esprit coopératif agricole dans la région
- Expérimentation, échange, partenariat avec/ et renforcement des capacités des organismes et des associations œuvrant dans le même secteur et pour les mêmes buts.
- Formation des agriculteurs en particulier les jeunes.
- Contribution à la mise en valeur des potentialités agricoles de la région.
- Lutte contre la pauvreté
- Préparer un environnement favorable pour l'insertion des immigrés.
- Adaptation des techniques modernes et des technologies appropriées.

Un bilan des activités de l'ACAF est téléchargeable à l'adresse web suivante :

http://www.naturepatrimoine.org/associations/acaf/projets_acaf.pdf

Les principales activités de l'ACAF :

Gestion des déchets solides :

- Etude « Proposition d'amélioration de la gestion des déchets solides agricole et domestique de la ville de Figuig »
- Projet de gestion des déchets 1999 - 2000
- Projet EMA - ACAF : « Education environnementale » 2000 - 2001
- Projet AECl - ACAF : « Construction d'une décharge à Figuig » 2001

Gestion de l'eau :

Vu les problèmes de diminution des ressources en eau pour l'irrigation, la sécheresse et le problème de la salinité des eaux, des études et des recherches ont été entamées :

- Etude " Mobilisation des eaux pluviales et lutte contre l'érosion"
- Recherche appliquée sur les ressources hydro-géologique de Figuig
- Projet de rationalisation de l'utilisation de l'eau

Agriculture

Projet intégré CIPIE - ACAF : « Sauvetage de la palmeraie de Figuig et encouragement des coopératives agricoles pour dynamiser l'économie de la région » 1998 - 1999

- Projet d'électrification des coopératives agricoles et des nouvelles exploitations
- Projet d'achat d'un tracteur et accessoires
- Projet de formation des agriculteurs
- Construction d'un local de formation dans le terrain cédé par les autorités à l'ACAF
- Equipement de l'association par le matériel nécessaire pour son fonctionnement
- Constitution d'une bibliothèque agricole à l'ACAF
- Projet intégré AECl - ACAF : « Développement intégré de l'agriculture de l'oasis de Figuig » 2000 - 2001 :
- Projet de création d'une pépinière
- Projet de valorisation de potentialités de la région concernant les énergies renouvelables
- Etude sur le compostage des déchets agricoles
- Mission scientifique sur le problème de Bayoud (maladie)
- Projet de formation des agriculteurs

Visite de la ferme pilote de l'Association des Coopératives Agricoles de Figuig (ACAF)

Dans ce site pilote, différentes activités sont en phase d'expérimentation, entre autres :

- La production de nouvelles cultures adaptées aux conditions climatiques avec une consommation faible en eau
- Production de plantes médicinales

- Projet de mise en place d'une décharge contrôlée pour gestion des déchets solides agricole et domestique de la ville de Figuig

Grâce à l'accord de coopération entre la faculté des sciences d'Oujda et l'association, des recherches sont menées pour la valorisation de ces espèces végétales à usage médicinale, citons notamment : la Citronnelle (*Cymbopogon citratus*), la Verveine (*Verbena officinalis*), la Lavande (*Lavandula dentata*), Perlargonium (*Pelargonium graveolens*), Armoise blanche (*Artemisia herba-alba*), *Rosmarinus officinalis*.

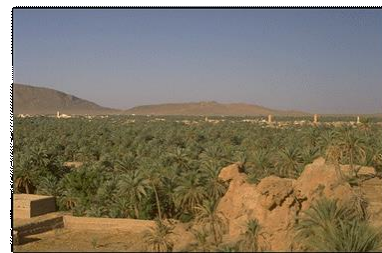
Le circuit de valorisation vise plus les structures agroindustrielles bien qu'il existe encore des tradipraticiens dans la zone.

Présentation de la ville de Figuig et visite de la ville

Intervenant(s) : A. HAKKOU et M. BOUAKA

Lieu : ville de Figuig

Durée : la journée



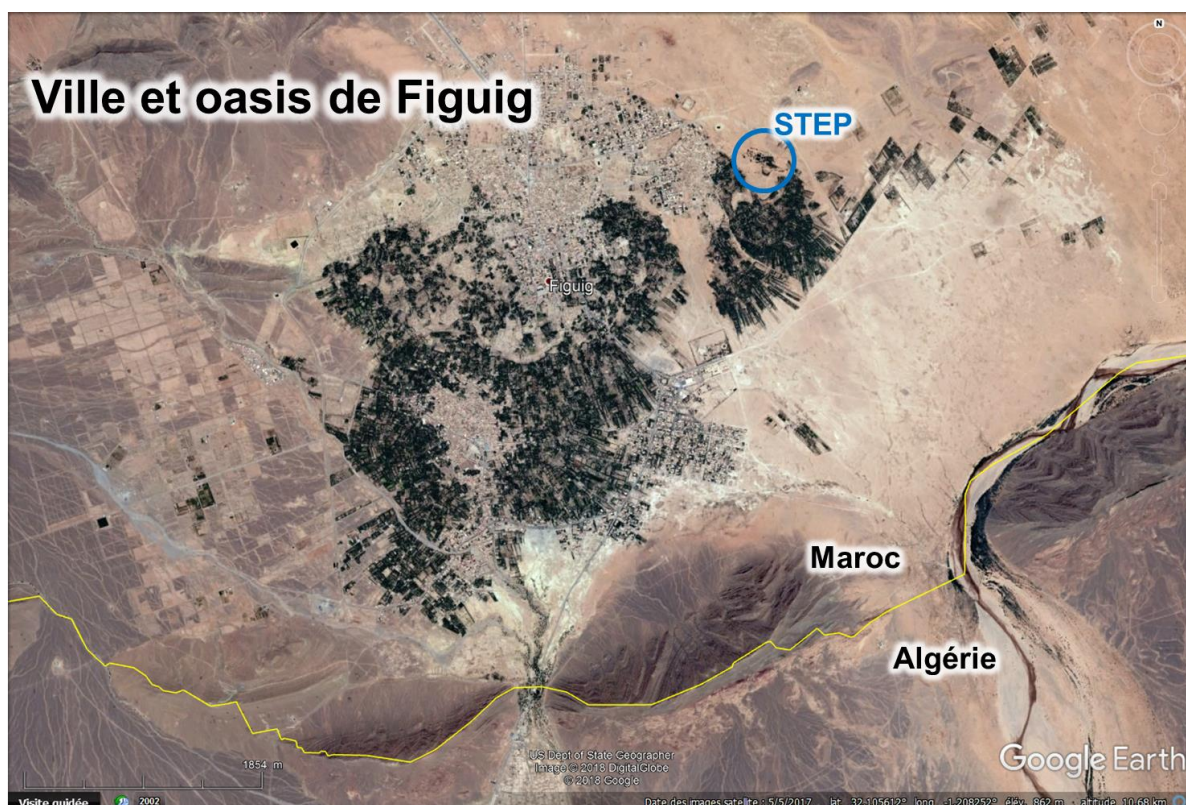
Figuig ou Ifiyyey en berbère est une ville-oasis située à l'extrême est du Maroc, à la jonction entre les hauts plateaux et le nord du Sahara, à quelques 368 km au sud d'Oujda et à 7 km de la ville algérienne de Beni Ounif. Elle est entourée des trois côtés par l'Algérie; mais la frontière entre les deux pays est, pour le moment, fermée.

La ville est entourée de montagnes et compte de nombreuses palmeraies. Les dattes satisfont aux besoins des habitants.

Son climat est de type semi-aride méditerranéen, à aride; mais l'intérieur de l'oasis forme un microclimat très contrasté avec les territoires arides environnants.

Malgré son ancienneté et sa beauté, elle reste isolée et manque d'infrastructures.

(Source : wikipedia)



Vue aérienne de la ville et de l'oasis de Figuig. Frontière Maroc-Algérie. En bleu, localisation de la STEP par lagunage de Figuig (confer suite du document).



Les oasis de Figuig, un patrimoine historique et culturel à valoriser.

Les activités agricoles de Figuig

(Source : site web officiel de la ville de Figuig)

Actuellement Figuig est marquée par une prédominance de l'agriculture qui s'étend sur 650 ha. On dénombre près de 190.000 palmiers. Préserver ce patrimoine constitue la pierre angulaire pour garantir la pérennité de la ville même. Des espèces spécifiques à la région produisent des dattes de qualité supérieure (aziza, boufaqqouss par exemple).

Les cultures dans la palmeraie traditionnelle se font sur trois étages permettant une utilisation rationnelle des parcelles généralement petites : les palmiers protègent les arbres fruitiers (grenadiers, amandiers, orangers....) sous lesquels poussent les légumes. Les départs d'habitants vers les grandes villes marocaines ou vers l'Europe ajoutés aux problèmes d'héritage se traduisent souvent par l'abandon de la culture dans de nombreuses parcelles.

Dans les nouvelles zones agricoles (Berkoukès, El Arja), priorité est donnée la culture des palmiers et des arbres fruitiers. Durant ces dernières années, de nouvelles cultures ont été introduites telles que les oliviers. Depuis quelques années, les agriculteurs ont mis en oeuvre une politique d'utilisation raisonnée de l'eau dans l'agriculture, par le biais du goutte à goutte. Une expérimentation est en cours avec l'utilisation de sondes tensiométriques mesurant le degré d'humidité du sol, qui pourrait permettre de réaliser à long terme une économie substantielle d'eau.

Bien que l'agriculture et l'élevage à Figuig enregistrent des rendements faibles, ces activités demeurent vitales pour le maintien de l'oasis, y compris de l'équilibre social et culturel de la population. En effet, l'intérêt de l'activité agricole ne se mesure pas seulement en termes de revenus monétaires; mais surtout en termes de rendement social et culturel.

L'agriculture oasisienne

1. Céréaliculture

La céréaliculture qui dépend totalement des aléas climatiques, est pratiquée en majorité dans la zone bour, ce qui est révélateur d'une tendance à la sédentarisation. En effet, les agriculteurs accèdent à la terre, soit par des transactions sur les droits de jouissance devant être approuvées par la «jemaâ», soit par la mise en culture des terres collectives accordée par les nouabs.

Cette spéculation assure la sécurité alimentaire des foyers. Cependant, elle a des effets négatifs et dévastateurs sur les ressources végétales et édaphiques via le défrichement.

Les principales céréales sont l'orge, le blé tendre et le blé dur qui occupent respectivement 2654 ha dont 60 irrigués, 660 ha, et 640 ha dont 15 irrigués, avec des rendements moyens respectifs de 7,8 et 6 /ha.

2. L'arboriculture

Le palmier dattier

Dans la zone d'action de la DPA de Figuig, le palmier dattier occupe une place importante avec 80% des effectifs des arbres fruitiers, sur une superficie de 685 ha. Le nombre de pieds est de l'ordre de 120 000, dont 110 000 palmiers productifs (femelles), le reste palmiers mâles produisant le Bouture pour les palmiers femelles; ces dernières sont réparties sur 14 variétés, dont Aziza et Assiane, ... donnant des dattes de bonne qualité, viennent en tête.

Les densités des plantations varient selon les exploitations agricoles. En effet, la densité moyenne est estimée à 225 pieds/ha dans l'ancienne palmeraie, qui n'obéit à aucune norme agronomique d'écartement, alors que la densité moyenne au niveau des nouvelles zones d'extension est estimée à 180 pieds/ha.



L'olivier

Il vient en deuxième lieu après le palmier dattier, avec environ 49 500 pieds dont 5 000 pieds de variété Dahbia et 44 500 pieds de variété Picholine Marocaine, soit une superficie totale de 200 ha. La densité des plantations varie selon les régions et les exploitations, elle est estimée à 247 pieds/ ha. La majorité des oliviers productifs (environ 60%) sont plantés dans l'oasis de Figuig.

Le rendement moyen est de 15 kg/pied soit une production de 264 tonnes d'olives. Cette production est destinée à l'extraction de l'huile.

Cultures maraîchères et fourragères

La commercialisation des cultures maraîchères est peu pratiquée par la quasi-totalité des unités de production. La part destinée à la commercialisation au niveau des souks hebdomadaires locaux ne dépasse guère 25% de la production totale.

Organisation dans la palmeraie

L'organisation du finage est la même pour chaque qsar. Ils sont divisés en secteurs, quartiers et parcelles pour permettre une rationalisation de la distribution des tours d'eau et éviter ainsi les pertes dans le réseau ramifié des séguias. Un secteur regroupe des parcelles appartenant à une même aire géographique. A l'intérieur du secteur, la division en quartiers a longtemps correspondu à la structure lignagère des qsour, c'est de moins en moins le cas. Enfin, la parcelle est la plus petite subdivision, l'unité technique et la cellule de base de production.

Le palmier, l'eau et le système traditionnel d'irrigation constituent le fil constructeur de l'architecture oasienne, participant à l'édification du modèle paysager local.

Outre l'extrême parcellisation de la terre, la structure foncière est caractérisée par la dispersion géographique de la propriété. Le propriétaire a rarement une parcelle d'un seul tenant, le plus souvent, il en possède deux ou trois éparpillées dans le finage, héritages patrimoniaux au gré des alliances contractées, ce qui rend leur exploitation d'autant plus pénible. A Figuig, les propriétaires d'une seule parcelle sont minoritaires et ne représentent que 22.5%.

Les trois caractéristiques des structures foncières oasiennes sont rapidement visibles:

- leur morcellement,
- la faible taille des exploitations agricoles,
- leur dispersion géographique.

A Figuig, au niveau de l'ancienne palmeraie, 65% des exploitations ont des superficies inférieures à 2000 m² alors que six seulement ont plus d'un ha. Les propriétaires d'une seule parcelle sont minoritaires à Figuig, ils représentent seulement 22,5% de l'ensemble des propriétaires.

Toujours à Figuig, les espaces agricoles du qsar Laabidate est pour partie dans un état de friche avancé alors que ceux de Zenaga et des deux Hammams sont bien entretenus voir

luxuriants. Pour El Maîz, Loudaghir et Ouled Slimane, la situation est contrastée avec certains quartiers totalement en ruines et d'autres vivifiés.

En partant de la situation dans cette oasis, on distingue plusieurs cas de figure:

- l'abandon pur et simple,
- la dés-intensification ou l'extensification,
- l'intensification,
- l'extension de la surface irriguée.

L'artisanat à Figuig

Figuig est connue pour la qualité des tissages, principalement utilisés pour la confection des djellabas, des burnous réalisés généralement au sein même des foyers. Il s'agit d'une activité essentiellement féminine. La création de la coopérative artisanale a pour but de favoriser la promotion et la commercialisation des productions.

Problématique :

Le secteur de l'artisanat souffre d'handicaps qui freinent son essor. Ils sont d'abord d'ordre structurel :

- Rareté de la matière première locale, produite en dehors de la région, ce qui entraîne un coût additionnel pour le produit ;
- Faiblesse du marché potentiel ouvert aux produits de l'artisanat d'art, ce qui peut compromettre sa qualité.
- Insuffisance de produits authentiques et spécifiques qui puissent caractériser l'artisanat oasisien.
- Manque d'esprit d'entreprise et de l'esprit coopératif parmi les artisans.

D'autres contraintes restent à lever pour améliorer le rendement du secteur dans des conditions normales d'exploitation, ils concernent :

- La diversification des marchés d'écoulement de la production ;
- L'aptitude des artisans à bénéficier de crédits bancaires de proximité ;
- L'absence de zones d'activités équipées qui puissent réunir les métiers.

Perspectives de développement :

Outre la levée des contraintes à l'amélioration de la productivité, le développement de l'artisanat dans les oasis passera par des mesures telles que :

- l'organisation des artisans en coopératives et associations professionnelles ;
- la recherche de produits spécifiques pour la province et la diversification des marchés d'écoulement ;
- la promotion et l'encadrement du secteur.

Plus à terme, l'artisanat aura à s'épanouir en aval de secteurs comme le tourisme ou l'agriculture. Cette vision prospective permettra à l'artisanat de mieux s'intégrer dans l'économie des oasis et ouvrira la voie à son repositionnement en tant que pourvoyeur d'emplois.

Le tourisme à Figuig

A Figuig, c'est le secteur "prometteur" de développement de l'économie de la ville. Il s'agit, bien entendu, du tourisme "culturel" qui cherche à s'intégrer au sein de l'espace et de la société; sans agresser ni l'un ni l'autre.

Pour ce faire, il est proposé :

- D'intégrer Figuig dans un circuit national de tourisme des oasis : Draa , Dadés, Toudgha, Ziz, Figuig et, éventuellement, les oasis se situant en territoire algérien,
- De mettre en valeur un circuit touristique local intégrant aussi bien les sites et paysages remarquables aux environs immédiats de l'oasis que les Qsour eux – même.
- D'encourager et encadrer la réhabilitation d'anciennes demeures pour les aménager en maison d'hôtels appelés à recevoir des familles et adaptés au tourisme national.
- De faire connaître les monuments historiques de la ville et les mettre en valeur pour assurer leur attractivité touristique.
- De faire connaître le " traitement par bain de sable" actuellement pratiqué à Figuig.
- D'organiser des festivals, colloques et cycles de formation in site,

De faire collaborer le potentiel humain Figuigui vivant à l'extérieur de la ville (l'étranger ou reste du pays) à la promotion touristique de Figuig.

Développement des zones oasisiennes

(Source : site officiel de la ville de Figuig, http://www.ville-figuig.info/html/visite_royale/patrimoineoasien.html)

Les oasis de Figuig constituent un véritable patrimoine historique et culturel qu'il importe de valoriser pour un développement durable et intégré de la région, a souligné mercredi le directeur de l'Agence nationale pour le développement des zones oasisiennes, Bachir Saoud.

Le projet de développement du palmier dattier au niveau de la province, lancé par S.M. le Roi Mohammed VI permettra, sans nul doute, aux populations de bénéficier pleinement de ce patrimoine qu'il faut léguer dans de bonnes conditions aux générations futures, a ajouté M. Saoud dans une déclaration à l'agence MAP.

Ce programme d'envergure, qui consiste en l'adduction d'eau du barrage Sfisif vers la palmeraie de Figuig, la plantation de 30.420 pieds de palmiers et le renforcement du réseau

d'irrigation, contribuera à l'amélioration des conditions de vie de centaines de familles et au développement de la production de la filière dattière au niveau de la province de Figuig.

Dans le cadre de la préservation des espaces oasiens, S.M. le Roi avait donné Ses Hautes instructions au gouvernement en vue d'engager le processus de création de l'Agence nationale pour le développement des zones oasiennes. L'Agence aura pour mission d'œuvrer à la protection et à la valorisation des espaces oasiens et de l'arganier selon le principe du développement durable.

Elle sera également en charge de la protection et du renouvellement du patrimoine national de palmiers dattiers, pivot de l'écosystème oasien, de la rationalisation de la gestion des ressources en eau et de la lutte contre la désertification et l'ensablement.

Son action intègrera par ailleurs l'anticipation des risques et impacts des changements climatiques et la promotion de la recherche scientifique relative à cet écosystème.

Elle veillera au développement local et à l'amélioration des conditions de vie des populations oasiennes. Elle s'appuiera pour cela sur la mise en place des conditions favorables au développement humain ainsi que sur la création d'activités nouvelles compatibles avec la sauvegarde et la valorisation du patrimoine culturel et civilisationnel des écosystèmes oasiens.

Les zones oasiennes sont concentrées dans les régions sahariennes et présahariennes du sud-est du Royaume et abritent 1,6 million d'habitants.

Visite de l'Oasis de Figuig : source, techniques de distribution et de stockage d'eau, productions oasiennes et problèmes rencontrés

Intervenant(s) : M A. HAKKOU et M. BOUAKA

Lieu : Oasis de Figuig

Durée : la journée



Fonctionnement de l'oasis

En dehors du palmier, l'eau et le système traditionnel d'irrigation constituent le fil conducteur de l'architecture oasienne. L'implantation humaine (12 000 habitants) sur les 700 ha de l'oasis de Figuig a été ainsi due à la présence d'une concentration de sources artésiennes qui s'alignent d'Ouest en Est sur 3 km environ. En 2008, elles étaient au nombre de 38 avec un débit total de 232,39l/s (EL JATTARI et al, 2008). Ces sources sont exploitées par une technique de galeries drainantes (Foggaguir) qui collectent l'eau du sous-sol et la conduisent par gravitation vers les jardins à cultiver. 4 répartiteurs principaux distribuent l'eau reçue des Foggaguir. Leur rôle est la distribution de la part égale des eaux qu'ils acheminent par les « Souagui ». Ces répartiteurs sont associés à des bassins utilisés par les habitants comme des bains publics.



Les répartiteurs



Usage en bains publics



Seguia

Les canaux se ramifient ensuite autant de fois qu'il est nécessaire pour desservir tous les jardins et les planches de culture. La répartition de l'eau est confiée à une personne appelée « Aiguadier » élu par les représentants du Qsar. Elle surveille et organise l'irrigation pour chaque saison agricole, les jours et les parts de chaque bénéficiaire dans le cycle d'irrigation

qui varie de 3 jours en été à 15 jours en hiver. L'unité de mesure des parts d'eau étant la « Kharrouba » qui est définie par le droit perpétuel de recevoir toute l'eau d'une seguia principale sur ses terres tous les 14, 15, 16 ou 18 jours pendant 45mn. Mais pour se dégager de la dépendance à l'arrivée de ces tours d'eau, les agriculteurs ont eu recours au stockage des eaux dans des bassins d'accumulation dans leurs jardins. Ce qui a donné naissance à une nouvelle unité de mesure de volume de 34m³ dont l'instrument de mesure est devenu une règle graduée en rapport aux dimensions du bassin de stockage.



La végétation oasienne irriguée



Bassin d'accumulation



Système de réglage de débit

Cette gestion traditionnelle de l'eau est actuellement en crise et doit faire face outre aux pollutions dues aux détergents mais aussi au tarissement des sources et à leurs salinités dues à leurs surexploitation. L'augmentation du prix de l'eau est également à la base d'une certaine inégalité sociale. La maîtrise de l'eau a été à l'origine de nombreux conflits sanglants dans l'histoire de l'oasis.



Système de canalisation des eaux, bassin de rétention de l'eau, pollinisation artificielle du palmier dattier

Les palmeraies marocaines en danger

Notre visite de l'oasis de Figuig, où se trouvent 2,8% des palmeraies productives marocaines, nous a confrontée au problème d'érosion génétique du palmier dattier.

Le Phoenix dactylifera L. [ARECACEAE] place en effet le Maroc au huitième producteur mondial¹⁰ de dattes de bonne qualité. Cet arbre fruitier par excellence des régions arides, joue un rôle à la fois économique grâce à sa production qui constitue la base de

l'alimentation humaine et animale et un rôle écologique puisqu'il constitue le pivot de l'écosystème oasien. Il protège du vent et de l'avancée des déserts et permet le développement de cultures annexes par son ombrage¹¹. D'un point de vue économique, il contribue à hauteur de 40 à 60% à la formation des revenus agricoles pour 1 million d'habitants.

Mais depuis un siècle, la superficie des palmeraies est passée de 85000 à 44000ha. Des facteurs naturels et humains sont avancés pour expliquer ce phénomène qui s'accompagne d'appauvrissement génétique :

- L'effet des sécheresses prolongées qui ont entraîné le dessèchement partiel ou total de plus de 500 000 palmiers.
- L'ensablement qui recouvre les sols fertiles de superficies modestes.
- La salinité des sols due aux mauvaises pratiques d'irrigation mentionnées dans les paragraphes précédents diminue la rentabilité des palmeraies et entraîne les agriculteurs à les délaisser. 15% de parcelles ont été ainsi abandonnées à Figuig.
- La maladie du Bayoud causée par *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis* qui détruit chaque année 4,3% de la population phoenicicole et attaque de préférence les variétés de bonne qualité dattière. Ce champignon qui infeste le système vasculaire du palmier et provoque son dessèchement, se transmet de pieds à pieds jusqu'à affecter la palmeraie entière. La fusariose vasculaire est estimée se propager à une vitesse de 4 à 15% par an. Des recherches de cultivars résistants à cette maladie sont activement menées conduisant à un projet de production de 100 000 vitroplants en 20 ans pour repeupler les palmeraies. Mais la focalisation sur certaines variétés à fruits de bonne qualité mais résistante peut réduire considérablement la diversité génétique des palmiers replantés.
- Les forces du marché national et international jouent aussi un grand rôle dans la disparition de plusieurs variétés du dattier. Comme les préférences sur le marché vont aux dattes de haute valeur commerciale qui sont issues de variétés connues, pour satisfaire cette demande du marché, les paysans sont en train de remplacer les différentes variétés existantes in situ par un nombre très réduit de cultivars offrant un meilleur attrait commercial. Pied atteint de la maladie de Bayoud Parcelle abandonnée Aménagement d'une clôture pour ne pas couper un pied.

Ainsi, dans le Royaume, plusieurs variétés et khalts¹⁵ du palmier dattier sont actuellement menacées d'extinction. La fragilité de l'équilibre oasien et l'instauration de préceptes de plus en plus monocultureux menacent la diversité phytogénétique et appellent à une sauvegarde et à la conservation du patrimoine génétique pour garder aux systèmes de culture oasien leurs potentialités économiques et écologiques.



Pied atteint de la maladie de Bayoud



Parcelle abandonnée

Rencontre de l'Association ENNAHDA qui vit de la fabrication de produits locaux à Figuig

Intervenant(s) :

Lieu : Association Ennahda, Figuig

Durée : 0h30



Les activités de l'association ENNAHDA consistent en :

- La confection d'objets d'art et de produits artisanaux à base de matériaux locaux de manière générale (tissus, bibelots, objets usuels)
- La vente de ces objets aux touristes, via la mise en place d'une petite boutique.

Ces activités génératrices de revenus (AGR), profitant des compétences et de la main d'œuvre locales, ainsi que de l'attrait touristique de la région, permettent à la population locale d'améliorer ses conditions de vie.

Ci-dessous sont reprises quelques idées, proposées par un étudiant sénégalais de la promotion 2008-2009, qui pourraient contribuer au développement de l'association :

- Le rapprochement de la boutique à l'axe principal d'entrée dans l'oasis favoriserait une meilleure fréquentation.
- Le recyclage de certains déchets ou leurs transformations en objets d'art ainsi que l'organisation de petites séances de démonstration d'atelier de tissage en présence des visiteurs étrangers renforceraient l'attraction à la boutique.
- La formation et le renforcement des capacités des membres de l'association pour améliorer la qualité, accroître la variété et renforcer l'attrait des produits et des services offerts. Ces aspects peuvent être réalisés à travers des voyages d'études ou visites d'échanges avec d'autres associations qui œuvrent dans le même sens, qu'elles soient nationales ou étrangères.
- L'exploration d'autres créneaux comme la mise en place de petits campements touristiques au niveau de l'oasis en collaboration avec l'unité de gestion de celui-ci pourrait fortement améliorer les revenus.

A titre de comparaison, au Sénégal, le collectif des femmes pour la protection de la nature a décidé de travailler en collaboration avec l'administration de la Réserve Naturelle de Popenguine. Cette association vient en appui à la réserve dans les activités d'aménagement et bénéficie de sa proximité pour mener des AGR basées exclusivement sur la valorisation des produits locaux et les services en faveur de la protection de l'environnement. Par exemple, des colliers, nattes, sacs, pochettes, porte-clés etc. sont fabriqués à partir de produits locaux ou d'emballages plastiques qui pourraient polluer l'environnement. Avec le soutien de partenaires financiers, l'association est parvenue à mettre un campement touristique à l'entrée de la réserve lui procurant la majeure partie de ces revenus.

Visite de la station d'épuration par lagunage de Figuig

Intervenant(s) : H. HALOUANI

Lieu : STEP de Figuig

Durée : 1h00



La STEP de Figuig est de type lagunage naturel et comprend 4 bassins :

- 2 bassins de décantation de 1.25 m de profondeur
- 1 bassin anaérobie de 1 m de profondeur
- 1 bassin de maturation de 1 m de profondeur

C'est un système extensif. Le temps de séjour est estimé à 25 jours dont 20 jours dans les deux premiers bassins, 3 jours dans le troisième bassin et 2 jours dans le quatrième bassin.

Elle reçoit pour traitement les eaux d'un seul quartier sur les sept que compte la ville de Figuig. Ces eaux ont une charge organique de DBO de 400mg/l qui est accompagnée de toute une gamme de matières en suspension arrivant directement dans le premier bassin facultatif. Elle a un débit de 40 m³ et une capacité de 1000 Équivalents habitants (EH). Les eaux reçues sous l'action des rayons solaires et la symbiose entre les algues et les bactéries subissent de façon naturelle un rabattement en termes de DCO, DBO5. Les analyses chimiques, parasitologiques et microbiologiques ont montré une baisse significative pour la DBO5, la DCO, les Coliformes fécaux (CF), streptocoques fécaux (SF) et œufs d'helminthes.

La STEP est localisée dans une dépression, ce qui la rend particulièrement sensible au problème de l'ensablement des bassins dont la profondeur diminue, réduisant fortement le temps de séjour de l'eau dans les bassins et, par la-même, les capacités épuratoire de la station.

Aucune activité de réutilisation n'a été observée aux alentours de la STEP mais il est fait mention de ce type de projet pour les années à venir.

La première réalisation est le fruit de la collaboration de la commune de Figuig et l'université de Barcelone.

La station de Figuig est aujourd'hui dans un état de délaissement. Il est nécessaire de faire un réaménagement de la STEP et de restaurer le système de lutte contre l'ensablement, de même que de finaliser le mur de protection contre les divagations des animaux.



Vue aérienne de la STEP de Figuig et du système de lutte contre l'ensablement de la STEP par casiers végétaux



Bassin aérobie de la STEP de Figuig



Lutte contre l'ensablement de la STEP de Figuig

Présentation de la problématique des changements climatiques dans l'Oriental marocain

Intervenant(s) : M. Jamal MIMOUNI et M. Hamid MAHYOU

Lieu : Figuig

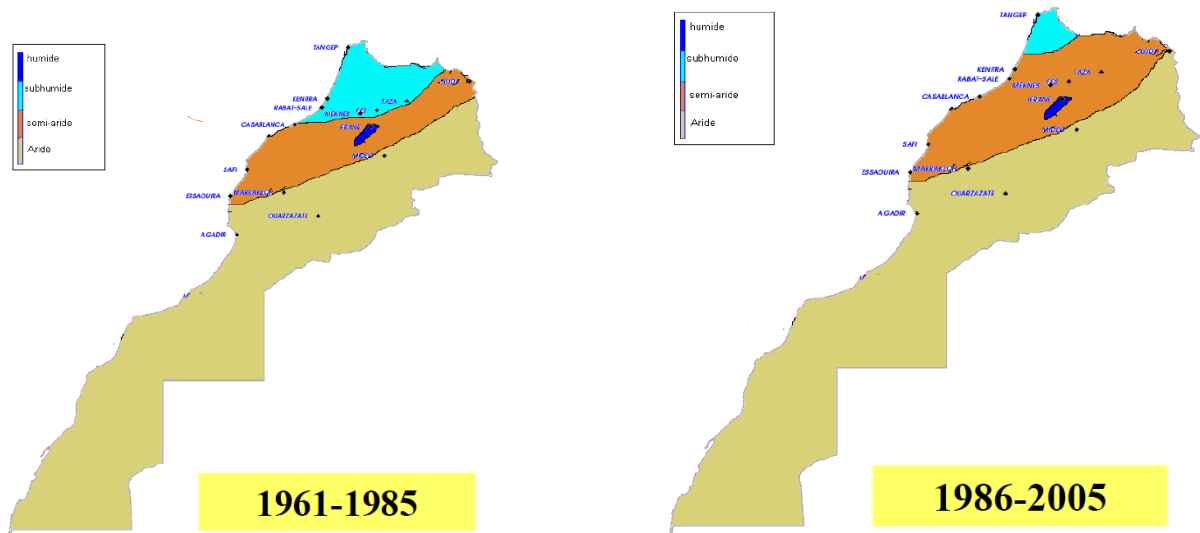
Durée :



Changements climatiques au Maroc

Les effets du changement climatique au Maroc se manifestent par :

- Une progression du climat aride du sud vers le Nord
- Une progression du climat semi aride vers le Nord
- Un rétrécissement du climat subhumide



Evolutions et tendances observées au Maroc des types de climats pour les années 1961-1985 et 1986-2005.

Au niveau national, les mesures effectuées aux stations synoptiques montrent que:

- Les jours frais ont tendance à diminuer
- Les jours chauds ont tendance à augmenter

Changements climatiques à Oujda

Suite à une analyse statistique des séries climatiques de la région de l'Oriental (cas d'Oujda), il a été possible de mettre en évidence les changements suivants dans les paramètres climatiques :

- Détection d'une rupture dans les séries climatiques en 1981. Une rupture dans une série temporelle d'une variable donnée est définie par un changement des paramètres de la loi de probabilité de la série (par exemple, un changement dans sa moyenne). L'identification de ces points de rupture permet notamment de définir des périodes de référence (période représentative du climat de la région considérée)

En particulier :

- Précipitations : perte de 29% dans la moyenne pluviométrique annuelle depuis 1981 et une réduction de la pluviométrie pendant l'hiver, le printemps et l'été depuis 1981
- Températures : augmentation des températures minimale et maximales depuis la fin des années 80
- Evapotranspiration : augmentation de l'évapotranspiration de 8% depuis 1981
- Fréquence des événements extrêmes (orages, inondations...) : en augmentation
- Fréquence de la sécheresse a augmenté fortement pendant les dernières décennies (7 années sur 10).
- La région d'Oujda semi aride avant 1981 a basculé vers une zone aride durant les dernières décennies

Impacts des changements climatiques sur l'agriculture marocaine

La durée de la période de croissance: Length of the Growing Period (LGP) a été étudiée pour évaluer l'impact des changements climatiques sur l'agriculture dans la région d'Oujda. La période de croissance est définie (selon la FAO) comme étant la période de l'année où sont réunies les conditions de température et d'humidité adéquates pour la production agricole. En absence de ces conditions la production se trouve fortement affectée. La LGP est fortement corrélée au climat et au rendement des cultures. La diminution du LGP induit une réduction du rendement potentiel des cultures.

Durant les dernières décennies, à Oujda, on constate une diminution de la LGP de 52 jours. En conséquence, la production optimale de certaines cultures se trouve fortement compromise, et certaines cultures ne sont plus adaptées à la région.

Changements climatiques prévus au Maroc

Entre autre, des changements dans les précipitations et les températures sont prévus à Oujda, ce qui ne sera pas sans impact sur l'agriculture.

Démonstration de mesure de réflectance en mode hyperspectral et présentation de la recherche de Hamid MAHYOU

Intervenant(s) : M Hamid MAHYOU

Lieu : Steppes des Hauts Plateaux de l'Oriental, sur le trajet Figuig-Oujda

Durée : 0h30



(Source : Hamid MAYHOU)

Surveillance de la désertification des terres de parcours à l'aide de la télédétection et de mesures hyperspectrales

La mise en place d'un système de surveillance est indispensable pour rendre plus efficace toute action de développement ou de lutte contre la désertification.

Cependant, les méthodes conventionnelles de surveillance ne sont pas adaptées à l'échelle spatiale du phénomène et leurs temps de réponse sont peu compatibles avec la vitesse de changement.

La géomatique peut certainement mieux répondre à ces questions précises. En effet, malgré les limites de la télédétection dans les terres de parcours arides, sa combinaison avec des variables biophysiques, agro-climatiques et socio-économiques peut fournir des indicateurs spécifiques de suivi fiables et proposer différentes solutions et scénarios aux décideurs.

Généralement le suivi de l'évolution de l'occupation du sol d'une grande région (l'Oriental par exemple) se fait à l'aide d'images satellites de moyennes et/ou basses résolutions spatiales (de 15 m à 1 km), et de résolution spectrale limitée à quelques bandes (de 4 à 7 bandes spectrales en général). Ces limites techniques empêchent parfois d'identifier avec suffisamment de précision l'évolution de certains types de couverts végétaux (plusieurs types de couverts regroupés dans un même pixel et/ou signatures spectrales similaires de différents couverts à différencier). L'étude détaillée sur le terrain de la réflectance des différents types de couverts (réflectance de certaines espèces types et du sol) permet de mieux comprendre les composantes de la réflectance des images satellitaires et par là d'améliorer l'identification des types de couverts à partir de ces images. Ce type d'étude est réalisable, par exemple, à l'aide d'un spectroradiomètre de terrain mesurant la réflectance en mode hyperspectral (jusqu'à 2000 bandes spectrales).

Présentation d'actions de projets de développement en zones pastorales – le cas du Projet de Développement des Parcours et de l'Élevage dans l'Oriental (PDPEO)

(Cette visite n'est plus au programme. Les informations ci-dessous sont données à titre d'information.)



(Source : PDPEO)

Le diagnostic régional de 1990 a montré que l'élevage extensif pratiqué dans la Région de l'Oriental repose sur l'utilisation des parcours naturels et sur la transhumance saisonnière du cheptel. Les mouvements varient selon les Communes et selon les années en fonction de la complémentarité des différents secteurs écologiques, des droits d'usage sur les terrains collectifs, de l'état des parcours, des pluies et des disponibilités en eau pour abreuver le cheptel.

Les parcours à base d'alfa et surtout ceux à base d'armoïse blanche, ont été le plus souvent dégradés suite aux surpâturages, tandis que certaines zones éloignées des terres de culture ou dépourvues de points d'eau sont sous-exploitées. La sous-alimentation du cheptel est fréquente, surtout en année sèche. Elle s'accompagne d'un état sanitaire généralement déficient, si bien que les performances zootechniques sont dans l'ensemble médiocres et nettement inférieures aux potentialités biologiques des parcours et du cheptel existant. L'élevage constitue la principale source de revenu des ruraux. Les petits éleveurs, dont les ressources financières sont très limitées, sont contraints de se fixer autour des points d'eau dont les environs sont souvent surpâturés. Cependant, une grande partie des éleveurs a une attache dans un centre urbain.



Berger et son troupeau dans les steppes des Hauts-Plateaux et Steppe à Alfa

Principaux volets du projet PDPEO

- L'aménagement pastoral (plantations d'arbustes fourragers, re-semis, scarifiages, mises en défens), l'hydraulique pastorale, incluse dans ce volet, visant à améliorer le maillage des points d'eau (forages, citernes, camions - citerne)
- Le développement de l'élevage, dont les deux lignes d'action principales concernent des programmes de santé animale et d'amélioration génétique
- La vulgarisation, la recherche - développement et la formation professionnelle
- Le crédit, principalement orienté vers les petits éleveurs
- La promotion des activités féminines
- Le renforcement institutionnel, y compris la mise en place d'une unité de direction du projet et d'une unité de suivi - évaluation. Le PDPEO a organisé les populations, sur une base ethno-lignagère, en coopératives dotées des moyens matériels nécessaires.

En 2004, un nouveau programme (PDPEO II) a été engagé. Prenant appui sur la première phase, il vise les objectifs suivants :

- Renforcer la capacité des organisations de base à mettre en place un mécanisme participatif visant à identifier et gérer les opportunités d'investissements
- Promouvoir des systèmes de production animale rationnels dans le but de valoriser les produits, améliorer la qualité et créer des liens avec les marchés potentiels
- Diversifier les sources de revenus en encourageant les activités rémunératrices et en améliorant l'accès aux services techniques, commerciaux et financiers.

(Sources : résumé du PDPEO, sur le site web de l'Agence de l'Oriental)

Concept et approche du projet : de la participation des populations locales

La démarche nouvelle et innovante, introduite par le projet, était d'intégrer la dimension sociale et tribale pour le regroupement des éleveurs au sein de coopératives pastorales et de prendre en compte leurs aspirations et leur implication dans la programmation des activités du projet. Seulement, mettre en œuvre une telle démarche sur un espace relativement vaste (3,1 millions d'hectares), avec un effectif d'ovins/caprins de plus d'un million de têtes appartenant à environ 8 440 éleveurs et le large spectre des actions envisagées, constituait un défi pour les cadres et techniciens du pays et représentait une rupture avec les approches traditionnelles des Périmètres d'amélioration pastorale (PAP) dont l'expérience a montré les limites.

La stratégie du projet fut conçue en prenant comme référence le système traditionnel d'utilisation des parcours. Celle-ci devait permettre de traiter des problèmes d'amélioration et de gestion des parcours en s'adressant à des interlocuteurs détenant, collectivement, des droits d'usage réels sur les ressources pastorales. Par ailleurs, la référence au système

moderne des coopératives devait permettre de traiter des problèmes techniques et économiques de l'amélioration de la productivité des troupeaux, au travers d'une structure professionnelle reconnue par la loi et groupant tous les éleveurs concernés par un même ensemble de parcours.

Sources : Projet de développement des parcours et de l'élevage dans l'Oriental (PDPEO), Royaume du Maroc, Rapport d'évaluation intermédiaire, 2002.

Cependant, selon les responsables du projet, malgré que les résultats des activités techniques (mise en défens, etc) du projet sont tout à fait satisfaisants et dépassent même parfois les objectifs fixés, il semble que les petits éleveurs nomades ou transhumants, les plus pauvres, n'ont pu bénéficier des retombées socio-économiques positives du projet, à l'inverse des grands éleveurs, qui disposaient déjà de moyens pour faire face à la précarité du milieu pastoral.



Réunion de synthèse avec les Représentants des coopératives et les Autorités locales à Ain Beni Mathar, octobre 2001.



Steppe à Alfa dégradée (hauts plateaux), oct 2001.

Autres problèmes rencontrés

D'autres problèmes ont été rencontrés au cours du projet, notamment :

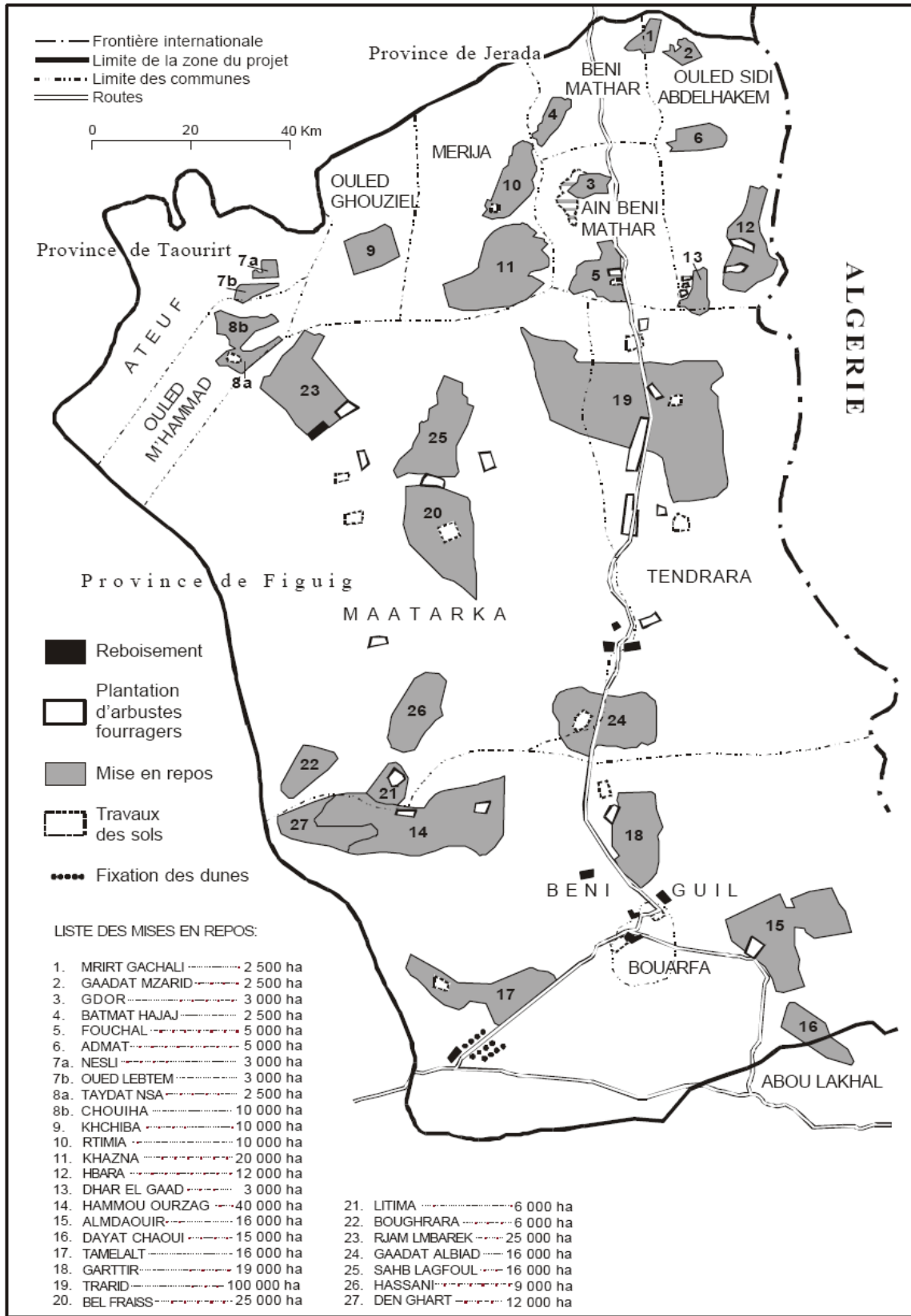
- Les effectifs du cheptel dépassent largement les capacités de charge des parcours et aucun mécanisme de régulation n'a été mis en place.
- Le contrôle des zones de mise en défens a posé un véritable problème ainsi que le mode de sanctions liées à leur violation.
- Conflits latents entre différentes communautés à propos des limites entre les parcours.
- Les séances de formation et de sensibilisation touchaient principalement les grands éleveurs sédentaires et non les petits éleveurs nomades.

Pour en savoir plus, voir notamment le Rapport d'évaluation intermédiaire du Projet de développement des parcours et de l'élevage dans l'Oriental (PDPEO), 2002.



Localisation du PDPEO. Sources : Projet de développement des parcours et de l'élevage dans l'Oriental (PDPEO), Royaume du Maroc, Rapport d'évaluation intermédiaire, 2002.

Carte 2. Situation des sites des actions du projet



8. Consignes pour le rapport individuel sur le voyage

Plutôt que demander un rapport décrivant systématiquement et chronologiquement l'ensemble des lieux visités au cours de la semaine, nous demandons aux étudiants un travail plus personnel qui devra répondre aux 3 points suivants :

1. Décrivez parmi les problématiques présentées, celles (minimum 5) qui sont le plus en lien avec l'option de formation que vous avez choisie (gestion de l'eau, gestion de la nature et la biodiversité, dégradation du milieu). Quels sont les éléments essentiels que vous retenir des exposés faits par les experts marocains et belges ? Faites une analyse critique des discours et explications donnés. Dans la mesure du possible, établissez un lien avec les mêmes problématiques constatées dans votre pays.
2. Quelles sont les situations rencontrées sur le terrain qui sont le plus en lien avec le sujet traité dans votre Travail de fin d'études ? Quelles réflexions vous suggèrent-elles ? Comment pouvez-vous valoriser ces informations dans votre TFE ?
3. Qu'apporte l'expérience marocaine par rapport aux problématiques de chacun ? Le modèle de développement marocain peut-il être transposé à votre pays ? Expliquer.

Le rapport comprendra maximum 10 pages de texte et maximum 20 pages en comptant les illustrations. Il sera dactylographié et remis au plus tard le 10 juin à Antoine DENIS (Antoine.Denis@ulg.ac.be) par e-mail (pas de copie papier).

9. Sources bibliographiques par thème

Généralités Maroc

Wikipedia Maroc, <http://fr.wikipedia.org/wiki/Maroc>

Lonely Planet Maroc, <http://www.lonelyplanet.fr/html/destinations/index.php?mode=notice¶m2=intro¶m1=morocco>

Généralités environnement

Observatoire National de l'Environnement du Maroc (ONEM), <http://www.minenv.gov.ma/onem/index.asp>

Monographies régionales de l'environnement au Maroc (dont celle de l'Oriental : rapport de synthèse), http://www.minenv.gov.ma/onem/monogr_regionales.htm

Ministère de l'Energie, des mines, de l'Eau et de l'Environnement, chargé de l'Eau et de l'Environnement, <http://www.minenv.gov.ma/index.asp>

Rapport National sur l'Etat de l'Environnement du Maroc, document intégral en français, http://www.minenv.gov.ma/index.asp?param=8_etat_de_l-environnement/sommaire.htm

Site des associations œuvrant pour la protection de l'environnement et la mise en valeur du patrimoine naturel de l'Oriental marocain, <http://www.naturepatrimoine.org/index.html>

- Présentation bien illustrée de l'Oriental Marocain
- Une liste de liens web intéressants sur l'environnement

Agence de l'Oriental, <http://www.oriental.ma/>

Monographie de la Région Oriental (2007), <http://www.oriental.ma/main.php?lang=fr&Id=145&paginate=1&nbPaginate=4&IdPaginate=3>

Les monographies des provinces/préfecture de l'Oriental, <http://www.oriental.ma/main.php?&Id=145&lang=fr>

Portail du Maroc de Wikipédia, <http://fr.wikipedia.org/wiki/Portail:Maroc>

Eau

Agence du Bassin Hydraulique de la Moulouya, <http://www.abhm.ma/spip.php?page=accueil&lang=fr>

Secrétariat d'Etat chargé de l'eau au Royaume du Maroc, <http://www.water.gov.ma/>

Erosion et envasement des barrages dans les pays du Maghreb, chapitre premier, <http://www.isesco.org.ma/francais/publications/QUELQUES%20ASPECTS%20ENVIRONNEMENTAUX/P1.php>

EL HALOUANI H, 2006, Evaluation de l'impact environnemental du projet d'assainissement liquide

de la ville d'Oujda. Présentation Powerpoint, avril 2009.

DSSOULI K, EL HALOUANI H, SBAA M, GHARIBI E et LAHRAH A, 8, 9, 10 Juin 2005, Réutilisation des eaux usées en agriculture au Maroc Oriental et leur impact sur l'environnement : cas des eaux usées de la ville d'Oujda. Journée Internationale des Géosciences de l'Environnement, 2p.

Abouelouafa, M. (2002). traitement et réutilisation des eaux usées en agriculture au Maroc Oriental (Oujda) : Etude physico-chimique , agronomique et sanitaire. *Rev. Microbiol. Ind. San et Environn.*

DSSOULI, K. Traitement et réutilisation des eaux usées en agriculture au Maroc Oriental (Oujda) : Etude des œufs d'helminthes parasites, Doctorat. *Rev. Microbiol. Ind. San et Environn*

K. Dssloui, H.E.H., A. BERRICHI (2006). L'impact sanitaire de la réutilisation des eaux usées brutes de la ville d'Oujda en agriculture: Etude de la charge parasitaire en oeufs d'helminthes au niveau de quelques cultures maraîchères. *Biologie & Santé, 6*

K. Dssouli, H.E.H., M. Sbaa, E.Gharibi1 & A. Lahrach (2005). REUTILISATION DES USEES EN AGRICULTURE AU MAROC ORIENTAL ET LEUR IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT : CAS DES EAUX USEES DE LA VILLE D'OUJDA. *3ème Journées Internationales des Géosciences de l'Environnement. El Jadida les 8, 9 et 10 juin 2005*

Urban waste management, L'utilisation des eaux usées brutes dans l'agriculture urbaine au Sénégal : bilan et perspectives, S. Niang, http://www.idrc.ca/en/ev-33719-201-1-DO_TOPIC.html

Agriculture

Le Plan Maroc Vert: la nouvelle stratégie agricole au Maroc, November 9, 2009, Anne-Michèle Paridaens, <http://blogcooperation.be/2009/11/09/le-plan-maroc-vert-la-nouvelle-strategie-agricole-au-maroc/>

Le Plan Maroc Vert, 20 04 2009, article en ligne du journal « La Vie éco », <http://www.lavieeco.com/economie/13527-oriental-50-000-ha-de-plus-pour-lolivier-et-25-000-ha-pour-lamandier.html>

Arganier

Esquisse cartographique de l'aire de l'arganier *Argania spinosa* (L.) Skeels au Maroc nord-oriental, Mohammed REDA TAZI, Abdelbasset BERRICHI & Benyounes HALOUI, Bulletin de l'Institut scientifique, Rabat, section Sciences de la vie, 2003, n°25, 53-55, http://www.israbat.ac.ma/html/PublicationsIS/BIS_SV_25/Tazi.pdf

Contribution à la réhabilitations de l'ancienne décharge de la ville d'Oujda a « Sidi Yahia » : essai de végétalisation, présentation power point réalisée par le Pr. Berrichi, 2010, Université Mohamed premier, Faculté des Sciences Oujda, Laboratoire de biologie des plantes et des microorganismes.

Généralité sur l'arganier, Arganier, Wikipedia, <http://fr.wikipedia.org/wiki/Arganier>

Décharges

Sidi Yahya: La décharge publique en cours de réhabilitation, Mohammed Zerhoudi D'après L'ECONOMISTE, 31/03/2006, <http://www.oujdacity.net/regional-article-1039-fr.html>

La réhabilitation du site de l'ancienne décharge de Sidi Yahya – Oujda - (essai de végétalisation), présentation power point réalisée par l'étudiant DARDOUR M.B. Lafdel, encadré par le Pr. Berrichi, année scolaire 2008-2009, dans le cadre du Master en Écologie & Gestion de l'Environnement à Université Mohamed premier, Faculté des Sciences Oujda, Département de biologie.

Contribution à la réhabilitations de l'ancienne décharge de la ville d'Oujda a « Sidi Yahia » : essai de végétalisation, présentation power point réalisée par le Pr. Berrichi, 2010, Université Mohamed premier, Faculté des Sciences Oujda, Laboratoire de biologie des plantes et des microorganismes.

Note d'Information sur le Projet (NIP) « Capture et brûlage du biogaz de la décharge Sidi Yahya d'Oujda », <http://www.cdmmorocco.ma/download/projet/NIP-Decharge-Oujda.pdf>

Evolution spatio-temporelle de la composition physico-chimique des lixiviats d'une décharge située sous un climat semi-aride (Cas de la décharge publique de la ville d'Oujda, Maroc oriental), EL KHARMOUZ Mohamed, SBAA Mohamed, CHAFI Abdelhafid, RODRIGUEZ RUIZ Lorena, VANCLOOSTER Marnik, SAADI Sanae, La Tribune de l'eau ISSN 0776-1155, 2006, vol. 59, no639, pp. 33-47 [15 page(s) (article)] (1 p.1/4), <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=19114382>

Saïdia

Schéma de Développement et d'Aménagement Régional de l'Oriental, rapport de synthèse, Royaume du Maroc, Ministres de l'aménagement du territoire de l'eau et de l'environnement, Direction de l'aménagement du territoire, http://www.territoires.gov.ma/DVOT/IMG/pdf/SYNTHESE_SDAR.pdf

L'érosion des côtes meubles de l'extrême nord-est du Maroc, Marc Salmon M., Abdelkader Sbai, Taïeb Boumeaza, M. Benata et André Ozer, 2010, Bulletin de la Société Géographique de Liège, Société Géographique de Liège, Volume 54, p 97-106, <http://hdl.handle.net/2268/19359>

La station balnéaire de Saïdia vue par M Mohamed BENATA, Président de l'ONG marocaine « Espace de Solidarité et de Coopération de l'Oriental (ESCO) », <http://www.echoway.org/page6.php?rub=25&ruc=55&rud=71>

Source : Présentation générale du SIBE de l'embouchure de la Moulouya, document web anonyme (mais venant fort probablement l'association Anelma), http://www.naturepatrimoine.org/associations/anelma/SIBE_Moulouya.doc

PDPEO

Projet de développement des parcours et de l'élevage dans l'Oriental (PDPEO), Royaume du Maroc, Rapport d'évaluation intermédiaire, Bureau de l'évaluation et des études, Rapport N° 1304-MA, mai 2002, <http://doc.abhatoo.net.ma/doc/IMG/pdf/Morocco-4.pdf>

Projet de Développement des Parcours et de l'Élevage de l'Oriental (PDPEO), <http://www.oriental.ma/main.php?lang=fr&Id=146&paginate=1&nbPaginate=2&IdPaginate=2>

Figuig

Site officiel de la ville de Figuig, http://www.ville-figuig.info/html/Partenariats_coop-decentr.html

Sites web de l'Association des Coopératives Agricoles à Figuig (ACAF):

- <http://membres.multimania.fr/bendouda/acaf/index.htm>
- <http://www.naturepatrimoine.org/associations/acaf/acaf-presentation.html>

EL JATTARI Belkacem, HAMDAROU Mimoun, 7 au 11 Août 2008, La créativité artistique des oasis (cas de Figuig) : problématique et défi, « 11ème Congrès Oasis et Tourisme Durable Saragosse », Université Mohamed Premier, 13p.

EL HADRAMI, VERDEIL, Décembre 2008, Biocontrôle de la maladie de Bayoud chez le palmier dattier : Sélection des agents et produits de biocontrôle et détermination de leur effet protecteur contre *Fusarium oxysporum* f.sp. *albedinis*, ARP-AUF Action n° Prog D2092RR607, 12p.

