

BARRAGE
SILIANA

(70Mm3)

REPUBLIQUE TUNISENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
COMMISSARIAT REGIONAL AU
DEVELOPPPEMENT AGRICOLE
SILIANA/PDAI

LES RESSOURCES EN EAU DANS LE GOUVERNORAT DE SILIANA

POTENTIEL ET PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT



بسم الله الرحمان الرحيم

وأنزلنا من السماء ماء بقدر فأسكناه
في الأرض وإنا على ذهاب به
لقادرون() فأنشأنا لكم به جنات من
نخيل وأعناب لكم فيها فواكه كثيرة
ومنها تأكلون().

صدق الله العظيم

SOMMAIRE

&&&&&&&

INTRODUCTION

CYCLE DES EAUX❖

LES EAUX DE RUISSLEMENT❖

LES EAUX PROFONDES❖

LES NAPPES PHREATIQUES

LES NAPPES PROFONDES

L'EAU POTABLE❖

LA RECHARGE DE LA NAPPE❖

LE TRAITEMENT DES EAUX USEES ❖

DOMAINE PUBLIC HYDRAULIQUE ❖

CONCLUSION❖

دائرة الموارد المائية بـسليانة

INTRODUCTION

BILAN HYDROLOGIQUE EN TUNISIE

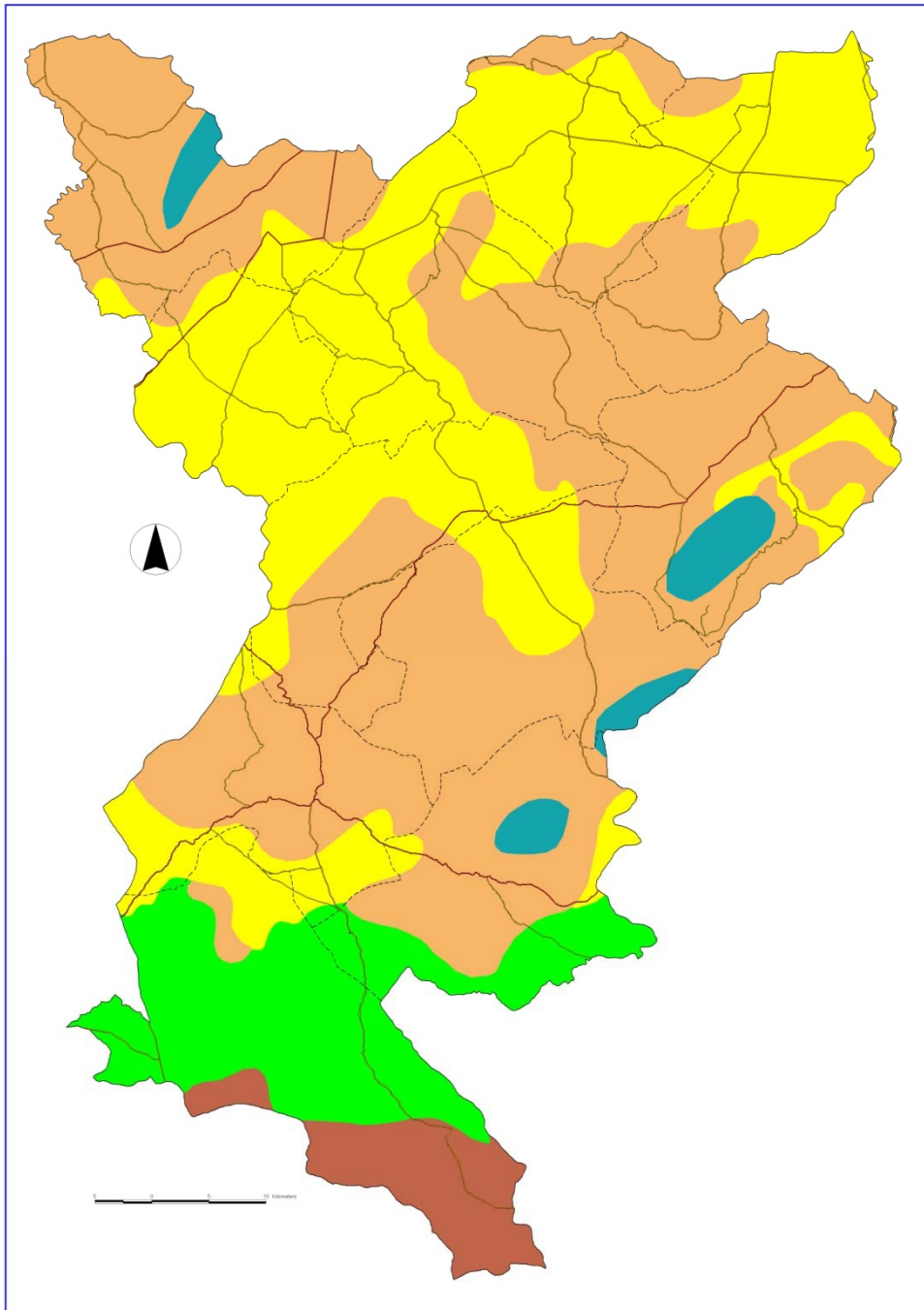
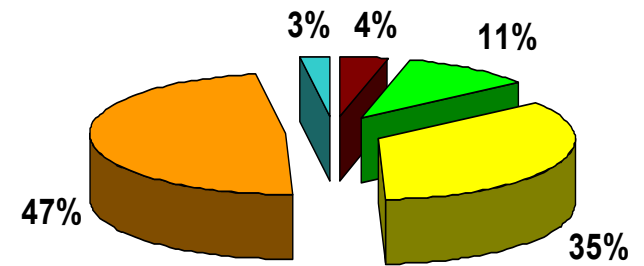
LA QUANTITE GLOBALE DES
RESSOURCES EN EAU EST ESTIMEE à 4,8
Milliard de m³ dont l'exploitation
est d'environ **87.5%**

Pourtant en France elles sont estimée à
180 Milliard de m³, en Algérie elles sont
estimées à 22Milliards de m³, en Egypte elles
sont évaluées à 60milliard de m³

Barrage Lakhmes (7millions dem3)

Siliana (NO Tunisien) est une région qui couvre 467000ha, connu par un relief très accidenté donnant lieu à des montagnes d'altitude qui peut atteindre les 1358m comme c'est le cas de Jebel Serj, le semis aride occupe environ 97% de la superficie totale, la pluviométrie varie de 550 mm/an (Zone Krib) au Nord à 260 mm/an au Sud, les ressources des eaux de ruissellement (apport moyen) sont estimées à 182 Millions de m³. Pourtant les eaux profondes sont estimées à 38 Millions de m³, Ce qui démontre que les eaux de pluies constituent la principale RESSOURCE dans le Gouvernorat

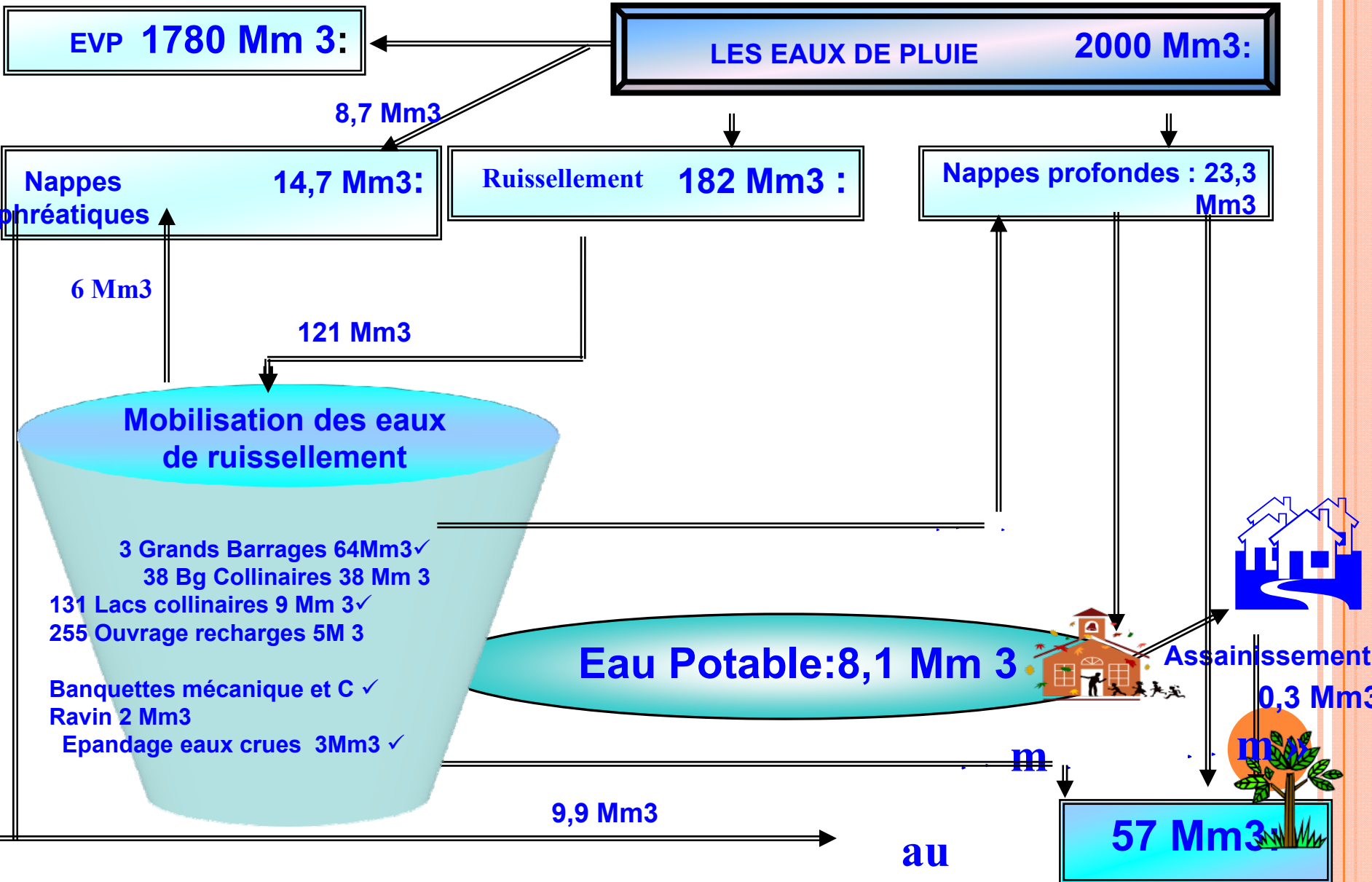
Climatologie de Siliana



BILAN DES RESSOURCES EN EAU DANS LA REGION DE SILIANA

	Pourcentage %	Quantité d'eau (Mm 3)		
		mobilisée	mobilisable	potentiel
Les eaux de Surface	91	121.0	133.0	182.0
Phréatique	67	9.9	14.7	14.7
profondes	64	14.9	23.3	23.3
Eau traitée	33	0.3	0.9	2.0
Total général	84	146.1	171.9	222

Les ressources en eaux
(Etapas et classification des eaux)



LES EAUX DE RUISSELLEMENT A SILIANA

Les apports moyens annuels dans le gouvernorat de Siliana sont estimés à 182 Millions de Mm³, grace à un réseau hydrographique composé de 5 grands Oueds :Siliana, Tessa, Hatob, .Marguellil, Nebhana et Milliane

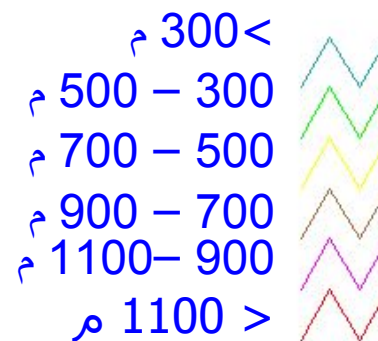
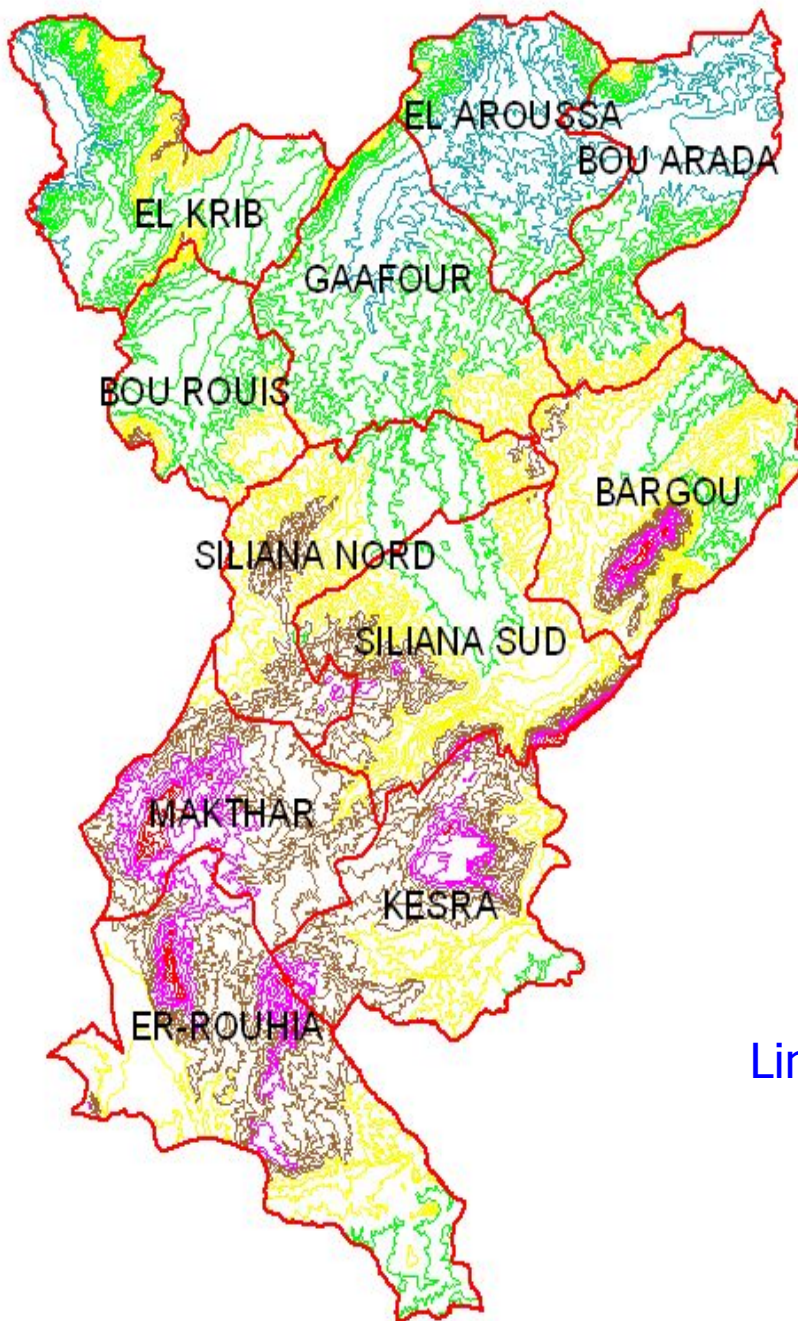
PROBLEMES DES RESSOURCES EN EAU 1

- Pluies tres irregulieres dans le temps et dans l'espace (220 a 540mm/an)
- Pluies orageuses (degradation des eaux, des sols, (FERTILITE/RENDEMENTS)de la vegetation et du couvert forestier et des animaux)
- Oued se mettent a sec 3 mois/ an

PROBLEMES DES RESSOURCES EN EAU 2

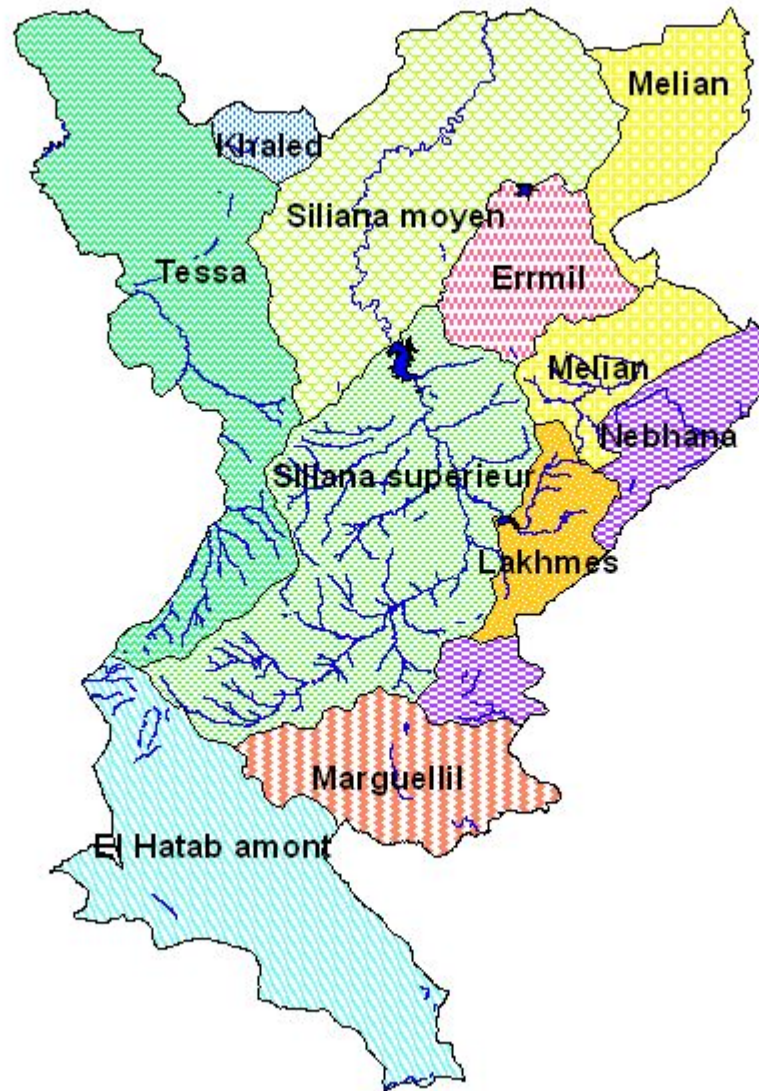
- Infrastructures urbaines et hydrauliques endomages,
- Parcours degradés (baisse du rendement fourrager)
- Deficite fourrager aigu et chronique (25% a 75%)
- Faible rentabilite du cheptel
(Augmentation charges alimentaires achat comcentre

Carte du relief de Siliana



Limite des délégation 

LES PRINCIPAUX BASSINS VERSANTS A SILIANA



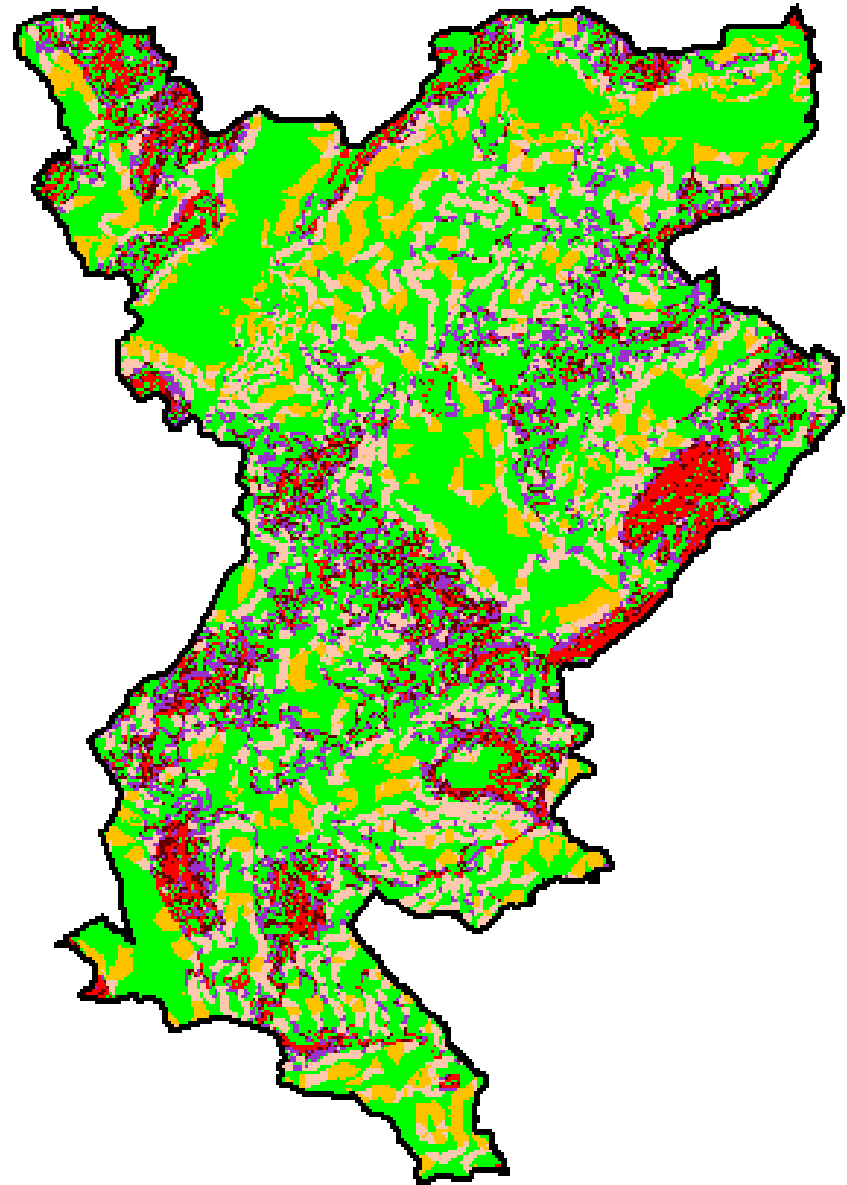
SOLUTIONS PRISES

- Protéger les terres agricoles et les parcours contre l'érosion par des banquettes, cordons
- Planter les terres protégées par les oliviers, les amandiers, les arbustes pastorales, le cactus, les arbres forestiers et les cultures fourragères (DIVERSIFICATION ET AUGMENTATION PRODUCTION AGRICOLES)
- Construire des ouvrages de recharges des nappes



La classification des pentes dans la région de Siliiana

%	Superficie (ha)	Classe de la pente	
47	216550	%30 –	
11	50320	3 – 5 %	
18	84310	5 – 10 %	
10	47960	10 – 15 %	
6	26880	15 – 25 %	
8	35050	% 25 >	
100	461070	Total	



-Les eaux profondes

Les différents niveaux d'exploitation des eaux souterraines

* Les étendues et les profondeurs des nappes souterraines varient d'une zone à une autre, actuellement on compte 2293 puits de surface dont 1465 sont équipés et exploités.

* Ces équipements consistent à des groupes motopompes généralement à gazoil et des conduites et rarement goutte à goutte

* les cultures pratiquées (cultures maraichères d'été et d'hivers, cultures fourragères, arboriculture fruitière et irrigation d'appoint pour les céréales).

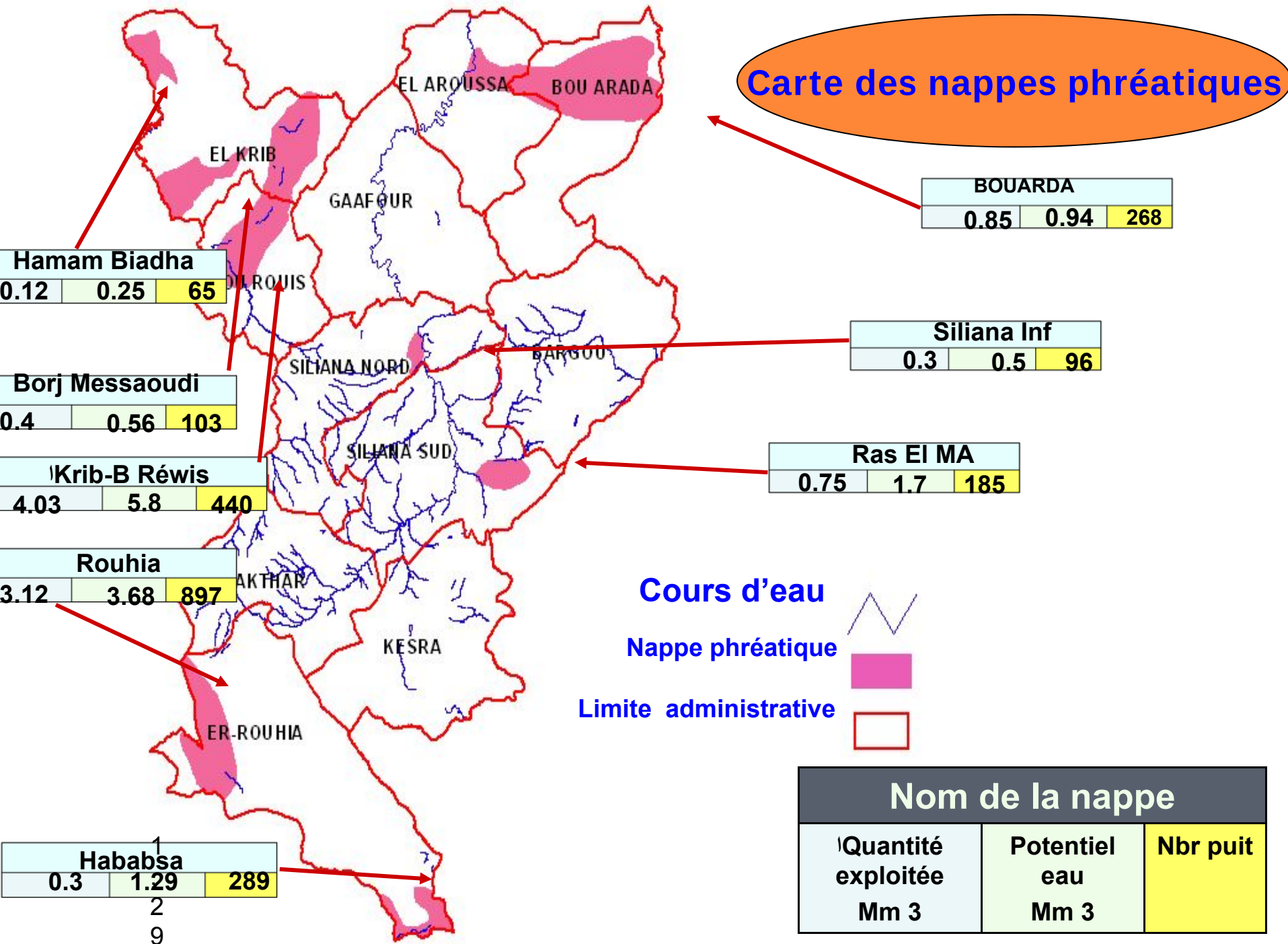
* Ces puits de surface contribuent à l'alimentation en eau potable



SPECIFICITE DES NAPPES PHREATIQUES

Salinité g/litre	LES RESSOURCES		NOMBRE DE PUIITS			NOM DES NAPPE S	ع/ر
	QUANTIT E EXPL OITES Mm 3	POTENT IEL Mm3	Non équipés	Equip és	TOTAL		
10-1	1.78	2.8	69	206	275	Sidi B Rwis	1
6-1	0.4	0.56	31	72	103	Borj Messaoudi	2
5-1	0.12	0.25	14	51	65	H Biadha	3
3-1	2.25	03	67	98	165	Krib	4
3-1	0.3	0.5	31	65	96	Siliana Inf	5
3-1	0.75	1.7	73	112	185	Ras El Ma	6
10-1	0.85	0.94	103	165	268	Bouarada	7
5-1	3.12	3.68	303	594	897	Rouhia ^l	8
4-1	0.3	1.29	137	102	289	Hbabasa	9
	9.87	14.72	828	1465	2293	Total	

Carte des nappes phréatiques



L'exploitation actuelle des eaux des nappes phréatiques est estimée à **9.9 Mm³** pourtant le potentiel est de **14.72 Mm³**

SOIT UN TAUX D'EXPLOITATION DE 67.25%

Ce qui nous permet d'encourager d'avantage les agriculteurs (les jeunes) à creuser des puits et pratiquer l'Agriculture irriguée et ce aux niveaux de toutes les nappes



Exploitation des eaux des nappes profondes

Dans la région de Siliana il y'a 27 nappes de puissances et de profondeurs variables, il en est de même pour les aquifères (calcaires et gréseux)

Les ressources potentielles sont estimées à 21.4 Mm 3, dont l'exploitation totale s'élève à 14.69 Mm3 soit 68.64%, par une série de 114 forages
Ce faible taux s'explique par une modeste intensification et aussi à l'exploitation en eau potable uniquement

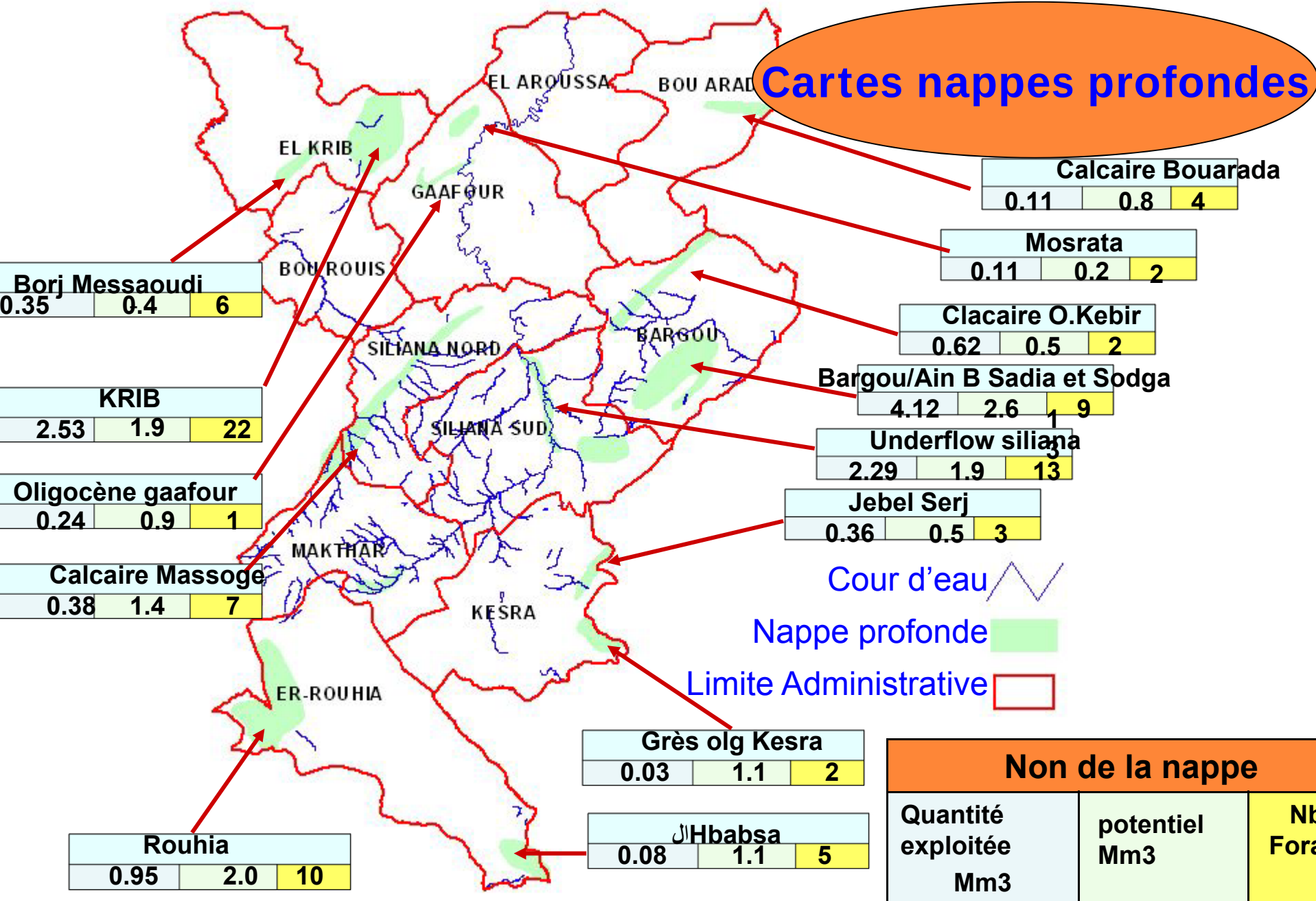


SPECIFICITES DES NAPPES PROFONDES DANS LE GOUVERNORAT DE SILIANA

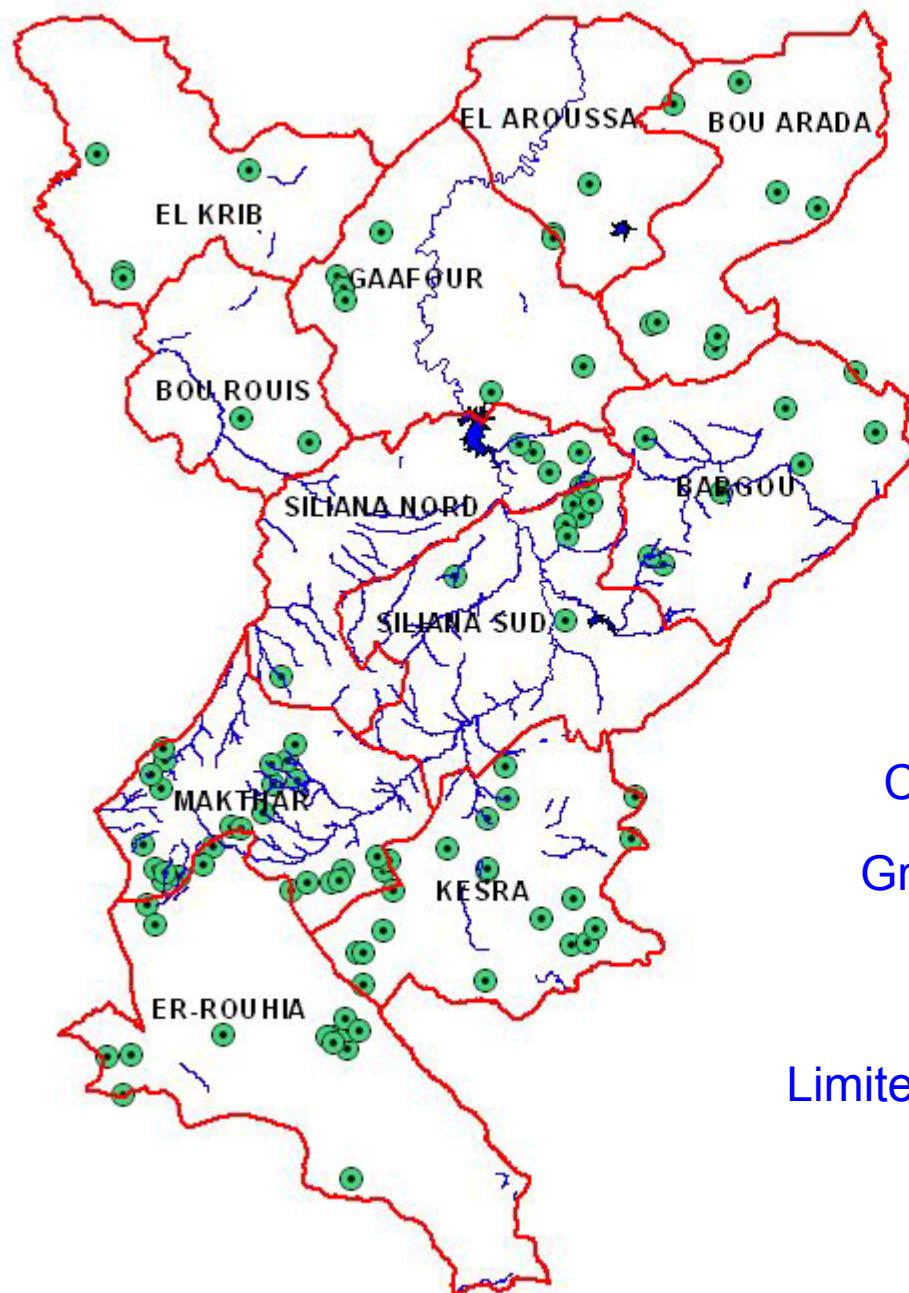
2	0.31	0.7	23031	Underflow oued tassa	NAPPES PROFO NDES 
1	0.00	0.2	23121	Hammam biadha	
6	0.35	0.5	23131	Borj Messaoudi	
22	2.53	1.9	24711	Krib	
13	2.29	1.9	25011	Underflow Oued Siliana	
1	0.01	0.2	25012	Siliana Supérieur	
		0.3	25013	Oligocène Ras El mâa	
4	0.48	0.8	25021	Olig. Snc. Ou. Ouzafa	
1	0.41	0.2	25022	Cal. Eoc.Sync O. Ouzafa	
1	0.01	0.2	25023	Cal. Aptien.Sync O. Ouzafa	
1	0.02	0.2	25121	Mioplioc. Fawar. Snoussi	
1	0.24	0.9	25201	Olig. Sync.Gâafour	
3	0.05	0.5	25211	Calc- Camp. Sync. Bled Gâafour	
2	0.11	0.2	25221	Calc. Camp. Mosrata	
		0.4	25321	Olig.R'mil	
5	0.27	1.1	25411	Calc.Eoc.Massouge	
2	0.11	0.3	25412	Calc.Camp.Massouge	
2	0.01	0.5	25501	Calc. Aptien Dj Serdj	

4	0.17	0.8	25511	Ras El ma	Nappes profondes
2	0.62	0.2	31111	Calc. Eoc.od..Kebir	
1	0.00	0.15	31131	Jbel Mansour	
2	0.15	0.5	31311	Bou arada Quaternaire	
4	0.11	0.8	31312	Bouarada Calcaire	
3	0.36	0.3	61112	Calcaire Djebel Serdj	
5	0.9	2.5	61311	Flanc. Ouest Dj Bargou	
9	4.12	2.6	61312	Bargou – Sodga Bou saadia	
A/RE Kairouan			62111	Calc. Eoc. Kessra	
2	0.03	1.1	62112	Grés Olig. Kessra	
10	0.95	2	63111	Plaine de Rohia	
5	0.08	1.1	63117	Miopliocène Hbabsa	
114	14.69	23.35	-	30	Sous /total N° 2/
1603	24.56	38.77	-	39	Total général (1+2)

Cartes nappes profondes



Carte des Barrages, des grands oueds et des forages dans le gouvernorat de Siliana



Cours d'eau

Grands barrage

Forage

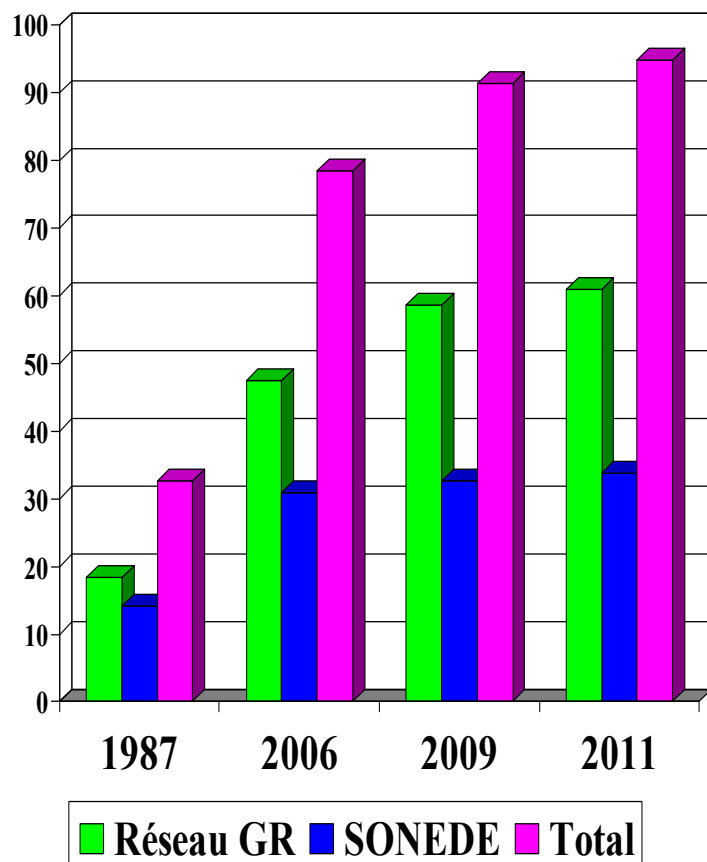
Limite administrative



Actuellement on a un surplus d'eau non exploité estimé à 8.5 Millions de m³

Ce qui nous permet de résoudre les problèmes des zones encore assoiffées et l'augmentation et la diversification de la production agricole et ce aux niveaux des délégations où on a ces nappes profondes encore sous exploitées

L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE (AEP)



%	Réseau SONEDE	Réseau GR	Année
% 32.6	% 14.2	% 18.4	1987
% 78.9	% 31.5	% 47.4	2006
% 85	% 33.5	% 51.5	2008
% 94.6	% 33.7	% 60.9	2011

La recharge de la nappe par épandage et ouvrages en gabion

Dans la zone de Rouhia on a crée un périmètre d'épandage des eaux des crues de grands Oued Sguifa, Babouche et Aoud sur une superficie totale de 1500 ha, ce qui a permis d'augmenter les rendements des céréales (blé dur et orge) et a permis de recharger la nappe phréatique d'environ 1.2Mm³ sachant que les apports annuels de ces trois oueds sont estimes à 3Mm³.

Une trentaine d'ouvrages en gabions ont été aussi construits sur les principaux affluents

REINSTITAURATION D'UN SYSTEME D'IRRIGATION PAR EPANDAGE DES EAUX DES CRUES QUI DATE DEPUIS 1891

- ANCIEN PERIMETRE DETRUIT PAR LES CRUES
(75 agriculteurs/300ha abandonnes)
- Amenagement de 3 oueds sur 1500 ha en faveur
de 190 agriculteurs (rendement passant de 10 a 15
dans les bonnes saisons a 25 -35 qt/ha)
- Irrigation tours d'eau /ancienne pratique de l'amont
a l'aval
- Infrastructure routieres protegees
- Revenus agricoles mieux securises
- Désalination des terre agricoles endommagée par
les crues de 1960 (inondations)



EPANDAGE DES EAUX DES CRUES D'OUED SGUIFA ROUHIA



SYSTEME D'IRRIGATION

- CANAL PRINCIPAL DE DERVIVATION DES CRUES
- CANAUX SECONDAIRES ET PARTITEURS
- VANNES MURALES
- CANAUX TERTIERES
- GESTION CONFIEE A UNE STRUTURE FORMEE PAR LES AGRICULTEURS EUX MEME ASSURENT LE PAIEMENT DE DROITS DE CONSOMMATION A 8 DINAR S A L'HEURE
- CREATION DE PISTES D'ACCES POUR LES AGRICULTEURS
- ELECTRIFICATION DES PUITES ET FORAGES



SOLUTION ET RESULTATS

SOCIOECONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX

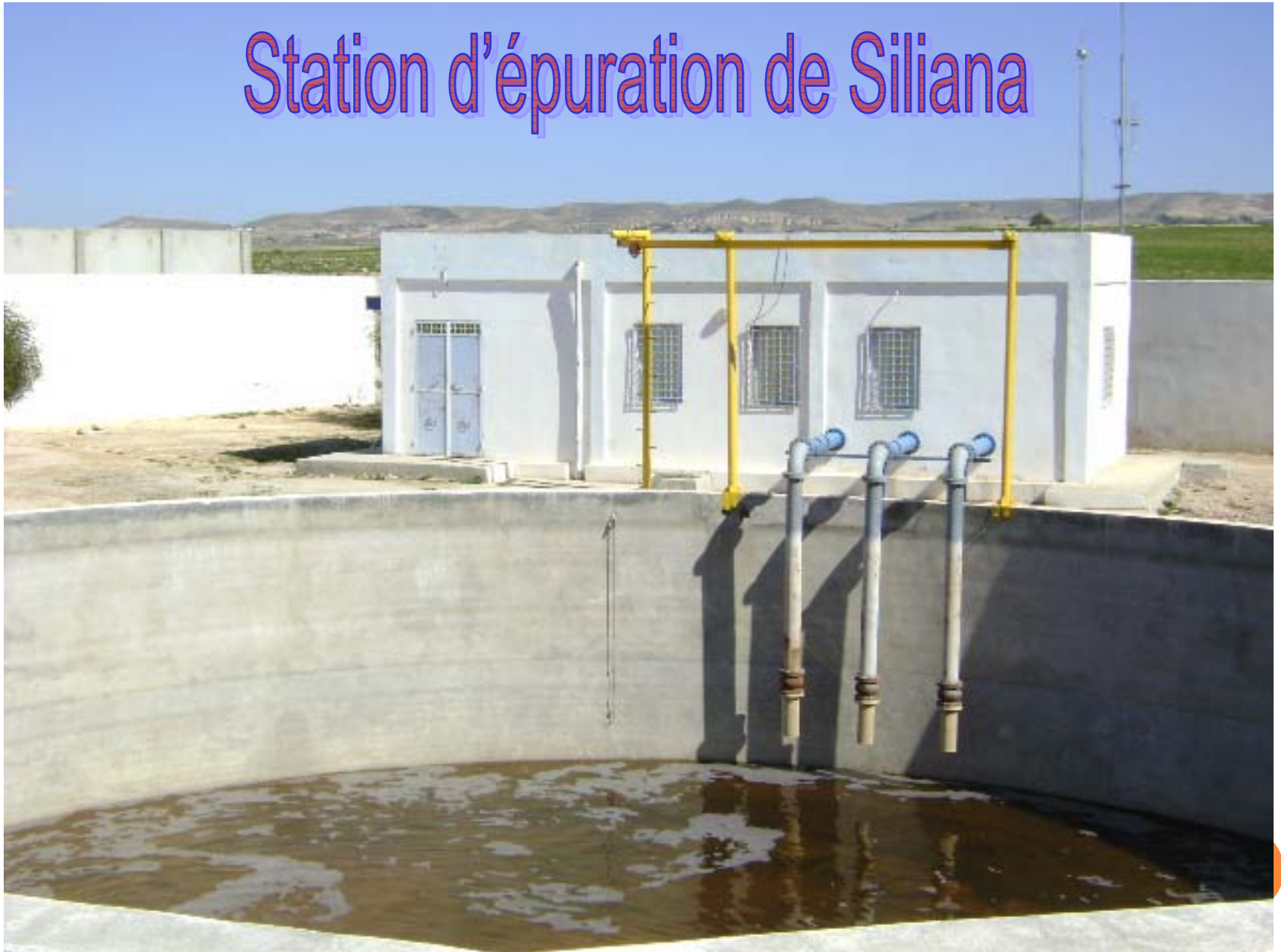
- IL Y'A DEUX NAPPES SUPERPOSEES DANS CETTE ZONE ET CE PERIMETRE D'EPANDAGE A PERMI AUSSI DE RECHARGER CES DEUX NAPPES (PHREATIQUE ET PROFONDE)
/GESTION DES CONFLITS EST APPHRENDEE ET LES PROBLEMES ONT ETE LARGEMENT RESOLUS



LE TRAITEMENT DES EAUX USEES

Actuellement on dispose de deux stations de traitement des eaux usées une à Siliana et l'autre à Gaafour traitant ainsi 1 Mm³ dont 30% sont Exploités pour irriguer 80ha d'oliviers, d'amandiers, de céréales et de fourrage , la première station a été crée en 2000 et celle de gaafour en 2003 avec une capacité de 400 m³/jour

Station d'épuration de Siliana



المحافظة على الملك العمومي للمياه

عرف القانون عدد 16 لسنة 1975 المتعلق بإصدار مجلة المياه في فصله الأول الملك العمومي للمياه بما يلي :

-مجاري المياه على اختلاف أنواعها والأراضي الداخلة في ضفافها الحرة.

-المياه المحصورة بالأودية

- العيون على اختلاف أنواعها

-طبقات الماء بباطن الأرض على اختلاف أنواعها.

-البحيرات والسباح.

-قنوات المياه والابار والأحواض المستعملة من طرف العموم وكذلك توابعها.

-قنوات الملاحة والري أو التطهير الواقع انجازها من طرف الدولة أو على حسابها لفائدة المصلحة العامة وكذلك

الأراضي التي توجد ضمن ضفافها الحرة وتوابعها.

-وتمثل شبكة الأودية المتواجدة بالولاية الشريان الرئيسي لحمولة الجلب السنوي لمياه السيالان بالأودية ومصدر

التغذية الطبيعية للخزانات الجوفية التي تؤمن كامل احتياجات الجهة من مياه الشرب، وقد عرفت هذه الشبكة عدة

تجاوزات نخص بالذكر منها :

-انسياب المياه الملوثة بمجرى وادي مصوج- تماريت (سليانة) ووادي الصابون (مكثر)

-القاء الفضلات المنزلية والصناعية وفواضل البناء في صلب الوادي

-الاستغلال المفرط في استخراج الرمال من أماكن غير مرخص فيها وعلى عمق يفوق المتر

-وفي هذا الصدد فإننا نقترح ايجاد مصبات محلية وتركيز بعض محطات تطهير بأغلب المعتمديات اضافة الى القيام

بحملات دورية لتنظيف الأودية مع تحسيس المجتمع المدني والأهلي .



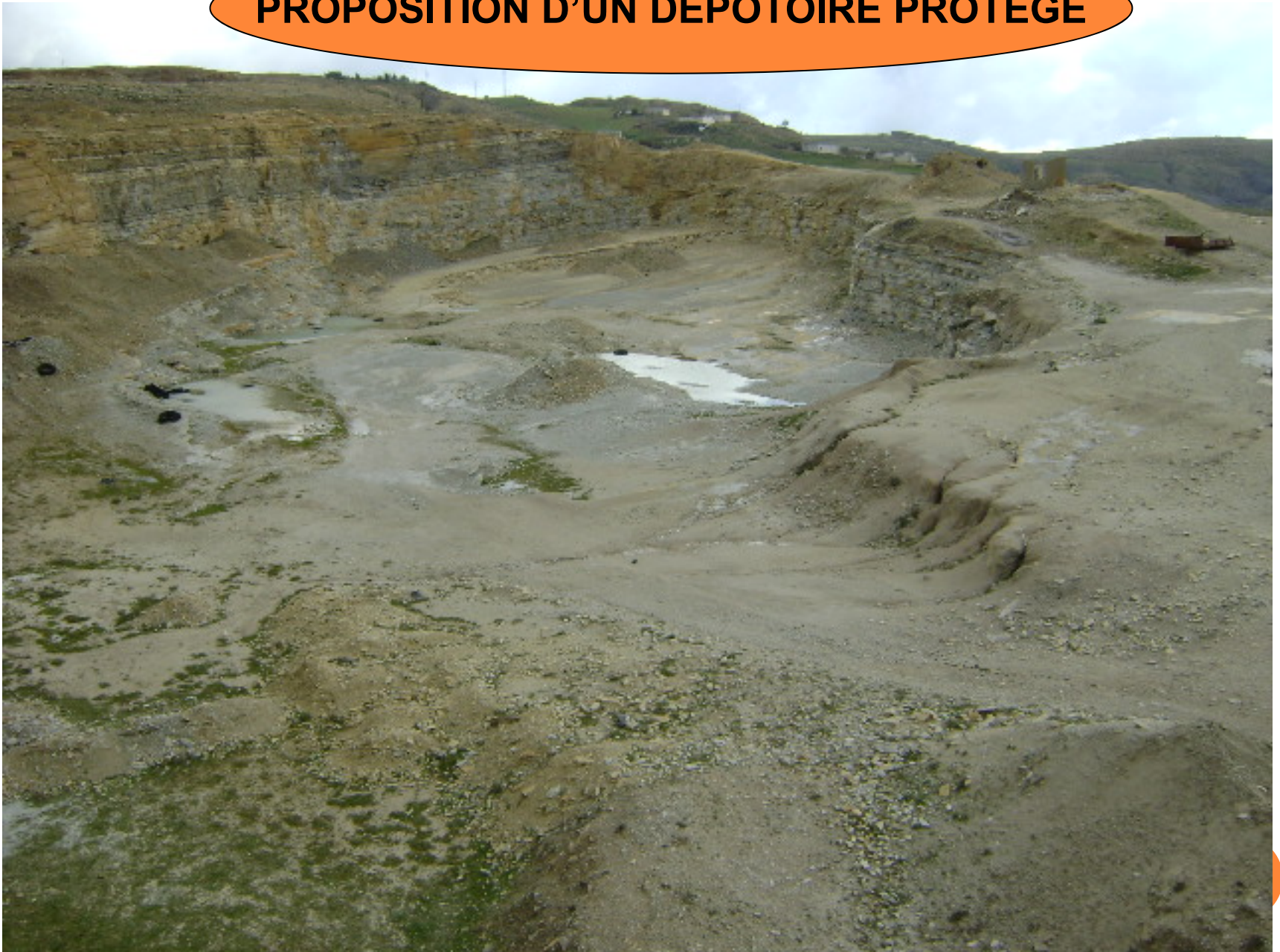
وادي تماريت أصبح مصباً



DEPOT DES ORDURES A OUED TAMRIT



PROPOSITION D'UN DEPOTOIRE PROTEGE



PROPOSITION D'UN DEPOTOIRE N°2 PROTEGE



CONCLUSION

Il y'a 39 nappes d'eau phréatiques et profondes débitant annuellement 38 Millions m³ d'eau, dont une partie est exploitée en eau potable et en agriculture irriguée.

Les eaux de pluies présentent un apport de 182 Millions de m³ par an, dont 121 Millions sont annuellement mobilisés

L'alimentation en eau potable consomme environ 54.9%, pourtant l'agriculture 45, 1% (eau des nappes phréatiques et profondes).

La gestion actuellement adoptée engendre une perte de 30%.

Par conséquent on propose

- Le développement de l'économie de l'eau
- Multiplier les ouvrages de recharges des nappes



SUITE CONCLUSION

- Pousser les études de recherche des nappes profondes et ne pas dépasser les 400m de profondeur
- Développer et multiplier les stations de traitement des eaux
- Protéger les oueds et les nappes contre les dépôts des déchets et limiter la surexploitation
- Ancrer la gestion rationnelle des eaux en adoptant l'approche participative



MERCI

