

المملكة المغربية
ROYAUME DU MAROC



Ministère délégué auprès du Ministre
de l'Énergie, des Mines,
de l'Eau et de l'Environnement,
chargé de l'Eau



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
Direction du développement
et de la coopération DDC
الوكالة السويسرية للتعمية والتعاون



Programme d'Appui à la Gestion
Intégrée des Ressources en Eau
برنامج دعم التدبير المندمج للموارد المائية

Elaboration d'une Convention pour la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE) dans le bassin du Haouz-Mejjate (Contrat de Nappe)



**Deuxième réunion du Comité de Suivi,
Wilaya Marrakech-Tensift-Al Haouz,
23. Avril 2015**

Ordre du jour de la réunion:

1. Introduction

- 🔹 Rappel des objectifs de l'étude

- 🔹 Etat d'avancement de la mission

2. Présentation des rapports des deux sous bassins (Chichaoua et Rherhaya), Version draft

3. Système d'information géographique dédié à la Convention GIRE

- 🔹 Etat d'avancement d'élaboration du SIG et de l'atlas cartographique

4. Prochaines étapes

Cadrage global: rappel du contexte de l'étude

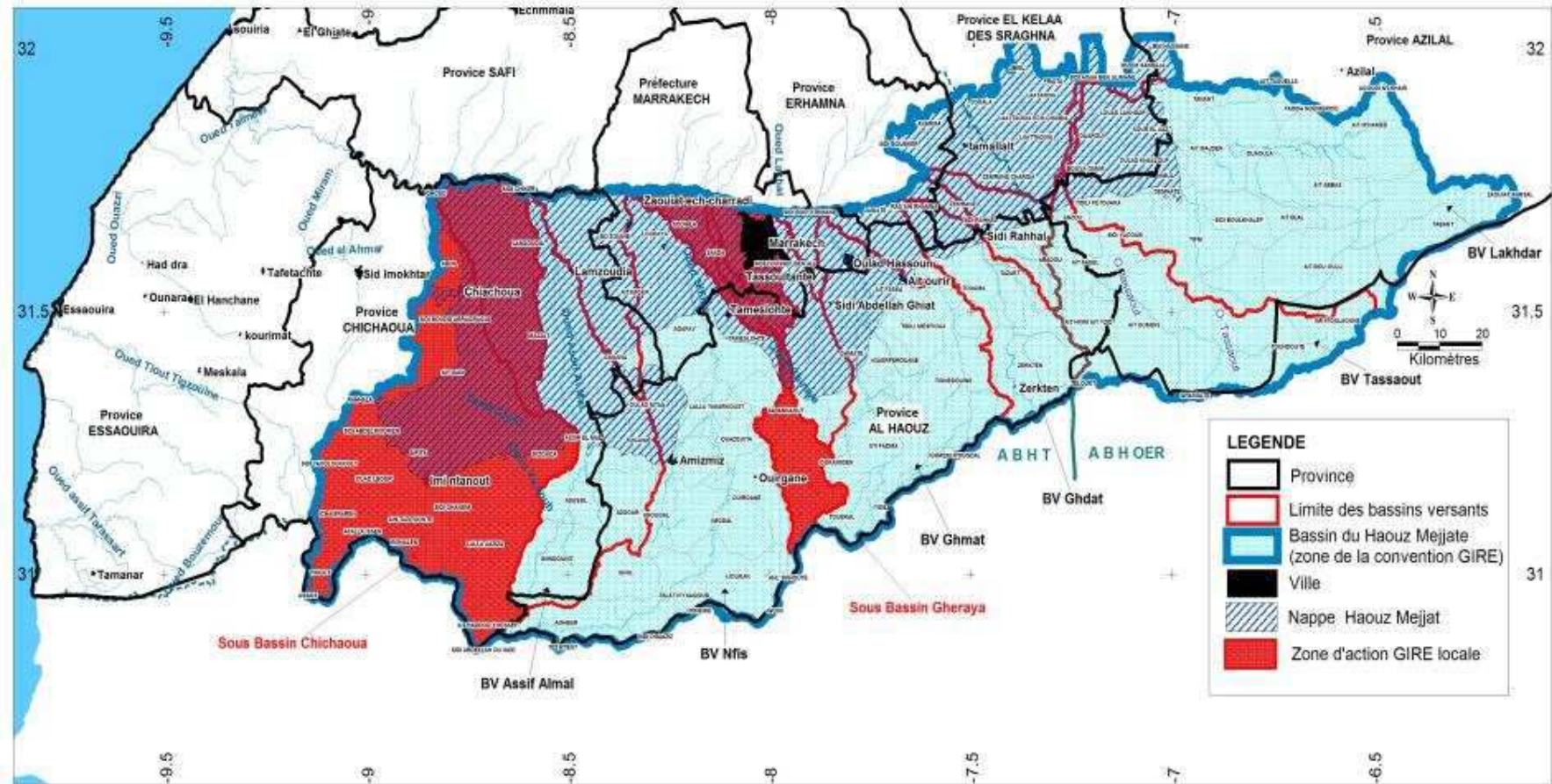
Projet lancé par l'ABHT, avec l'appui technique de la GIZ portant sur « l'Elaboration d'une convention GIRE (Contrat de nappe) au niveau du Bassin Haouz-Mejjate » :

L'étude s'inscrit dans le cadre :

de la mobilisation nationale de mise en œuvre de contrats de nappes, et

des efforts entrepris par l'ABHT et l'ABHOER destinés à promouvoir une gestion intégrée des ressources en eau au niveau du Bassin Haouz-Mejjate,

Cadrage global: rappel du contexte de l'étude



Introduction

Introduction

Introduction: Rappel des objectifs de l'étude

Missions de l'étude:

Mission 1: Diagnostic et identification préliminaire des mesures d'amélioration
Septembre 2014-Avril 2015 (Juin 2015)

Mission 2: Elaboration participative de la convention GIRE (Contrat de Nappe)
Juillet 2015-Décembre 2015

Introduction: Etat d'avancement de l'étude

Etat d'avancement de la mission 1: Diagnostic et identification préliminaire des mesures d'amélioration

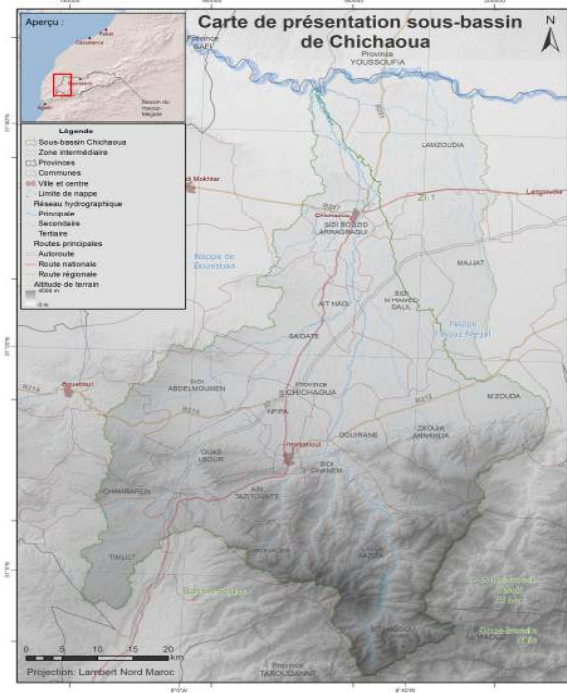
- ⚡ Avancement de la collecte des données/informations auprès des institutions,
- ⚡ Avancement du recueil des questionnaires communes,
- ⚡ Avancement des livrables.

Présentation des rapports des deux sous bassins Chichaoua et Rherhaya, Version draft

Sous bassin CHICHAOUA

SB Chichaoua : 2 municipalités (Chichaoua et Imintanout) et
21 CR en totalité ou en partie

Zone intermédiaire ZI-1 : 3 CR (Lamoudia, Sidi el Hattat et Sidi el Hamed el Alil)



Zones	Description
Plaine	<ul style="list-style-type: none"> • Altitude < 800 m. • Zone d'agriculture bour et de développement de pompage. • PMH: sources Abaynou, Afdan, • Précipitations de 180 mm/an à Chichaoua
Piémont	<ul style="list-style-type: none"> • Altitude comprise entre 800 et 1500m. • Zone de PMH traditionnelle à partir oued Chichaoua et ses affluents. • Précipitations de 300 mm/an à Imintanout
Montagne	<ul style="list-style-type: none"> • Altitude > 1500 m. • Zone d'alimentation de l'oued Chichaoua et de ses affluents. • Zone agro-sylvo-pastorale. • Précipitations > 450 mm/an

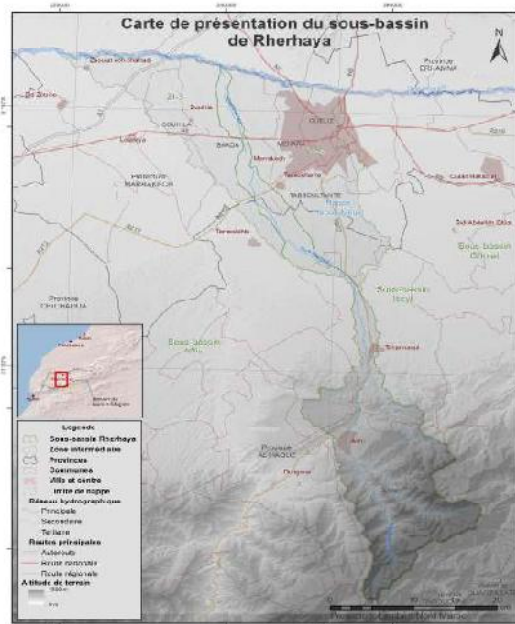


Sous bassin RHERHAYA

SB Rherha&a : ' CR ((sni en totalité!)CR en partie)

Zone intermédiaire ZI-3: 3 CR en partie (Souihla! Louda&a! *amesloht)

Zone intermédiaire ZI-): +ille de " arra, ech et *assoultante en partie



Zone	Description
Plaine	<ul style="list-style-type: none"> • Altitude < 800 m. • Zone urbaine importante • Zone d'agriculture irriguée GH et pompage. • Précipitations de 240 mm/an à Marrakech
Piémont	<ul style="list-style-type: none"> • Altitude comprise entre 800 et 1500m. • Zone de PMH traditionnelle à partir oued Rherhaya et ses affluents. • Arboriculture (pommier) et céréaliculture dans les moyennes vallées, élevage ovin • Précipitations de 300 mm/an à Tahanaout
Montagne	<ul style="list-style-type: none"> • Altitude > 1500 m. • Zone d'alimentation de l'oued Rherhaya et de ses principaux affluents. • Zone agro-sylvo-pastorale. • Arboriculture hautes vallées (pommier, noyer, ...) • Précipitation > 450 mm/an



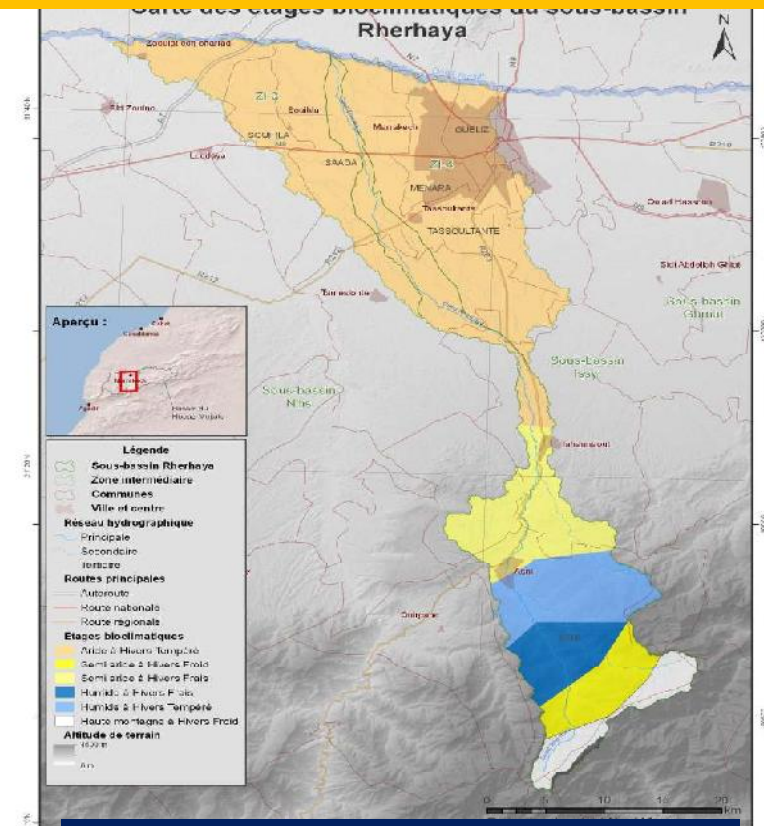
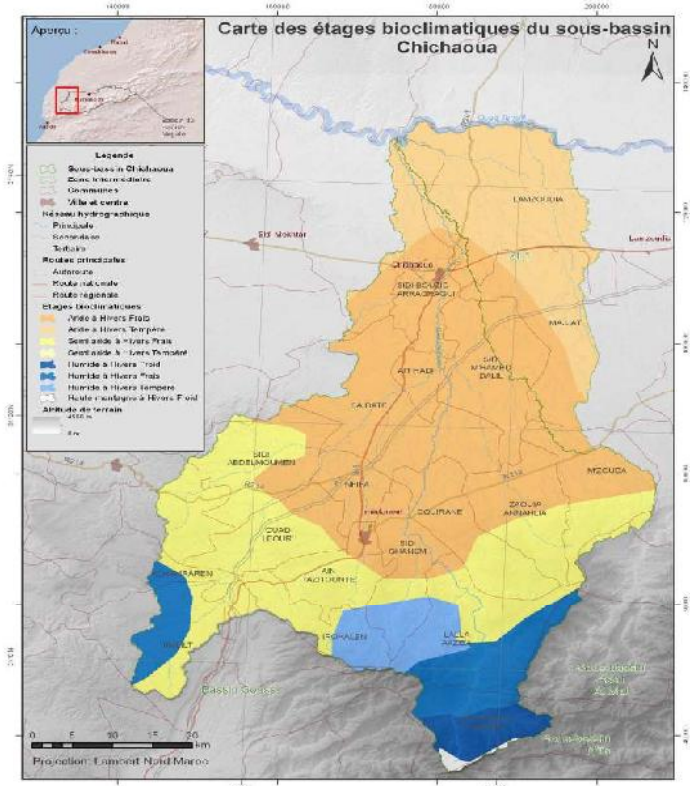
NB: le découpage du sous bassin sera revu en fonction

- usages d'eau: GH (N'fis)
- O. Issyl rattaché au bassin (ne pas scinder la ville de Marrakech)
- O. Bahja fait partie du bassin

Contexte climatique similaire

C5IC5 (67(

R53R5 (8(



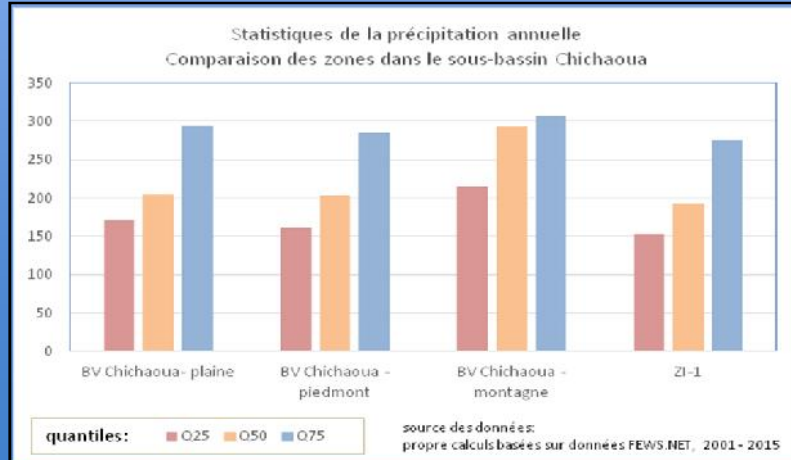
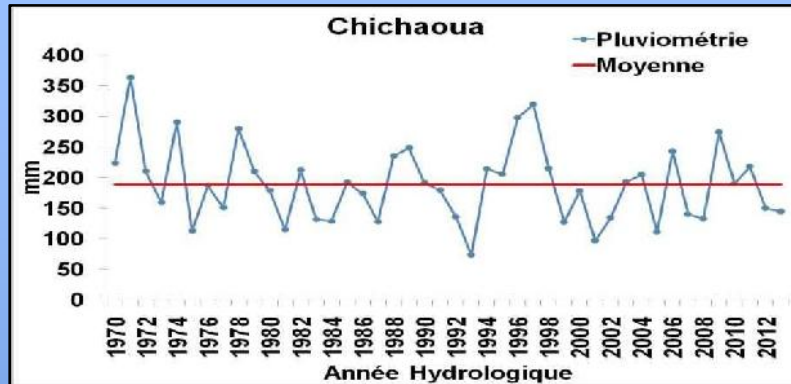
- 3 éta-es . ioclimati/ues :
 aride : one de plaine
 semi aride : one de piémont
 humide: one de monta- ne
- Oradient plu1iométri/ue croissant 2ord-Sud



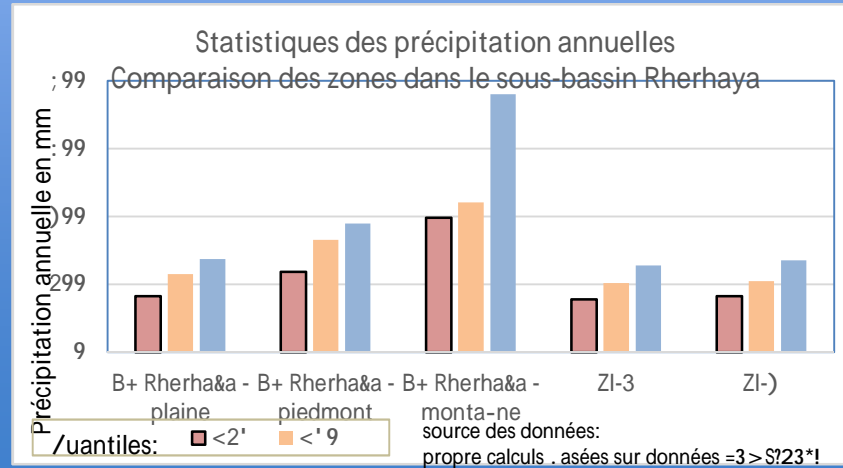
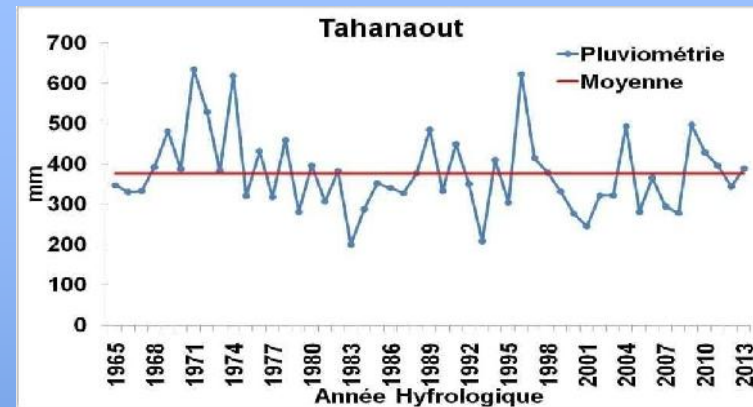
- 3n one aride et semi aride:
- 4lu1iométrie aléatoire
- *empératures éle1ées
- (-riculture non rentable sans irri-ation

Précipitations

C51C5 (67C)



R53R5 (8C)

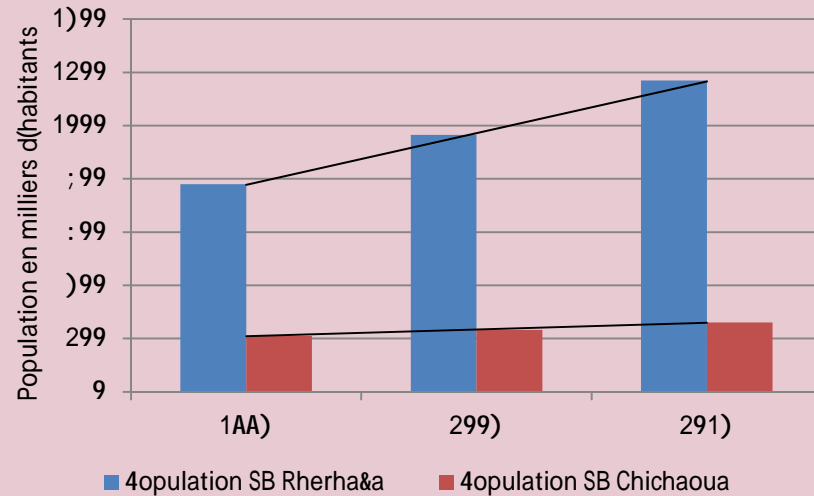


Forte variabilité interannuelle des précipitations
! n année humide précipitations très importantes en montagne #Rherhaya\$ %
possibilités mobilisation eau & de surface

Démographie

C5IC5 (67(

R53R5 (8(



- 4opulation 291): 2: 9 399 ha. ?
- 7r. ain@Rural 1AB@; 1B
- (u-mentation 1AA)@291): 29B
- 4lusieurs CR a1ec des tauC d\$accroissement né-atils

- 4opulation 291): 1 : E9 999 ha. ?
- 7r. ain Rural : E' B@2' B
- (u-mentation 1AA)@291): ' 9B
- *auC d\$accroissement trFs éle1és pour certaines CR périphéri/ues

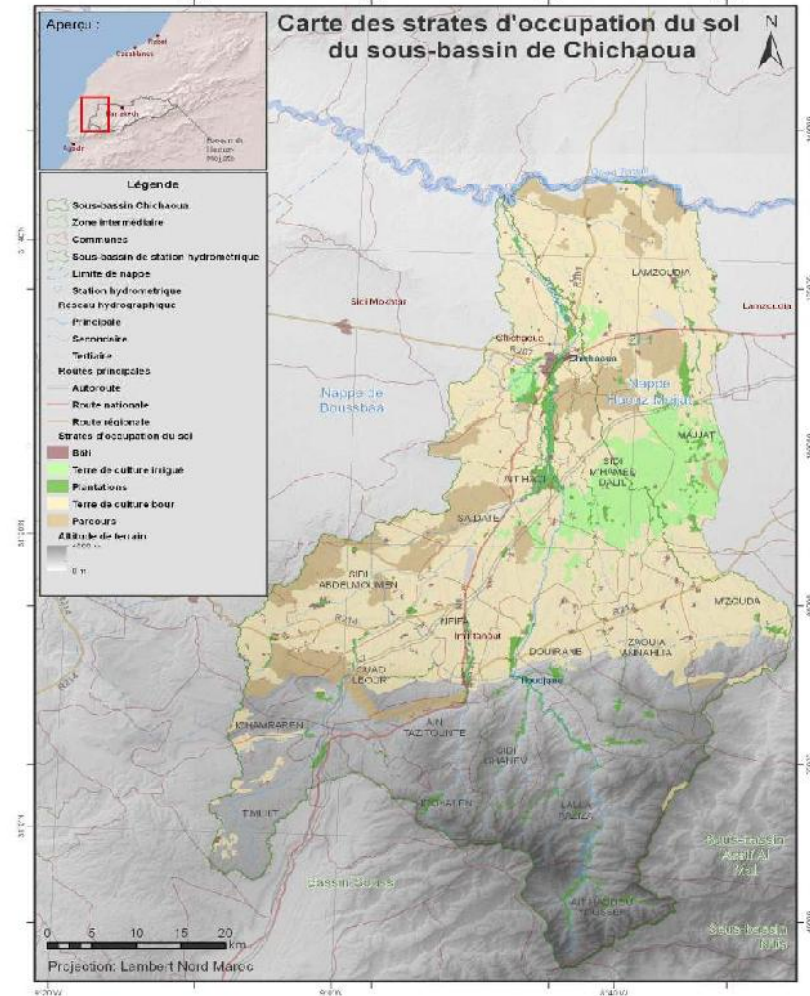
Des dynamiques démographiques tr"s di"érenciées d)un S* + l)autre
 Poids au ni eau de la région
 Ratio urbain , rural

Activités économiques et occupation du sol

C5IC5 (67)

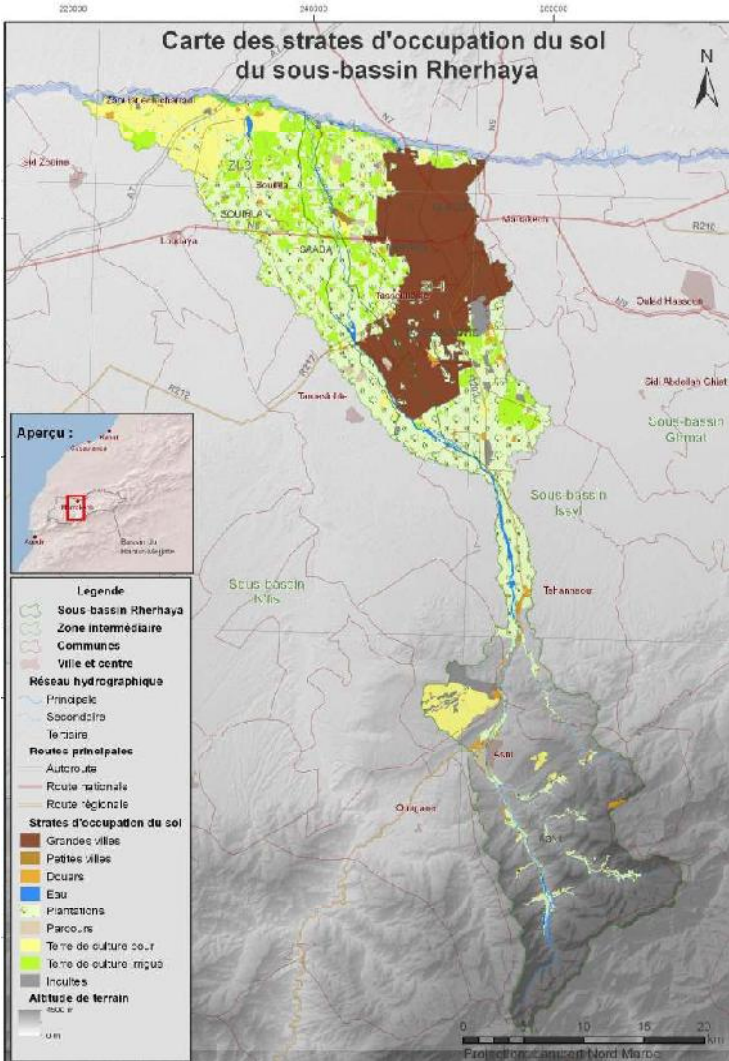
Bassin G dominance rurale

- 📍 **Activité principale: Agriculture**
 - 📍 **Prédominance terres bour (45%)**
 Agriculture vivrière extensive:
 céréaliculture + élevage ovin
 - 📍 **Cultures annuelles irriguées (7%)**
 Agriculture Intensive irriguée: Pompage
 (nappe Mejjate et Bou Sbaa): maraichage
 + arboriculture
 - 📍 **PMH séguias à partir des sources + oueds**
 Chichaoua
 - 📍 **Arboriculture fruitière (3%), parties**
 irriguées de la plaine, moyennes et hautes
 vallées
- Domaine forestier (34%) parcours et terres incultes (10%)**



Activités économiques et occupation du sol

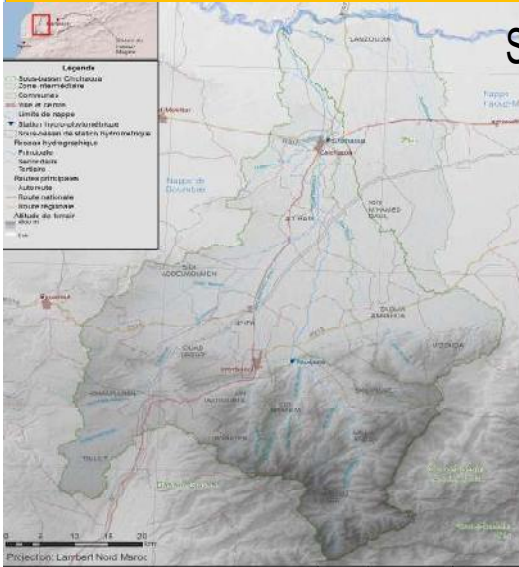
R53R5 (8C



- *assin + dominance urbaine
- -cti ités principales%.ourisme/ agriculture/ ser ices/ industrie/O
- .ourisme%
 - : millions de nuitées
 - 4lus de 1999 éta. lissements classés!
 - 1A Oolds (eCistants et en pro#et)
- gricuture%
 - 4érimFtres O5 présence de -randes unités (ar. oriculture! maraicha-e)
 - 4" 5: ar. oriculture! céréales! Dourra-és
 - 4ompa-e: intra et eCtra périmFtres irri-ués
- 1industrie%
 - (-ro-alimentaire :11' unités!
 - *eCtile et cuir : : ; unités
 - Chimie et parachimie : 1)E unités

Ressources en eau de surface: Apports

C5IC5 (67(



Superficie H 2: A: , m²

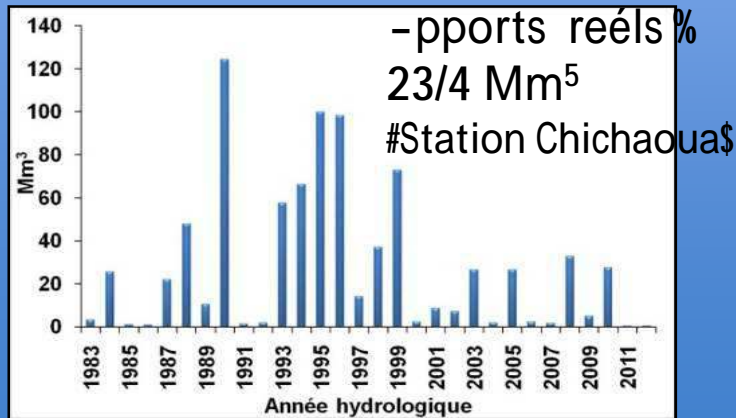
(DDluents:

(me nas: 119 , m²

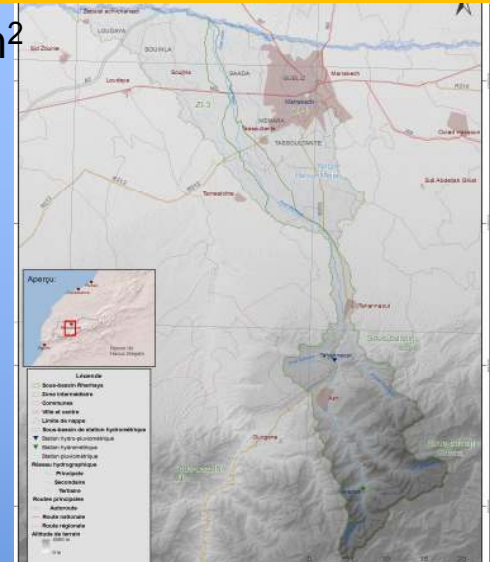
Se, saoua: ' E , m²

BouDraieih : ' 23 , m²

SI&ed : 221E , m²



R53R5 (8(



Superficie H)21 , m²

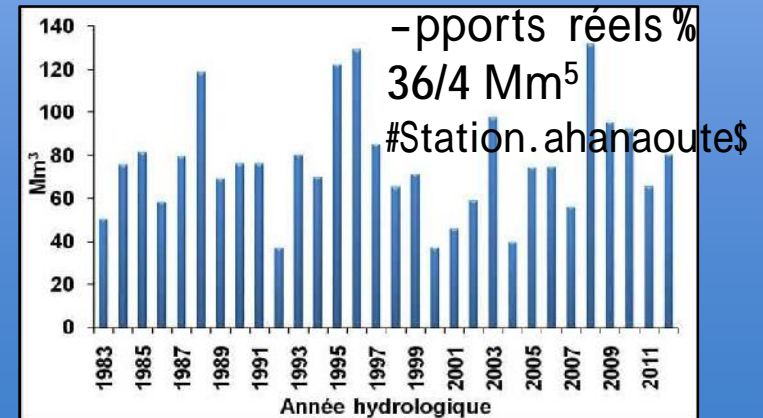
(DDluents:

Sidi =ares: ' 9 , m²

Imenane: A9 ' 9 , m²

(-h ane : ' 9 , m²

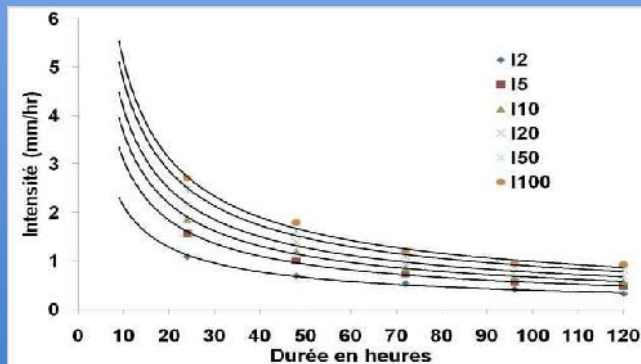
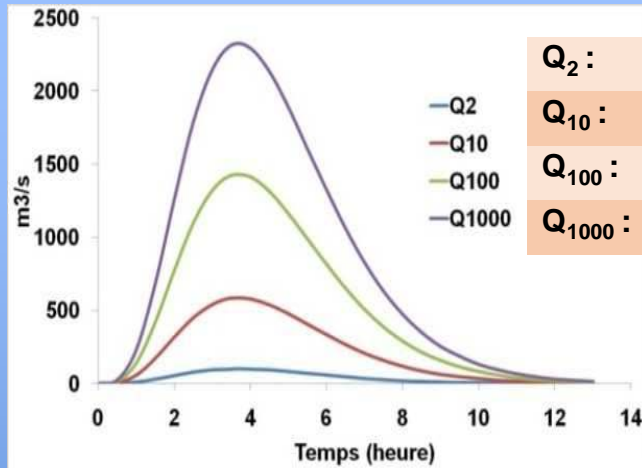
Bah#
5ria



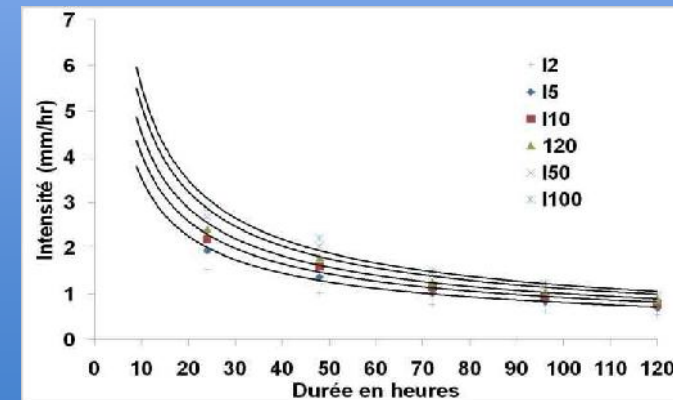
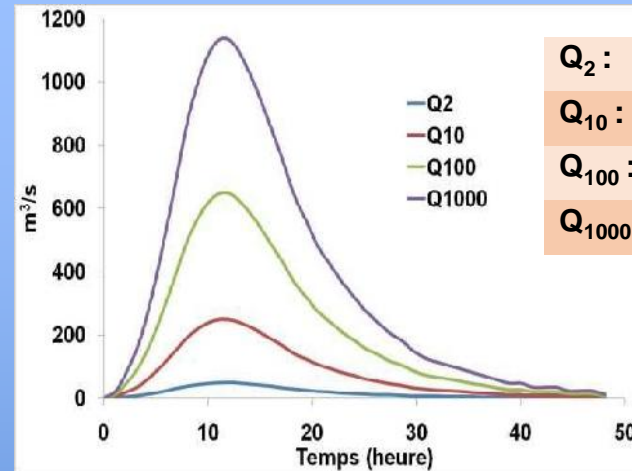
- -pports irréguliers
- Ressources peu connues %peu de stations de sui i

Ressources en eau de surface: Crues

C51C5 (67C)



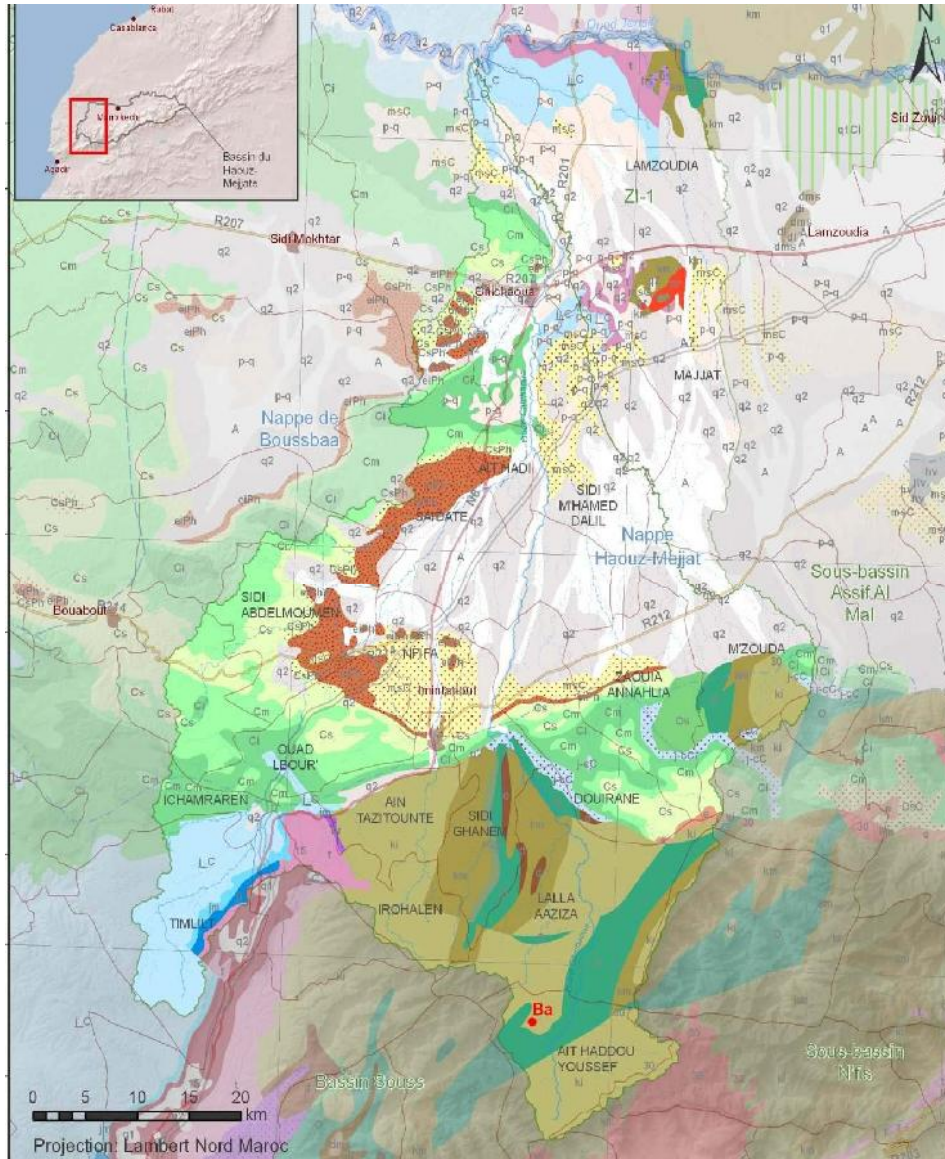
R53R5 (8C)



- Hydrologie très contrôlée par les reliefs amonts
- Temps de concentration courts

Ressources en eau souterraine

Sous bassin chichaoua



Nappe du Haouz

- 870 km²
- Plioquaternaire détritique et Eocène Calcaire gréseux
- Productivité faible à moyenne

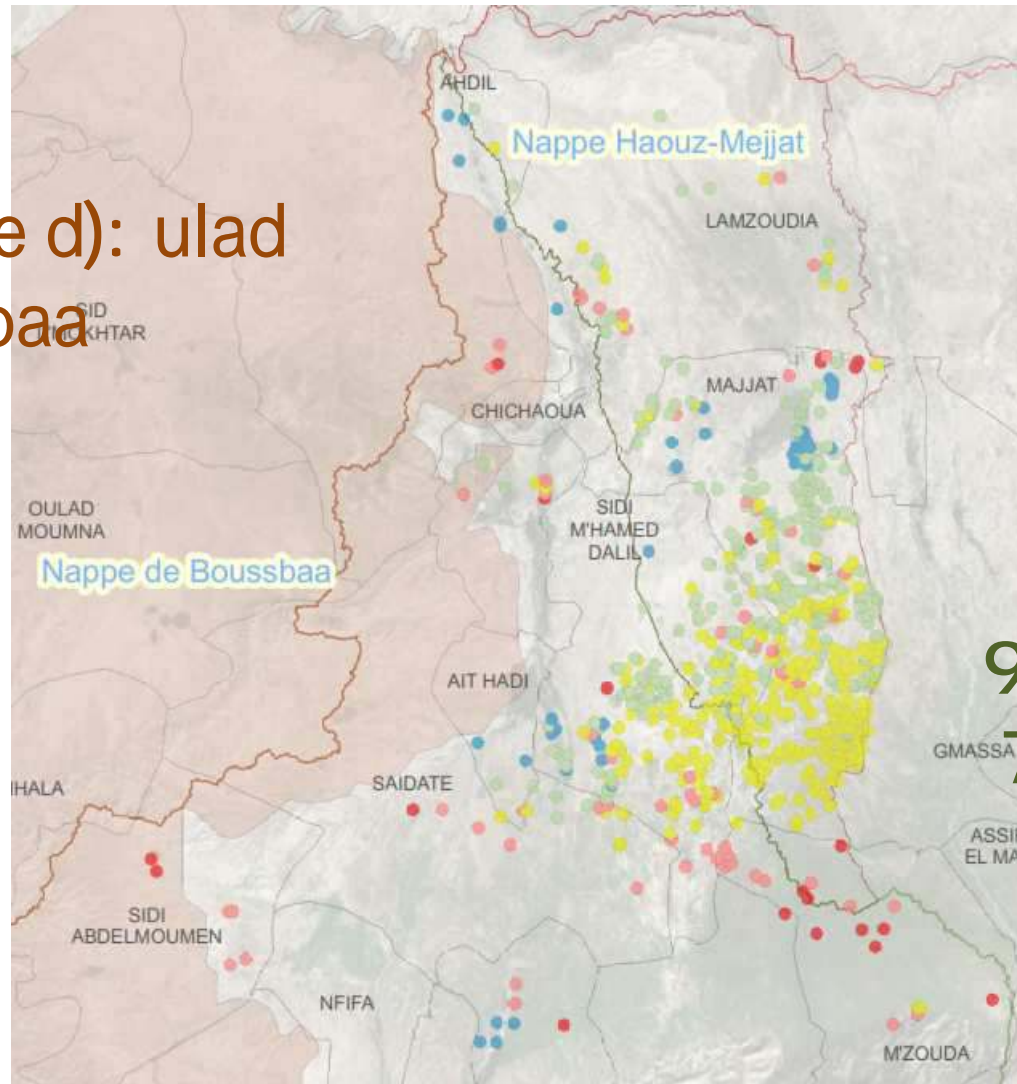
Nappe d'Oulad Bousbaa

- 650 km²
- Multicouche (Nappe phréatique plioquaternaire, Crétacé turonien et Vraconine calcaire)
- Ressources peu connues

Ressources en eau souterraine: sous bassin chichaoua

Sous bassin Chichaoua

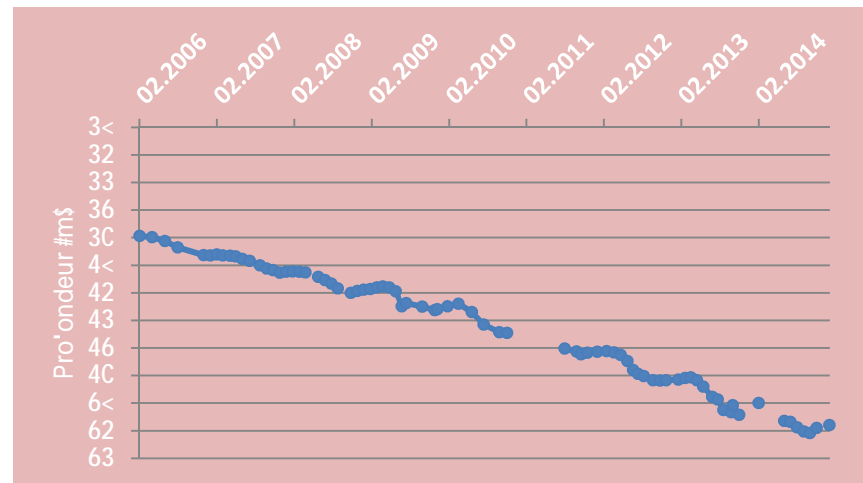
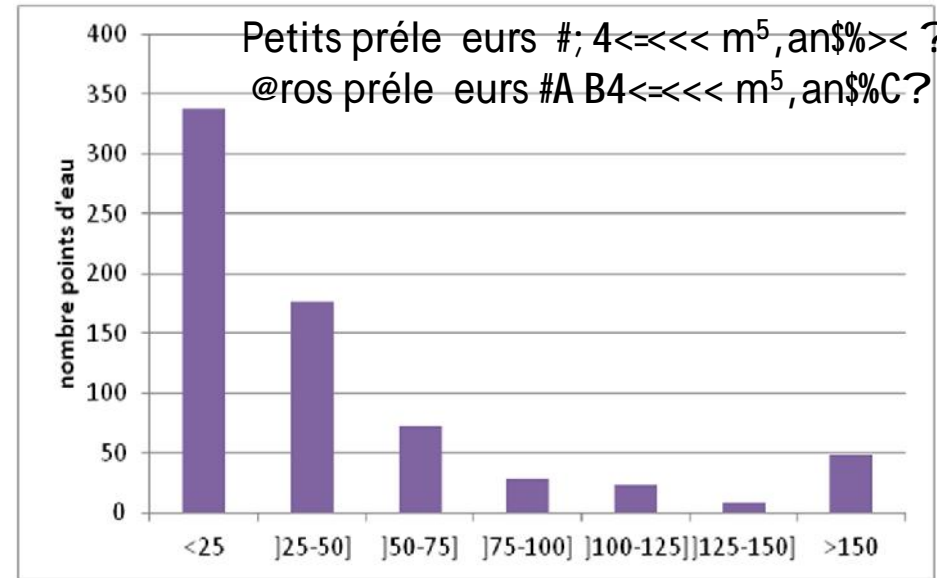
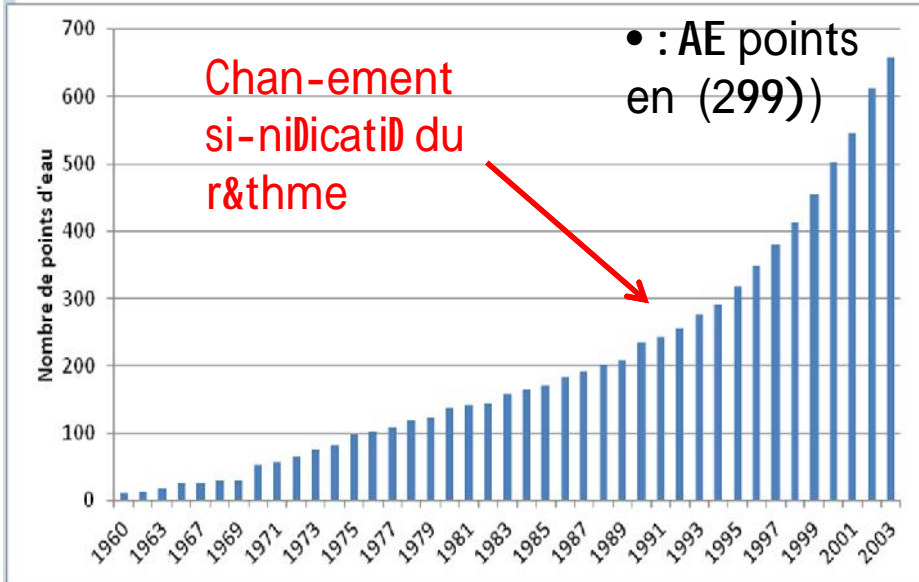
Nappe d): ulad
*ousbaa



Nappe du
7aouz

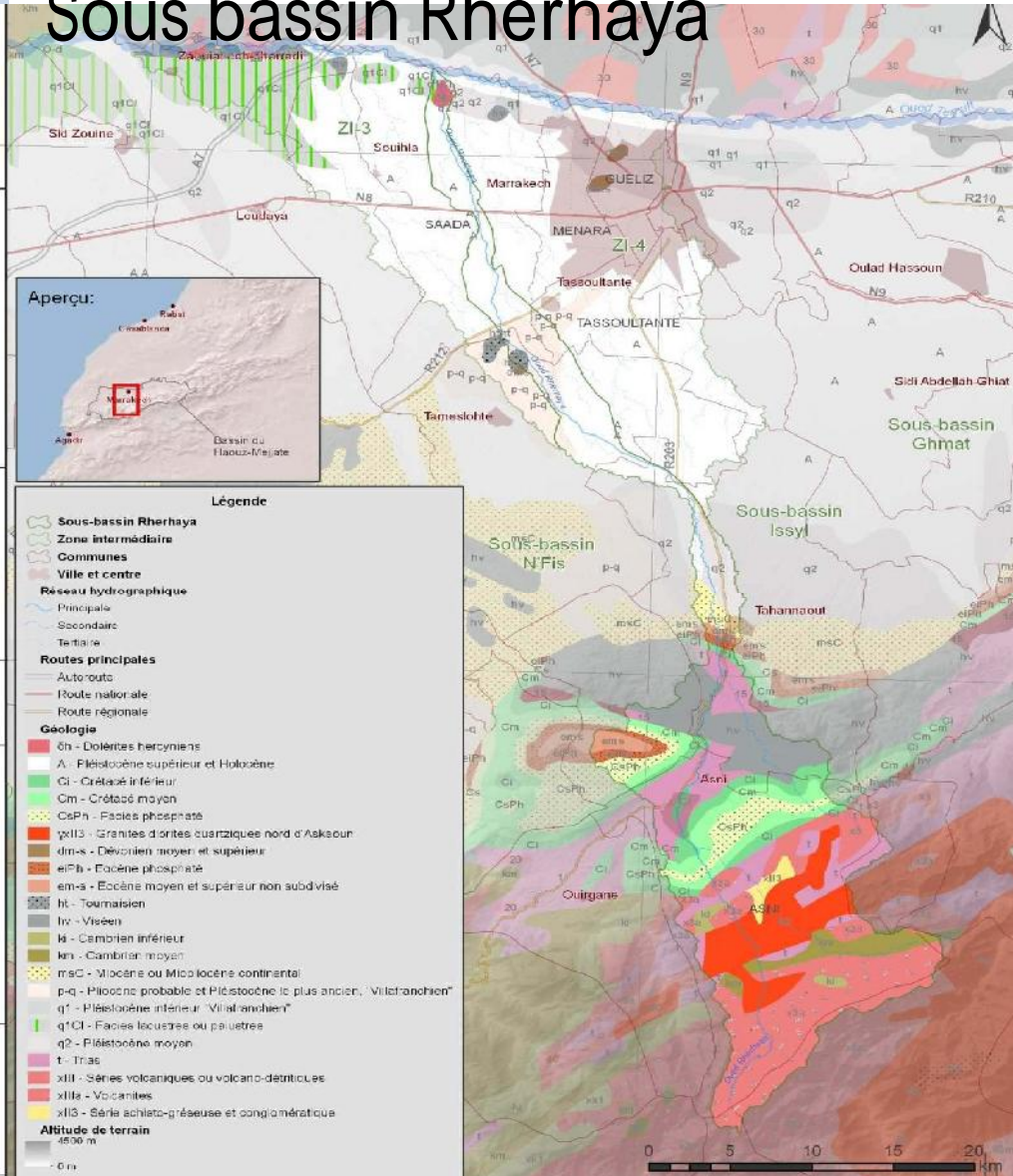
Ressources en eau souterraine

Sous bassin Chichaoua



Ressources en eau souterraine

Sous bassin Rherhaya



Nappe du Haouz

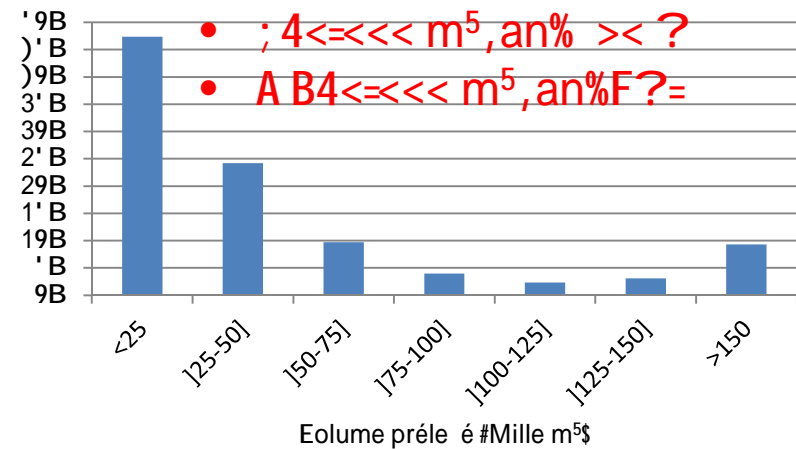
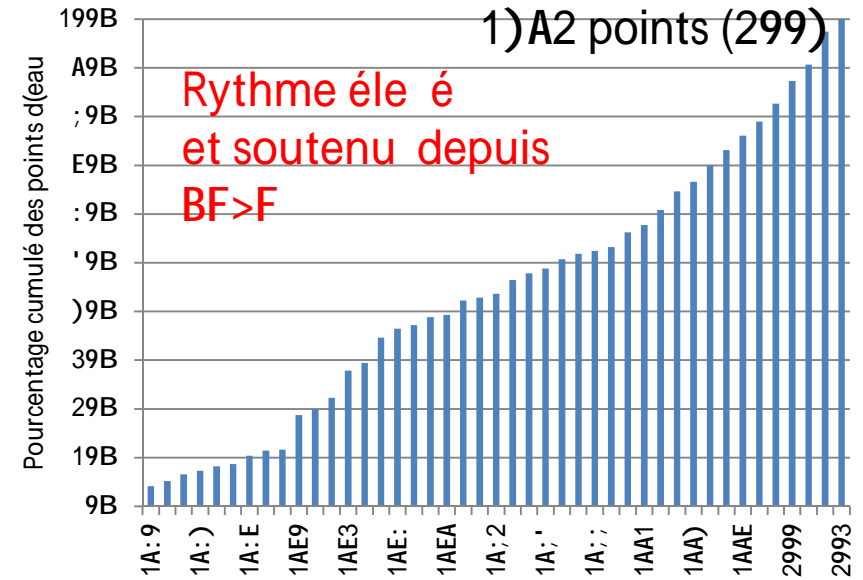
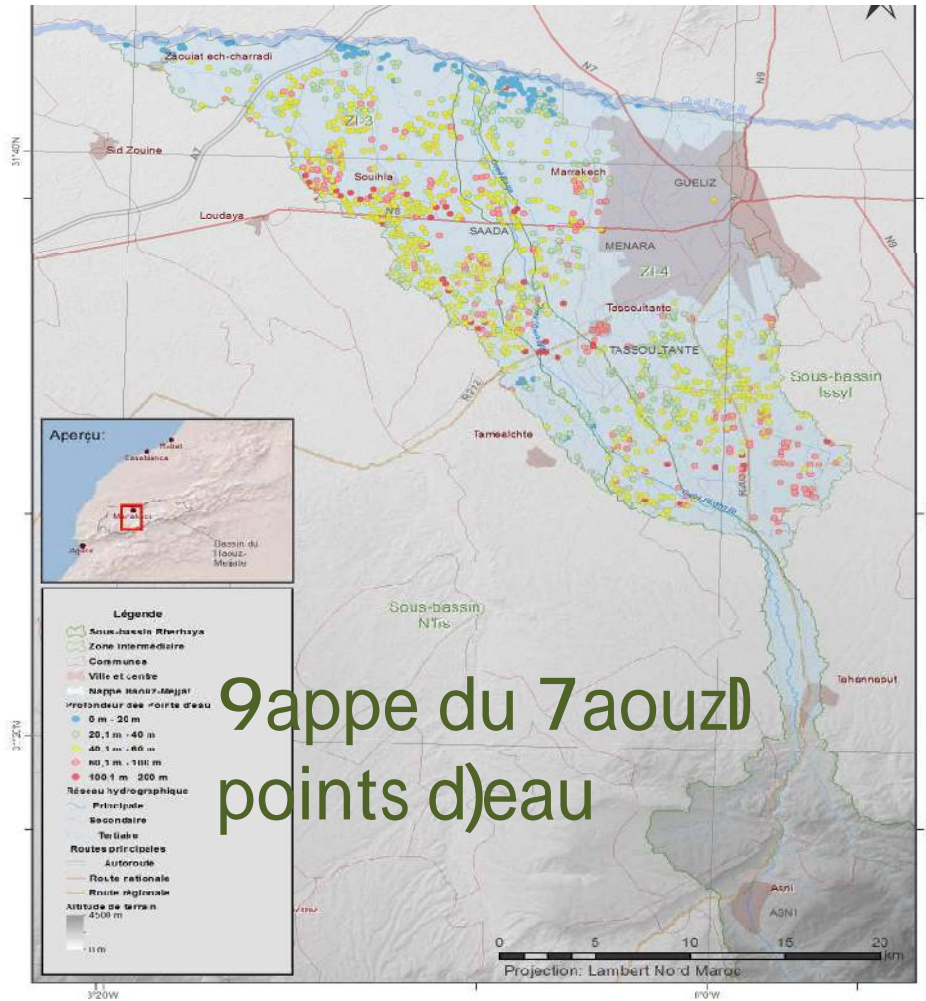
- 564 km²
- Plioquaternaire détritique et Eocène Calcaire gréseux
- Productivité moyenne à bonne

Nappe du piémont/ montagne



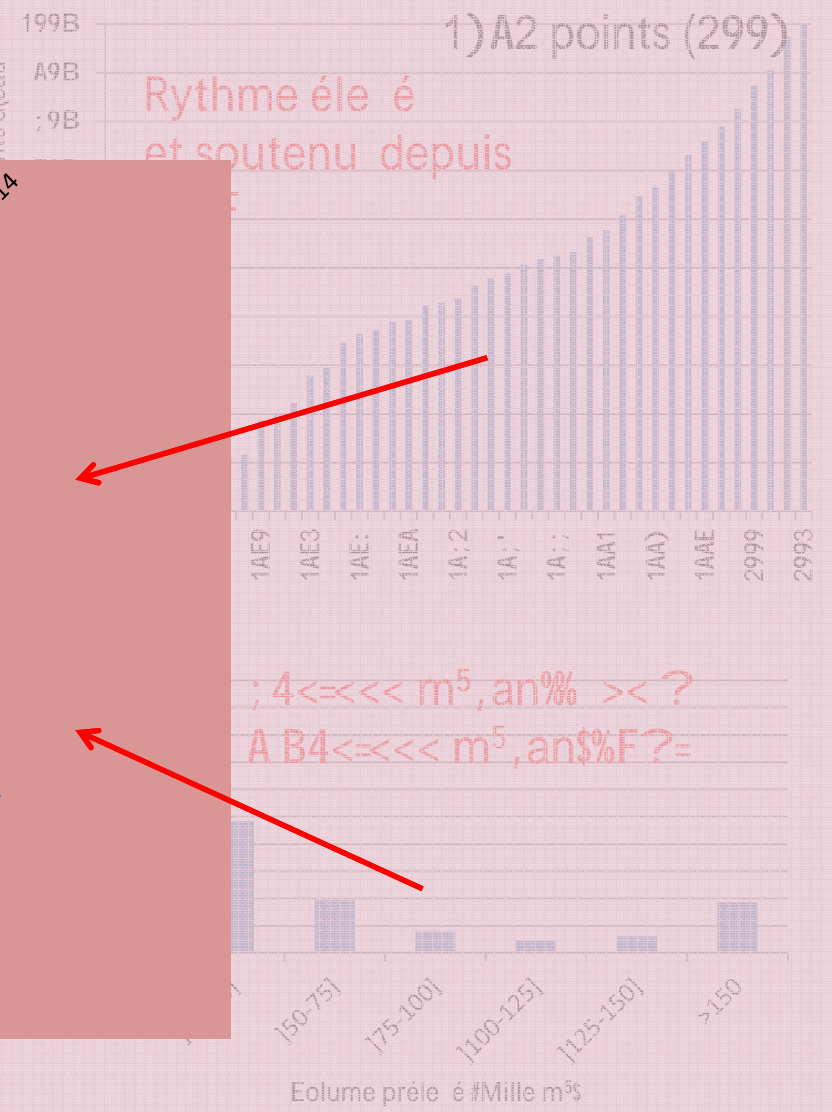
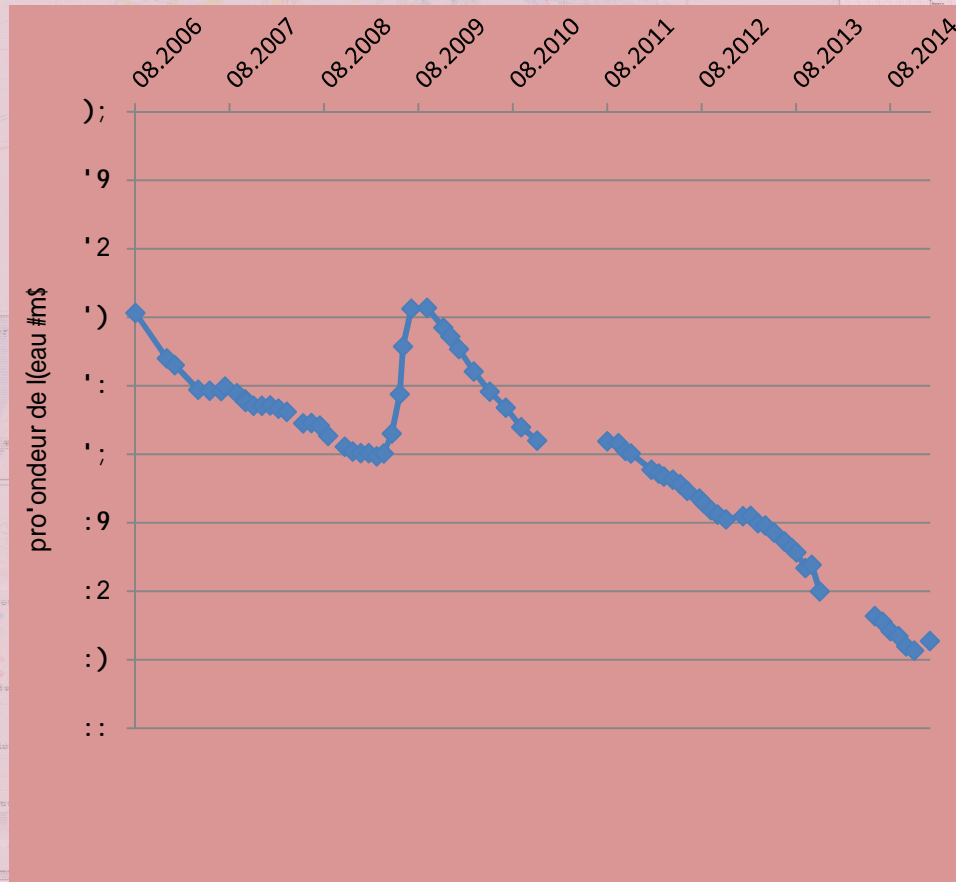
Ressources en eau souterraine: sous bassin Rherhaya

Sous bassin Rherhaya



Ressources en eau souterraine: sous bassin Rherhaya

Sous bassin Rherhaya

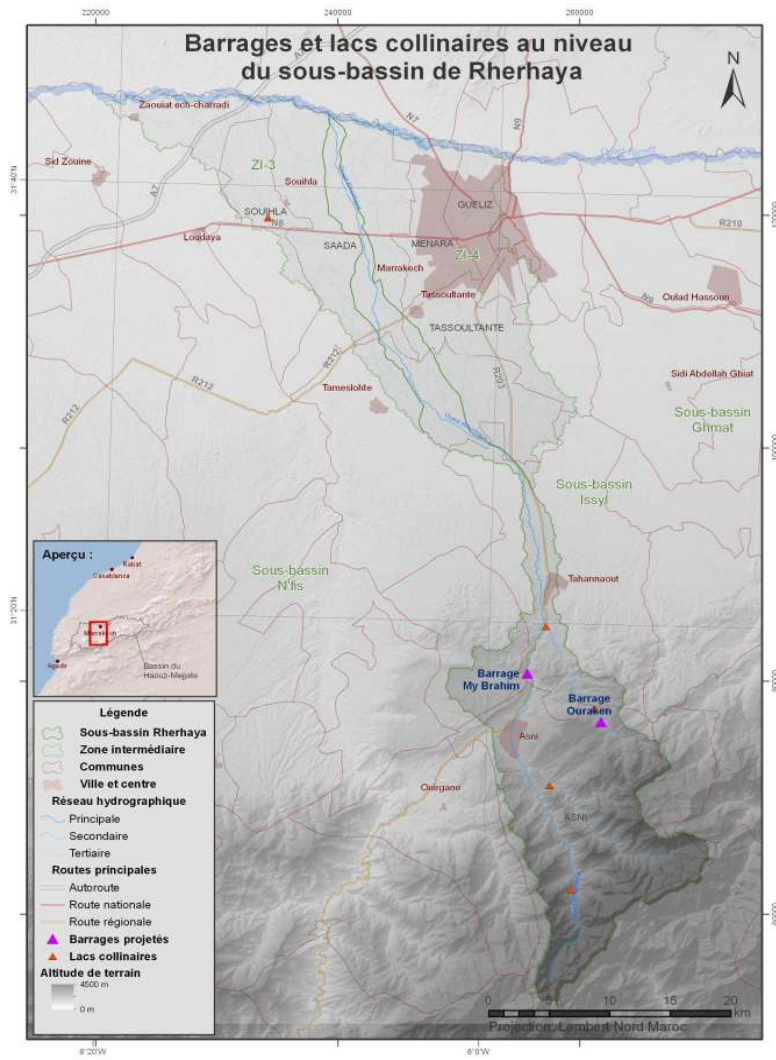


Rythme élé é
et soutenu depuis

4 <<<< m⁵, an% >> ?
A B4 <<<< m⁵, an\$%F? =

Aménagements hydrauliques

R53R5 (8)



B * arrage e&istant

- Barra-e de déri1ation Bouhouta
 - (pport mo&en annuel : E' 9 999 ml @an
 - Irri-ation de la 4" 5 de la 1allée de lJoued Rherha&a



B * arrage proleté

- Barra-e " oula& Brahim: . arra-e écrKteur de crue sur oued Rherha&a Capacité de la retenue : 19 " ml?

5 barrages collinaires

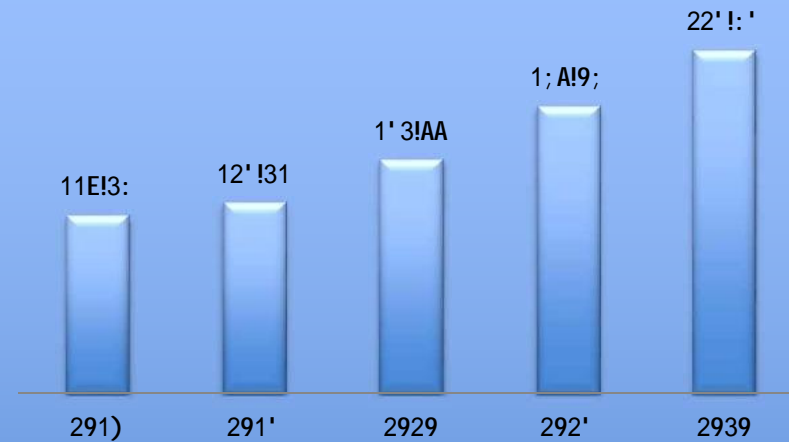
Usages de l'eau: AEP Rurale

C5IC5 (67 (:

- .au& de raccordement rural A 64?
- : 9!! %00=
- 3B3 S-!P gérés par des associations
- quelques Indicateurs%
 - !coles raccordées%BB?
 - Mosquées raccordées%32?
- *esoins moyens + llhorizon 2<5< %B52 l,s

R53R5 (8(

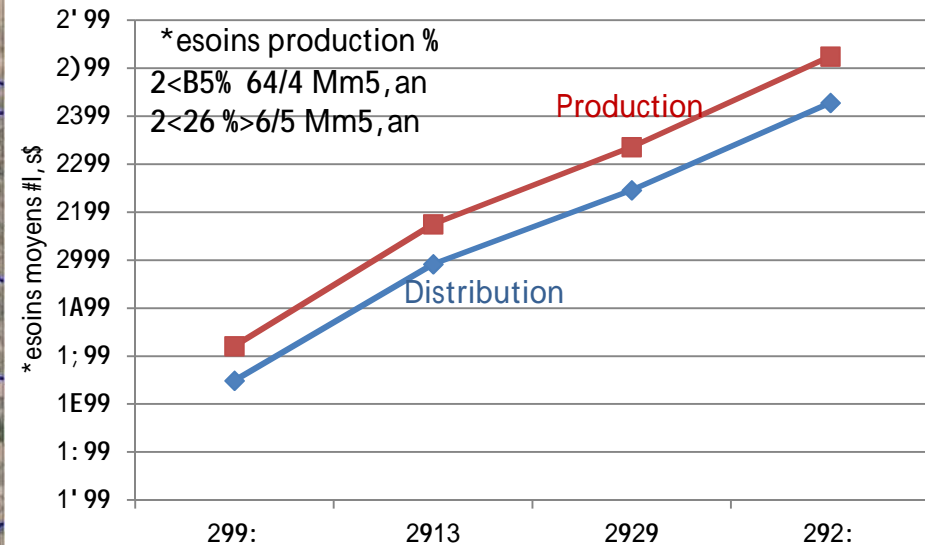
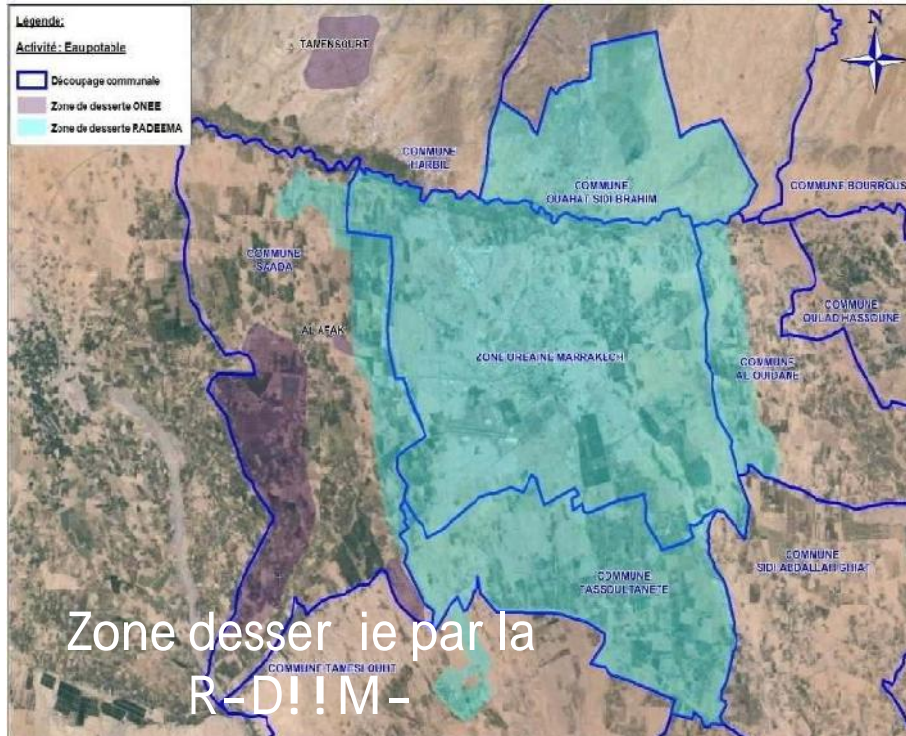
■ Besoins en eau moyens G la production (l@s)



- .au& de raccordement rural FC?
- : 9!! % My *rahim/ .amaslouht
- O= S-!P gérés par les associations
- quelques indicateurs %
 - !coles raccordées%52 ?
 - Mosquées raccordées %26?
- *esoins moyens + llhorizon 2<5<%226 l,s

- Probl"mes de ressources
- @ou ernance%gestion des associations

Usages de l'eau: AEP Marrakech



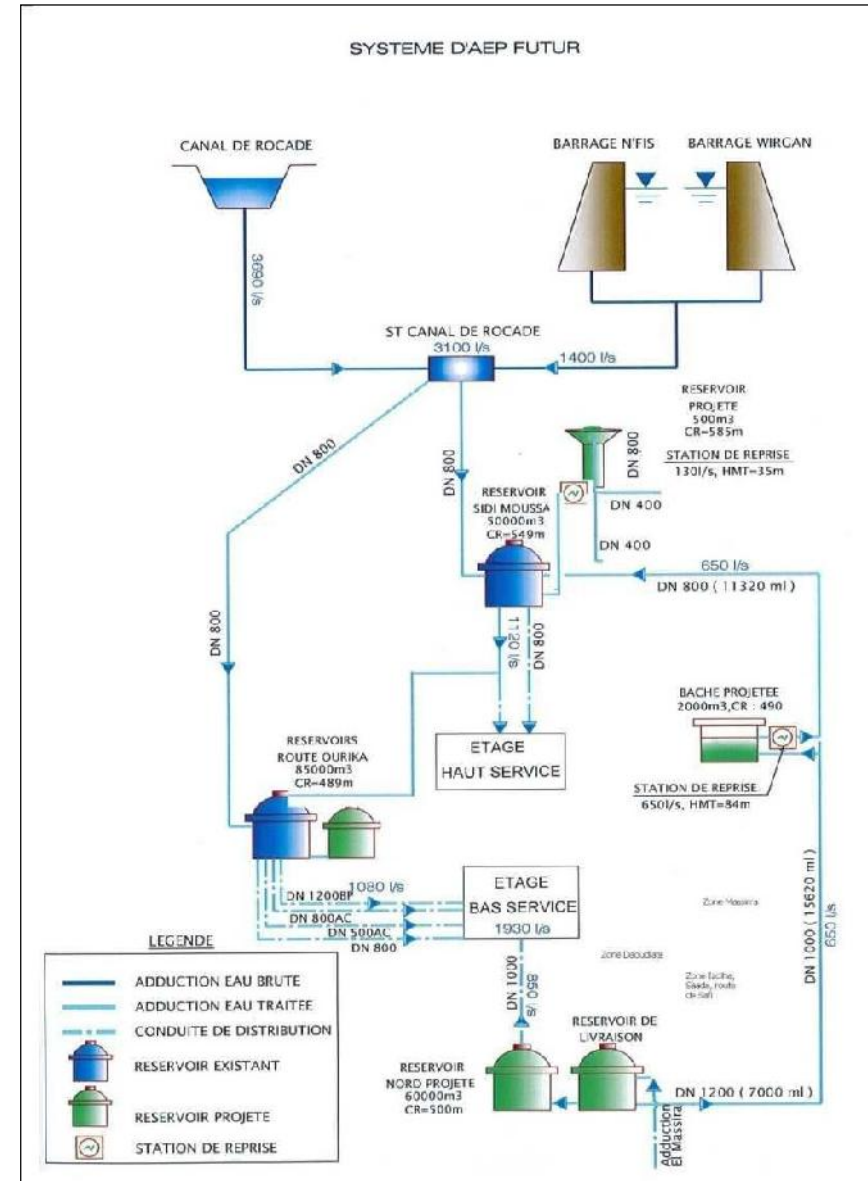
- -ire de la zone desservie 25 C<3 ha
- Population en iron B million d)habitants
- Réseau 23F4 Jm
- .au& de dessert F4/4 ?

Usages de l'eau: AEP Marrakech

Système de production%
: 9!!!-!au

- Adducteur d'eau brute, canal de Rocade (3690 l/s),
- Adduction (secours) à partir du puits de chute de la galerie de l'ORMVAH provenant du barrage Lalla Takerkoust, (1400 l/s,
- Station de traitement (capacité nominale: 2700 l/s et peut atteindre environ 3300 l/s en surcharge),
- Ouvrages de stockage

Renforcement d'environ 29% de la capacité de stockage en 2015



Usages de l'eau: AEP Marrakech

Ressources en eau utilisées

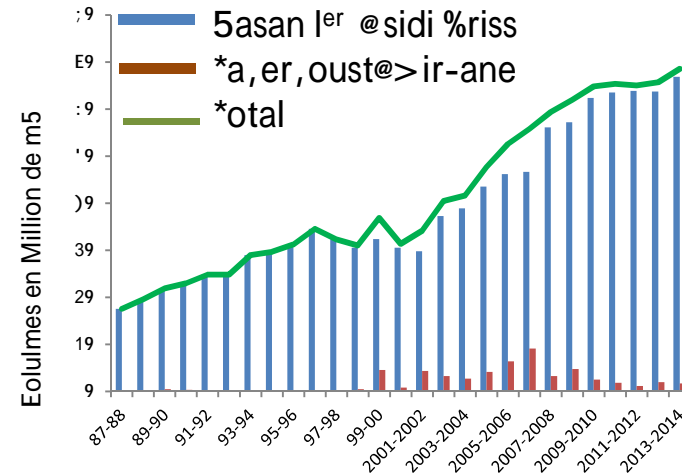
Eaux de surface:

- Hassan 1^{er}/Sidi: environ 300 Mm³/an dont 40 Mm³/an pour l'AEP de Marrakech et 260 Mm³/an pour l'irrigation du Haouz central;
- Yaacoub El Mansour/Lalla Takerkoust : allocation de 17 Mm³/an.

Eaux souterraines:

Plusieurs champs captants

- N'fis: (220 l/s en 2001, 45 l/s en 2005),
- Agdal: 35 à 50 l/s
- Issil: 15 à 30 l/s
- Ourika: 40 à 50 l/s



Ressources actuelles insuffisantes pour aller jusqu'à 2020
 Risques de déséquilibre si développement à prévision
 ! Efficacité des réseaux
 Comportement des consommateurs

Assainissement Liquide – Zones rurales

- Grand retard en matière de raccordement à un réseau d'assainissement
- Plusieurs études en cours, mais peu de réalisations
- STEP non fonctionnelles ou peu performantes
- Quelques réalisations dans le cadre de partenariats
- Rejets liquides à l'air libre (chaabas, oued..).



Rejet + l'air libre/ Dr Zemrane
Périphérie MarraJech

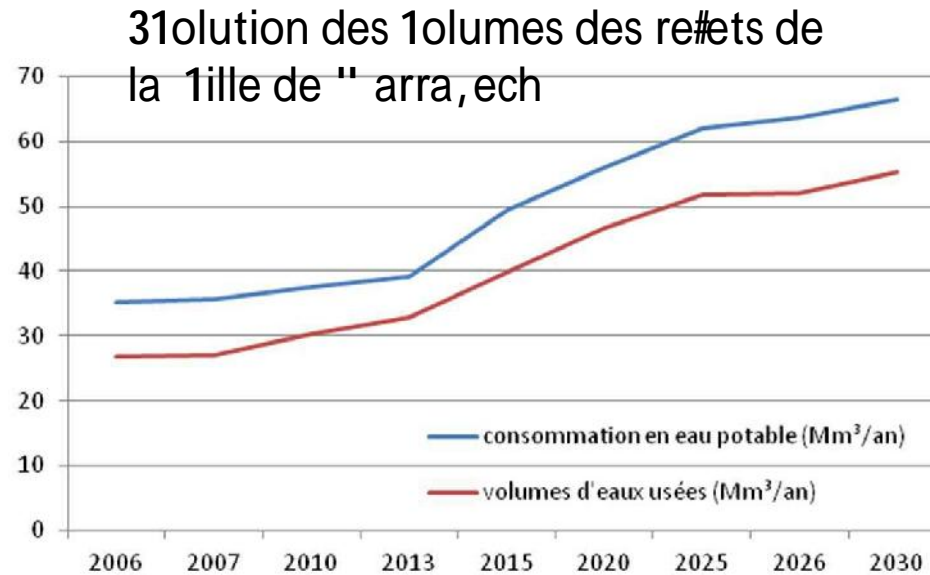


Rejet + l'air libre/ Douar
FranKois CR Saada



S. !P en cours de réalisation/
Douar . assalmat CR -sni

Assainissement Liquide – Marrakech



S. !P de MarraJech:

299A: traitement primaire

2912 : traitement II et III avec possi.ilité de réutilisation pour les
-olds

Capacité actuelle : 1!3 millions e/? ha. ? (33 " m³@an)

Assainissement Liquide – Marrakech

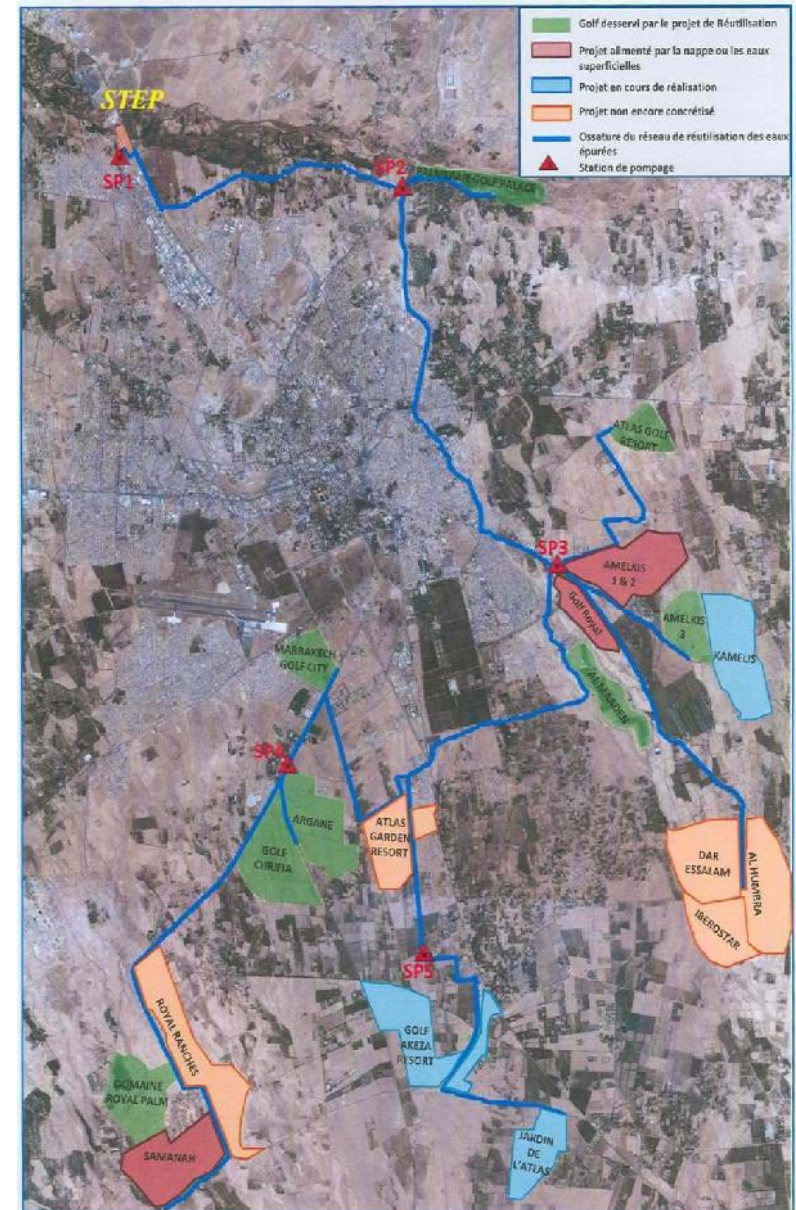
Réutilisation des EM épurées

Par les gol's%

- * besoins actuel $2 < \text{MmL/an/}$
- Eolume 'ourni par la S. !P $4 \text{ Mm}^5, \text{an}$
- -ctuellement
 - C gol's utilisent partiellement les eau& épurées de la S. !P/
 - 2 gol's utilisent uniquement la nappe/
 - Ges autres sont en projets ou non concrétisés=

Par l): ulla

- sau egarde de l)agriculture urbaine de la Palmeraie
- -ppui + la création du S1*! de l): ulla

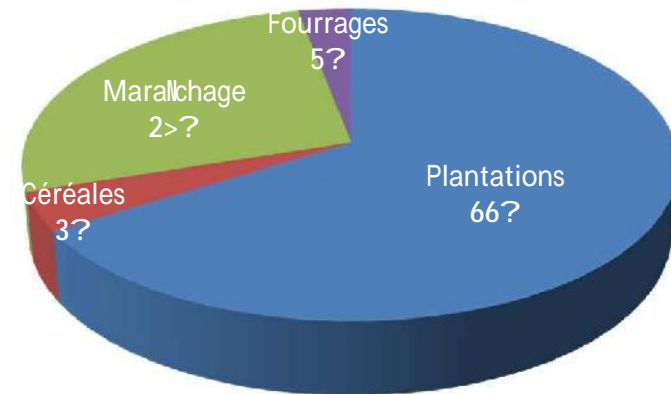


Usages de l'eau : Irrigation

C5IC5 (67(

- S(7: G prédominance . our (céréales et éle1a-e o1in)
- *erres irri-uées : : B territoire
 - 4" 5:
 - 2A99 ha @irri-ation pérenne au Dil de l\$eau G partir des sources et oued Chichaoua (ar. oriculture)
 - ' E39 ha @crues (céréales)
- Irri-ation pri1ée : 1: ' 19 ha (nappe de " e##ate et Bou S. aa)
199B 4ompa-e (maraicha-e!
ar. oriculture)

(ssolement (4ro1ince Chichaoua)



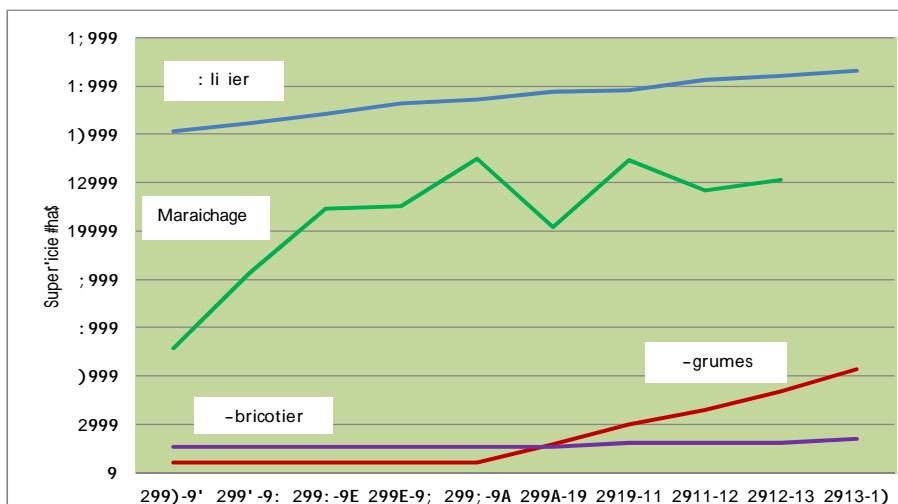
Usages de l'eau : Irrigation

C5IC5 (67(

	SB Chichaoua + zone intermédiaire		
	Sup. (ha)	Besoins totaux (Mm ³)	Consom. totale (Mm ³)
PMH (irri. Pérenne)	2908	19,8	17,9
Pompage	16510	113,7	84,0
Total	19418	133,5	101,9

Pompage%consommation moyenne de 43<< mL, ha

Evolution des cultures irriguées entre 2004 et 2014 (Province Chichaoua)

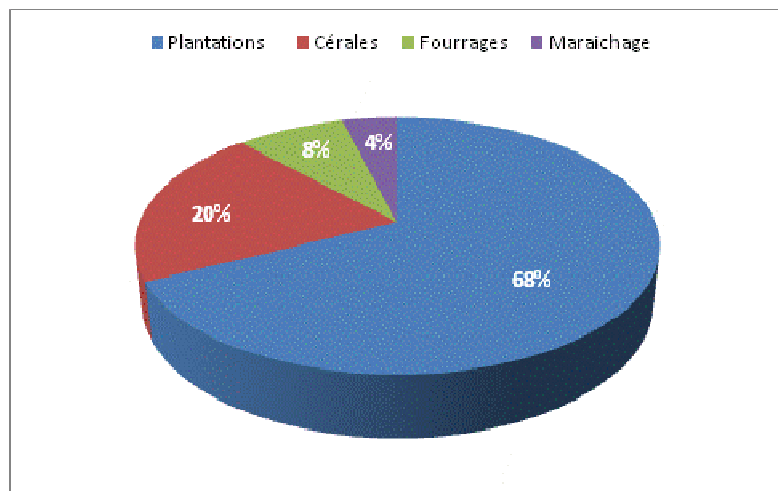


- 3 entre 299) et 291):
- =orte eCtension :
- " araicha-e:)' 99 G 12 999 ha
- (-rumes :)99 G)2; 9 ha
- 3Ctension modérée de l\$oli1ier:
- 1) 999 G 1: : 99 ha

Usages de l'eau : Irrigation

R53R5 (8C

(ssolement



(-riculture intensive dans les périmFtres 05:

(ssolement G dominance

- ar. oriculture : ; B
 - oli1iers!
 - a-rumes et
 - rosacées
- Céréales (29B)
- 4" 5 piedmont: (r. oriculture (oli1ier! céréales! Dourra-es)
- 4" 5 hautes 1allées (pommier! no&er)! céréales

	SB Rherhaya	Zone ZI-3	Zone ZI-4	Total
GH (ha)	3 168	10 889	4 621	18 678
PMH (ha)	4 000	1 000	3 000	8 000
Hors périmètres GH et PMH (ha)	2 088	274	5 827	8 189
Total irriguée (ha)	9 256	12 163	13 448	34 867

Ouel a enir pour les ressources en eau P

Acteurs

	S* C71C7 -: M-	S* R7!R7-Q-
: pérateurs sectoriels		
! au& d(irrigation	DP- Chichaoua/ -M! -/ -SS= !le eurs	: RME-7/ DP- MarraJech/ -M! -
-!P	: 9!!-!au/ Sce Pro incial #D!\$/ -SS= -!P	: 9!!-!au/ R-D!!M-/ Sce Pro incial #D-R/ D-S\$/ -SS= -!P
Commission Pro inciale de l(! au	&	&
-utorités Pro inciales	&	&
! lus des collecti ités territoriales	&	&
-ssociations d(usagers d(eau		
-M! -	25	C3
-ss= -!P	3B3	B<5
Chambre dl-griculture	B agriculteur représentant la Chambre	&
Fédération Interpro'essionnelle des Producteurs d(oli es		&
-ssociation des producteurs d(oli iers		&
-ssociation des Producteurs d(-grumes du Maroc #-SP-M\$		Eient de 'ermer son anne&e + MarraJech #pb manque d)eau\$
-ssociation des industries h8teli"res de MarraJech		&
Conseil Régional de .ourisme #CR. \$		&

Dysfonctionnements et contraintes

En matière de Ressources en eau:

Insuffisance en matière de

- 💧 connaissance,
- 💧 suivi et contrôle,
- 💧 renforcement de la reconstitution de la ressource (recharge...),
- 💧 protection contre les inondations,
- 💧 gestion de bassin versant et lutte contre l'érosion,
- 💧 valorisation des eaux non conventionnelles,
- 💧 Faiblesse en matière de gouvernance des ressources en eau.

Dysfonctionnements et contraintes

En matière d'irrigation :

- ⦿ Mauvaise conduite de l'irrigation de l'olivier: les irrigants ne suivent pas les stades critiques de l'olivier,
- ⦿ Absence des techniques de pilotages des irrigations,
- ⦿ Extension des cultures maraichères et arboricoles, fortement exigeantes en eau (cercles de Mejjate et de Chichaoua) en inadéquation avec l'aridité du climat et les disponibilités hydriques,
- ⦿ Faible niveau de technicité de certains investisseurs (non agriculteurs),
- ⦿ Pratique des cultures en intercalaire (maraichage): subvention de 2 réseaux au sein d'une même parcelle,
- ⦿ Extension de l'olivier en bour et problème de collecte des eaux pluviales : destruction des impluviums (travaux d'installation des céréales..) .

Dysfonctionnements et contraintes

En matière d'AEP :

- 💧 Efficience des réseaux de distribution
- 💧 Insuffisance / absence / saturation des ressources
- 💧 Insuffisances en matière de gouvernance (Gestion des SAEP par les associations ...),
- 💧 Insuffisance en moyens humains et matériels (encadrement, financement...)
- 💧 Comportement des consommateurs
- 💧 Assainissement

Dysfonctionnements et contraintes

En matière d'assainissement :

- 💧 Retard important en matière de couverture en milieu rural,
- 💧 Rejets en milieu naturel sans épuration
- 💧 Insuffisance en matière de réutilisation
- 💧 Perte d'opportunité en matière de valorisation.

Ressources en eau : Quel avenir ?

4 ans de développement sectoriels

	S* C71C7 -: M-	S* R7!R7-Q-
-ménagement du territoire et documents d'urbanisme	Retard en matière de documents de développement et d'urbanisme % Peu de communes en disposent	SD-M #! space - ggloméré de MarraJech\$ en cours
Plan Maroc Eert		
	! &tension sur 4B4 ha d)arboriculture	Recon ersion des céréales au pro'it de l)oli ier et des agrumes ImpactP - Céréales et agrumes mRme au goutte + goutte consomment plus que les céréales
	Réhabilitation des séguias/ prises d'eau et ou rages #PM7\$ % Impact %amélioration e''cience réseau de 3< + ><?	
P9!!1% Recon ersion en irrigation localisée	B<<<< ha équipés #2<<F-2<B3\$ Impact P - Ouasi généralisation des cultures en intercalaire ce qui augmente la consommation - Faible ? de la l) raie recon ersion)) Plus grand nombre des dossiers de sub ention sont de nou eau& pro!ets d)irrigation	Recon ersion collecti e a ec sui i et encadrement des agriculteurs

Ressources en eau : Quel avenir ?

4 ans de développement sectoriels

	S* C71C7 -: M-	S* R7!R7-Q-
Millenium Challenge -ccount #MC-\$	Réhabilitation des ouvrages de dérivation et réhabilitation 4<< ha d'oli eraies	
Plan !mergence	Zone -cti ités !conomiques 5F ha	Pas de Plan d(-ction clairement défini
Eision 2<2< #.ourisme\$: "re orientée vers le patrimoine immatériel #culture locale/ histoire/ etc-\$

Ressources en eau : Quel avenir ?

Scénario tendanciel

S* C71C7 -: M-	S* R7!R7 -Q-
Baisse du niveau de la nappe de 0,5m /an	Baisse moyenne nappe, de 1,8 m entre 2005-2015,
Baisse des apports au niveau de l'oued Chichaoua, (5 Mm ³ contre 24,5 Mm ³)	Baisse dotation pour le N'fis, initialement de 310 Mm ³ et qui a régressé à 200 Mm ³ ,
Déficit de plus en plus prononcé des irrigations du à la baisse des apports et de la productivité de la nappe	Pompage de plus en plus prononcé
Augmentation très sensible en AEP	Augmentation très sensible entre 2005 et 2020 des besoins en AEP
Recul des pratiques de collecte d'eau pluvial	
Extension excessive des superficies irriguées	Extension des superficies irriguées (IP)
	Concentration d'industries polluantes (Tanneries, Huileries)
	Pollution générée par les tanneries

Champs d'actions et mesures potentielles d'amélioration

- Développement des ressources en eau
- Gestion de la demande et économie d'eau
- Contrôle des ressources en eau
- Suivi des ressources en eau
- Information et sensibilisation

Etat d'avancement de l'élaboration du SIG

Etat d'avancement de l'élaboration du SIG

Conception d'un système de base des données spatial (SBDs) dédié à la GIRE – **complète**

-  Couches de base
-  Milieu physique
-  Ressources en eau
-  Utilisateurs de l'eau
-  Bilans

Etat d'avancement de l'élaboration du SIG

Implémentation de cette BDs sous ESRI ArcGIS (file géodatabase) - en cours: taux d'avancement ~ 60%

-  **Correction**
-  **importation des données géographiques**
-  **documentation des traitements**

Etat d'avancement de l'élaboration du SIG

Conception de deux systèmes des bilans d'eaux




- 💧 **ressources - utilisation et**
- 💧 **besoins – utilisation**
- en cours** avec les détails:

- 💧 **Différents horizons (concernant l'évolution des besoins et de la mobilisation des ressources): 2005, 2010, 2015, 2020, 2030**
- 💧 **Pour chaque horizon 3 différent types d'années: normal (médian), sec, humide qui affectent les ressources en eau de surface, les besoins et la consommation**

Etat d'avancement de l'élaboration du SIG

Collecte et traitement des données nécessaires pour le calcul des bilans bien avancé pour les SB Chichaoua et Rherhaya

Conception et implémentation d'une base des données pour :

-  **Gestion des données pour le calcul des bilans**
-  **Echange bidirectionnel des données avec les modèles numériques SAMIR/WEAP/MODFLOW**
-  **Echange bidirectionnel des données avec les partenaires**

Etat d'avancement de l'élaboration de l'atlas cartographique

Atlas Cartographique

Note :

Les cartes atlas correspondent aux cartes incluses dans les rapports de diagnostic, mais elles sont présentées de manière à permettre de comprendre la thématique sans consulter d'autres documents.

Pour cette raison, chaque carte est accompagnée d'un texte descriptif et facultatif des diagrammes, tableaux et photos.






Atlas Cartographique

Conception des pages atlas avec les spécifications suivantes **complète** :

- 🔹 **Thème**
- 🔹 **Couches de base spécifiques**
- 🔹 **Sous-thème (une page atlas par sous-thème)**
- 🔹 **Sources des données pertinentes**
- 🔹 **Etendue des cartes**
- 🔹 **Cartes multi-temporelles / horizon temporel**
- 🔹 **Tableaux et / ou Diagrammes**
- 🔹 **Photos (sujets)**






Atlas Cartographique

Création de 5 pages exemples utilisant les cartes pour le rapport de diagnostic SB Chichaoua complète:

-  **Pluviométrie**
-  **Évolution de la population,**
-  **Profondeur et période de réalisation des puits et forages pour l'irrigation**
-  **Types de connexions pour l'AEP**
-  **Types de connexions pour l'assainissement**

Atlas Cartographique

Les **pages suivantes** de l'atlas sont déjà **bien avancées** (manquent seulement les textes, photos et diagrammes) :

-  **Bioclimat**
-  **Géologie**
-  **Pédologie**
-  **Occupation des sols et**
-  **Qualité des eaux souterraines.**

Développement des **autres cartes** atlas défini dans la conception : **quelques cartes sont en cours, quelques autres manquent encore.**

Exemple de carte pour l'Atlas Cartographique

Distribution spatiale des précipitations

Les précipitations constituent la principale source d'eau renouvelable et, par le biais de l'infiltration, elles permettent de recharger les aquifères.

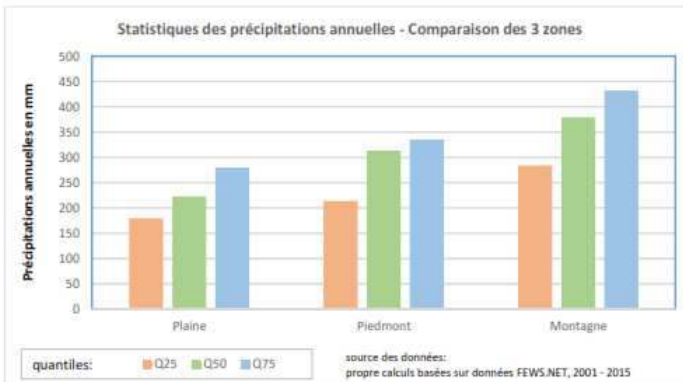
Dans la zone du projet, le relief est très varié : l'altitude peut aller jusqu'à 4000 m dans le Haut Atlas tandis qu'elle n'atteint même pas 300 m dans les plaines de l'ouest du bassin. Ce relief influe fortement sur les précipitations (effet orographique). Cependant, particulièrement dans la zone montagneuse, il y a trop peu de stations pluviométriques pour établir la variabilité spatiale de manière suffisamment précise.

C'est pourquoi, afin d'analyser les différences spatiales des précipitations au niveau des sous-bassins, on a besoin d'estimations des précipitations sous forme de données de télédétection (radar). Le système d'alerte Famine Early Warning System (FEWS – Système d'Alerte à la Famine), de l'Agence des États-Unis pour le développement international (USAID), fournit des données fiables sur les précipitations pour tout le continent africain. Malheureusement, ce système ne fournit ces données que depuis mai 2001.

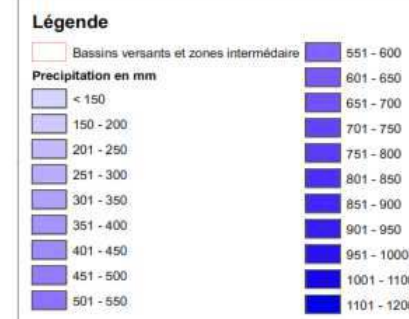
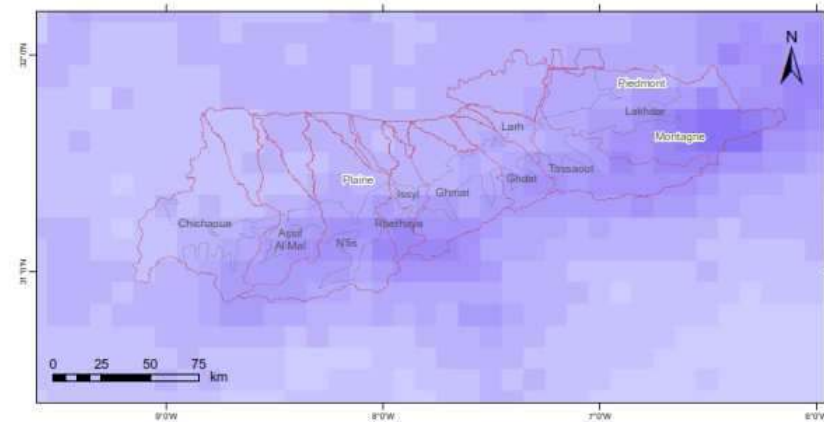
Les données des précipitations totales quotidiennes sont disponibles gratuitement, avec une résolution raster de 0,1 degré géographique (environ 10 km). Il est possible de télécharger les données maillées correspondant au rectangle d'une zone depuis le lien http://iridl.ldeo.columbia.edu/SOURCES/NOAA/NCEP/CPC/FEWS/DAILY/RFEV2/est_prct/T/. Les fichiers sont très petits en taille (en moyenne 1 ko) et leur téléchargement ne prend que quelques secondes. Le téléchargement est automatisé par un script.

A partir des fichiers de données quotidiennes, on a établi les données mensuelles et annuelles totales ainsi que les moyennes. La carte indique le total annuel moyen (pour les années 2002 à 2014) et quelques années individuelles. Comme prévu, le volume des précipitations est plus élevé dans les zones montagneuses que dans les plaines, avec un pic des valeurs dans les environs du mont Toubkal.

Des statistiques mensuelles et annuelles seront calculées à partir des valeurs raster pour chaque sous-bassin et les trois zones d'altitude (montagne, piémont, plaine). Les résultats seront présentés sous forme de tableau et de graphique sur cette page de l'atlas.

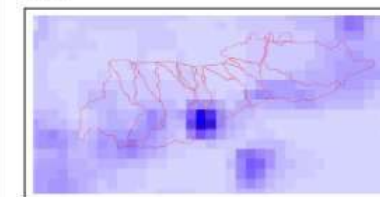


Precipitation annuelle moyenne 2002 - 2014

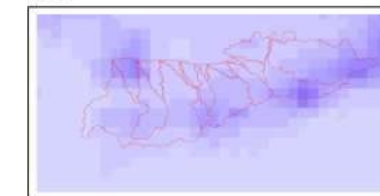


Pluviométrie annuelle individuelle

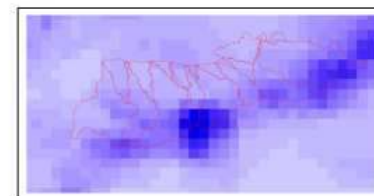
2013



2008



2011



Exemple de carte pour l'Atlas Cartographique

Evolution de la population

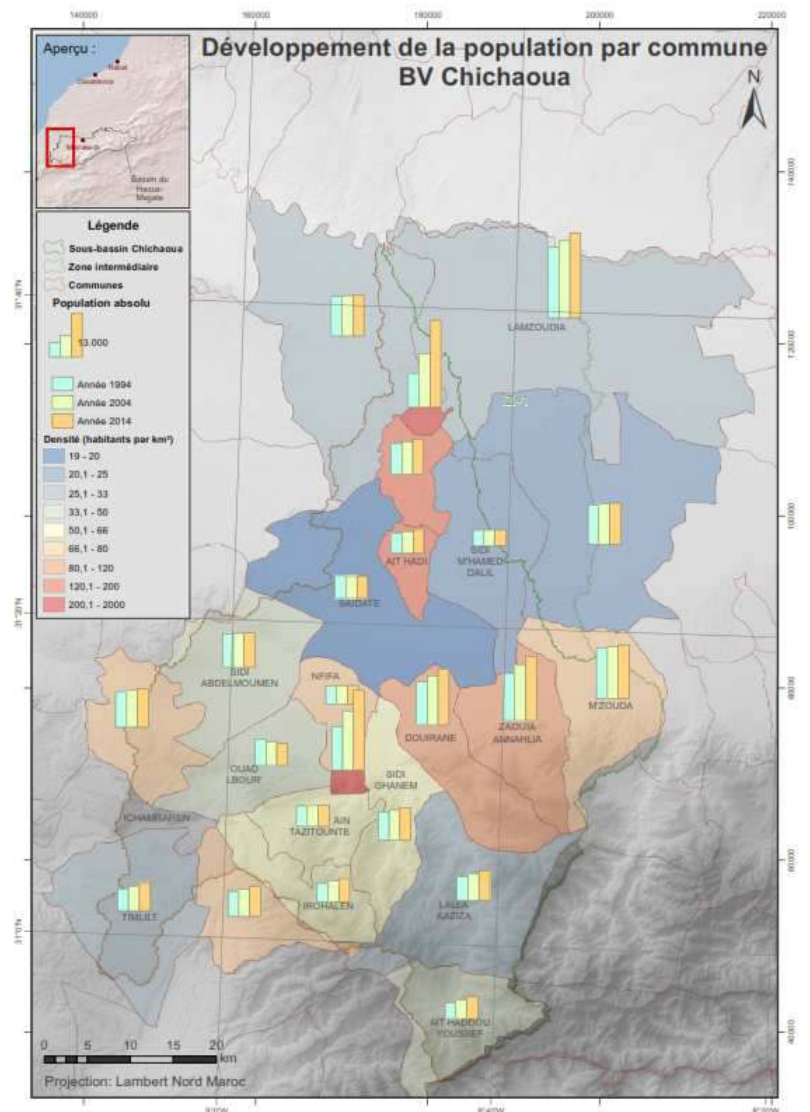
La population est la principale variable permettant de calculer les besoins en eau potable. Il est important de déterminer l'évolution de la population afin de calculer comment les besoins vont évoluer dans les années à venir – à moins que d'autres mesures ne soient prises.

Les chiffres de la population totale par commune proviennent des recensements effectués en 1994 et en 2004. En se basant sur le taux de croissance entre 1994 et 2004, on a calculé la population pour l'année 2014. Avec seulement deux années de recensement disponibles, il a fallu partir du principe que la courbe de croissance a été linéaire.

A l'aide d'un code couleur, la carte indique, pour chaque commune de la province Chichaoua, la densité de population (exprimée en habitants par km²) pour l'année 2014. En outre, un histogramme représentant l'évolution de la population entre 1994 et 2014 est indiqué sur chaque commune.

La carte met en relief plusieurs caractéristiques intéressantes :

- La croissance de la population est surtout importante dans les deux communes urbaines (Chichaoua et Imtananoute)
- Outre les deux communes urbaines, la densité de population est en général plus grande dans les régions montagneuses du bassin que dans les plaines.
- Les communes voyant leur population diminuer sont celles limitrophes des communes urbaines. Dans les communes éloignées des centres urbains, la population tend à croître.



Exemple de carte pour l'Atlas Cartographique

Profondeur et période de réalisation des puits et forages pour l'irrigation

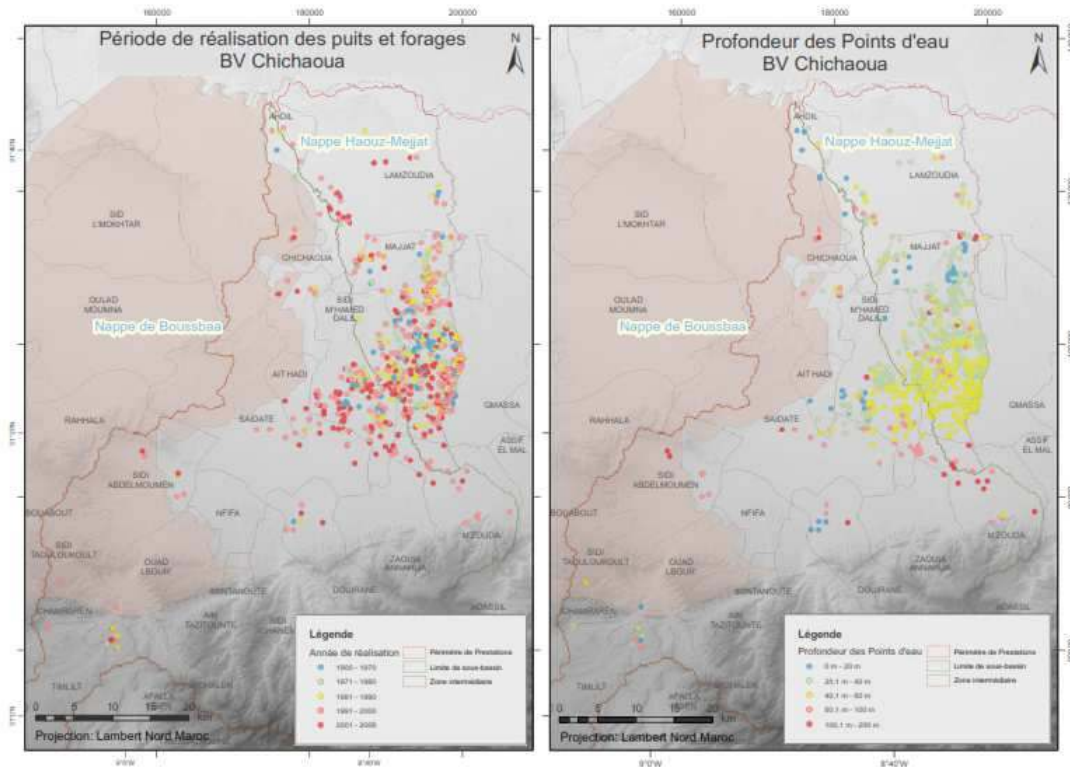
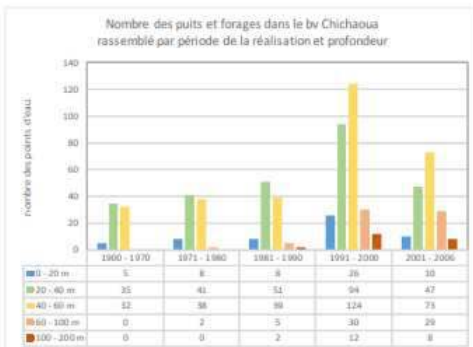
Sur cette page de l'atlas, l'analyse des puits et forages pour l'irrigation dans le bassin de Chichaoua met l'accent sur deux variables : la profondeur totale (PT) et l'année de la réalisation. Cela dit, les données transmises par l'ABHT sont quelque peu obsolètes (fin 2006) et devront être actualisées plus tard.

Les deux cartes de la page permettent de comparer la nappe de Bousbaa à l'ouest avec la nappe du Haouz-Mejjate à l'est. Non seulement celle de Bousbaa est moins étendue, mais la densité des puits y est bien plus faible.

La cartographie de la profondeur totale (carte de droite) indique clairement un regroupement spatial, particulièrement dans le piémont avec des puits dont la profondeur se situe entre 40 et 60 m, et qui s'étendent principalement depuis la partie haute du bassin intermédiaire Z1 jusqu'à l'est du sous-bassin de Chichaoua.

En revanche, on ne peut pas dégager de tendance sur la carte de gauche (période de réalisation des puits et des forages).

Ce qui est intéressant, c'est la corrélation qui existe entre profondeur du puits et année de construction. Le graphique joint aux deux cartes indique que beaucoup plus de puits profonds (plus de 60 m) ont été construits dans les périodes récentes. Remarque : les périodes se composent de 10 ans et plus, sauf la plus récente qui ne se compose que de cinq (2001-2006).



Exemple de carte pour l'Atlas Cartographique

Types des connexions pour l'AEP

Le Haut-Commissariat au Plan (HCP) met à disposition des données datant de 2004 sur la proportion de ménages disposant d'un accès à l'eau potable. La distinction entre les cinq différentes sources Ménages raccordés, Puits, Sources, Fontaines publiques, Autres indique non seulement la qualité de vie, mais aussi la consommation d'eau potable en l'habitant/jour.

Sur la carte, la densité de population en 2014 est représentée par code couleur pour chaque commune. Pour chacune d'entre elles, un diagramme circulaire indique la répartition des cinq différentes sources d'eau ; la taille du diamètre du diagramme est proportionnelle au nombre total de ménages dans la commune.

En général, les ménages utilisant les fontaines publiques sont peu nombreux. La proportion de ménages raccordés, elle, se concentre dans les deux communes urbaines et quelques communes limitrophes. Les ménages ayant recours à des sources se situent dans les zones montagneuses et de piémont disposant de sources naturelles. Quant aux puits, ce sont surtout les ménages situés dans les plaines (population faible) et dans la partie ouest du bassin qui y ont recours.

Dans certaines communes, la proportion du « Autres » est assez importante, il serait donc intéressant d'inclure des informations sur les citernes et la récolte d'eau de pluie à destination de la consommation humaine.



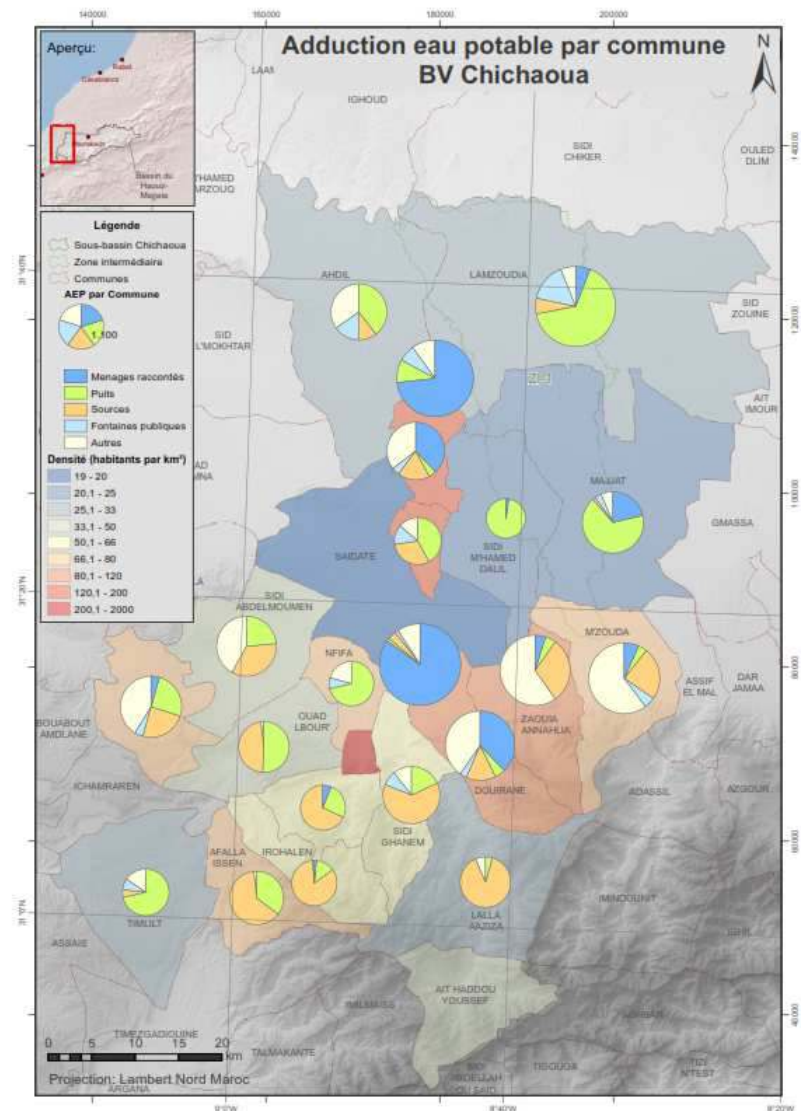
Château d'eau



Fontaine publique









Metfia



Prochaines étapes

Prochaines étapes

-  Réunion à la Wilaya Lundi 27.04.15 pour le recueil des questionnaires Communes Marrakech
-  Révision et compléments des rapports Diagnostic jusqu'au jeudi 29.04.2015
-  Planification des prochaines visites de recueil de données dans la Province d'Azilal
-  Préparation des livrables
-  Comité de Suivi: se concerter sur une « charte de bon fonctionnement » du Comité de Suivi
-  Atelier de clôture avec le Comité de pilotage, prévue pour le jeudi 11 Juin 2015

Prochaines étapes

Soumission Rapports Diagnostic		
Eersion tra ail	Eersion Dra't	Final Dra't
Sous bassin % 1 ; ?93? : Chichaoua 2' ?93? : Rherha&a	Sous *assin % 1' ?9)? : Chichaoua 21?9)? : Rherha&a	39?9)?
	Sous bassins % 9E?9' ? : La, hdar! *assaout! Larh! Ohdat! Zat-6uri, a @Ohmat! Iss&! 2\$Dis! (ssiD (l " al	39?9' ?
	*assin @lobal % 1' ?9' ? : 5aou -" e##ate	9' ?9:

Merci pour votre attention

visitez notre site web:

www.eau-tensift.net

www.agire-maroc.org