الجمـهورية الجـزائرية الديمقـراطية الشعبيــة

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليـم العـالي و البحـث العلمـــي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المركـز الجامعي بلحاج بـوشعيب -عيـن تمـوشنت-

Centre Universitaire Belhadj Bouchaib - Ain Temouchent-

Institut de Technologie

Département de Génie de l'Eau et de l'Environnement

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master

Filière : Hydraulique

Spécialité : Sciences de l'Eau et de l'Environnement

Thème :

Etude des Caractéristiques Morpho métriques du bassin versant des côtiers oranais

Soutenu : 14 /06/2017

Par : Mahi El Amin

Devant le jury composé de

Mr B.Guemou	**MCB**	**C.U.B.B (Ain Temouchent)**	**Président**
Mme H.Benchkor	**MAA**	**C.U.B.B (Ain Temouchent)**	**Examinatrice**
M^me^ N.*Baghli*	**MAA**	**C.U.B.B (Ain Temouchent)**	**Encadreur**
M^me^ H.*Belarbi*	**MAA**	**C.U.B.B (Ain Temouchent)**	**Co-Encadreur**

Année Universitaire : 2016/2017

Dédicaces

A la mémoire de mes chers parents que

Dieu le tout puisant l'accueille dans son vaste paradis

A ma famille frères et sœurs

A tous mes amis

A tous ceux qui me sont chers (es)

A tous les universitaires

Je dédie ce modeste travail

Mahi El Amin

Remerciements

Tout d'abord je tiens à remercier le bon dieu pour m'avoir donné le courage, la force et la volonté pour réussir et de m'avoir éclairci le chemin tout au long de ma vie.

À la mémoire de mes chers parents

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous.

Tous les mots du monde ne sauraient exprimer l'immense amour que je vous porte, ni la profonde gratitude que je vous témoigne pour tous les efforts et les sacrifices que vous n'avez jamais cessé de consentir pour mon instruction et mon bien-être.

Je vous dois ce que je suis aujourd'hui grâce à votre amour, à votre patience et vos innombrables sacrifices.

Que Dieu, le miséricordieux, vous accueille dans son éternel paradis.

Tous mes respects et ma reconnaissance vont à ma famille, source de ma motivation Et de mes espoirs, je leur dédie mon travail.

Je remercie Mme N.Baghli de m'avoir proposé le sujet et pour avoir encadré et suivi mon travail.

Je tiens à remercier, Mme BELARBI Halima Chef Département de Génie de l'Eau et de l'Environnement au Centre Universitaire Bouchaib Belhadj -Ain Temouchent-

Je remercie Mr B.Guemou qui m'a fait l'honneur de présider le jury.

Mes sincères remerciements vont également à Mme Benchkor qui m'a fait grand Honneur d'avoi accepté d'évaluer ce travail.

A Tous Mes enseignants tout au long de mes études.

Je n'oublie pas non plus tous mes amis qui m'ont toujours encouragé.

A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin, à tous ceux qui m'ont encadré, à tous ceux qui m'ont encouragé, à tous ceux qui m'ont accordé leur confiance, à tous ceux qui m'ont montré leur intérêt, à vous tous MERCI

Résumé

Le bassin versant est un objet complexe dont l'ensemble des caractéristiques (géométriques, géologiques, physiographiques, humaines, etc.) joueront un rôle non seulement dans la réponse hydrologique du bassin à une sollicitation des précipitations (régime des écoulements) mais aussi, en amont et pour certaines d'entre elles (altitude, exposition...), directement dans le processus de formation de la pluie. Il faut noter l'existence, à la surface du bassin versant, d'un système longitudinal, le réseau de drainage ou réseau hydrographique, défini comme l'ensemble des cours d'eau naturels ou artificiels, permanents ou temporaires, qui participent à l'écoulement. Ce réseau est plus ou moins développé selon différents facteurs (géologie, climat, pente du terrain, etc.) Il ne manque pas dans la littérature scientifique de paramètres quantifiés destinés à mesurer telle ou telle caractéristique des bassins versants (tableaux). Ces facteurs, d'ordre purement géométrique ou physique, s'estiment aisément à partir de cartes topographiques. La difficulté réside dans l'identification des paramètres qui expriment l'influence de ces caractéristiques

Mots clés : géométriques, physiographique, drainage, artificiels

Abstract :

The watershed is a complex object whose set of characteristics (geometric,
Geological, physiographic, human, etc.) will play a role not only in the response
Hydrological characteristics of the basin to a precipitation stress (flow regime) but also, in
Upstream and some of them (altitude, exposure, etc.), directly in the process of
Formation of rain.
It should be noted that there is a longitudinal system on the surface of the catchment,
Drainage or hydrographic network, defined as all natural or artificial rivers,
Permanent or temporary, who participate in the disposal. This network is more or less developed
According to different factors (geology, climate, slope of the ground, etc.)
There is no shortage in the scientific literature of quantified parameters intended to measure
Or such characteristic of watersheds (tables). These factors, of a purely geometric or
From topographic maps . The difficulty lies in the identification of parameters which express
The influence of these characteristics

Keywords: geometric, physiographic, drainage, artificial

Résumé

الملخص

الحوض الهيدروغرافي هو مساحة تمتازبمجموعة من الميزات (هندسة والجيولوجية والطبوغرافية والبشرية، وما إلى ذلك) تلعب دورا ليس فقط في الاستجابة الهيدرولوجية للحوض لالتماس هطول الأمطار (تدفق النظام)، ولكن أيضا في المنبع وبالنسبة للبعض منهم (الارتفاع، والتعرض ...)، مباشرة في عمليات تشكيل المطر. لاحظ وجود المياه في منطقة نظام الطولي، ونظام نظام الصرف الصحي أو المياه، الذي يعرف بأنه كل الدورات الطبيعية أو المياه الاصطناعي، دائمة أو مؤقتة، والمشاركة في التدفق. هو أكثر أو أقل تطوير هذه الشبكة وفقا لعوامل مختلفة (الجيولوجيا والمناخ ومنحدر، الخ) وليس هناك نقص في الكتابات العلمية المعلمات كمية لقياس خاصية معينة بسهولة من الخرائط الطبوغرافية. وتكمن الصعوبة لمستجمعات المياه (جداول). هذه العوامل، هندسية أو المادية البحتة، يعتبرون أنفسهم في تحديد المعايير التي تعبر عن تأثير هذه الخصائص

كلمات البحث: الهندسي، جغرافية، والصرف الصحي، الاصطناعية

SOMMAIRE

Dedicaces……02
Remerciement……..03
Résumé……04
Liste des abréviations…….....……...09
Liste des tableaux……10
Liste des figures……...……13
Introduction générale……15

Chapitre I : Localisation et présentation de la zone d'etude (le bassin du côtiers oranais)

I.1. Situation géographique……..……17
Tableau récapitulatif……18
I.2. Caractéristique physique du bassin……18
I.2.1. Bassin et sous bassin……...18
I.2.2. Caractéristique morphologique et morpho métrique des sous bassin versant……19
I.3. Les reliefs……...20
I.3.1. Zones montagneuses……...20
I.3.2. Zones des plaines intérieures……..21
I.3.3. Bande littorale……22
I.3.4. Forets……...22
I.4. Climatologie……...23
I.4.1. Pluviométrie mensuelle des principaux postes……...24
I.4.2. Pluviométrie mensuelle des différents postes……25
I.5. Hydrographie……30
I.5.1. Etude de reseau hydrographique……30
I.5.2. Zones humides……31
I.6. Géologie……33
I.6.1. Aspect hydrogéologique……33

Chapitre II : Les ressources en eau

II.1. Introduction……..……36
II.2. Ressources en eau superficielles……...36
II.2.1. Mobilisation des ressources……...37
A. a partir des barrages…….....……...37
B. a partir des petites barrages……37

C. A partie des retenues collinaires……..38
II.3.1.Identification des unités hydrogéologiques……..41
II.3.2. Mobilisation des eaux souterraines……..42
A. Forages…….... 42
B. Puits……. 43
C. Sources…… 46
II.4. Ressources en eau non conventionnelles……47
II.4.1. Inventaire des installations de dessalement……..47
II.4.2. Inventaire des installations des eaux épurées……48
II.5. Synthèse ressources en eau……...49
Volume exploités……..49
Conclusion……50

Chapitre III : Les ressources en sol

III.1. Inventaire des études pédologiques……52
III.2. Superficies des sols Irrigables……54
III.2.1 Ressources en sols cartographiées……54
III.2.2 Ressources en sols inventoriées……55
III.2.3 Les terres des classes I,II ,III = 44229 Ha……55
III.2.4. Les terres des classes IV, V =49661 Ha……...56
III.2.5 Superficies des sols irrigables……56
III.3. Forets……...56
III.4. L'estimation des besoins en eau d'irrigation par commune de la wilaya……56
Conclusion……59

Chapitre IV :Présentation des différents caractéristiques morpho métriques d'un bassin versant

IV.1. Introduction……..…...61
IV.2. Organigramme des caractéristiques morpho métriques mesurées par un bassin versant…….62
IV.3. Les caractéristiques de forme……..63
IV.3.1 La surface…….63
IV.3.2 Le périmètre……..…….…...…….63
IV.3.3 Le rectangle équivalent…….63
IV.3.4 La forme…….....64
IV.3.5 Le relief…….65
IV.3.6 La courbe hypsométrique…….65
IV.3.7 Les altitudes caractéristiques……...……..……66
IV.3.8 Altitudes maximales et minimales……..……..66
IV.3.9 Altitudes moyenne……66

IV.3.10 Altitude médiane……..66
IV.3.11 La pente moyenne du bassin versant…….66
IV.3.12 L'indice de pente (I_p)……..67
IV.4. Caractéristiques hydrographique…….68
IV.4.1. La topologie…….68
IV.4.2. La longeur et la pente caractéristiques du réseau……..69
IV.4.3. Le degré de développement du réseau……70

Chapitre V : Analyse morpho métrique

V. Introduction……..74
V.1. Les paramètres géométrique et de relief……..74
V.1.1. Les caractéristiques de la forme…..74
a. La superficie de bassin (A)…….74
b. Le périmètre de bassin (P)……..74
c. L'indice de compacité (KG)……..75
d. Le rectangle équivalent.……76
e. La courbe hypsométrique……77
f. Altitudes caractéristiques ……..84
g. Indices de pente ……..85
h. Dénivelie spécifique……..83
V.2 Réseau hydrographique……83
V.2.1 Hiérarchisation du réseau……84
V.2.2 Densité de drainage Dd……85
V.2.3 Fréquence des cours d'eau (F)……85
V.2.4 Coefficient d'allongement……..86
V.2.5 Rapport de confluence (Rc)…….86
V.2.6 Rapport de longeur……86
V.2.7 Coefficient de torrentialité……..88
V.2.8 Temps de concentration……88
Conclusion générale……90
Références bibliographique……92

Liste des abréviations

ABH : Agence du bassin hydrographique

AEP : Alimentation en eau potable

ANB : Agence nationale des barrages (actuellement ANBT « Transferts »)

ANRH :

- Annuaire hydrologique de l'Algérie
- Etude pédologique du bassin Côtiers Oranais
- Données collectées au niveau de l' ANRH

ONS 1998 :

- Monographie des Wilayates du bassin Côtiers Oranais**.**

Inspection de l'Environnement (I.E) 2003 – 2004 :

- Situation de l'environnement dans le bassin

DHW (Tlemcen, Ain Temouchent) 2003 – 2004 :

Données sur les retenues collinaires et petits barrages, rejets domestiques, la consommation, stations de traitement et de pré traitement, fiche d'état des conduites, stations de pompage, forages réceptionnés dans le programme FNDRA - PNDA

O.R.S.T.O.M :
l'Office de Recherche Scientifique d'Outre-Mer

Liste des tableaux

Chapitre I

Localisation et présentation de la zone d'étude (le bassin du côtiers oranais)

Tableau I.1 tableau récapitulatif du bassin (Source ABH)..... 18
Tableau I.2 Caractéristiques physiques du Bassin et sous Bassins..... 18
Tableau I.3 Caractéristiques morphologiques et morphométriques des sous bassins versants 19
Tableau I.4 Pluviométrie mensuelle des principaux postes..... 24
Tableau I.5 Pluviométrie mensuelle des différents postes..... 25
Tableau I.6 les variations mensuelles sur une année des températures et des précipitations (station d'Oran)..... 26
Tableau I.7 Stations Climatologiques (1975 – 1992)..... 27
Tableau I.8 Evapotranspiration : Période 1962 –1990 carte ANRH 1993..... 28
Tableau I.9 Les Stations Hydrométriques..... 28
Tableau I.10 Caractéristiques des zones humides..... 31

Chapitre II
Les ressources en eau

Tableau II.1 Mobilisation des Ressources à partir des Barrages..... 37
Tableau II.2 Mobilisation des Ressources à partir des Petits Barrages (Oran)..... 37
Tableau II.3 Mobilisation des Ressources à partir des Petits Barrages..... 38
Tableau II.4 Mobilisation des Ressources à partir des Retenues Collinaires (Oran)..... 38
Tableau II.5 Mobilisation des Ressources à partir des Retenues Collinaires..... 39
Tableau II.6 Mobilisation des Ressources à partir des Retenues Collinaires (Tlemcen)..... 39
Tableau II.7 Mobilisation des Ressources à partir des Retenues Collinaires..... 40
Tableau II.8 Identification des Unités Hydrogéologiques..... 41
Tableau II.9 Mobilisation des Eaux Souterraines a partir des forages..... 42
Tableau II.10 Mobilisation des Eaux Souterraines a partir des Puits..... 43
Tableau II.11 Mobilisation des Eaux Souterraines a partir des Puits (Mostaganem)..... 44
Tableau II.12 Mobilisation des Eaux Souterraines a partir des sources..... 46
Tableau II.13 Les stations de dessalement..... 48
Tableau II.14 Station d'épuration de bousfer..... 48
Tableau II.15 Volumes exploités des Ressources en eau..... 49

Chapitre III
Les ressources en sol

Tableau III..1 Ressources en Sols Cartographiées 54
Tableau III..2 Ressources en Sols Inventoriées..... 55
Tableau III..3 coefficient cultural des principales cultures par régions agricoles..... 56
Tableau III.4 coefficient cultural des principales cultures par régions agricoles

(SOGREAH, 2009)……..…….57

Tableau III.5 Besoin annuel en eau pour l'irrigation par commune de la Wilaya d'Oran…....58

Chapitre IV
Présentation des différents caractéristiques morpho métriques d'un bassin

Tableau IV.1 Exemple du volume partiel entre les altitudes et le volume total…….…….68

Chapitre V

Analyse morpho métrique

Tableau V.1 Répartition hypsométrique du bassin versant des Côtiers Oranais.……78
Tableau V.2 Répartition altimétrique du bassin versant des Côtiers Oranais….…….…….79
Tableau V.3 Classification du relief selon Ig par O.R.S.T.O…..……..82
Tableau V.4 Fractions des surfaces entre courbes de niveau….……...84
Tableau V.5 Classification du relief selon Ds……..…….85
Tableau V.6 Rapport de confluence……..……86
Tableau V.7 Rapport de longueur……...……..87

Liste des figures

Chapitre I

Localisation et présentation de la zone d'étude (le bassin du côtiers oranais)

Figure I.1 Situation géographique des bassins des côtiers oranais (Source ABH)……..…..17
Figure I.2 les bassins des côtiers oranais les sous bassins (Source ABH)……19
Figure I.3 variations de températures mensuelles : 2005-2008……....23
Figure I.4 Diagramme ombrothermique de la station d'Oran…….....26
Figure I.5 les bassins des côtiers oranais stations pluviométriques (Source ABH)…….27
Figure I.1 les bassins des côtiers oranaise stations hydrométriques (Source ABH).....29
Figure I.7 les bassins des côtiers oranais zones humides (Source ABH)…….……....32

Chapitre II
Les ressources en eau

Figure II.1 Mobilisation des Eaux Souterraines a partir forages…….……..….43
Figure II.2 Mobilisation des Eaux Souterraines a partir des Puits.....44
Figure II.3 Mobilisation des Eaux Souterraines a partir des Puits (Mostaganem)…….…....45
Figure II.4 Mobilisation des Eaux Souterraines a partir des sources…….…….……...47
Figure II.5 Repräsentation Des Ressources En Eau……...….50

Chapitre IV
Présentation des différents caractéristiques morpho métriques d'un bassin versant

Figure IV.1 Organigramme des caractéristiques morpho métriques mesurées pour un bassin versant……..……..……..... 62
Figure IV.2 Exemple d'une courbe hypsométrique…….....65

Chapitre V : Analyse morpho métrique

Figure V.1 Courbe hypsométrique du bassin versant des Côtiers Oranais.....78
Figure I.2 les bassins des côtiers oranaise stations hydrométriques (Source ABH)…….84
Figure I.3 les bassins du côtier occidental réseau hydrographique (Source ABH)……..85
FigureV.4 Droite d'ajustement de R_C et de R_L……...87

Introduction Générale

Introduction Générale

Les ressources en eaux de surface et souterraines sont l'une des richesses capitales du pays. L'eau reste une ressource limitée et vulnérable qui est indispensable à la vie, au développement et à l'environnement. Sa protection et sa bonne gestion sont donc une nécessité. Les pénuries d'eau, par exagération, ont été plus souvent associées à certains phénomènes naturels (désertifications, changements climatiques) qu'à des erreurs humaines comme le souligne un expert: « il existe aujourd'hui une crise de l'eau mais cette crise n'est pas due à son insuffisance à satisfaire nos besoins ; elle résulte plutôt d'une si mauvaise gestion de cette ressource que des milliards de personnes-et l'environnement-en souffrent grandement » (Burton. J, 2001, p.2)

Face à l'augmentation vertigineuse des besoins par rapport à des ressources mobilisées relativement limitées, à la pollution grandissante de ces ressources, qu'elles soient superficielles ou souterraines, l'Algérie, comme tout les autres pays du monde, est sensée mener une politique de l'eau. Une prise de conscience a débuté par la mise en œuvre d'un ambitieux programme de réalisation de barrages– réservoirs à court, moyen et long terme.

Situé au Nord des bassins de la Tafna, la Macta et du Chott Chergui et faisant partie de l'un des plus important bassins hydrographiques de l'Algérie (Le bassin versant des Côtiers Oranais), L'espace territorial des côtiers Oranais offre un site naturel ouvert sur le monde extérieur par la présence des baies d'Oran, Arzew, Beni Saf et Mostaganem sur lesquelles sont venues s'implanter des infrastructures portuaires. La bande côtière s'étendant sur centaine de kilomètres offre d'importantes potentialités dans le domaine maritime (transport et commerce extérieur), le domaine de la pêche et de l'aquaculture ainsi que le domaine du tourisme balnéaire, très sollicité en période estivale.

Notre travail se veut comme une modeste contribution dans ce sens et a pour but d'étudier la dualité hydrique, à savoir la mobilisation et l'utilisation des eaux superficielles et leur impact sur les eaux souterraines.

Chapitre I

LOCALISATION ET PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

(Le bassin des Côtiers Oranais)

I.1 Situation Géographique

Le bassin des Côtiers Oranais est situé au Nord des bassins de la Tafna, la Macta et du Chott Chergui. Il est limité au Nord par la mer méditerranée, dont l'altitude maximale varie de 1061 m (Monts de Tessala) à 1021 m (Monts de Traras) et une altitude minimale de 15 m (au niveau de la frange côtière)

On distingue trois domaines géographiques :

- Au Nord : une zone montagneuse représentée par les massifs des Traras (Wilaya de Tlemcen), massif du Murdjadjo (Wilaya d'Oran)
- Au Centre : une zone intermédiaire de plaine (Plaine de Mleta wilaya d'Oran), et de plateaux intérieurs (Plateau de Mostaganem), les côteaux de Hamoul (Wilaya d'Oran).
- Au Sud : les reliefs s'accentuent brusquement donnant les monts de Tessala.

Selon le nouveau recensement général de 2008, la population du bassin Côtiers Oranais est de 2.247.832 habitants, répartis à travers 78 Communes.

La superficie du bassin de l'Oranie est de 5.913 km^2, soit 7,65 % de la superficie totale de la région hydrographique.

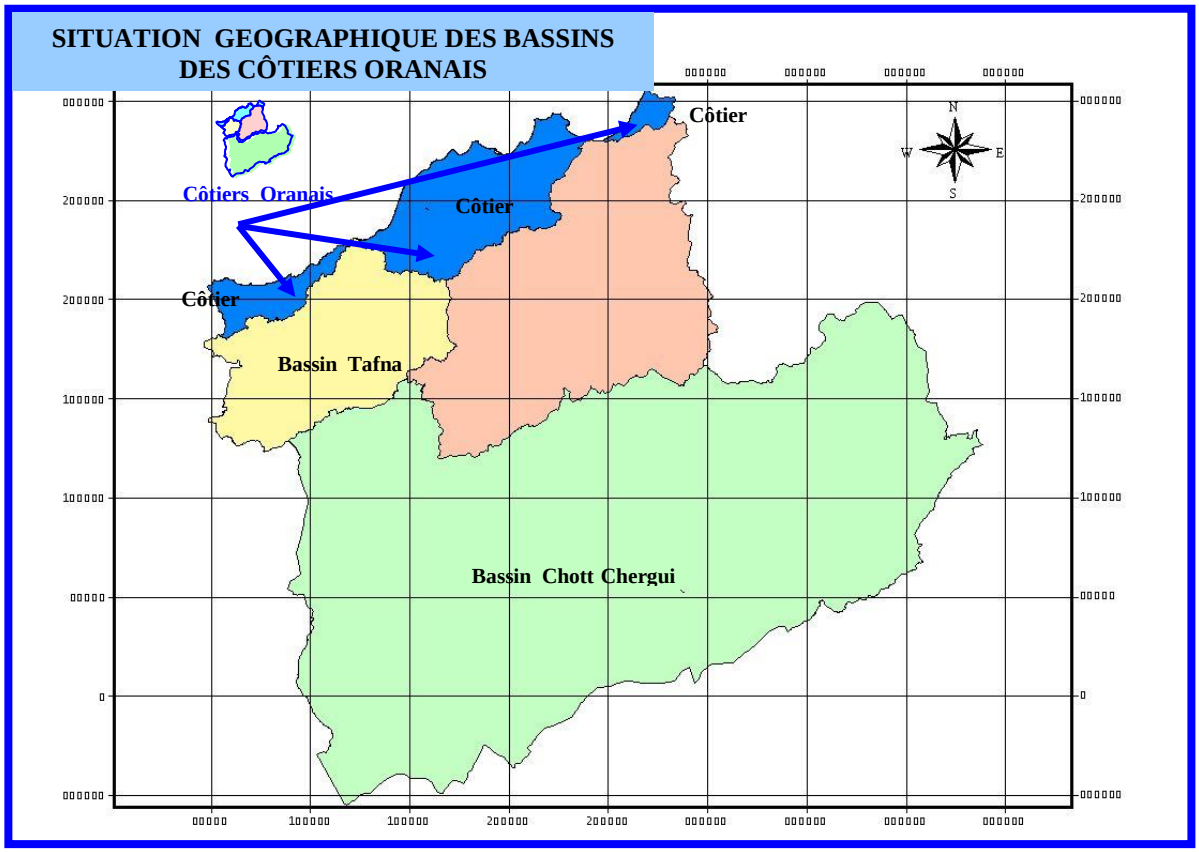


Figure I.2 Situation géographique des bassins des côtiers oranais (Source ABH)

Tableau récapitulatif

Code Bassin	**Wilayas intégrées totalement**	**Wilayas intégrées partiellement**	**Nombre Communes**	**Nombre Agglomérations**	**Population 1998 Hab**	**Surface Km²**
04	**Oran Ain Temouchent**	**Mostaganem Tlemcen Sidi Bel Abbés Mascara**	**85**	**198**	**1989 212**	**5913**

Tableau I.1 tableau récapitulatif du bassin (Source ABH)

I.2.Caractéristiques physiques du Bassin

I.2.1 Bassin et sous Bassins

Code S/Bassin	Nom S/Bassin	Superficie S/Bassin Km^2	Pluviométrie Moyenne Mm/an	Apport Hm^3/an	Ruissellement Hm^3/an
0401A	Côtier Occidental			27,46	83,2
0401B	Côtier Occidental			7,00	83,2
S/Total	Côtier Occidental	892	400,2	34,46	
0402	Côtier Ain Temouchent		389,1		
0403	Côtier les Andalouses		373,7		
0404	Sebkha d'Oran	1878	353,6	500 – 600	15 – 20
0405	Saline d'Arzew		331,7		
S/Total	Côtier Central	4665	362,0		
0406	Côtier Oriental	356	359,7		
TOTAL BASSIN	Côtiers Oranais	5913	374,0		

Tableau I.2 Caractéristiques physiques du Bassin et sous Bassins

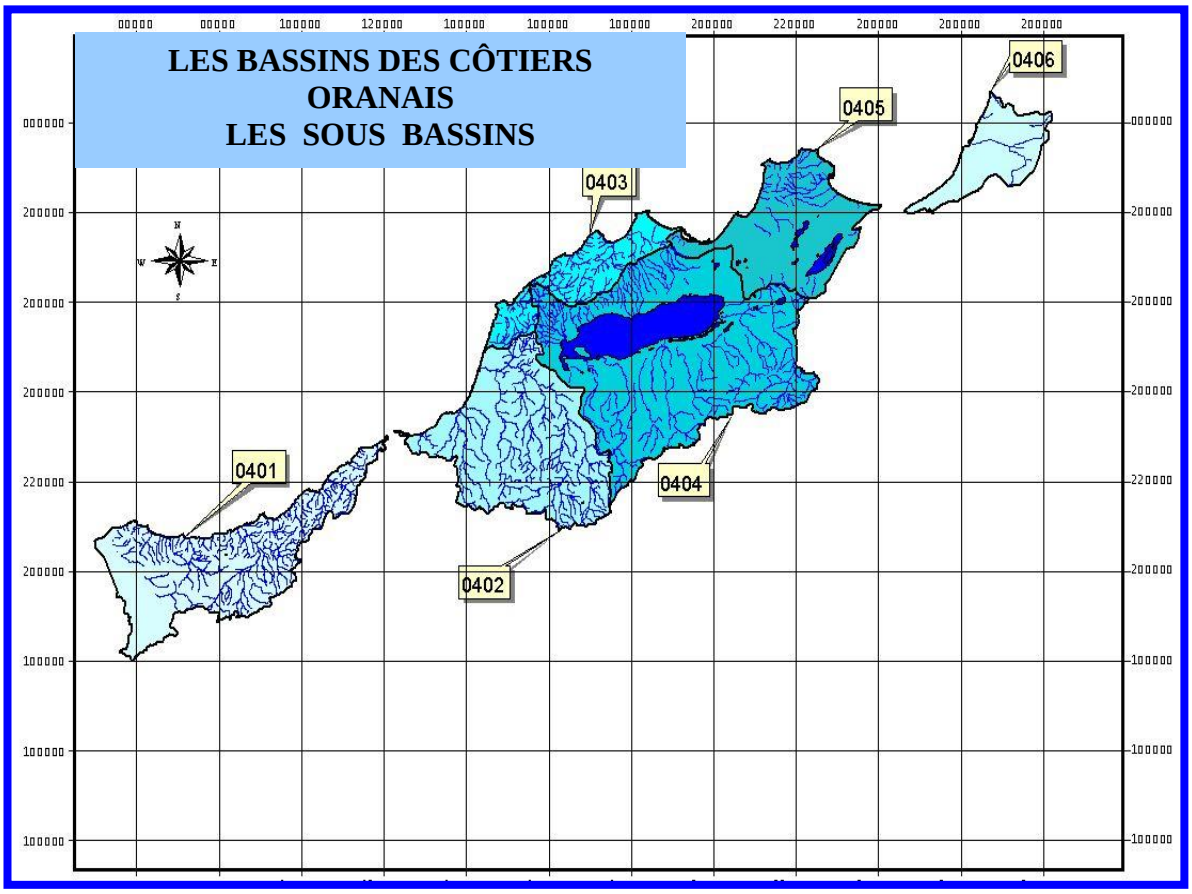


Figure I.3 les bassins des côtiers oranais les sous bassins (Source ABH)

I.2.2 Caractéristiques morphologiques et morphométriques des sous bassins versants

Sous Bassin	Paramètre de forme			Paramètre de relief			Paramètre hydrographique
	S (Km^2)	P (km)	Kc	IG	IM	Altitude moyenne (m)	Dd (Km^{-1})
Côtier Oranais Occidental	892	190	1,80	5,66	8,98	490	0,17
Côtier Oranais Central	4665	355	1,48	3,07	6,31	380	0,15
Côtier Oranais Oriental	356	110	1,63			364	

INF : ANRH

Tableau I.3 Caractéristiques morphologiques et morpho métriques des sous bassins versants

S : Superficie

P : Périmètre

Kc : Indice de compacité gravelius

IG : Indice de pente Global

IM : Indice de pente Moyenne

Dd : Densité de drainage

L'étude morphométrique du bassin versant des Côtiers Oranais nous a permis de voir certaines caractéristiques de la région, qui avec une superficie totale de 5913 Km^2 et un périmètre du bassin de 655 km.

Aussi, avec un coefficient de compacité K_G = 1.64, le bassin versant des Côtiers Oranais est de type modérément allongé. Cette valeur a une influence sur le temps de concentration. Selon l'indice de pente globale, le bassin versant se caractérise par un relief assez fort. La topographie est marquée par une altitude maximale de 1061 m et une altitude minimale de 14m

I.3 Les Reliefs

Le relief du bassin se présente du Ouest à l'Est comme suit :

I.3.1 Zones Montagneuses

- **Monts des Traras :** C'est une chaîne montagneuse cotière de 1250 Km^2, qui occupe le Nord de la wilaya de Tlemcen (Cotier Occidental). Elle s'étend depuis l'embouchure de la Tafna jusqu'à la frontière Algéro – Marocaine, la nature morphologique des terrains est caractérisée par de fortes pentes soumis à une érosion intense.

  Le relief est assez accidenté à l'Est et vallonné à l'Ouest avec des pentes de plus de 25% sur 75% de leur superficie.

- **Monts de Tessala :** Constituent un massif complexe d'altitude moyenne de 800 m, où le point culminant atteint 1061 m (Pic de Tessala) à Djebel Bouhaneche.

I.3.2 Zones des plaines interieures

- **La plaine de Brédéah :** Elle est limitée au Nord par le massif du Murdjadjo, à l'Ouest la plaine de M'Leta, à l'Est par le plateau des Hassis et par la Sebkha d'Oran au Sud.

- **La Plaine de Boutlélis et Messerghin :** Aux pieds des monts du Murdjadjo alimentant les nappes du Murdjadjo et de Brédéah.

  L'écoulement sur ce versant disparaît souvent avant d'atteindre les terrains alluviaux des plaines et de la Sebkha et ce par infiltration à travers les terrains Karstiques du Murdjadjo.

- **La plaine de la M'léta :**
  - **Sous bassin:** la plaine de M'léta appartient au sous bassin versant de la Sebkha d'Oran (0404).
  - **Limites et extension :** la plaine de M'léta est limitée au Nord par la Sebkha d'Oran, au Sud par les monts du Tessala, à l'Est par la plaine de Habra-Sig et par la région de Hammam Bouhadjar-Ain Larbaa à l'Ouest.
  - **Aperçu géologique :** la plaine de la M'léta est une plate-forme dépressionnaire orientée Est-Ouest, constituée de dépôts terrigènes provenant de l'érosion des montagnes bordières du Tessala et des dépôts éoliennes. Elle appartient au contexte structural du grand sillon occupé par la grande Sebkha d'Oran prolongement du géosynclinal du Chéliff où se sont accumulés des sédiments d'abord au Néogène puis au Pléistocène et à l'Holocène, atteignant jusqu'à 3000 mètres d'épaisseur par endroits (ANRH, 2009).

    Les reliefs bordant le sud de la plaine sont formés de terrains sédimentaires du Miocène, émergés et très tectonisé, adossés contre l'Eocène l'Oligocène et le crétacé.

- **Plaine de Ain Temouchent-El Amria :** d'une altitude moyenne de 300 m

I.3.3 Bande littorale

Elle fait partie de la chaine Telliene et est composée de :

- **Massif Côtier de Beni Saf :** Dont l'altitude moyenne est de 200 m le point culminant atteint 409 m au niveau du Djebel Skhouna.

- **Plateau d'Ouled Boudjemaa :** d'une altitude moyenne de 350 m et est légèrement incliné vers la Sebkha
- **Plaine Côtière de Ain Turck :** Elle est limitée au Nord par la mer méditerrannée et par le massif du Murdjadjo au Sud - Ouest
- **Plateau de Mostaganem :** Occupe une superficie de 500 Km^2 . Il est limité au Nord par la mer, au Sud par les Monts de Beni Chougrane, à l'Est par la plaine du chéliff et à l'Ouest par la plaine de Habra Sig.

I.3.4 Forêts

La foret joue un rôle très important dans la protection contre les phénomènes d'érosion et de désertification .

Le bassin des Côtiers Oranais compte quelques 874 Km^2 de forets localisées au niveau de la fronge côtière.

I.4 Climatologie

Le Bassin des Côtiers Oranais est caractérisé par un climat Semi Aride Frais avec deux saisons prédominantes. Une saison humide qui s'étend du mois d'octobre au mois de Mai avec des pluies assez irrégulières, l'autre saison sèche s'étend du mois de Juin à Septembre avec une pluviométrie faible, le régime climatique se caractérise par des vents qui n'apportent généralement que peu d'humidité. Lors de leur passage sur les reliefs Marocains et Espagnols, ces vents perdent une grande partie de leur humidité.

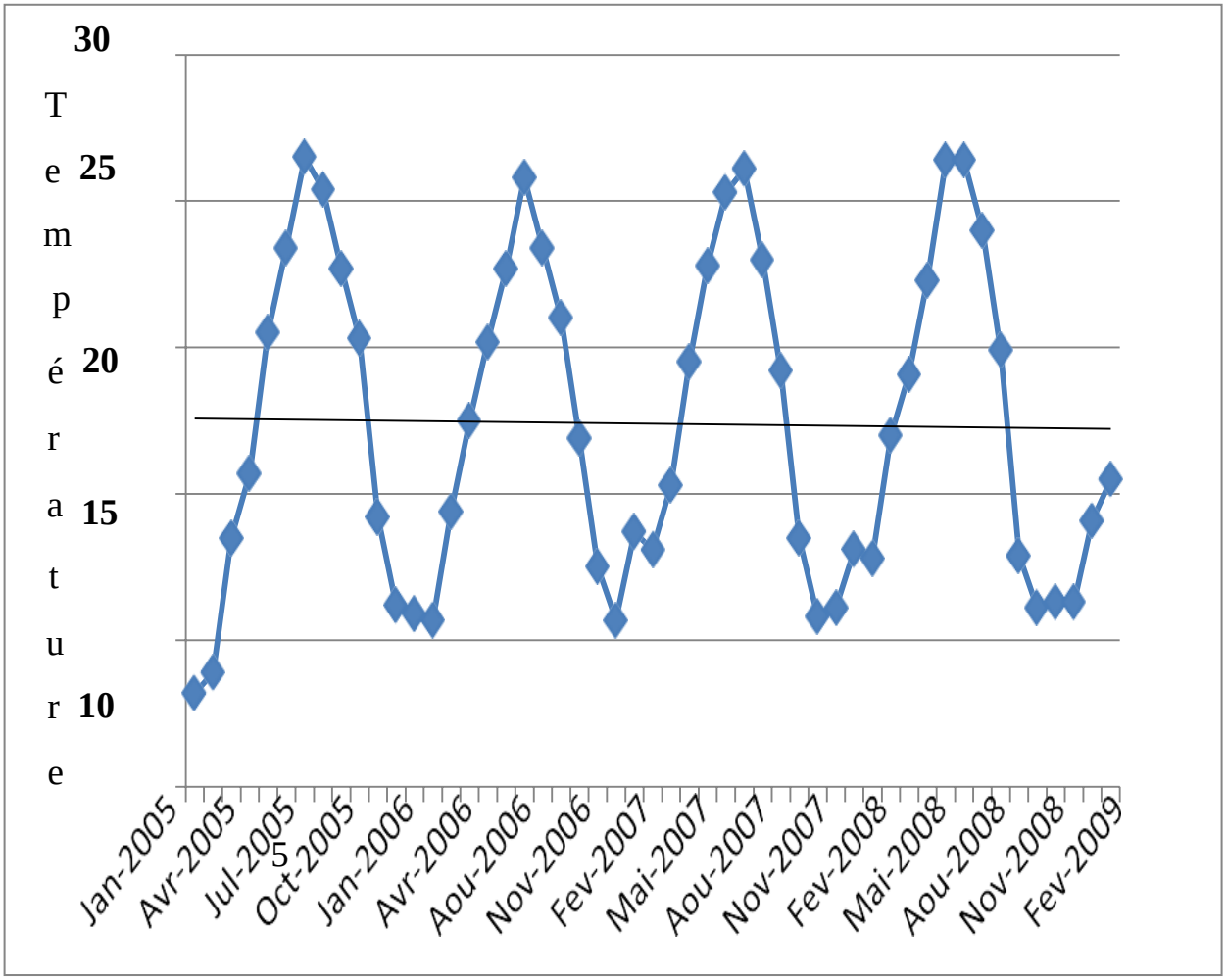


Figure I.4 variations de températures mensuelles : 2005-2008

La figure présente les variations de températures mensuelles au cours des années 2005-2008. Au vu de ces données, il ne semble pas qu'il y a une tendance à un refroidissement ou à un réchauffement du climat de la région, en tout cas au cours des cinq dernières années.

Le régime climatique se caractérise aussi par des vents qui n'apportent généralement que peu d'humidité. Lors de leur passage sur les reliefs marocains et espagnols, ces vents perdent une grande partie de leur humidité.

Pluviométrie

La pluviométrie moyenne inter annuelle du bassin versant des Côtiers Oranais varie de 249 mm/an à 389 mm/an et la pluviométrie moyenne de l'année 2002 – 2003 est de 358 mm.

La répartition moyenne des précipitations se présente comme suit :

- Le long du littoral une moyenne de 300 mm/an
- Les plaines sublittorales : 400 à 500 mm/an
- Les hauteurs de Tessala : Plus de 500 mm/

I.4.1 Pluviométrie mensuelle des principaux postes

Postes pluviométriques	**Mois (Année 2002-2003)**												**Total Annuel Mm**	**Moyenne inter annuelle mm**
	S	**O**	**N**	**D**	**J**	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**		
ORAN – SENIA	**00**	**11,3**	**67,8**	**0,4**	**84,3**	**85,4**	**8,9**	**22,9**	**26,8**	**0,4**	**00**	**10,3**	**318,5**	**318,1**
MOSTAGANEM	**0,6**	**31,9**	**54,2**	**7,2**	**54,0**	**46,9**	**7,4**	**51,3**	**10,3**	**1,6**	**00**	**0,1**	**265,5**	**340,6**

INF : ANRH

Tableau I.4 Pluviométrie mensuelle des principaux postes

I.4.2 Pluviométrie mensuelle des différents postes

Poste pluviométrique	Mois (Année 2000-2001)												Total Annuel mm	Moyenne inter annuelle mm
	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A		
Mostaganem	**8.4**	**17.3**	**145.4**	**43.1**	**6.2**	**0.0**	**62.8**	**47.5**	**40.2**	**1.1**	**0**	**9.7**	**381.7**	**351.5**
Dunes cultivées	**11.6**	**16.0**	**117.7**	**47.9**	**4.6**	**0.0**	**60.4**	**38.1**	**36.1**	**0.3**	**0**	**6.1**	**338.8**	**290**
Kheir Eddine	**7.7**	**9.7**	**174.4**	**30.5**	**30.5**	**7.4**	**0.0**	**58.3**	**50.4**	**36.5**	**0.7**	**0.0**	**381.3**	**319.7**
Gdyel	**-**	**32.0**	**135.1**	**14.5**	**-**	**-**	**65.7**	**-**	**-**	**0.0**	**0.0**	**12.5**	**259.8**	**256**
Boufatis	**8.4**	**32.6**	**151.2**	**13.3**	**0.0**	**2.4**	**48.3**	**47.1**	**30.6**	**0.0**	**0.0**	**17.5**	**351.4**	**257.1**
EL Braya	**11.8**	**31.3**	**175.5**	**17.5**	**0.0**	**16.0**	**43.7**	**67.5**	**41**	**0.0**	**0.0**	**12.3**	**416.6**	**281.3**
Oran PEP	**15.1**	**21.7**	**200.5**	**28.7**	**2.5**	**6.6**	**83.9**	**52.7**	**39.7**	**0.2**	**1.4**	**11.2**	**464.2**	**334.5**
El Amria	**10.0**	**15.3**	**151.0**	**37.5**	**4.5**	**5.0**	**58.4**	**81.4**	**45.3**	**0.0**	**0.0**	**13.4**	**421.8**	**297.9**
Brédéah	**13.9**	**24.2**	**213.2**	**25.3**	**0.0**	**7.2**	**43.4**	**46.4**	**56.2**	**0.0**	**0.0**	**16**	**445.8**	**330**
Boutlelis L	**0.0**	**-**	**30.6**	**55.8**	**75.8**	**37.2**	**80.0**	**0.0**	**3.0**	**0.0**	**0.0**	**2.0**	**284.4**	**320**
Tlelat Bge	**9.4**	**17.6**	**129.8**	**49.4**	**0.0**	**12.7**	**33.7**	**86.0**	**-**	**0.0**	**0.0**	**14.9**	**353.5**	**282**
H.Bouhadjar	**15.8**	**23.3**	**83.1**	**21.4**	**1.1**	**0.0**	**26.1**	**24.3**	**41.3**	**0.0**	**0.0**	**15.2**	**251.6**	**249**
H.El Ghella	**13.6**	**8.4**	**130.4**	**22.3**	**2.4**	**6.8**	**31.9**	**79.1**	**49.7**	**0.0**	**0.0**	**14.5**	**359.1**	**273**
Misserghin	**12.1**	**21.5**	**158.4**	**25.1**	**12.4**	**0.0**	**38.5**	**53.6**	**30.1**	**0.0**	**0.0**	**14**	**365.7**	**290**
Oued Besbes	**24.4**	**35.2**	**148.3**	**27.2**	**1.5**	**5.8**	**27.5**	**73.8**	**53**	**0.0**	**0.0**	**19.5**	**365.7**	**293**
Makedra	**11.5**	**24.5**	**163.2**	**34.4**	**2.5**	**10.8**	**31.2**	**62.1**	**47.7**	**0.0**	**0.0**	**0.5**	**388.4**	**318**
Ain larbaa	**35.5**	**35.4**	**135.1**	**24.9**	**2.5**	**6.2**	**32.4**	**61.6**	**42.1**	**0.0**	**0.0**	**21.5**	**397.2**	**329**
Tamzourah	**13.3**	**28.6**	**124.1**	**26.1**	**6.3**	**3.7**	**27.0**	**73.0**	**60.5**	**0.0**	**0.0**	**18.1**	**380.7**	**355**
Es Senia	**18.5**	**23.3**	**192.5**	**23.7**	**1.7**	**3.8**	**55.1**	**50.1**	**31.1**	**0.0**	**0.0**	**15.4**	**415.2**	**295.6**
Boutlelis N	**7.5**	**10.6**	**120.1**	**36.9**	**0.0**	**21.8**	**61.1**	**63.2**	**96.6**	**1.3**	**2.1**	**21.3**	**442.5**	**297.51**
Bousfer	**8.4**	**14.0**	**166.8**	**31.5**	**0.0**	**18.5**	**91.2**	**55.0**	**52.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**437.4**	**324.8**
El Maleh	**11**	**17.7**	**107.7**	**30.8**	**0.0**	**0.0**	**39.4**	**77.6**	**37.3**	**0.0**	**0.0**	**12.5**	**334.0**	**286.6**
Chabet-el-	**7.1**	**19.9**	**82.2**	**19.0**	**2.2**	**0.1**	**29.6**	**36.8**	**39.3**	**2.7**	**0.0**	**14.3**	**253.2**	**278.6**
Leham	**22.6**	**19.0**	**159.6**	**41.4**	**2.1**	**6.7**	**24.1**	**70.7**	**41.7**	**1.5**	**0.0**	**19.1**	**408.5**	**365**
Ain temouchent	**25.8**	**39.9**	**175.7**	**37.9**	**1.7**	**-**	**37.7**	**75.9**	**45.5**	**0.1**	**0.0**	**12.2**	**452.4**	**320.4**
O.Berkeche	**26.0**	**34.5**	**132.0**	**33.4**	**0.0**	**12.2**	**31.0**	**43.5**	**2.9**	**0.0**	**0.0**	**1.1**	**316.6**	**252.3**
Aghlal	**13.6**	**30.0**	**147.0**	**35.2**	**0.0**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0.0**	**0.0**	**13.5**	**239.3**	**249.8**
Aoubellil	**17.5**	**15.0**	**140.5**	**28.4**	**4.3**	**5.7**	**39.5**	**83.0**	**55**	**-**	**-**	**-**	**388.9**	**388.9**
D Bencherki	**17.6**	**19.1**	**129.2**	**28.2**	**0.0**	**10.7**	**25.4**	**76.5**	**32**	**-**	**-**	**-**	**338.7**	**338.7**
M.Ben Mihidi	**13.3**	**19.6**	**174.2**	**36.3**	**1.9**	**9.0**	**38.7**	**94.5**	**51.3**	**-**	**-**	**-**	**438.8**	**352.1**
S Boudjenane	**22.1**	**17.4**	**153.3**	**31.8**	**3.2**	**6.7**	**40.3**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**274.8**	**305.2**
Ghazaouet	**12.4**	**19.6**	**139.7**	**21.4**	**3.2**	**6.8**	**78.0**	**50.5**	**41**	**0.3**	**1.9**	**10.4**	**385.2**	**314.5**
Oran ANRH														

Tableau I.5 Pluviométrie mensuelle des différents postes

Les moyennes thermiques mensuelles mettent en évidence deux saisons bien tranchées de même durée : elles s'étendent sur 6 mois, de mai à octobre pour la saison chaude et de novembre à avril pour la saison fraîche. Ce régime thermique va accentuer le phénomène de l'évapotranspiration et donc le déficit en eau « L'Algérie enregistrera un déficit de un milliard de m3 d'eau en 2025 » (journal liberté, 2006).

	Septembre	Octobre	Novembre	Decembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout
P(mm)	11	25	45	40	46	39	38	29	31	06	02	02
T (°C)	23	17	14	11	10	11	13	15	17	21	24	25

Tableau I.6 les variations mensuelles sur une année des températures et des précipitations (station d'Oran)

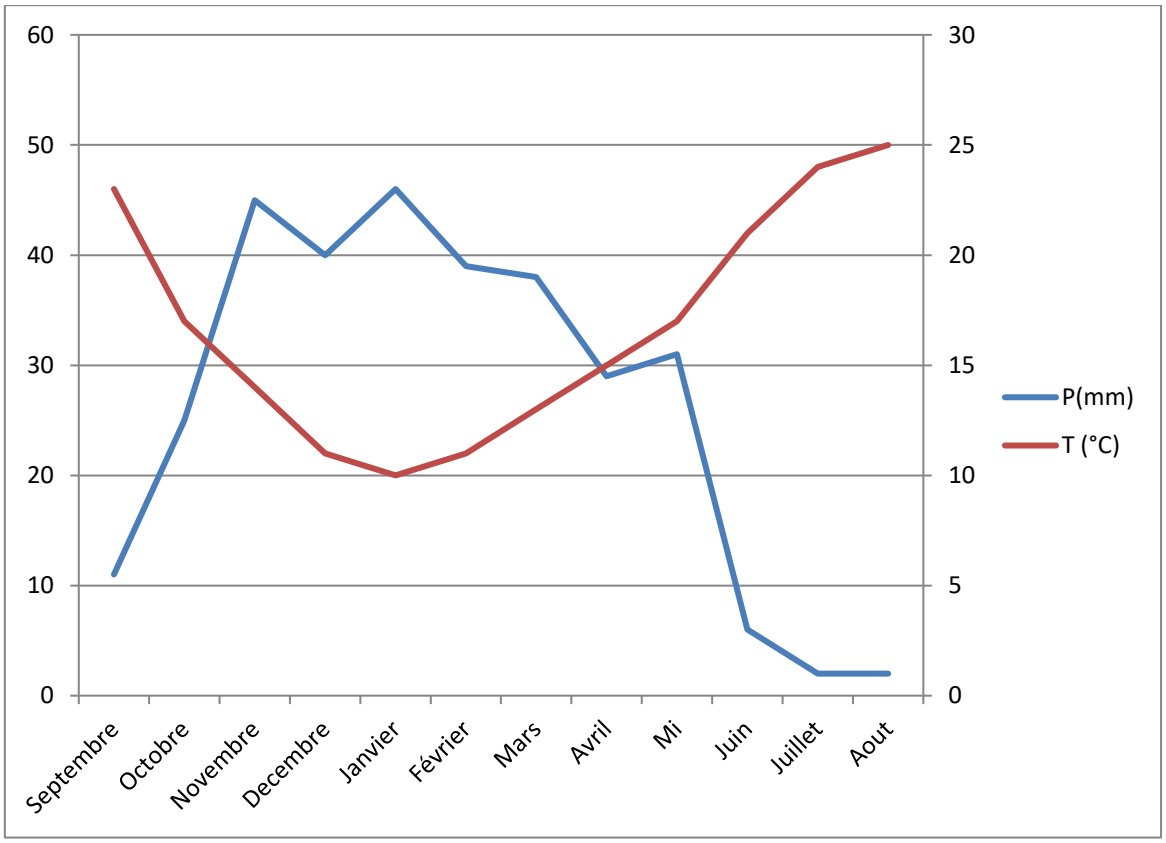


Figure I.5 Diagramme ombrothermique de la station d'Oran

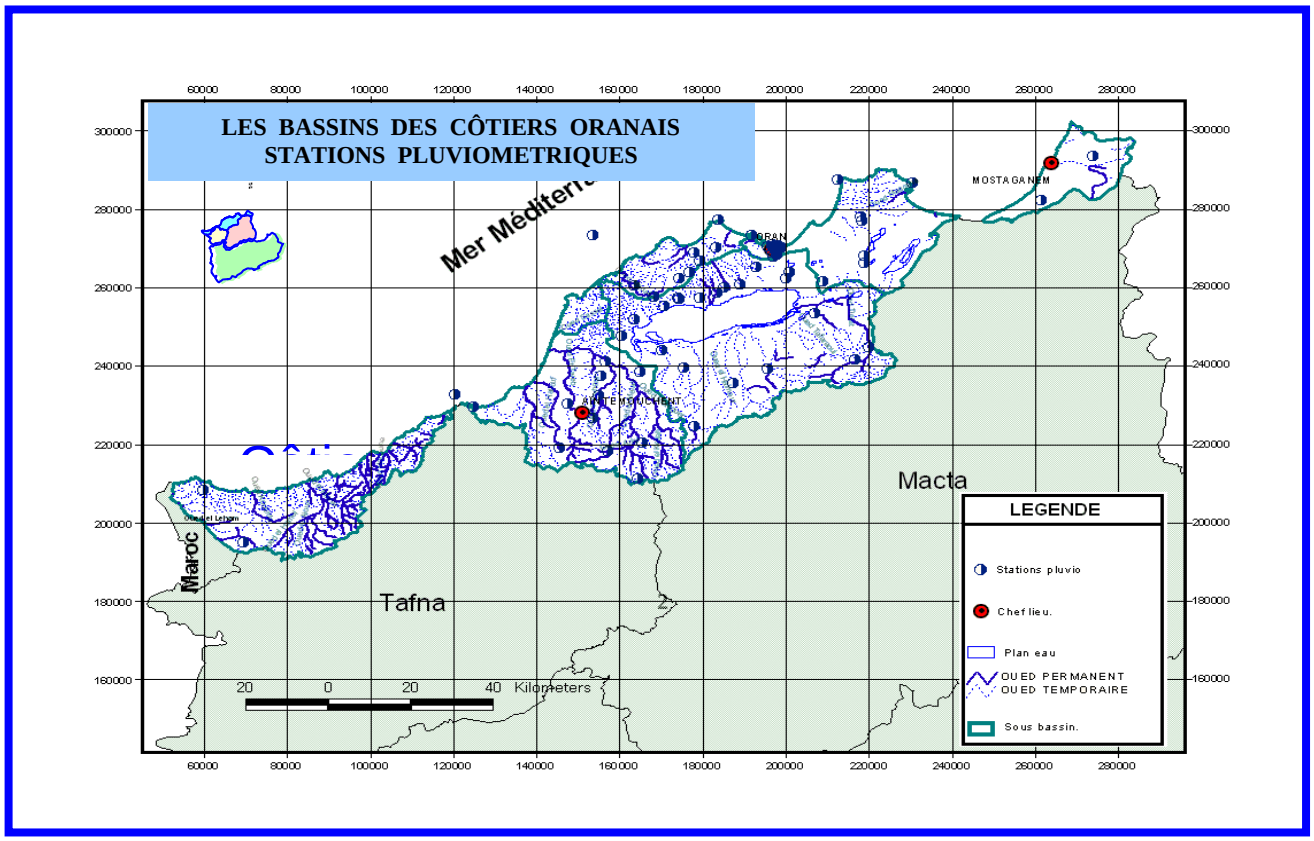


Figure I.6 les bassins des côtiers oranais stations pluviométriques (Source ABH)

Stations Climatologiques (1975 – 1992)

Stations	Parameters	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mr	Avr	Mai	Juin	Juil	At
Es Senia	P (mm)	12,2	23,3	45,5	45,1	46,2	39,9	43,0	37,0	31,0	4,8	2,6	2,5
	T C°	23,7	18,7	14,5	14,2	10,8	11,8	13,2	15,2	17,5	21,7	24,3	25,0
Hammam Bouhdjar	P (mm)	8,1	24,2	47,5	43,1	49,8	49,4	39,0	47,2	28,1	7,1	2,5	0,9
	T C°	24,4	20,8	15,4	13,9	12	12,5	14,3	15,5	20,5	23,7	26,1	26,6

INF: ANRH

Tableau I.7 Stations Climatologiques (1975 – 1992)

P : Pluie (mm)

T : Température (C°)

Station / mm/an	Minimum	Maximum
Oran	1573	1775

Tableau I.8 Evapotranspiration : Période 1962 –1990 carte ANRH 1993

INF : PNE 1997

Autres paramètres :

- **Vents** **:** Dominance Nord / Nord Ouest
- **Humidité :** Moyenne Annuelle 70 %
- **Neige** **:** Janvier / Février
- **Gelée** **:** 22 jours / an

Stations Hydrométriques

Le Bassin compte 07 stations hydrométriques (réseau ANRH)

Code Station	Dénomination	Année mise en Service	Surface Contrôlée Km^2	Apport de l'année 2002 – 2003 Hm^3/an	Apport inter Annuel Hm^3	Etat
040101	Ghazaouet (Oued Tlata)	1969	100			Bon
040220	Turgo Nord (Oued El Malah)	1974	697			Bon
040403	Cw18 (Oued Besbes)	1972	108			Bon
040418	Tlélat Bge-O Tlélat	1962		-	5	En Arrêt depuis 1985
0401	O-kiss (Marsat Ben Mhidi)				6	
0405	O-Mohgoun (Arzew)					
0406	O-Ain Sefra (Mostaganem)					
TOTAL	07					

Tableau I.9 Les Stations Hydrométriques

L'Apport de l'Année hydrologique 2002 - 2003 ne figure pas dans ce tableau ; par contre l'apport de l'Année 1993 – 1994 ANRH est de : 5,37 Hm^3/an pour la station Ghazaouet Oued Tlata et 0,979 Hm3/an pour la station Turgo Nord Oued El Malah mais ces données de l'ANRH ne sont pas actualisées parce que c'est tout ce qui existe comme données au niveau de l'ANRH.

L'apport interannuel de la station 040418 a été calculé par l'ANRH

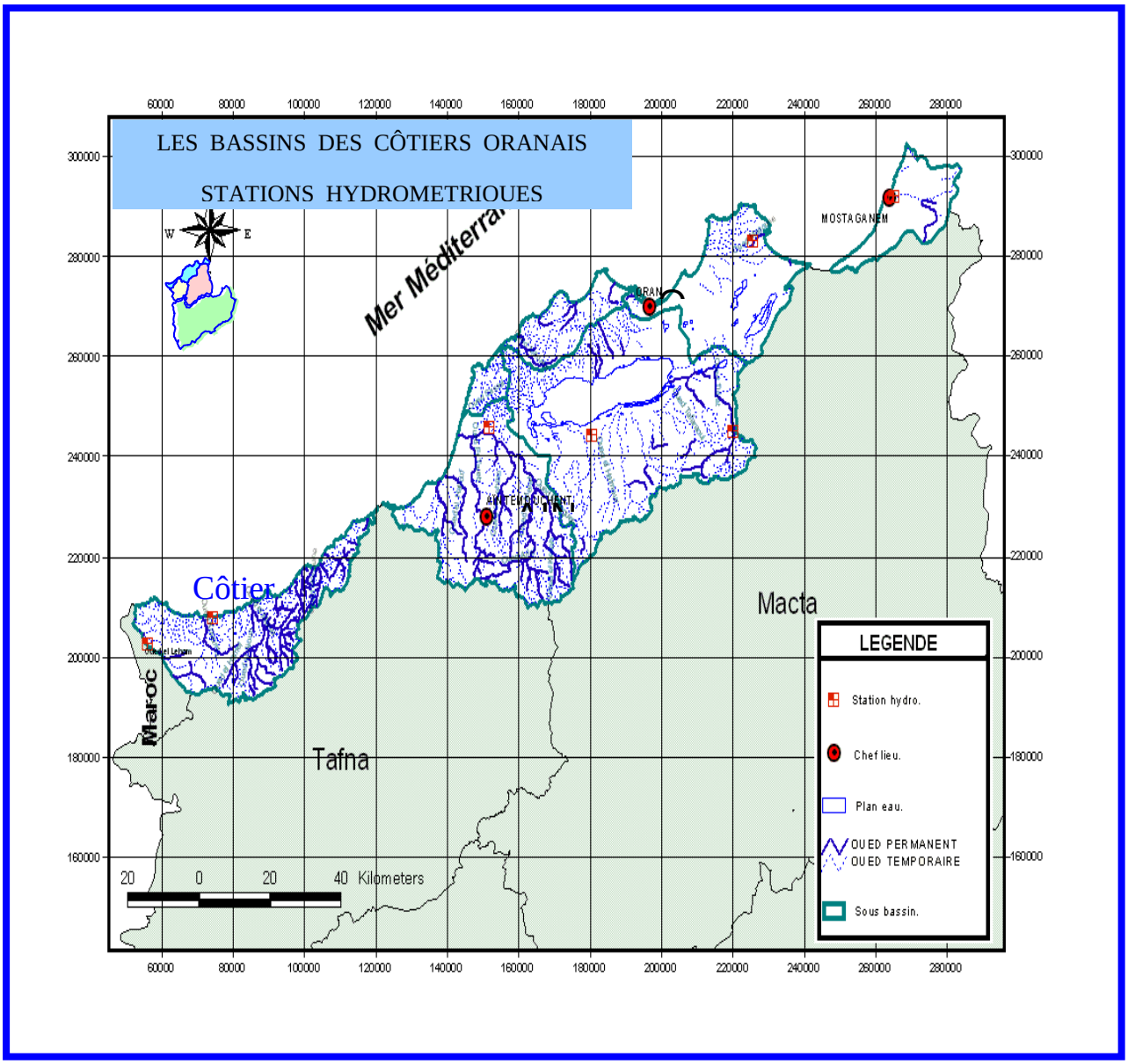


Figure I.7 les bassins des côtiers oranaise stations hydrométriques (Source ABH)

I.5 Hydrographie

I.5.1 Etude du Réseau Hydrographique

Sous Bassin Côtier Occidental : Le bassin Côtier Occidental occupe une partie du grand bassin versant des Côtiers Oranais. Car sa superficie est de 12% de la superficie totale. Avec plusieurs affluents qui dévalent des monts des Traras
(1021 m d'altitude) et déversent directement dans la mer.

L'Oued Marsa est formé par la confluence d'Oued Tlatat, drainant la partie Oriental avec comme affluents Oued El Kaouia et Oued Taima et la partie Occidental avec gamme affluente El Aione et Oued Zlamet.

Sous Bassin Côtier Central : Le réseau hydrographique possède un caractère endoréique. A cela la présence de dépressions sublittorales (Sebkha d' Oran, saline d'Arzew) offre un aspect très caractéristique au bassin. Les apports superficiels totaux sont estimés à 47 Hm^3.

Le bassin Côtier Central occupe la plus grande partie de la superficie totale de l'ensemble du bassin des Côtiers Oranais avec un pourcentage de 80%. L'oued le plus important c'est l'oued El Maleh, qui dévale des hauteurs des monts des Tessala avec deux principaux affluents : Oued Mategeur et Oued Es Senane.

Entre Beni Saf et la plage de Bouzadjar, on distingue deux embouchures. La première c'est de l'Oued Sassel et la deuxième de l'Oued El Hallouf, qui coule dans la direction Sud – Est / Nord – Ouest.

Le versant Sud de la Sebkha est fortement entaillé par une série d'Oueds alors que le versant Nord est caractérisé par de hautes falaises. La partie Sud de la grande Sebkha d'Oran est limitée par des chaînes alluviales des Oueds dévalant des Tessala.

Dans la région Nord – Est, on distingue les salines d'Arzew et le lac de Telamine sans oublier l'Oued Tlelat qui déverse dans la grande Sebkha d'Oran.

Les Oueds Tafna – Malah – Oued El Hallouf et Mekhaissia à écoulement exodoreique (écoulement vers la mer). L'ensemble des cours d'eau de la chaîne du Nord du Tessala (O.Besbes – O.Ghaçoul – O.Himmeur – O.Tamzoura) et Oued Sidi Baroudi (El Amria) à écoulement endoréique aboutissent au niveau de la grande Sebkha.

- **Sous Bassin Côtier Oriental :** Il représente 8% de la superficie totale du grand bassin versant des Côtiers Oranais, les principaux oueds de sous bassin sont : Oued Tine qui prend naissance de Sirat dans un terrain argileux jusqu'aux les marais de la Macta. Oued Ain Sefra qui prend naissance dans la zone Est de la ville de Mostaganem

I.5.2 Zones Humides

Code S/Bassin	Wilaya	Nom Zones Humides	Superficie du Lac Km^2	Superficie Bassin Versant Km^2	Qualité de l'eau
0404	Ain Témouchent	Sebkha	≈ 192,4		Forte Salinité
0404	Oran		≈ 103,6		Forte Salinité
S/Total	-	Sebkha	296	1 878	Forte Salinité
0404	Oran	Daiat Oum El Rhelaz	3		Saumâtre/polluée
0404	Oran	Daiat M'Hamed	0,375		Eaux polluée
0405	Oran	Lac Telamine	11		Salée/polluée
0404	Oran	Daiat Morseli	1,5		Eaux polluée
0405	Oran	Saline d'Arzew	29		Forte Salinité
0406	Mostaganem	Lac Salé	0,125		Salée
TOTAL		06	341	-	

INF : SOGREAH – DGF (Direction Générale des Forêts)

Tableau I.1 Caractéristiques des zones humides

On ce qui concerne la wilaya de Mascara existe une zone humide importante dénomée les Marais mais elle n'est pas intégrée dans le bassin

La wilaya de Sidi Bel Abbes présente une zone humide dénomée daiat Sidi Mohamed Ben Ali totalement intégrée dans le bassin de la Macta.

Les zones humides incluses dans le bassin côtier Oriental (wilaya de Mostaganem) sont de surface très limitées comme par exemple le lac salé d'Ain nouissy, les Marais d'Haciane Menkoub de Ain Sidi Cherif.

Le milieu naturel du bassin central présente un phénomène assez particulier qui le caractérise du reste du bassin à savoir l'endoréisme et ses conséquences sur la création de dépressions naturelles, atteignant parfois des dimensions impressionnantes. C'est le cas de la grande sebkha d'Oran qui s'étend sur une superficie de 296 Km^2 avec une forme allongée de Nord – Est en Sud – Ouest occupant le 1/6 du territoire de la wilaya d'Oran avec une pluviométrie moyenne de 400 mm.

A cela, s'ajoutent d'autres phénomènes de même formation mais d'impacte limité. Il s'agit d'une série de dépressions de même orientation que la grande sebkha d'Oran : Daiat Oum El Rhelaz, lac Telamin, Daiat Morseli, Salines d'Arzew.

La Grande Sebkha d'Oran

La grande Sebkha d' Oran est une dépression endoréique d'origine tectonique qui s'est constituée entre les deux anticlinaux du Murdjadjo et du Tessala et ce à la fin du Pliocène continental.

Cette dépression salée, se caractérise par l'absence de toute végétation. La Sebkha fut certainement un grand lac qui s'est rempli d'alluvions.

En effet la Sebkha reçoit une hauteur d'eau moyenne variant de 10 cm à 30 cm atteignant exceptionnellement la mer. Cette pellicule diminue et disparaît en été sous l'effet de l'évaporation accentuant l'effet de la salinisation des terres agricoles. L'eau de surface généralement plus salée que l'eau de mer atteint 98 grammes de chlorure de sodium

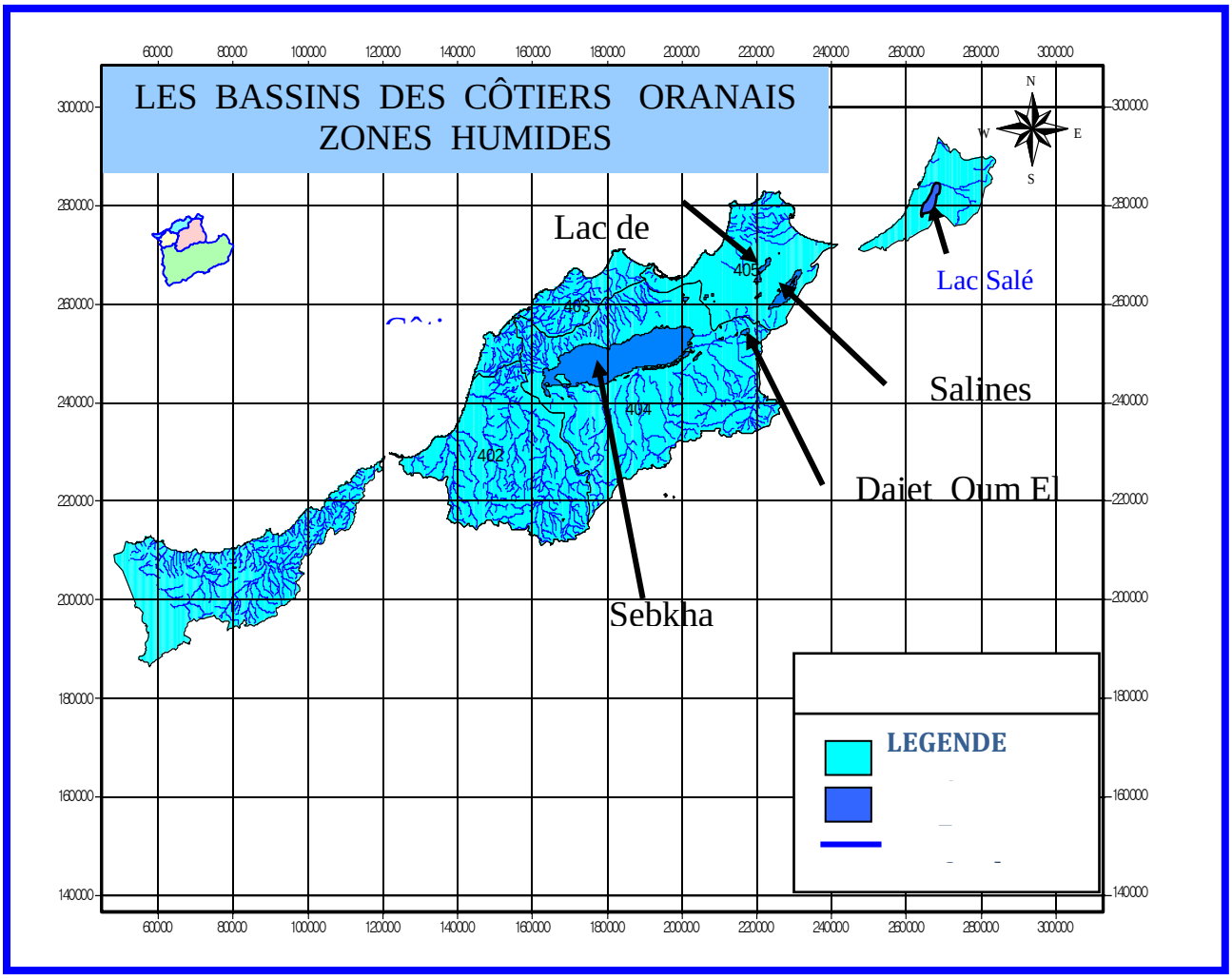


Figure I.7 les bassins des côtiers oranais zones humides (Source ABH)

I.6 Géologie

I.6.1 Aspect Hydrogéologique

- **Monts de Traras :** Il se caractérisent par une géologie très complexe.

Les formations prédominantes sont les calcaires jurassiques et les roches volcaniques.

Du point de vue hydrogéologique, les calcaires du Lias (Jurassiques) constituent les principaux aquifères de ces monts.

La majeure partie de ces aquifères se trouve en position perchée et est vidangée par des sources connues dont les principales sont :

Ain El Kébira qui débitait 30 l/s

Ain Skhouna 1, 16 l/s

Ain M'sirda 4 l/s

Les autres aquifères sont exploités par un nombre réduit de forages (Maaziz 14 l/s – Sidi Boudjenane 10 l/s – Béni Ouarsous 1 et 2 - 20 l/s).

Les potentialités totales exploitables de ces monts, à l'état actuel de nos connaissances, sont inconnues.

- **Massif du Murdjadjo :** Le massif calcaire du Murdjadjo est horts mésozoïque peu plissé, très tectonisé et fracturé. Ces calcaires Karstiques constituent une nappe importante qui s'étend de Ras El Ain à l'Est jusqu'au Boutlelis à l'Ouest. Les principaux exutoires sont les sources de Brédéah, Misserghin et de Ras El Ain.

Le massif du Murdjadjo est caractérisé par une salinité uniforme des eaux dont le résidu sec est compris entre 0,5 et 1 g/l au maximum.

- **Plaine de Brédéah :** La plaine de Brédéah est constituée par des alluvions rouges à galets très étendus dans la plaine bordière de la Sebkha d'Oran. Elle est exploitée par des puits. Son niveau est à faible profondeur (à partir de2 m).

Les eaux sont salées par les apports de la nappe qui bordent la Sebkha mais aussi par l'absence d'un système de drainage efficace qui empêcherait la concentration en sel liée à l'évaporation.

La nappe alluviale se charge en sel plus ou mois rapidement d'Ouest en Est. Le résidu sec est de 1 à 5 et peut atteindre par endroits 7 g/l.

- **Plaine Côtière de Ain Turck :** Les horizons de sable, grés et lumachelles contiennent la principale ressource en eau souterraine de la nappe côtière.

La nappe des sables grés et lumachelle se déverse dans la mer. Le contact avec le milieu marin s'accompagne d'une augmentation importante de la concentration en sels dans la région des Andalouses.

Des éboulis de pente constituent une seconde nappe. Malgré la pente importante, la pérennité de cette nappe est assurée par la très faible transmissivité des terrains.

Chapitre II

Les ressources en eau

II. Les ressources en eau

II.1. Introduction

Les ressources mobilisées actuellement dans le bassin des Côtiers Oranais ont différentes origines (eau de surfaces-eaux souterraines, ressources locales-ressources externes) prélevées en plusieurs points. Elles sont destinées à l'alimentation en eau potable des ménages et des collectivités, à l'industrie et à l'irrigation dans le secteur agricole. Cette mobilisation se fait par le biais de plusieurs infrastructures dont certaines sont situées à l'extérieur de la Wilaya pour mobiliser les eaux de surface (transferts externes). Des forages concentrés dans certaines communes en plus des sources et des puits permettent le prélèvement des eaux souterraines. Compte tenu de la pression de la demande d'eau qui accompagne le développement de la Wilaya, cette dernière a également recours au dessalement de l'eau de mer ainsi qu'à la réutilisation des eaux usées mais dans des proportions qui restent encore limitées.

Dans ce chapitre de présentation des ressources hydriques du bassin des Côtiers Oranais, on examinera d'abord les ressources conventionnelles du bassin (principalement les eaux de barrages situés à l'extérieur de la Wilaya) puis les ressources non conventionnelles et notamment les projets en cours de dessalement d'eau de mer et de traitement des eaux de rejet. On présentera enfin la situation des ressources souterraines à travers une description générale des grandes unités hydrogéologiques de la Wilaya.

II.2 Ressources en eaux Superficielles

- **Potentialités en eau**

Superficielles

L'approvisionnement des eaux superficielles se fait à partir de :

- Barrage Beni Bahdel (wilaya de Tlemcen) : Transfert Beni Bahdel – Oran.
- Basse Tafna à partir des lâchers du barrage Hammam Boughrara (wilaya de Tlemcen) Dzioua – Ain Témouchent.
- Triplex (Ouizert, Bouhnifia, Fergoug)
- Bassin Chéliff : Adduction Chelif – Adduction du Gargar

II.2.1 Mobilisation des Ressources

A-A partir des Barrages

Code Sous Bassin	Wilaya	Commune	Dénomination	Année Mise en service	Capacité		Volume Initial Régularisé Hm^3/an	Affectation Hm^3/an 2003	
					Utile Hm^3	Mai 2003 Hm^3		AEPI	IRR
0402	A.Temouchent	Sidi Safi	Cratère Dzioua	1991	13	4,527	13	2,932	-

Source (ADE, 2003)

Tableau II.2 Mobilisation des Ressources à partir des Barrages (Ain Temouchent)

B-A partir des Petits Barrages

Elles sont au total trois , et mobilisent théoriquement un volume de 0.141 Hm^3 /an d'eau.

Code S/Bassin	Wilaya	Nom Commune	Petits Barrages	Capacité H m^3	Périmètre irrigué	Etat de l'ouvrage
0404	Oran	Tafraoui	Graidia	0,036	Néant	Envasé
04	Oran		Ain Tassa	0,045	Néant	Envasé
04	Oran		Guessaiba	0,06	Néant	Envasé
TOTAL			03	0,141		

INF: DHW 2003

Tableau II.2 Mobilisation des Ressources à partir des Petits Barrages (Oran)

Code S/Bassin	Wilaya	Nom Commune	Petits Barrages	Capacité H m^3	Périmètre Irrigué	Etat de l'ouvrage
0402	**Ain Temouchent**	**Aghlal**	**Sidi Haddouche**	**0,52**		**En dégradation**
0402	**Ain Temouchent**	**Aghlal**	**Hachama**	**0,47**		**Moyen**
0402	**Ain Temouchent**	**Aghlal**	**Mechimeche**	**0,33**		**Moyen**
0402	**Ain Temouchent**	**Aghlal**	**Ain Guemal**	**0,45**		**Bon**
0402	**Ain Temouchent**	**Ain Tolba**	**Sekkane**	**0,54**		**Moyen**
0402	**Ain Temouchent**	**Ouled Kihal**	**Oued Hallouf**	**1,43**		**Bon**
0402	**Ain Temouchent**	**Sidi Ouriache**	**Bendjelloul**	**0,96**		**Moyen**
TOTAL			**07**	**4,91**		

INF : DHW 2003

Tableau II.3 Mobilisation des Ressources à partir des Petits Barrages (Ain Temouchent)

C-A partir des Retenues Collinaires

Elles sont au total de sept et mobilisent théoriquement un volume de 0.227 hm3 /an d'eau.

Code S/Bassin	Wilaya	Nom Commune	Retenue Collinaire	Capacité 10^3m^3	Périmètre Irrigué	Etat de l'ouvrage
0405	**Oran**	**Arzew**			**Néant**	**Envasé**
0403	**Oran**	**El Ançor**		**40**	**Néant**	**Envasé**
0404	**Oran**	**Tafraoui**		**36**	**Néant**	**Détruite**
0405	**Oran**	**Boufatis**		**31**	**Néant**	**Envasé**
0405	**Oran**	**Sidi Ben Yebka**		**35**	**Néant**	**Envasé**
0404	**Oran**	**Boutlelis**		**40**	**Néant**	**Envasé**
0403	**Oran**	**Ain Kerma**		**45**	**Néant**	**Envasé**
TOTAL		07		227		

INF: DHW 2003

Tableau II.4 Mobilisation des Ressources à partir des Retenues Collinaires (Oran)

Code S/Bassin	Wilaya	Nom Commune	Retenue Collinaire	Capacité $10^3 m^3$	Périmètre Irrigué	Etat de l'ouvrage
402	**Ain Temouchent**	**Ain Kihal**	**Fendghou**	**60**	**Néant**	**Polluée**
404	**Ain Temouchent**	**Hammam Bouhjar**	**Hadjirra**	**60**		**Bon**
402	**Ain Temouchent**	**El Massaid**	**Taoudja**	**40**		
401	**Ain Temouchent**	**Sidi Ouriache**	**O/El Bardji**	**80**		**Bon**
TOTAL		04	04	240		

INF : DHW 2003

Tableau II.5 Mobilisation des Ressources à partir des Retenues Collinaires (Ain Temouchent)

Code S/Bassin	Wilaya	Nom Commune	Retenues Collinaires	Capacité 10^3 m^3	Périmètre irrigué	Etat de l'ouvrage
401	**Tlemcen**	**Souani**	**Oued Ishak**	**30**		**Envasé**
401	**Tlemcen**	**Tounane (Souahlia)**	**Oued el Ghorbi**	**70**		**Moyen**
401	**Tlemcen**	**Tounane (Souahlia)**	**Bendefel**	**170**		**Partiellement envasé**
1605	**Tlemcen**	**Boutrak (Ain Fettah)**	**Oued ouled bouzar**	**80**		**Envasé**
401	**Tlemcen**	**Souk Tlata**	**Oued Mizab3**	**45**		**Envasé**
401	**Tlemcen**	**Souk Tlata**	**Oued Mizab2**	**40**		**Envasé**
401	**Tlemcen**	**Souk Tlata**	**Oued Mizab1**	**50**		**Envasé**
401	**Tlemcen**	**Souk Tleta**	**Oued Berhoun 2**	**150**		**Envasé**
401	**Tlemcen**	**Souk Tleta**	**Oued Berhoun 3**	**45**		**Envasé**
401	**Tlemcen**	**Souk Tleta**	**Oued Kercheb 3**	**90**		**Envasé**
401	**Tlemcen**	**Souk Tleta**	**Oued Kercheb 2**	**120**		**Moyen**
401	**Tlemcen**	**Souk Tleta**	**Oued Kercheb 1**	**300**		**Moyen**
401	**Tlemcen**	**Souk Tleta**	**Oued Oueddane2**	**70**		**Envasé**
401	**Tlemcen**	**Souk Tleta**	**Oued Oueddane1**	**210**		**Moyen**
401	**Tlemcen**	**Souk Tleta**	**Oued El Ancor**	**35**		**Envasé**
1606	**Tlemcen**	**Sidi Abdelli**	**Oued Benkrifa**	**30**		**Moyen**
401	**Tlemcen**	**Souk El Khemis (B. Rached)**	**Oued sidi Ikrelef**	**30**		**Moyen**
401	**Tlemcen**	**Souk El Khemis (B. Rached)**	**Oued el ghodani**	**70**		**Envasé**
TOTAL		18	18	1635		

INF: DHW 2003

Tableau II.6 Mobilisation des Ressources à partir des Retenues Collinaires (Tlemcen)

Code S/Bassin	Wilaya	Nom Commune	Retenue Collinaire	Capacité 10^3 m^3	Périmètre Irrigué	Etat de l'ouvrage
0404	**Sidi Bel Abbes**	**Tessala**	**Tessala 1**	**25**		**Moyen**
0404	**Sidi Bel Abbes**	**Tessala**	**Tessala 2**	**40**		**Moyen**
TOTAL		02	02	65		

INF : DHW 2003

Tableau II.7 Mobilisation des Ressources à partir des Retenues Collinaires

(Sidi Bel Abbes)

On note que les retenues collinaires qui existent sur tout le bassin des Côtiers Oranais sont en mauvais état.

II.3 Ressources en eaux Souterraines

L'approvisionnement des eaux souterraines se fait à partir des forages, puits et sources exploités au niveau du Bassin versant.

II.3.1 Identification des Unités Hydrogéologiques

Code S/B	**Wilaya**	**Nappes Aquifères**	Potentialités Hm^3	**Volume Exploité** Hm^3/an
0401	**Tlemcen**	**Monts de Traras**	6,5	-
0402	Ain Témouchent	Plaine Ain Témouchent	4	-
0402	Oran	Murdjadjo Sud	24	19
		Plaine d'Ain Turck	4	-
		Arbal	5	-
		Plateau des Hassis	6,1	-
		Plaine Brédéah	3	-
0402	Oran – Ain Témouchent	Plaine de la Mléta	6	-
0403	Mostaganem	Plateau de Mostaganem	27	-
0401- 0406	Tlemcen- Ain Temouchent-Oran-Mostaganem	Plaines Côtières	11	5
TOTAL			96,6	24

INF : PNE – ANRH 2001

Tableau II.8 Identification des Unités Hydrogéologiques

II.3.2 Mobilisation des Eaux Souterraines

A-Forages (226 Forages ⟶ 1970, 3 l/s)

Leur quasi-totalité est concentrée dans les 2 communes de Messerghin (50) et de Boutlelis (35), dans la région des Piemonts du Murdjadjo- Sebkha d'Oran. Ils exploitent la nappe tertiaire profonde peu minéralisée du flanc Sud du Djebel Murdjadjo.

Wilaya	Nombre Forages	Débit Exploité l/s	Type Usage	Qualité Eau
Tlemcen				
S/Total Bassin	21	112	AEP-IRR	Bonne
S/Total Wilaya	118	800	AEP-IRR	Bonne
Ain Temouchent				
S/Total Bassin	61	513,8	AEP-IRR	Bonne
S/Total Wilaya	61	513,8	AEP-IRR	Bonne
Oran				
S/Total Bassin	42	543	AEP-IRR	Mauvaise-Médiocre
S/Total Wilaya	42	543	AEP-IRR	Médiocre
Mascara				
S/Total Bassin	22	122	AEP-IRR	Bonne
S/Total Wilaya	73	817	AEP-IRR	Bonne
Sidi Bel Abbes				
S/Total Bassin	02	12	AEP-IRR	Moyenne
S/Total Wilaya	67	1017	AEP-IRR	Moyenne
Mostaganem				
S/Total Bassin	78	667,5	AEP-IRR	Bonne
S/Total Wilaya	82	731,5	AEP-IRR	Bonne
TOTAL Bassin Côtiers Oranais	226	1970,3	AEP-IRR	-
TOTAL Wilaya	443	4422	AEP-IRR	-

INF : DHW

Tableau II.9 Mobilisation des Eaux Souterraines a partir des forages

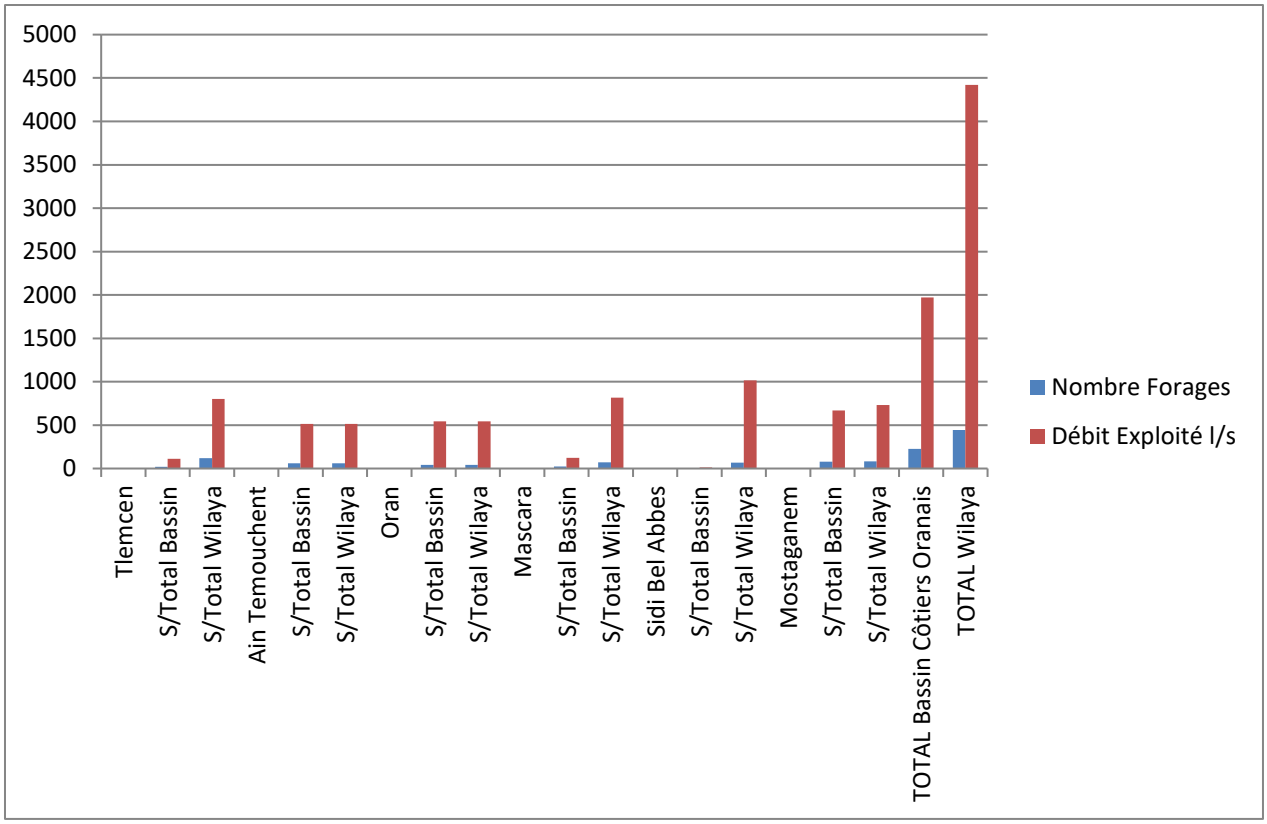


Figure II.1 Mobilisation des Eaux Souterraines a partir des forages

B- Puits (28 Puits ⟶ 66,525 l/s)

Les puits représentent le principal mode de prélèvement sur aquifère et sont principalement concentrés dans les communes de Misserghine (260 puits) et Boutlelis (173) exploitant la nappe peu profonde de Brédéah. Les communes de Boufatis (101), Gdyel (96) recourent également à ce mode de prélèvement en exploitant le champ de captage des Complexes Jurassiques des Monts d'Arzew. La commune de Aïn-Kerma (113 puits), exploite quand à elle le champ de captage du flanc Nord du Djebel Murdjadjo**.**

Destiné à l'Alimentation en Eau Potable (AEP)

Wilaya	Nombre de Puits	Débit exploité	
Ain Témouchent		L/S	m^3/j
TOTAL Bassin	11	8,525	736,56
TOTAL Wilaya	24	9,24	798,34

Tableau II.10 Mobilisation des Eaux Souterraines a partir des Puits

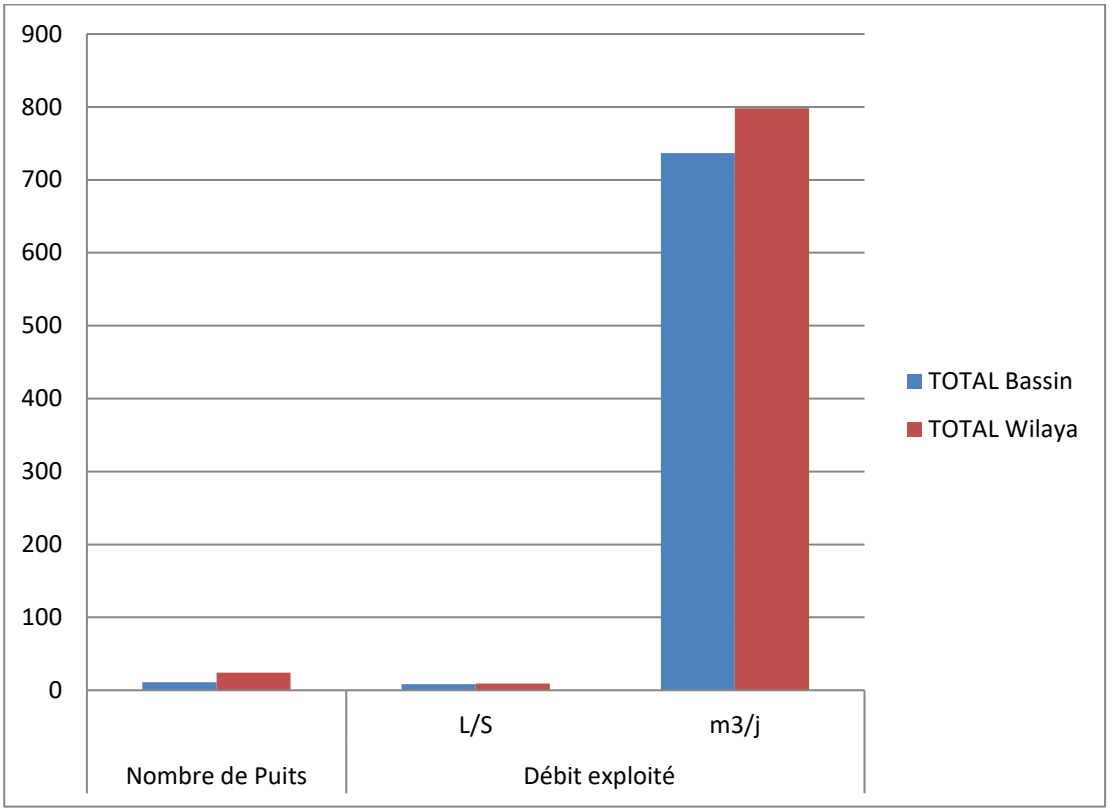


Figure II.2 Mobilisation des Eaux Souterraines a partir des Puits

Wilaya	Nombre de Puits	Débit exploité (L/S)
Mostaganem	23	78
TOTAL Bassin	17	58

INF : DHW

Tableau II.11 Mobilisation des Eaux Souterraines a partir des Puits (Mostaganem)

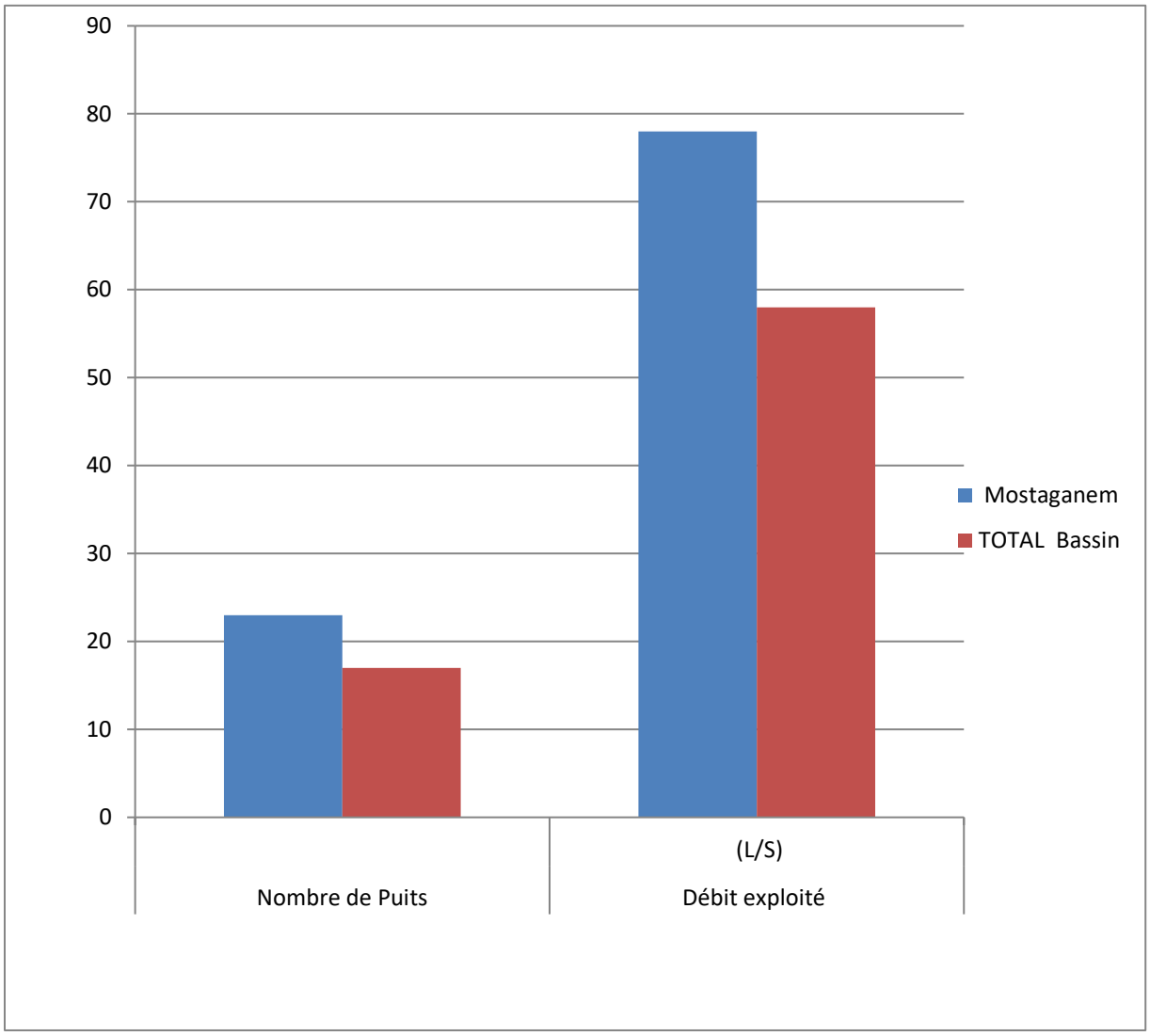


Figure II.3 Mobilisation des Eaux Souterraines a partir des Puits (Mostaganem)

C- Sources (58 Sources ⟶ 133,24 l/s)

Wilaya	Nombre de Sources	Débit Capté l/s	Type Usage	Qualité Eau
Tlemcen	147	346,33	AEP-IRR	Bonne
S/Total Bassin	27	30,4	AEP-IRR	Bonne
Ain Temouchent	18	17,34	AEP-IRR	Bonne
S/Total Bassin	18	17,34	AEP-IRR	Bonne
Oran	7	50	AEP-IRR	Mediocre
S/Total Bassin	7	50	AEP-IRR	Mauvaise-Médiocre
Sidi Bel Abbes	6	180	AEP-IRR	Moyenne
S/Total Bassin		4	AEP-IRR	Moyenne
Mostaganem	58	118,9	AEP-IRR	Bonne
S/Total Bassin	6	31,5	AEP-IRR	Bonne
TOTAL Bassin Côtiers Oranais	58	133,24	AEP-IRR	-
TOTAL Wilayas	236	712,57	AEP-IRR	-

INF : DHW

Tableau II.12 Mobilisation des Eaux Souterraines a partir des sources

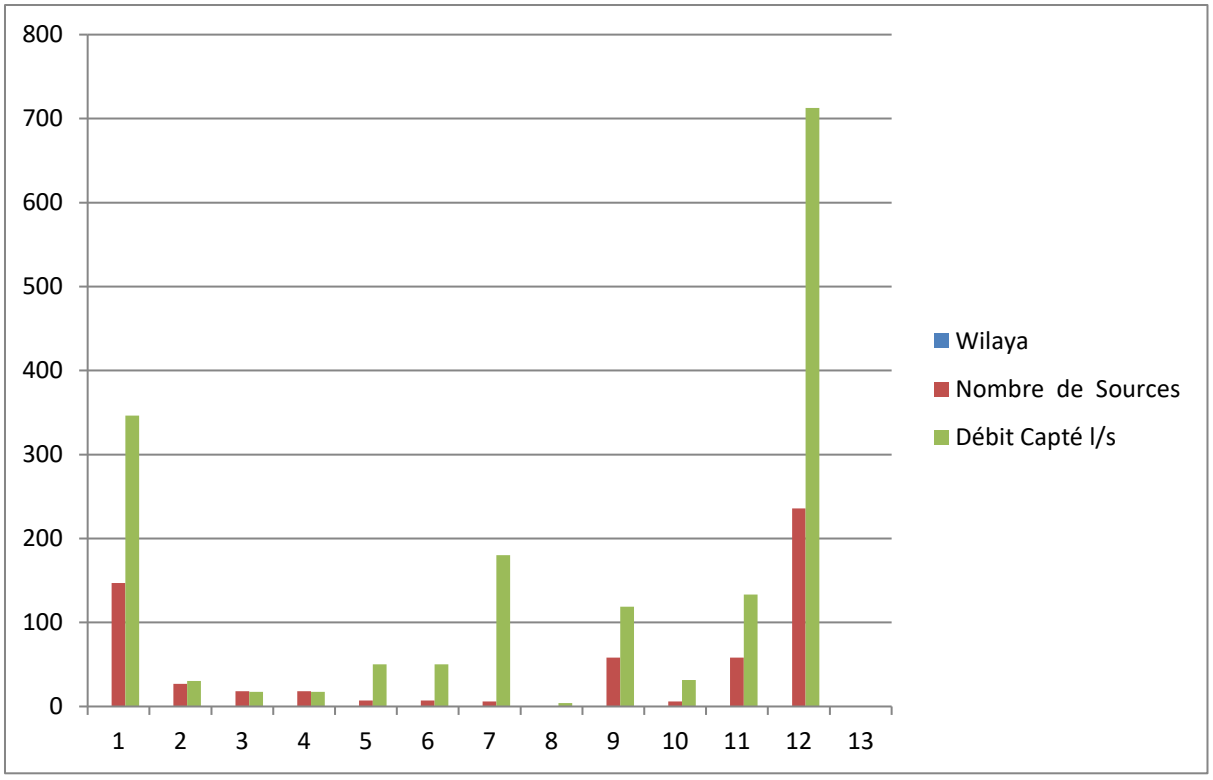


Figure II.4 Mobilisation des Eaux Souterraines a partir des sources

II.4 Ressources en eaux non Conventionnelles

II.4.1 Inventaire des installations de dessalement

C'est est un processus qui permet d'obtenir de l'eau douce à partir d'une eau saumâtre ou salée (eau de mer notamment).

A. Station de dessalement d'eau de mer « KAHRAMA » à Arzew

Le transfert à partir de Gargar a été renforcé, à partir d'août 2005 par les eaux de la station de dessalement Kahrama d'une capacité de 90.000 m 3/j dont 20.000 sont réservés aux besoins de la zone industrielle d'Arzew. Les eaux destinées à la ville d'Oran sont acheminées vers le nouveau réservoir de Canastel par l'intermédiaire d'une station de pompage de 100.000 m 3/j et une adduction de 48'' (soit 121,92 cm) de 33,18 kilomètres.

Dans cette station, le système MSF (Multi-Stage-Flash) est utilisé pour la production de l'eau dessalée.

B. La station de déminéralisation 'Brédéah'

La station de déminéralisation Brédéah, se trouve à 25km de la ville d'Oran. Elle a été mise en service en 2005 avec une capacité de production de 25 000 m 3/j. Toutefois, en raison de la

baisse du niveau de la nappe, le débit fourni actuellement est de 18 000 m3/j. Les eaux produites sont injectées au réservoir 2x50 000 m 3 par une conduite de Ø 700 mm.

Soulignons que le procédé de désalinisation utilisé dans cette station est de l'osmose inverse.

Ressources	Localisation	Wilaya	Nombre stations	Capacité m^3/j	Année de réalisation	Affectation
Eaux dessalées	**Ghazaouet**	**Tlemcen**	**02**	**5 000**	**2003**	**AEP/IND**
Eaux dessalées	**Arzew**	**Oran**	**01**	**88 000**	**2004**	**AEP/IND**
Eaux déminéralisées	**Brédéah**	**Oran**	**01**	**34 000**	**2004**	**AEP Oran**
TOTAL	-	03	04	**127 000**	-	-

INF: DHW / MRE 2002

Tableau II.13 Les stations de dessalement

II.4.2 Inventaire des installations de réutilisation des eaux épurées

L'épuration et l'utilisation des eaux résiduelles constituent à la fois un défi et une occasion pour les communes de la Wilaya. A la sortie des égouts, les eaux usées urbaines sont épurées dans une station de traitement des eaux et d'épuration (STEP) par une série de traitements primaires qui permettent d'éliminer rapidement les déchets les plus grossiers mais aussi les sables, les graisses et des matières en suspension. Un traitement biologique permet ensuite d'éliminer le reste de la pollution. Ce sont des bactéries qui s'en nourrissent.

Ressources	Wilaya	Localisation	Année de Mise en service	Volume épuré m^3/j	Affectation
Eaux Usées Epurées	**Oran**	**Bousfer**	**1990**	**42**	**-**

INF : DEW

Tableau II.14 Station d'épuration de bousfer

La seule station d'épuration qui fonctionne au niveau du bassin est la station Bousfer (Wilaya d'Oran) qui traite un volume d'eau de 42 m^3/j (Quantité négligeable).

II.5 Synthèse Ressources en eau

- **Volumes éxploités**

Désignation	Nombre	Ressources Superficielles m^3/j	Ressources Souterraines m^3/j	Ressources Non Conventionnelles m^3/j	Total m^3/j
Barrages exploités	**01**	**8027,40**	**-**	**-**	**8027,40**
Points d'eau	**312**	**-**	187671	**-**	**187671**
Volume épuré (STEP)	**01**	**-**	**-**	**42**	**42**
Eaux dessalées - déminéralisées	**04**	**-**	**-**	**127 000**	**127 000**
TOTAL	**-**	**195 699**		**127 042**	**322 740,40**

INF : DHW 2003

Tableau II.15 Volumes exploités des Ressources en eau

% Ressources Non Conventionnelles : 39.36 %

% Ressources Naturelles : 60.64 %

On signale que le volume d'eau usée est rejeté directement dans l'oued et la mer sans traitement.

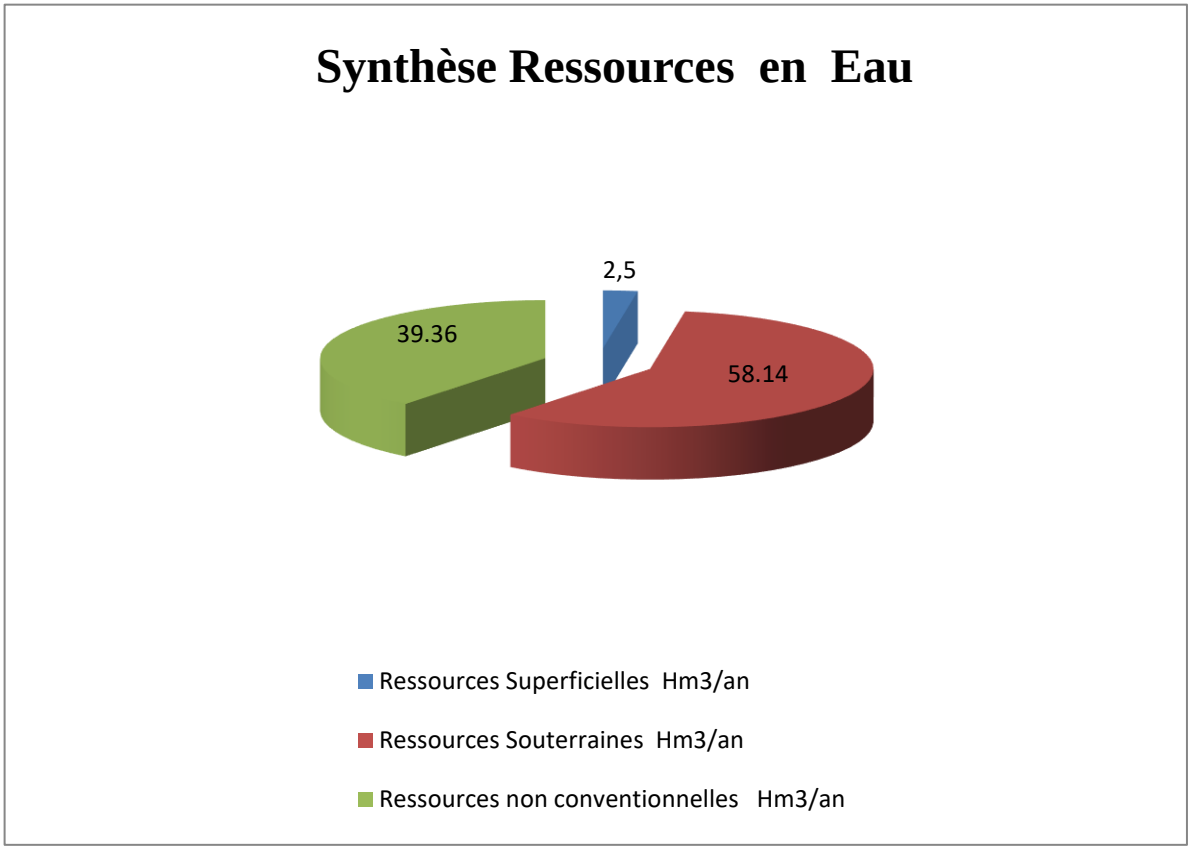


Figure II.5 Repräsentation Des Ressources En Eau

Conclusion

Les eaux souterraines sont en liaison avec les lacs salés ou pollués et sont inutilisables pour l'irrigation car de mauvaise qualité**.**

Chapitre III

LES RESSOURCES EN SOL

III. Les ressources en sol

III.1 Inventaire des études pédologiques

Sur la base des critères à la direction de la pédologie de l'ANRH, les sols aptes à l'irrigation sont classés en trois (03) catégories de mise en valeur en irrigué

Les sols sont considérés aptes à la mise en valeur hydro – agricole sur la base de leurs propriétés physico–chimiques, ainsi que par les différents facteurs naturels (géomorphologie, topographie, climat …. Etc.), sans tenir compte des potentialités hydriques.

On distingue en général cinq (05) catégories de sols :

CATEGORIE I

Dans cette catégorie sont inclus :

- Les sols profonds
- Les sols de texture moyenne à fine
- Les sols bien structurés et bien drainés
- Les sols à topographie régulière et à pente faible.

Ce sont des sols de mise en valeur prioritaire, ne présentant pas de problèmes majeurs d'aménagement .Ils sont aptes à toutes les cultures.

CATEGORIE II

Les sols de cette catégorie sont généralement :

- Profonds ou moyennement profonds
- De texture moyenne à fine
- Bien structurés jusqu'à une profonde moyenne
- Possibilité de présence d'un niveau mal drainant à moyenne profondeur (pouvant occasionner la formation d'une nappe perchée après mise en irrigation)
- A topographie régulière ou faiblement ondulée, à pente fiable.

Ces sols sont aptes à toutes les cultures avec restrictions pour certaines cultures arbustives. Ils sont spécialement favorables aux cultures industrielles. Ils présentent des problèmes mineurs d'aménagement (épierrage ou assainissement de surface).

CATEGORIE III

Cette catégorie comprend les sols :

- Profonds ou moyennement profonds
- De textures moyenne, fine ou très fine
- Bien structurés jusqu'à moyenne profondeur
- Sol Pouvant présenter des caractères de salure ou d'hydromophie (avec présence d'une nappe vers un (01) mètre de profondeur.
- Sol à topographie régulière ou moyennement ondulée, la pente peut aller jusqu'à 05%

Ces sols sont à réserver aux cultures en assolement. Les problèmes d'aménagement essentiels sont le drainage après irrigation et le dessalage.

CATEGORIE IV

Les sols de cette catégorie sont :

- De profondeur variable
- de textures grossières à très fine
- Leur structure peut être défavorable
- Leur charge en inclusions être importante
- Ils sont parfois salés ou hydro morphes avec présence d'une nappe à faible profondeur
- A topographie régulière à ondulée, la pente peut atteindre 10%

Ce sont des sols qui présentent des problèmes majeurs d'aménagement : drainage, dessalage, nivellement. L'aptitude culturale de ces sols est souvent réduite à quelque céréalières, fourragères et maraîchères .La mise en valeur en sec est à conseiller.

CATEGORIE V

Cette catégorie comprend les sols non irrigables pour diverses raisons :

- Profondeur de sol insuffisante
- Présence de croûte à faible profondeur
- Halomorphie et hydromophie très prononcées
- Pente trop forte, relief accidenté
- Sols occupés par une infrastructure (route, construction, lit d'oued).

III.2 Superficies des Sols irrigables

III.2.1 Ressources en Sols Cartographiées

Echelles d'études	Superficies (Ha)
1/100 000	**12 000**
1/50 000	**76 442**
1/20 000	**6 148**
1/10 000	**0**
TOTAL	94 590

INF: ANRH 2001

Tableau III.1 Ressources en Sols Cartographiées

Les résultats par catégorie de sol agricole sont résumés dans le tableau suivant :

III.2.2 Ressources en Sols Inventoriées

Catégories des sols	Superficies (Ha)
I	**8 191**
II	**13194**
III	**23 544**
IV	**18 084**
V	**31 577**
Superficie TOTALE	**94 590**
Superficies Irrigable (I+II+III)	**44 929**

INF : ANRH 2001

Tableau III.2 Ressources en Sols Inventoriées

III.2.3 Les terres de classe I, II et III = 44 929 Ha

Définies comme étant la principale ressource agricole, apte à une agriculture intensive, semi – intensive ou extensive à haut rendement avec des coûts d'aménagement raisonnables, ces catégories de sols ne doivent connaître aucune concession aux profits d'usages autres qu'agricole.

III.2.4 Les terres de classe IV et V = 49 661 Ha

Reconnues comme étant de valeur agricole médiocre, ces sols exigent des investissements exorbitants pour leur mise en valeur, ce qui implique une réorientation d'usage, en concertation avec les services agricoles et les propriétaires terriens.

III.2.5 Superficies des sols irrigables (Ha)

Wilaya		Tlemcen	Ain Temouchent	Ain Temouchent	Oran	Mostaganem	Total Côtier Oranais
Intitulée de l'étude		Vallée d'O.Kiss Amont	Vallée de Oued Malah	Plaine de Mleta Tlelat	Périmètre Arzew Oran	Plateau de Mostaganem	
Echelles	**1/100 000**				**12 000**		**12 000**
	1/50 000			**52 492**		**23 950**	**76 442**
	1/20 000	**625**	**5 523**				**6148**
	1/10 000						
Catégorie de sols	**I**	**0**	**896**	**5 935**	**640**	**720**	**8 191**
	II	**245**	**410**	**5 834**	**2 905**	**3 800**	**13194**
	III	**81**	**575**	**19 284**	**1 984**	**1 620**	**23 544**
	IV	**292**	**1197**	**595**	**0**	**16 000**	**18 084**
	V	**7**	**2 445**	**20 844**	**6 471**	**1 810**	**31 577**
Sols Irrigable I+II+III		**326**	**1 881**	**31 053**	**5 529**	**6 140**	**44 929**
Réalisateurs		ANRH 1973	ANRH 1975	ANRH 1974	H corp 1976	ANRH 1973	-

INF : ANRH 2001

Tableau III.3 Superficies des sols irrigables (Ha)

III.3 Forêts

La foret joue un rôle très important dans la protection contre les phénomènes d'érosion et de désertification .

Le bassin des Côtiers Oranais compte quelques 874 Km^2 de forets localisées au niveau de la fronge côtière.

III.4 L'estimation des besoins en eau d'irrigation par communes de la wilaya

En retenant le découpage de la Wilaya d'Oran en régions agricoles proposé par la Sogreah, (SOGREAH, 2008) les valeurs des coefficients culturaux des principales cultures par régions agricoles sont représentées dans le tableau (V-2). Les valeurs

indiquées représentent une moyenne des coefficients mensuels.

	COTES LITTORALES DU TLEMCANAIS-ORANAIS	PIEMONTS DU MURDJADJO SEBKHA D'ORAN	PLAINE DE LA M'LETA	PLAINES DE HASSI BOUNIF - GDYEL
Céréales irriguées	0,35	0,35	0,35	0,35
Fourrage irrigué	0,43	0,43	0,43	0,43
Maraichage primeur	0,36	0,31	0,33	0,31
Maraichage saison	0,37	0,32	0,38	0,31
Maraichage arrière Saison	0,37	0,32	0,38	0,31
Maraichage sous serres - 1	0,35	0,38	0,37	0,38
Maraichage sous serres - 2	0,65	0,67	0,66	0,67
Agrumes – jeunes Plantations	0,34	0,34	0,34	0,34
Agrumes - en production	0,68	0,68	0,68	0,68
Rosacées – jeunes Plantations	0,38	0,38	0,38	0,38
Rosacées - en production	0,77	0,77	0,77	0,77
Oliviers – jeunes Plantations	0,34	0,34	0,34	0,34
Oliviers - en production	0,68	0,68	0,68	0,68
Viticulture – jeunes Plantations	0,24	0,24	0,24	0,24
Viticulture – en Production	0,48	0,48	0,48	0,48

Tableau III.4 coefficient cultural des principales cultures par régions agricoles (SOGREAH, 2009).

En tenant compte de la superficie totale irriguée par commune, les besoins en eau par Commune seront alors donnés par le tableau (III.5) ci dessous :

COMMUNES	Superficie irriguée (ha)	ETc (mm/an)	BESOIN D'EAU ANNUEL (en m^3)	BESOIN D'EAU ANNUEL A L'HA (en m^3)
ORAN	115	523	601.326	5.229
GDYEL	313	432	1.350.862	4.316
ES SENIA	389	558	2.172.123	5.584
AIN TURK	105	586	615.495	5.862
BOUFATIS	74	702	519.517	7.020
MERS EL KEBIR	10	458	45.794	4.579
BOUSFER	156	673	1.049.938	6.730
EL KARMA	122	496	605 030	4.959
EL BRAYA	42	598	251 321	5.984
MESSERGHIN	1148	628	7 213 768	6.284
BOUTLELIS	840	574	4 824 572	5.744
AIN KERMA	209	510	1 066 123	5.101
AIN BIYA	208	745	1 550 564	7.455
WILAYA D'ORAN	6085		35.125.868	5772,5

Tableau III.5 Besoin annuel en eau pour l'irrigation par commune de la Wilaya d'Oran

Les besoins globaux pour l'irrigation s'établissent ainsi à 35,1 millions de m3 par an pour la Wilaya. Plus de la moitié des besoins d'irrigation (55%) proviennent de 5 communes que sont Misserghine, Boutlelis, Sidi Chami, Hassi Bounif et Es Sénia. En revanche, Hassi Mefsoukh, El Braya, Arzew et Mers El Kebir consomment en irrigation chacune moins de 1% des besoins de la Wilaya.

Conclusion

Les ressources en sol, le bassin dispose d'un potentiel agricole appréciable représentant 47,50 % de sa surface totale.

La diversité des sols et du climat qui malgré sa tendance à l'aridité, constitue des potentialités pour le développement d'une série de cultures assez variées.

Malheureusement, le facteur hydrique limite sérieusement la pratique des cultures en irriguée.

Chapitre IV

Présentation des différents (théorie) Caractéristiques morpho métriques d'un bassin versant

IV. Présentation des différents (théorie) Caractéristiques morpho métriques d'un bassin versant

IV.1 Introduction

La détermination des caractéristiques morpho métriques (physiographiques), est nécessaire pour déterminer et analyser le comportement hydrologique d'un bassin versant (lame d'eau précipité, débit de la rivière, bilan.). Leurs variations ont une influence sur le comportement hydrologique du bassin versant et leurs analyses permettent une meilleure compréhension des causes des variations des régimes hydrologiques.

IV.2. Organigramme des caractéristiques morphométriques mesurées pour un bassin versant

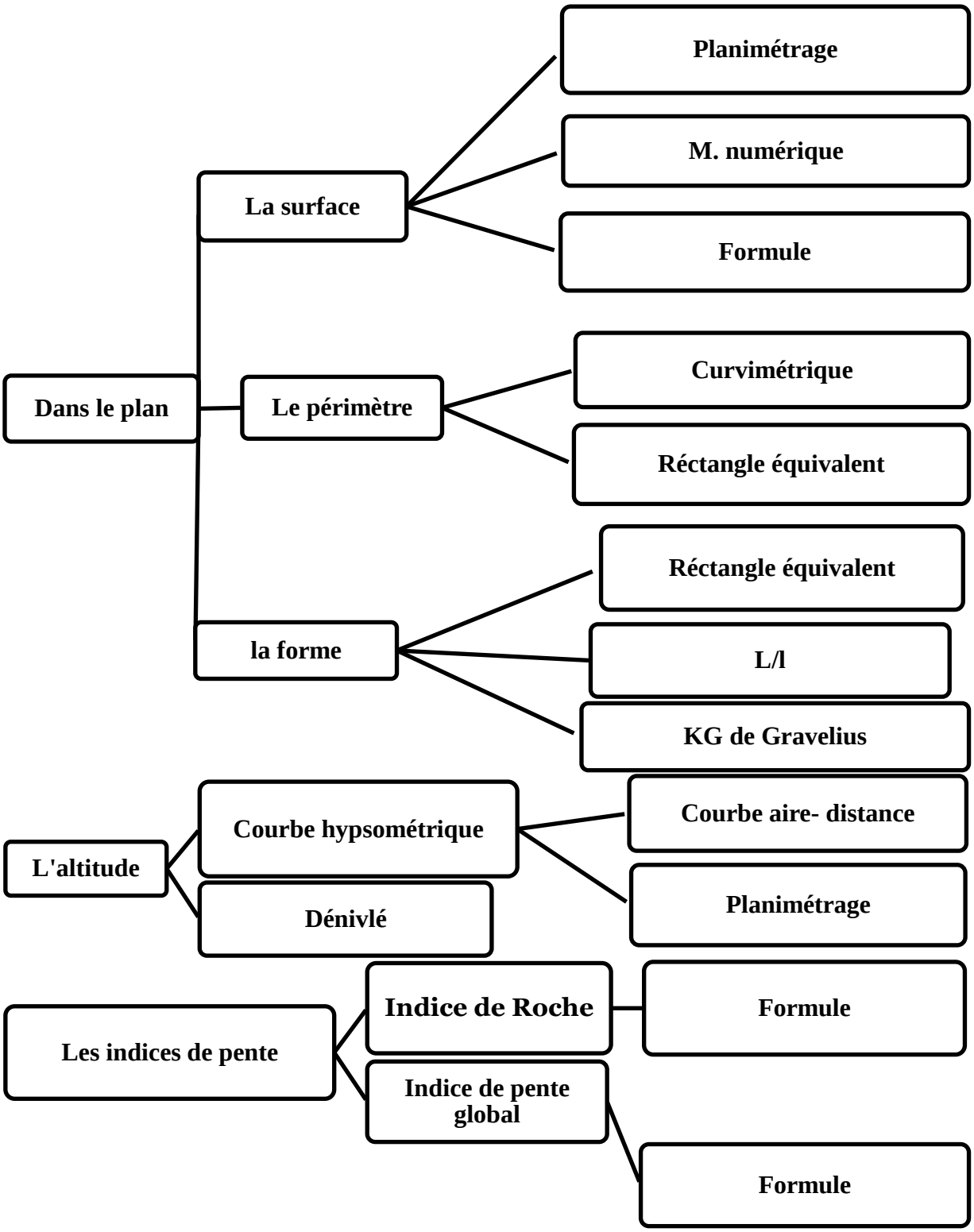
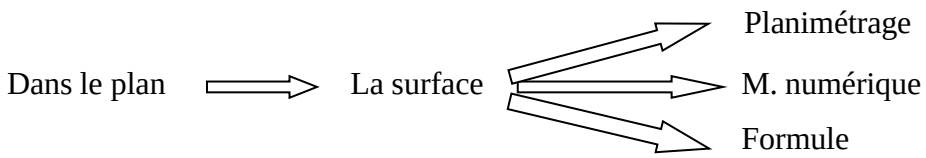


Figure IV.1 Organigramme des caractéristiques morpho métriques mesurées pour un bassin versant

IV.3 LES Caractéristiques de formes

La surface

La surface constitue l'aire de réception des précipitations qui alimentent un cours d'eau par écoulement. Le débit du cours d'eau à l'exutoire dépend donc en partie de la surface. La surface peut être mesurée en km^2 par l'utilisation d'un planimètre en superposant la surface à une grille dessinée sur papier transparent, par des méthodes numériques ou par l'intermédiaire de formules.



Le périmètre

Le perimeter est la caractéristique de longer la plus utilisée. Le périmètre peut être mesuré directement sur la carte topographique par curvimétrage ou de manières indirectes en utilisant la longueur du rectangle équivalent.

Le rectangle equivalent

Le bassin versant rectangulaire résulte d'une transformation géométrique du bassin réel dans laquelle on conserve la même superficie, le même périmètre (ou le même coefficient de compacité) et donc par conséquent la même répartition hypsométrique. Les courbes de niveau deviennent des droites parallèles au petit côté du rectangle. La climatologie, la répartition des sols, la couverture végétale et la densité de drainage restent inchangées entre les courbes de niveau.

. le rectangle de longueur L et de largeur l qui a la même surface et le même périmètre que le basin versant:

$$P = 2 (L + l) \quad \textbf{(IV.1)}$$

$$A = L * l \quad \textbf{(IV.2)}$$

P : périmètre du bassin versant (km),

L : longueur du rectangle équivalent (km),

l : largeur du rectangle équivalent (km),

A : surface du bassin versant (km^2).

- **La forme**

La forme du bassin versant a une grande influence sur l'écoulement global et surtout sur l'allure de l'hydrogramme résultant d'une pluie donnée, cette caractéristique est donnée par l'indice de Gravelius qui a proposé en 1914 le coefficient de compacité ("compactness coefficient") défini comme le rapport du périmètre du bassin à celui d'un cercle de même surface :

$$\mathbf{K_G = \frac{P}{2\sqrt{\pi A}} = 0.28 \frac{\pi}{\sqrt{A}}}$$

(**IV.**3)

Avec :

K_G est l'indice de compacité de Gravélius,

A : surface du bassin versant [km^2],

P : périmètre du bassin [km].

Cet indice se détermine à partir d'une carte topographique en mesurant le périmètre du bassin versant et sa surface. Il est proche de 1 pour un bassin versant de forme quasiment circulaire et supérieur à 1 lorsque le bassin est de forme allongée.

Le relief

L'influence du relief sur l'écoulement se conçoit aisément, car de nombreux paramètres hydrométéorologiques varient avec l'altitude (précipitations, températures, etc.) et la morphologie du bassin. En outre, la pente influe sur la vitesse d'écoulement. Le relief se détermine lui aussi au moyen d'indices ou de caractéristiques suivants :

La courbe hypsométrique

La courbe hypsométrique fournit une vue synthétique de la pente du bassin, donc du relief. Cette courbe représente la répartition de la surface du bassin versant en fonction de son altitude. Elle porte en abscisse la surface (ou le pourcentage de surface) du bassin qui se trouve au-dessus (ou au-dessous) de l'altitude représentée en ordonnée .Elle exprime ainsi la superficie du bassin ou le pourcentage de superficie, au-delà d'une certaine altitude.

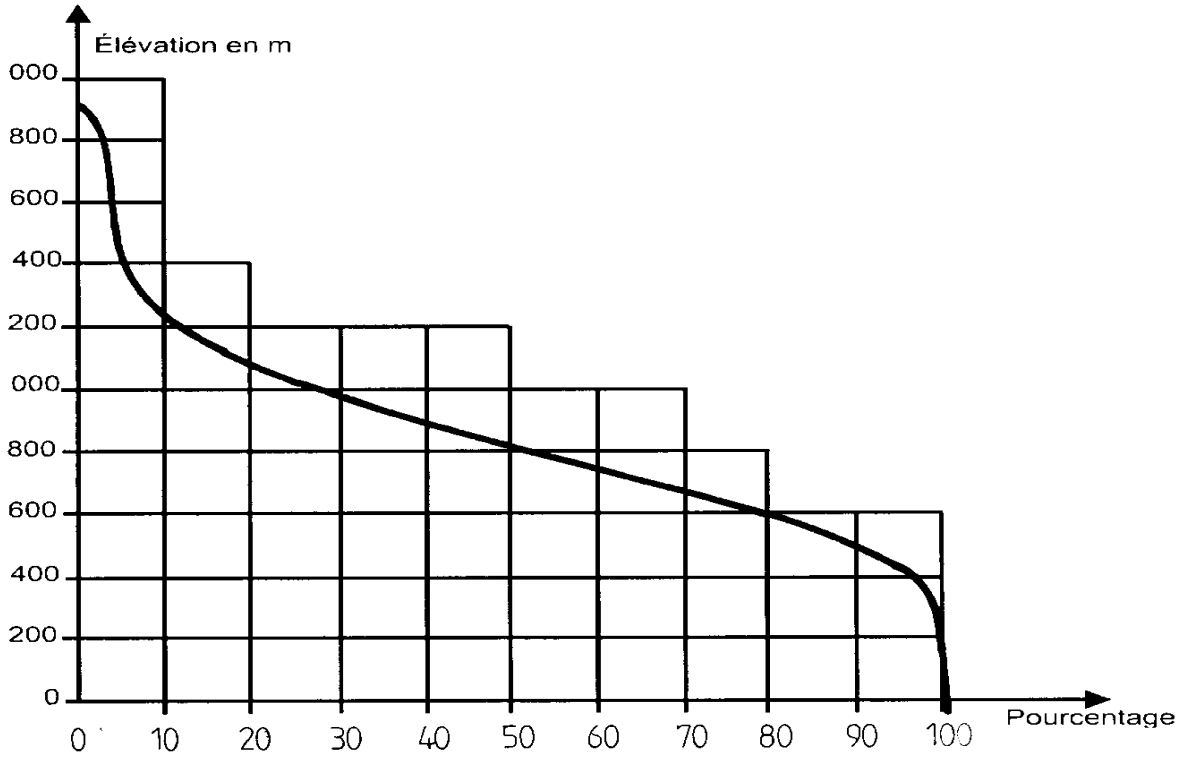


Figure IV.2 Exemple d'une courbe hypsométrique

Les altitudes caractéristiques

Les altitudes maximales et minimales

Elles sont obtenues directement à partir des cartes topographiques. L'altitude maximale représente le point le plus élevé du bassin tandis que l'altitude minimale considère le point le plus bas, généralement à l'exutoire. Ces deux données deviennent surtout importantes lors du développement de certaines relations faisant intervenir des variables climatologiques telles que la température, les précipitations et le couvert neigeux.

L'altitude moyenne

L'altitude moyenne se déduit directement de la courbe hypsométrique ou de la lecture d'une carte topographique. On peut la définir comme suit

$$H_{moy} = \sum \frac{h_i . A_i}{A} \qquad \textbf{(IV.4)}$$

Avec :

H_{moy} : altitude moyenne du bassin [m] ;

A_i : aire comprise entre deux courbes de niveau [km^2] ;

h_i : altitude moyenne entre deux courbes de niveau [m] ;

A : superficie totale du bassin versant [km^2].

L'altitude médiane

L'altitude médiane correspond à l'altitude lue au point d'abscisse 50% de la surface totale du bassin, sur la courbe hypsométrique. Cette grandeur se rapproche de l'altitude moyenne, dans le cas où la courbe hypsométrique du bassin concerné présente une pente régulière.

La pente moyenne du bassin versant

La pente moyenne donne une bonne indication sur le temps de parcours du ruissellement direct - donc sur le temps de concentration - et influence directement sur le débit de pointe lors d'une averse.

Plusieurs méthodes ont été développées pour estimer la pente moyenne d'un bassin. Toutes elles se basent sur une lecture d'une carte topographique réelle ou approximative ou bien à partir d'un MNA. La méthode proposée par Carlier et Leclerc (1964) consiste à calculer la

moyenne pondérée des pentes de toutes les surfaces élémentaires comprises entre deux altitudes données. Une valeur approchée de la pente moyenne est alors donnée par la relation suivante :

$$\boldsymbol{i_m = \frac{D.L}{A}} \qquad \textbf{(IV.}5\textbf{)}$$

Où :

i_m : pente moyenne[m/km ou $^0/_{00}$],

L : longueur totale de courbes de niveau [km],

D : équidistance entre deux courbes de niveau [m],

A : surface du bassin versant [km^2].

Cette méthode de calcul donne de bons résultats, dans le cas d'un relief modéré et pour des courbes de niveau simples et uniformément espacées.

- **L'indice de pente I_P**

Cet indice se calcule à partir du rectangle équivalent. Il est égal à la somme des racines carrées des pentes moyennes de chacun des éléments pondérés par la surface intéressée, soit :

$$\boldsymbol{I_P = L^{\frac{1}{2}} \sum_{n}^{1} \sqrt{a_{i.d_i}}} \qquad \textbf{(IV.}6\textbf{)}$$

L: Longueur du rectangle équivalent,

présente la fraction en % de la surface A comprise entre deux courbes de niveau voisines distantes de.

Indice de pente de roche Ip

Zones altimétriques ou hypsométriques	Surface partielle		Dénivellation	
	A (Km^2)	A_i (%)	D_i (m)	
< 300	**21551.53**	**3.45**	**7**	**4.9**
300-350	**94452.20**	**15.10**	**50**	**27.5**
350-400	**58118.95**	**9.29**	**50**	**21.6**
400-500	**149826.61**	**23.96**	**100**	**48.95**
500-600	**53383.54**	**8.54**	**100**	**29.2**
600-800	**79364.30**	**12.67**	**200**	**50.34**
800-900	**107051.47**	**117.12**	**100**	**41.4**
900-1000	**35764.40**	**5.72**	**100**	**23.9**
> 1000	**25930.40**	**4.15**	**127**	**22.9**
TOTAL	625443.30	100		270.69

Tableau IV.1 Exemple du volume partiel entre les altitudes et le volume total

L'indice global de pente. Sur la courbe hypsométrique, on prend les points tels que la surface supérieure ou inférieure soit égale à 5% de *A*. On déduit les altitudes $H_{5\%}$ et $H_{95\%}$ entre lesquelles s'inscrit 90% de l'aire du bassin et la dénivelée $D = H_5 - H_{95}$

L'indice global est égal à:

$$I_G = \frac{D}{L} \qquad \textbf{(IV.}7\textbf{)}$$

Dénivelé spécifique (Ds) :

Elle sert à la classification du bassin versant,

Calculée par la formule suivante : Ds = IG * racine A

IV.4 Caractéristique hydrographique

IV.4.1. La topologie : structure du réseau et ordre des cours d'eau

La topologie s'avère utile dans la description du réseau hydrographique notamment en proposant une classification de ceux-ci.

cette classification est facilitée par un système de numérotation des tronçons de cours d'eau (rivière principale et affluente)

La codification des cours d'eau est également utilisée pour le traitement automatique des

données.

Il existe plusieurs types de classifications des tronçons des cours d'eau, dont la classification de Strahler (1957) qui est la plus utilisée.

Cette classification permet de décrire sans ambiguïté le développement du réseau de drainage d'un bassin de l'amont vers l'aval. Elle se base sur les règles suivantes :

Tout cours d'eau dépourvu de tributaires est d'ordre un.

Le cours d'eau formé par la confluence de deux cours d'eau d'ordre différent prend l'ordre du plus élevé des deux.

Le cours d'eau formé par la confluence de deux cours d'eau du même ordre est augmenté de un.

IV.4.2. La longueur et les pentes caractéristiques du réseau

- **La longueur caractéristique**

Un bassin versant se caractérise principalement par la longueur suivante :

La longueur du cours d'eau principal (L) est la distance curviligne depuis l'exutoire jusqu'à la ligne de partage des eaux, en suivant toujours le segment d'ordre le plus élevé lorsqu'il y a un embranchement et par extension du dernier jusqu'à la limite topographique du bassin versant. Si les deux segments à l'embranchement sont de même ordre, on suit celui qui draine la plus grande surface.

- **La pente moyenne d'un cours d'eau**

La pente moyenne d'une cour d'eau détermine la vitesse avec laquelle l'eau se rend à l'exutoire du bassin donc le temps de concentration. Cette variable influence donc le débit maximal observé. Une pente abrupte favorise et accélère l'écoulement superficiel, tandis qu'une pente douce ou nulle donne à l'eau le temps de s'infiltrer, entièrement ou en partie, dans le sol.

Le calcul des pentes moyennes et partielles du cours d'eau s'effectue à partir du profil longitudinal du cours d'eau principal et de ses affluents. La méthode la plus fréquemment utilisée pour calculer la pente longitudinale du cours d'eau consiste à diviser la différence d'altitude entre les points extrêmes du profil par la longueur totale du cours d'eau.

$$\boldsymbol{P_{moy} = \frac{\Delta H}{L}} \quad \textbf{(IV.}8\textbf{)}$$

Où :

P_{moy} : pente moyenne du cours d'eau [m/km] ;

DH_{max} : dénivellation maximale de la rivière [m] (différence d'altitude entre le point le plus éloigné et l'émissaire) ;

L : longueur du cours d'eau principal [km].

IV.4.3. Le Degré de développement du réseau

- **La densité de drainage**

La densité de drainage, introduite par Horton, est la longueur totale du réseau hydrographique par unité de surface du bassin versant :

$$\boldsymbol{D_d = \frac{\sum L_i}{A}} \quad \text{(IV.9)}$$

Avec :

D_d : densité de drainage [km/km^2] ;

L_i : longueur des cours d'eau [km] ;

A : surface du bassin versant [km^2].

La densité de drainage dépend de la géologie (structure et lithologie) des caractéristiques topographiques du bassin versant et, dans une certaine mesure, des conditions climatologiques et anthropiques. En pratique, les valeurs de la densité de drainage varient de 3 à 4 pour des régions où l'écoulement n'a atteint qu'un développement très limité et se trouve centralisé ; elles dépassent 1000 pour certaines zones où l'écoulement est très ramifié avec peu d'infiltration. Selon Schumm, la valeur inverse de la densité de drainage, $C=1/D_d$, s'appelle « constante de stabilité du cours d'eau ». Physiquement, elle représente la surface du bassin nécessaire pour maintenir des conditions hydrologiques stables dans un vecteur hydrographique unitaire (section du réseau)

- **La densité hydrographique**

La densité hydrographique représente le nombre des cours d'eau par unité de surface.

$$\boldsymbol{F = \frac{\sum N_i}{A}} \quad \text{(IV.10)}$$

Où :

F : densité hydrographique [km^{-2}] ;

N_i : nombre des cours d'eau ;

A : superficie du bassin [km^2].

Une faible densité de drainage et hydrographique, donc le bassin d'étude présente une région à substratum perméable, à couvert végétal important et à relief peu accidenté.

- **Le rapport de confluence**

Sur la base de la classification des cours d'eau, Horton (1932) et Schumm (1956) ont établi différentes lois :

$$\boldsymbol{RC = \frac{N_u}{N_{u+1}}} \quad \text{(IV.11)}$$

$$\boldsymbol{RL = \frac{L_u}{L_{u-1}}} \quad \text{(IV.12)}$$

Avec :

RC : rapport de confluence des cours d'eau ("bifurcation ratio") ;

RL : rapport des longueurs des cours d'eau ;

u : ordre d'un cours d'eau u varie entre 1 et w (w est l'ordre du cours d'eau principal, classification selon Strahler) ;

N_u : nombre des cours d'eau d'ordre u ;N_{u+1} : nombre des cours d'eau d'ordre suivant ;

L_u : longueur moyenne des cours d'eau d'ordre u ;

Le rapport de confluence est un nombre sans dimension exprimant le développement du réseau de drainage. Il varie suivant l'ordre considéré. C'est un élément important à considérer pour établir des corrélations d'une région à une autre. Selon Strahler (1964), le RC varie de 3à 5 pour une région où la géologie n'a aucune influence.

La fréquence des cours d'eau

Elle représente le rapport du nombre du cours d'eau d'ordre 1 à la surface du bassin versant d'étude.

F = 1.998

D'après cette valeur on remarque que le bassin versant présente une fréquence plus au moins faible, ce qui traduit que le réseau hydrographique présente une hiérarchisation moyenne.

- **Le coefficient de torrentialité**

C'est le rapport entre la fréquence des cours d'eau d'ordre 1 avec la densité de drainage

Ct= Dd * F

Cette valeur traduit que le bassin ne représente pas des caractéristiques morphométriques adapté à l'écoulement, ainsi qu'il est constitué par des formations perméables dont l'infiltration est importante.

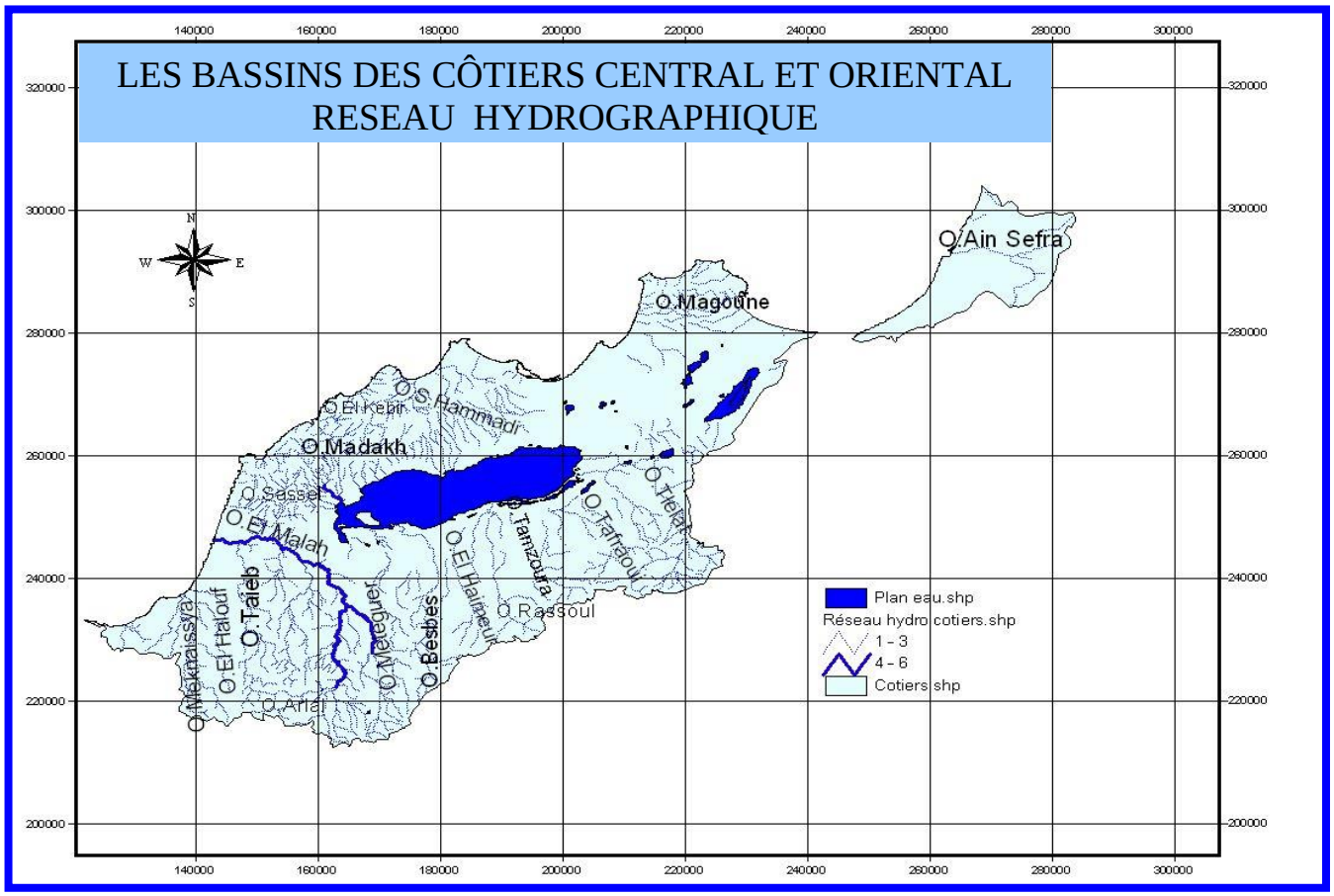


Figure V.3 les bassins du côtier central et oriental réseau hydrographique (Source ABH)

2-2 Densité de drainage Dd

C'est le paramètre le plus important qui caractérise le chevelu hydrographique, il correspond au rapport entre la longueur totale des cours d'eau à la surface du bassin.

$$\boldsymbol{Dd = \frac{\sum Li}{A}} \Longrightarrow \quad \text{Dd= 0.16 Km/Km}^2$$

Avec :

Dd : Densité de drainage (Km/Km^2),

Li : Longueur cumulée des thalwegs (Km),

A : Surface du bassin versant (Km^2).

2-3 Fréquence des cours d'eau (F)

Représente le nombre de cours d'eau par unité de surface.

$$\boldsymbol{F = \frac{\sum Nn}{A}} \Longrightarrow \quad \textbf{F = 0,09 Km}^{-2}$$

Avec

Nn : nombre des cours d'eau (552) ;

A : la surface (Km^2)

2-4 Coefficient d'allongement

Il est donné par la relation suivante :

$$\boldsymbol{E = \frac{2.\sqrt{\frac{A}{\pi}}}{Lo}} \qquad \text{Et} \qquad \boldsymbol{Lo = \frac{\sum l}{n}}$$

Avec :

A : Surface totale du bassin versant(Km^2),

Lo : Longueur axiale du bassin(Km),

n : Nombre d'ordre supérieur (n=5),

l: Longueur moyenne des thalwegs (Km).

E = 0.46

2-5 Rapport de confluence (Rc)

C'est un nombre sans dimension exprimant le développement du réseau de drainage. Il est défini comme étant le quotient du nombre de thalwegs d'ordre n par celui des thalwegs D'ordre supérieur n+1 :

$$\boldsymbol{Rc = \frac{N_n}{N_{n+1}}}$$

Ordre (n)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Moyenne**
R_C	**4,91**		**4,24**	**5,25**	**4**	**4,6**

Tableau V.6 Rapport de confluence

Rc = 4,6

2-6 Rapport de longueur

Il est défini comme le rapport entre la longueur moyenne des thalwegs d'ordre (n+1) par celui des thalwegs d'ordre (n)

$$R_1 = \frac{L_{n+1}}{L_n}$$

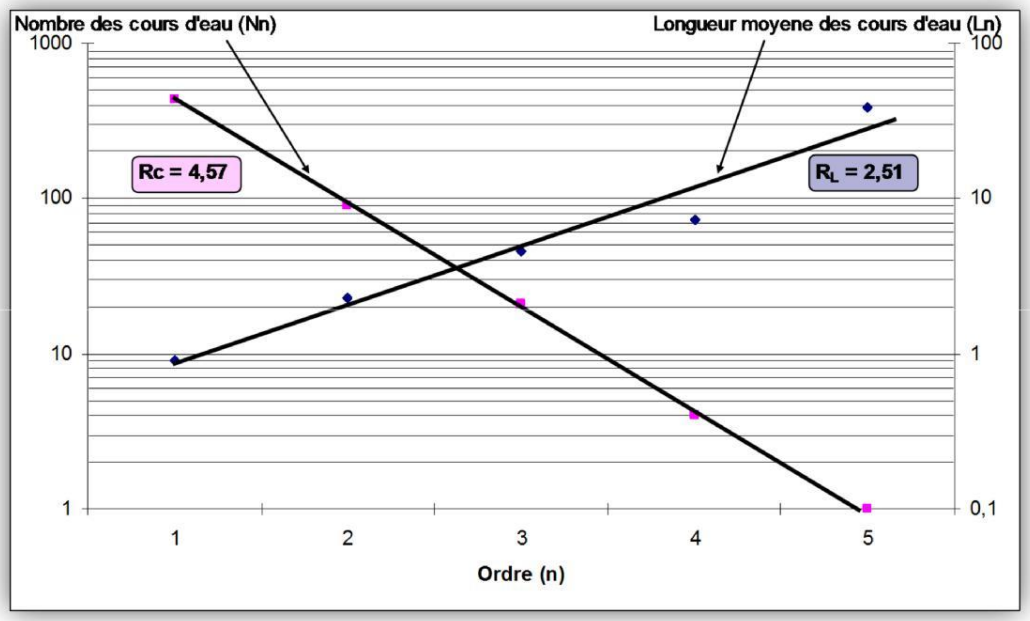
Ordre (n)	Nombre (N_n)	Longueur L_n (Km)	Longueur moy. (L_n/N_n)	Rapport de longueur (R_l)
1	437	397,88	0,91	2,50
2	89	203,65	2,28	2,02
3	21	96,87	4,61	1,58
4	4	29,20	7,3	5,26
5	1	38,40	38,40	
	∑ = 552	∑ = 766		Moy. = 2,84

Tableau V.7 Rapport de longueur

R_l = 2,84

Détermination de R_C et de R_L graphiquement

La détermination graphiquement de R_C et de R_L se fait en portant l'ordre des cours d'eau en fonction du nombre de cours d'eau et de leurs longueurs moyennes sur un graphique semi-logarithmique. La pente moyenne de la droite, permet de déterminer la raison de la progression géométrique.



FigureV.4 Droite d'ajustement de R_C et de R_L

2-7 Coefficient de torrentialité

C'est un coefficient qui tient compte à la fois de la densité de drainage et celle des Thalwegs élémentaires d'ordre 1 :

$$C_T = F_1 . D_d$$

Avec

Dd: densité de drainage ;

F1: La fréquence des talwegs d'ordre 1 ($F_1 = \frac{N_1}{A} = \frac{437}{5913} = 0.07$)

→ **C_T = 0,08**

Ce paramètre permet l'estimation de la grandeur de l'énergie érosive du cours d'eau.

2-8 Temps de concentration

C'est le temps que met la particule d'eau provenant de la partie du bassin la plus éloignée pour arriver à l'exutoire, il se calcule par la formule de GIONDOTTI.

$$T_c = \frac{4\sqrt{A} + 1.5\,L}{0.8\sqrt{H_{moy} - H_{min}}}$$

Avec

Tc : temps de concentration (heure),

A : superficie du bassin (km2),

L : longueur du talweg principal (km),

H_{moy}: altitude moyenne (m),

H_{min}: altitude minimale (m).

→ **Tc =12,35 heures**

Conclusion Générale

Conclusion Générale

L’étude morphométrique du bassin versant des des Côtiers Oranais nous a permis de voir certaines caractéristiques de la région, qui avec une superficie totale de 5913 Km2 et un périmètre du bassin de 655 km, s’identifie par un relief fort

Aussi, avec un coefficient de compacité **KG> 1**, notre bassin est de forme allongée, ce qui favorise les faibles débits de pointe de crue, ceci en raison des temps d’acheminement de l'eau vers l'exutoire sur une distance plus importante.

. Cette valeur a une influence sur le temps de concentration. Selon l’indice de pente globale,. La topographie est marquée par une altitude maximale de 1060 m et une altitude minimale de 50 m ce qui génère un ruissellement important. La faible torrentialité est liée à une faible densité du chevelu hydrographique, avec un temps de concentration long favorisant : ⁾ Soit l’infiltration des eaux, au niveau des formations géologiques perméables en présence d’un couvert végétal plus ou moins dense. ⁾ Soit la stagnation des eaux, surtout sur une structure lithologique imperméable avec une pente faible comme à l’aval du bassin versant. On peut conclure que le temps de concentration dépend de plusieurs facteurs : la forme du bassin, le couvert végétal, la lithologie et est conditionné par la superficie, la pente moyenne et la longueur du thalweg principal.

Références Bibliographiques

Références bibliographiques

Problématique de la mobilisation et de la préservation des ressources hydriques dans le Sersou (Bassin Cheliff amont Boughzoul)

Agence de Bassin Hydrographique. (2016). Récupéré sur abhoranie.dz: http://www.abhoranie.dz/Cotier%20oranies.html

MUKE, M. K. (2008, Aout). ANALYSE DES PARAMETRES MORPHOMETRIQUES, CLIMATOLOGIQUES ET HYDROMETRIQUES DU BASSIN DU KASAÏ, DANS SA PARTIE CONGOLAISE. KINSHASA, DES SCIENCES DE LA TERRE, congo.

oranais, c. c. (2004). RESSOURCES EN EAU . oran.

Bellal S, 2009, Ressources, usagers et gestionnaires de l'eau en zone semi-aride : Le cas des plaines littorales oranaises (Ouest algériens). Thèse de doctorat des sciences, Université d'Oran Es Senia, 302 p.

Bouanini A, 1991, Étude du bilan hydrologique, hydrogéologique et géochimique du bassin versant de la sebkha d'Oran (wilaya d'Oran). Mémoire de Magister, université d'Oran.

Hassani M I, 1987, Hydrogéologie d'un bassin endoréique semi-aride de la grande Sebkha d'Oran, thèse de Doctorat 3ème Cycle- Université Scientifique, technologique et médicale de Grenoble-France.

N. Baghli & A. Bouanani ; Gestion intégrée des ressources en eau dans le bassin Côtier Oranais : diagnostic et outils ;
Proceeding du Séminaire International sur l'Hydrogéologie et l'Environnement SIHE 2013 Ouargla ;

Merci