

La mise en évidence des changements climatiques dans la plaine du Gharb, Maroc.

**Ajlal Sanae : Étudiante doctorante, Laboratoire : territoires,
environnement et développement, Faculté des sciences humaines et
sociales université ibn tofail.**

**Batchi Mouhcine : Enseignant chercheur, Laboratoire : territoires,
environnement et développement, Faculté des sciences humaines et
sociales université ibn tofail.**

I- Résumé: L'étude présente se propose d'examiner l'existence éventuelle d'un changement climatique dans la région du Gharb au cours des dernières années. Pour se faire nous avons procédé à la collecte de données climatiques concernant la pluviométrie et la température dans les stations suivantes de l'ORMVAG : SIDI ALLAL TAZI, MECHRAA BELKSIRI, MENASRA, ZIRARA.

L'analyse statistique des données couvrant une période de trente ans 1986-2016 montrent avec certitude l'existence d'un changement climatique apparent. Celui-ci se caractérise par un décalage saisonnier de la pluviométrie et de la température et se traduit par un impact négatif sur les ressources en eau et l'agriculture. Les inondations et les sécheresses répétitives pendant la période 1986-2016 sont les impacts les plus importants qu'a connus la zone de notre étude.

Abstract: The present study proposes to examine the possible existence of climate change in the Gharb region in recent years. To do this, we collected climate data concerning rainfall and temperature in the following ORMVAG stations: SIDI ALLAL TAZI, MECHRAA BELKSIRI, MENASRA, ZIRARA.

The statistical analysis of data covering a period of thirty years 1986-2016 shows with certainty the existence of an apparent climate change. This is characterized by a seasonal shift in rainfall and temperature and results in a negative impact on water resources and agriculture. The recurrent floods

and droughts during the period 1986-2016 are the most significant impacts experienced by the area of our study.

ملخص: تهدف الدراسة التي نحن بصددھا، أن هناك وجود تغيرات مناخية بمنطقة الغرب في السنوات الأخيرة. لإبراز ذلك، قمنا بجمع الإحصائيات المناخية المتعلقة بتوزيع التساقطات ودرجة الحرارة في المحطات التالية: سيدي علال التازي، مشرع بلقصييري، مناصرة، زيرارة أظهر تحليل المعطيات المناخية التي تمتد على فترة ثلاثين سنة منذ 1986 إلى 2016 على وجود تغير مناخي واضح بالمنطقة، إذ تتميز بتغير موسمي في توزيع التساقطات وكذا درجات الحرارة، الشيء الذي خلف تأثيرات سلبية على الموارد المائية والزراعة. كما تعتبر الفيضانات وحالات الجفاف المتكررة خلال الفترة 1986-2016 من أهم الآثار التي تعرضت لها منطقة دراستنا.

II-Introduction

Les phénomènes de changement climatique acquièrent de nos jours une importance vitale. Les impacts négatifs de l'effet de serre, le réchauffement de la terre et la fonte des glaces inquiètent les savants et les experts de l'environnement. Ceux-ci prévoient des catastrophes naturelles telles que de forts tsunamis inondations qui vont envahir la terre ainsi qu'une élévation importante du niveau de la mer.

Plusieurs études ont tenté mettre en évidence l'existence d'un changement climatique et leurs impacts sur les ressources en eau dans des différentes régions au Maroc et plus précisément dans la région du Gharb : Evaluation par approche statistique de l'impact des changements climatiques sur les ressources en eau : application au périmètre du Gharb (Maroc) Siham Acharki, Mina Amharref, et al, 2020. Rapport interne du ministère de l'aménagement du territoire National, de l'urbanisme, de l'habitat et de la politique de la ville 2019 ; Salah Ouhamdouch et al. 2017 ; Moulay Driss El jihad et al. 2014 ; Rapport de synthèse de l'IRES 2014 ; Jamal Alibou 2002 ; Cartographie de la vulnérabilité à l'intrusion marine de l'aquifère Côtier de Mnasra (Littoral Du Gharb, Maroc-Nord-

Occidental), Mouhcine BATCHI , Jamal Al KARKOURI, Malika El MAAQILI, Imad FENIJIRO, Université Ibn Tofail, Laboratoire environnement, Sociétés, territoires, Kenitra, Marine Sciences & Coastal Research Journal Vol1 (2014) ...etc.

Notre étude se propose d'évaluer l'existence éventuelle d'un changement climatique dans la région du Gharb, en se basant sur des mesures de pluviométrie et de température, s'étalant sur une période de 30 années, dans quatre stations localisées dans la région du Gharb.

Pour ce faire nous avons procédé à la collecte de données climatiques de terrain auprès de l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Gharb (ORMVAG) puis le traitement et l'analyse statistique de ces données. Enfin, nous avons tenté de discuter et d'interpréter les résultats obtenus à l'issue de cette analyse.

III- Changement climatique dans la plaine du Gharb

a- Description de la zone d'étude :

La plaine du Gharb est une région qui se caractérise de son important site géographique, de sa diversification des ressources naturelles à savoir les ressources en eau, les sols, la flore et la faune...etc (**Fig.1**).

Ainsi son climat authentique, son ouverture sur l'océan atlantique, comme elle est connue de ses activités agricoles et industrielles à l'échelle nationale, par son produit différent et diversifié que présente cette dernière.

Pour cette raison, nous avons effectué un diagnostic de la zone étudié pour aussi savoir ses caractéristiques naturelles, physiques, et humaines, à fin d'établir une étude complète qui nous mène à savoir toutes les interactions qui ont des impacts sur ses ressources eau, et qui ont une relation avec les changements climatiques et le développement démographique dans cette région.

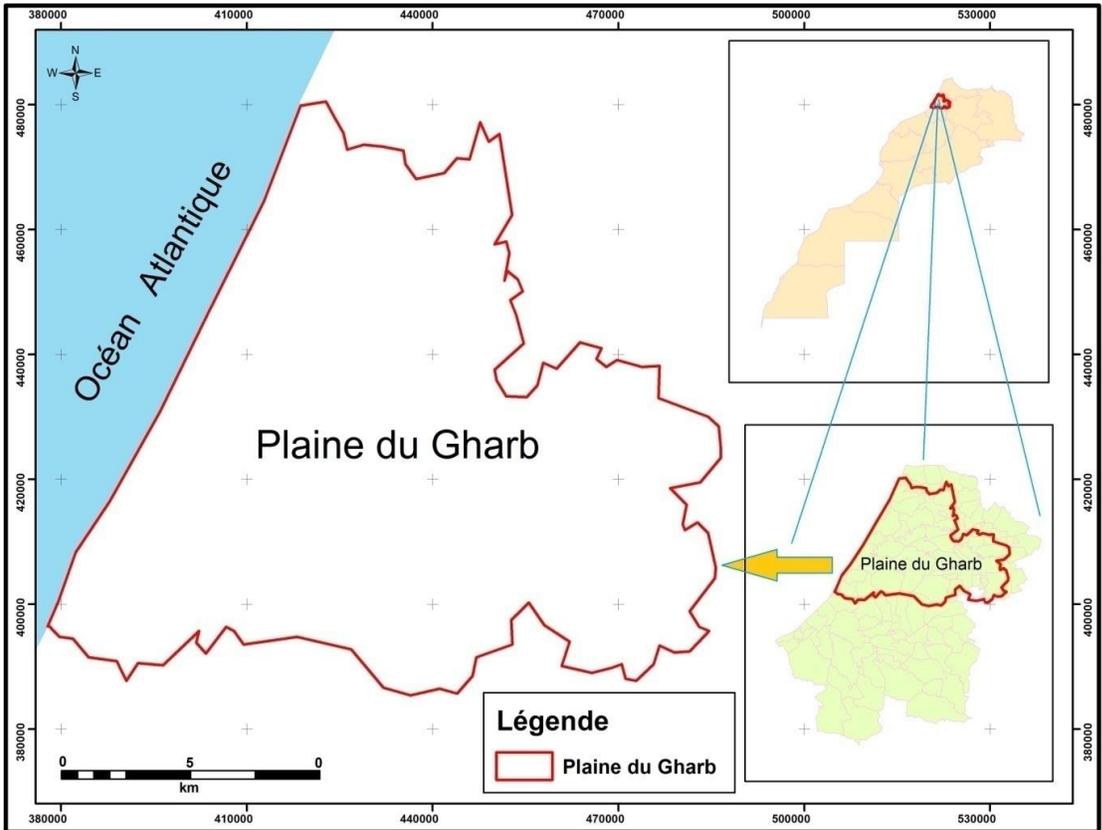


Figure 1: Carte de la région du Gharb selon l’HCP, GPRH en 2014.

Le terrain choisi pour l’accomplissement de la présente étude est la zone d’action de l’ORMVAG comme indiqué dans la figure 1. Cette zone chevauche sur les provinces : Kenitra, Sidi Slimane et Sidi Kacem. Elle coiffe 12 cercles et 41 communes rurales. Elle en globe six stations de collecte : SIDI ALLAL TAZI, MECHRAA BELKSIRI, MENASRA, ZIRARA. (Fig.2)¹.

¹ Monographie 2016 de l’OREMVAG.

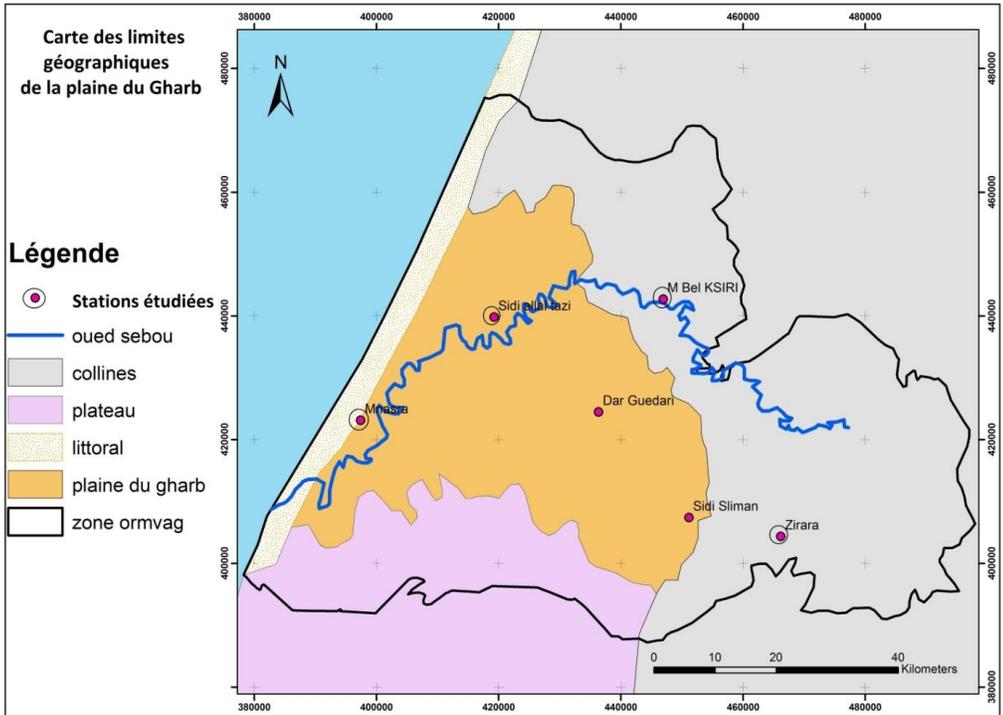


Figure 2: Carte de limites géographiques de la plaine du Gharb selon les données de l'ORMVAG.

b- Mise en évidence du changement climatique dans la plaine du Gharb :

➤ Méthodologie de travail :

1- La collecte des données :

Les mesures fournies par l'ORMVAG sont des mesures de pluviométrie et de température enregistrées dans six stations (SIDI ALLAL TAZI, MENASRA, MECHRAA BELKSIRI, DAR ELGUEDDARI, SIDI SLIMANE, ZIRARA). Après examens des données existantes, nous avons éliminé les stations de Dar Elgueddari et Sidi Slimane en raison du manque de mesures de terrain pendant plusieurs années.

Les stations retenues : SIDI ALLAL TAZI, MECHRAA BELKSIRI, MENASRA, ZIRARA, sont représentatives des différentes zones climatiques prévalant dans la zone étudiée. Ainsi, la station

MENASRA couvre la zone humide de la région, la station SIDI ALLAL TAZI, et BELKSIRI couvrent la zone centrale, enfin ZIRARA couvre la zone aride du Gharb.

Les données fournies pour les quatre stations sélectionnées s'étalent sur la période 1979 à 2016. En raison de la discontinuité des mesures pendant la période 1979-1986, nous avons choisi de garder la période 1986-2016 comme période adéquate pour l'accomplissement de notre étude.

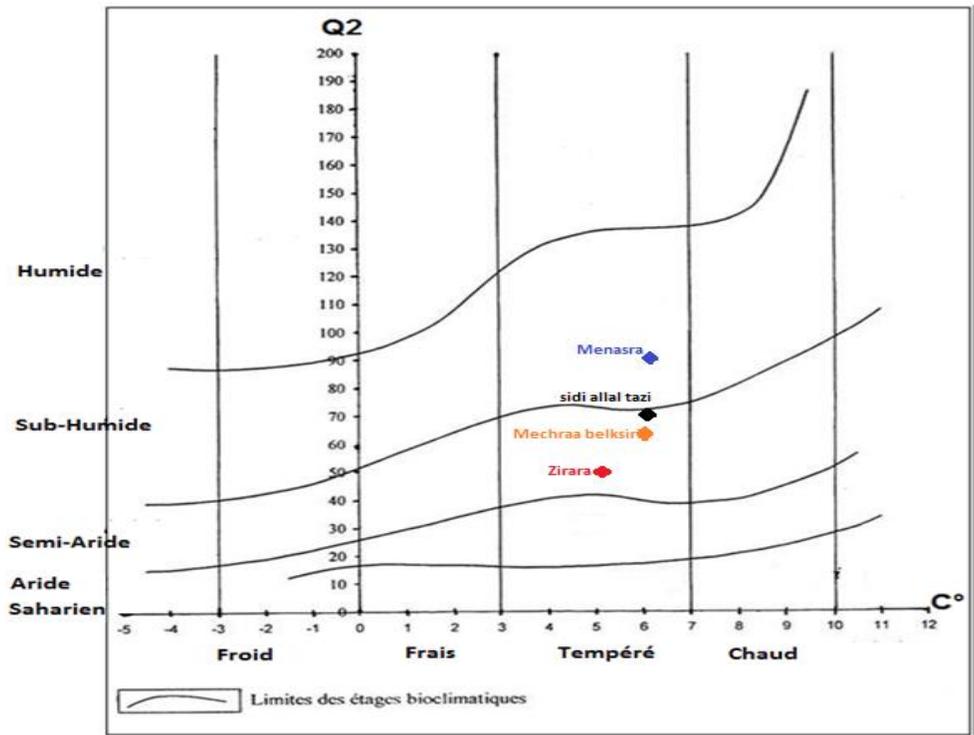


Figure 3 : Climagramme d'Emberger des stations étudiées selon les données climatiques des 4 stations de l'ORMVAG dans la période 1986-2016:

2- Traitement des données brutes :

L'OMM (organisation mondiale de Météorologie) requiert une période s'étalant sur 30 ans pour effectuer une étude sur les changements climatiques et prouver l'existence de ces derniers. La présente étude traite des données climatiques de pluviométrie et de température pendant la période 1986-2016 et répond à cette condition.

Nous avons effectué l'analyse statistique des données climatiques sur trois paramètres concernant la pluviométrie et la température à savoir, La moyenne annuelle, la moyenne mensuelle et La moyenne saisonnière de chaque station.

1- La pluviométrie :

Les graphes ci-dessous représentent les variations des différents paramètres de pluviométrie dans la zone d'étude.

- La moyenne annuelle de pluviométrie en mm de la période 1986-2016 de chaque station.
- La moyenne mensuelle de pluviométrie en mm de la période 1986-2016 de chaque station.
- La moyenne saisonnière de pluviométrie en mm de la période 1986-2016 de chaque station.

- La moyenne annuelle de pluviométrie en mm de Sidi Allal Tazi :

Cette figure représente la série des enregistrements pluviométriques annuels au niveau de SIDI ALLAL TAZI couvrant la période de 1986 à 2016.

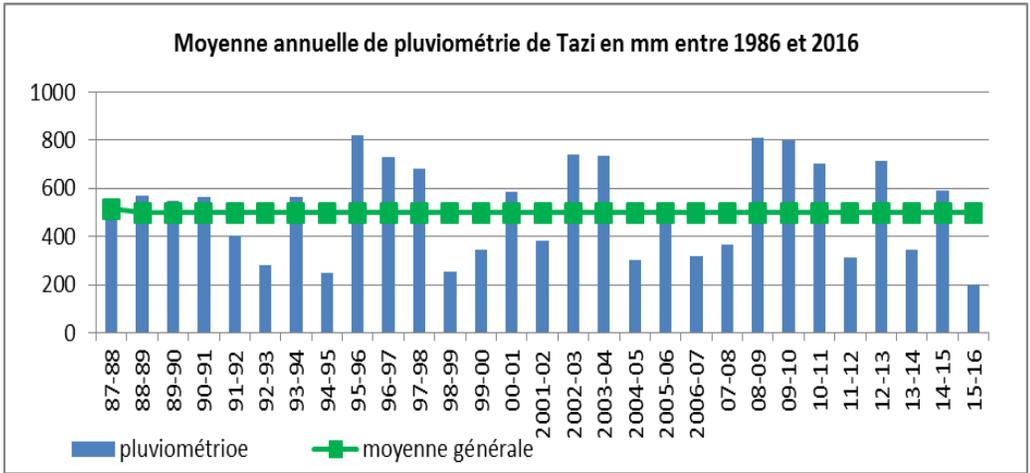


Figure 4: moyenne annuelle de pluviométrie en mm de Tazi.

- **La moyenne mensuelle de pluviométrie en mm de Sidi Allal Tazi :**

La variation mensuelle des pluies au niveau de la station SIDI ALLAL TAZI pour la chronique 1986-2016 est illustrée dans la figure ci-dessous. L'analyse de cette figure met en évidence une forte variabilité pluviométrique mensuelle

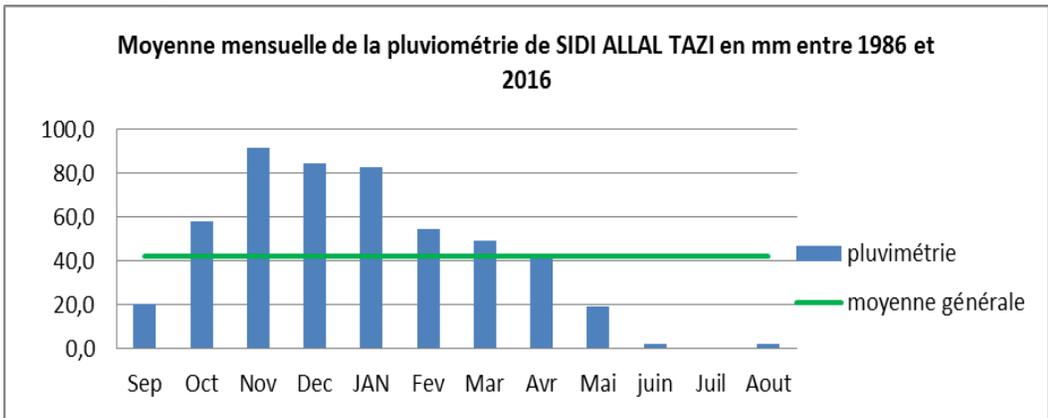


Figure 5: moyenne mensuelle de pluviométrie en mm de Tazi.

- **La moyenne saisonnière de pluviométrie en mm de Sidi Allal Tazi :**

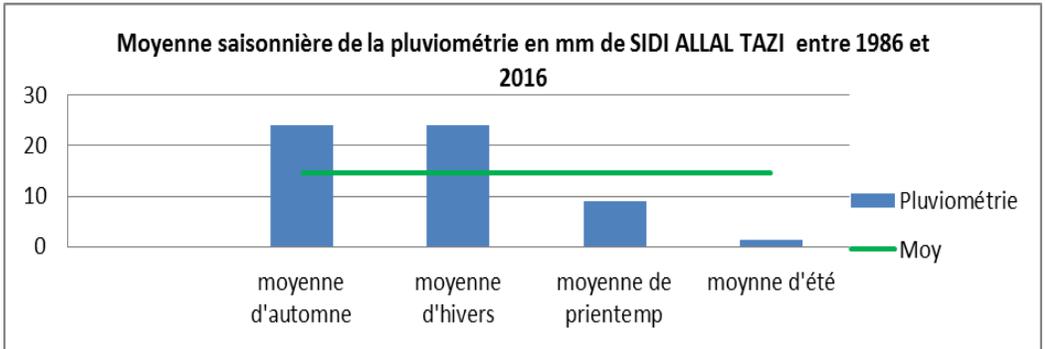


Figure 6: moyenne saisonnière de pluviométrie en mm de Tazi.

- **La moyenne annuelle de pluviométrie en mm de MECHRAA BELKSIRI :**

Cette figure représente la série des enregistrements pluviométriques annuels au niveau de MECHRAA BELKSIRI couvrant la période de 1986 à 2016.

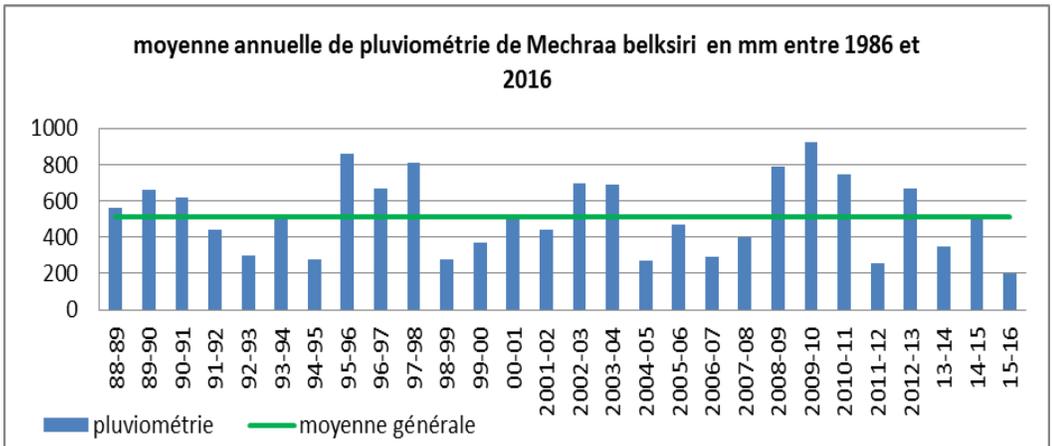


Figure 7: moyenne annuelle de pluviométrie en mm de MECHRAA BELKSIRI.

- **La moyenne mensuelle de pluviométrie en mm de MECHRAA BELKSIRI :**

La variation mensuelle des pluies au niveau de la station MECHRAA BELKSIRI pour la chronique 1986-2016 est illustrée dans la figure ci-dessous.

L'analyse de cette figure met en évidence une forte variabilité pluviométrique mensuelle.

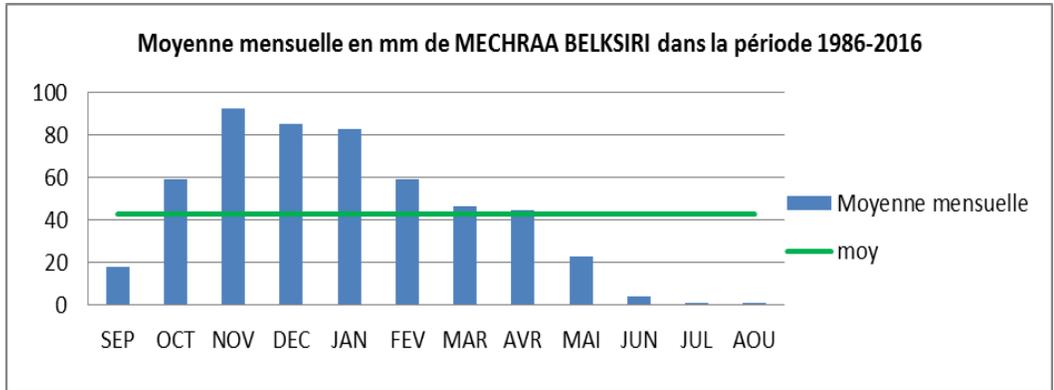


Figure 8: moyenne mensuelle de pluviométrie en mm de MECHRAA BELKSIRI.

- La moyenne saisonnière de pluviométrie en mm de MECHRAA BELKSIRI :

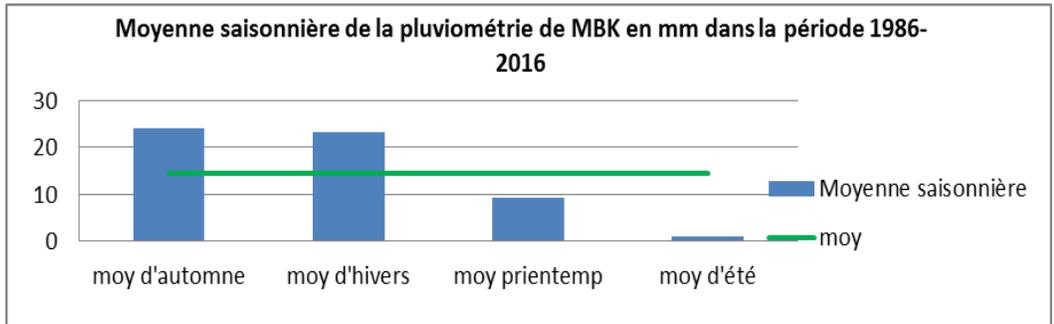


Figure 9: moyenne saisonnière de pluviométrie en mm de MECHRAA BELKSIRI.

- La moyenne annuelle de pluviométrie en mm de MENASRA :

Cette figure représente la série des enregistrements pluviométriques annuels au niveau de MENASRA couvrant la période de 1986 à 2016.

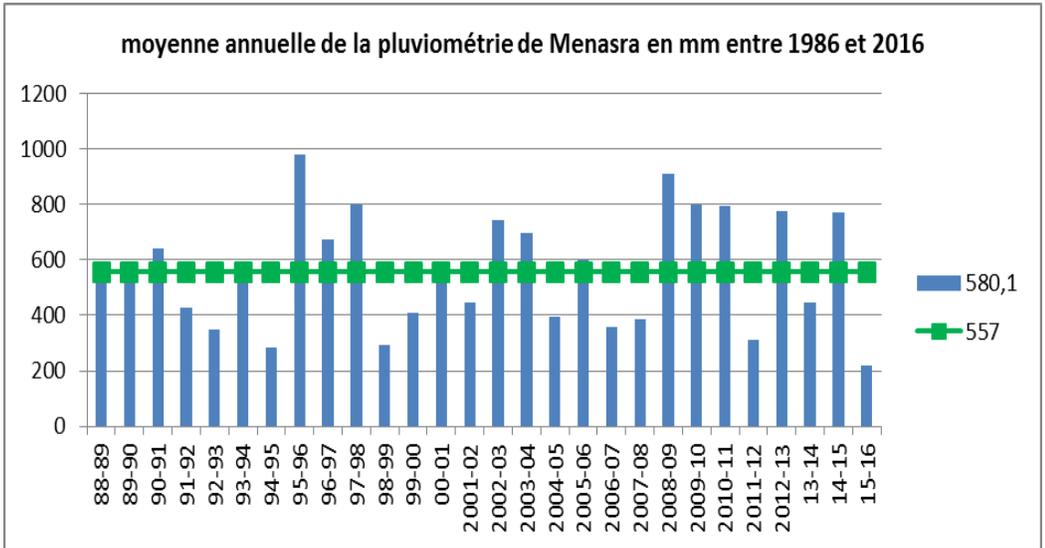


Figure 10: moyenne annuelle de pluviométrie en mm de MENASRA.

- **La moyenne mensuelle de pluviométrie en mm de MENASRA :**

La variation mensuelle des pluies au niveau de la station MENASRA pour la période 1986-2016 est illustrée dans la figure ci-dessous.

L'analyse de cette figure met en évidence une forte variabilité pluviométrique mensuelle

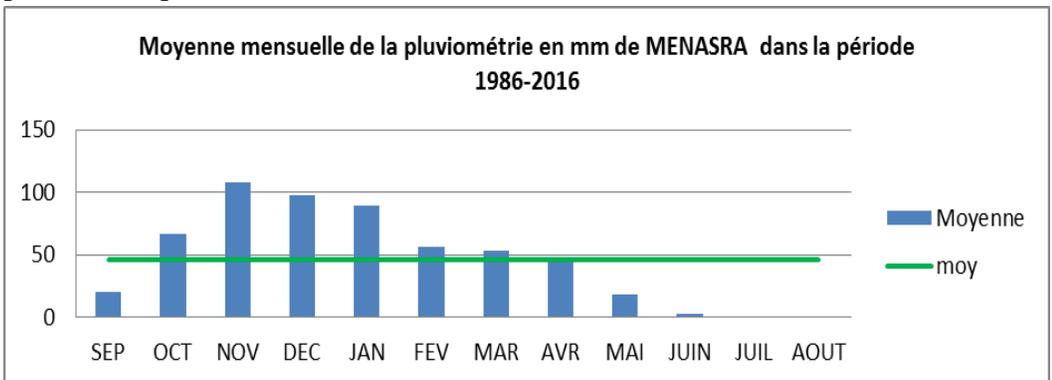


Figure 11: moyenne mensuelle de pluviométrie en mm de MENASRA.

- **La moyenne saisonnière de pluviométrie en mm de MENASRA :**

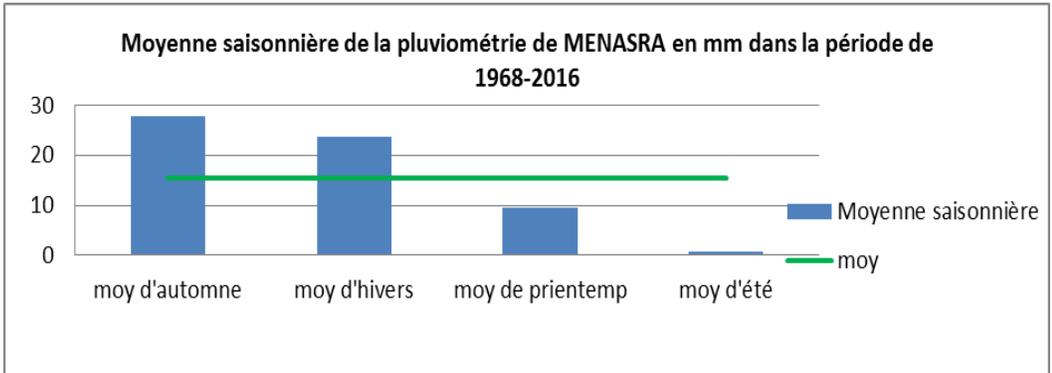


Figure 12: moyenne saisonnière de pluviométrie en mm de MENASRA.

- La moyenne annuelle de pluviométrie en mm de ZIRARA :

Cette figure représente la série des enregistrements pluviométriques annuels au niveau de ZIRARA couvrant la période de 1986 à 2016.

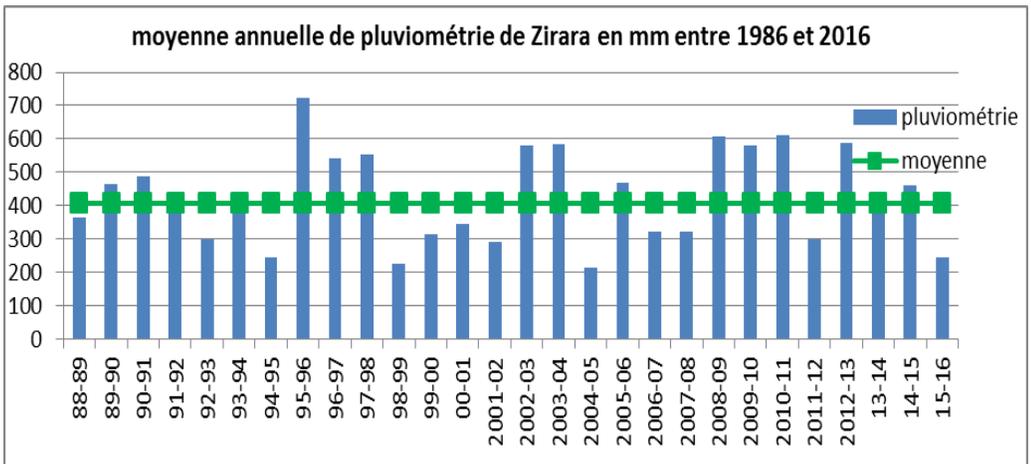


Figure 13: moyenne annuelle de pluviométrie en mm de ZIRARA.

- La moyenne mensuelle de pluviométrie en mm de ZIRARA :

La variation mensuelle des pluies au niveau de la station ZIRARA pour la chronique 1986-2016 est illustrée dans la figure ci-dessous.

L'analyse de cette figure met en évidence une forte variabilité pluviométrique mensuelle

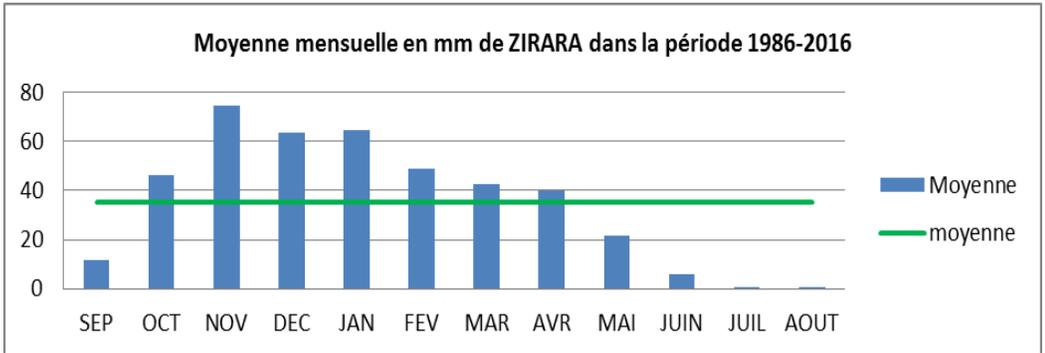


Figure 14 : moyenne mensuelle de pluviométrie en mm de ZIRARA.

- La moyenne saisonnière de pluviométrie en mm de ZIRARA :

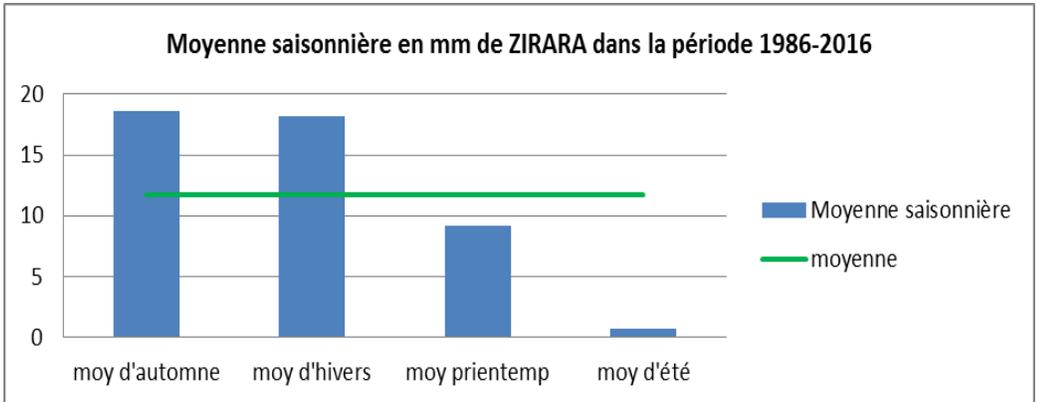


Figure 15: moyenne saisonnière de pluviométrie en mm de ZIRARA.

2- La température :

Les graphes ci-dessous représentent les variations des différents paramètres de température dans la zone d'étude.

- La moyenne annuelle de température en °C de la période 1986-2016 de chaque station.
- La moyenne mensuelle de température en °C de la période 1986-2016 de chaque station.
- La moyenne saisonnière de température en °C de la période 1986-2016 de chaque station.

- La moyenne annuelle de la température en °C de SIDI ALLAL TAZI :

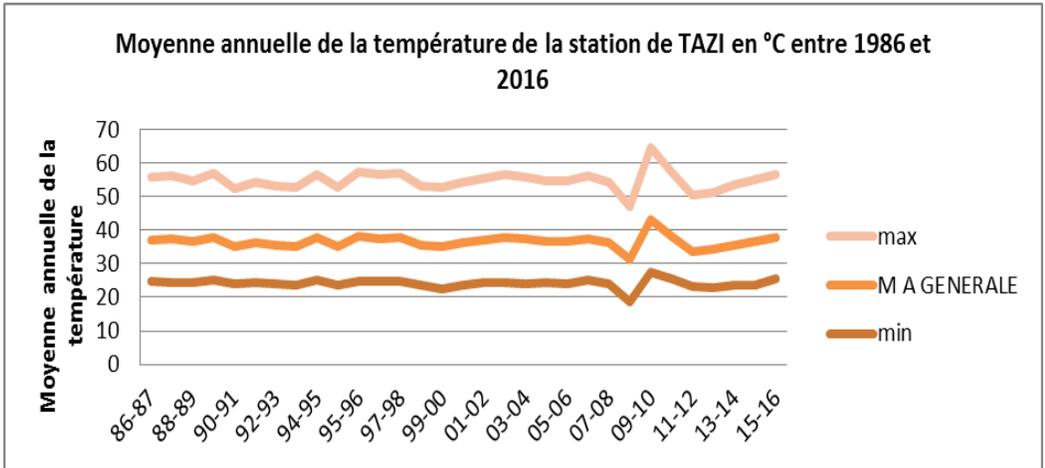


Figure 16: moyenne annuelle de la température en °C de SIDI ALLAL TAZI.

- La moyenne mensuelle de la température en °C de SIDI ALLAL TAZI :

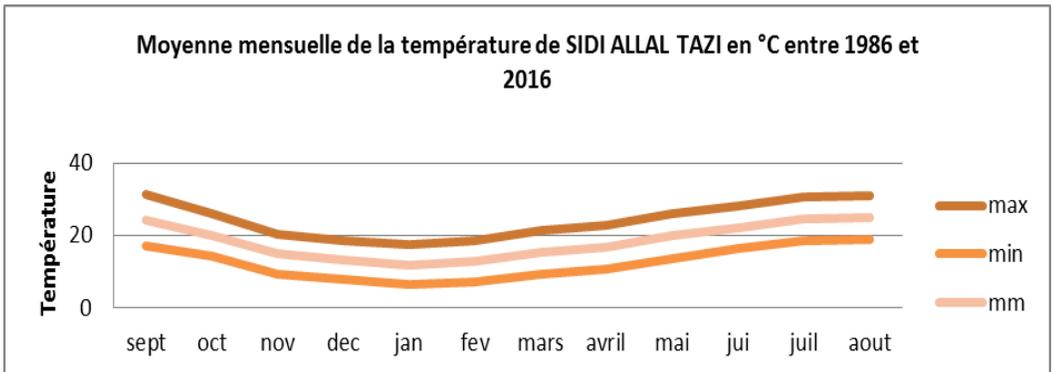


Figure 17: moyenne mensuelle de la température en °C de SIDI ALLAL TAZI.

- La moyenne saisonnière de la température en °C de SIDI ALLAL TAZI :

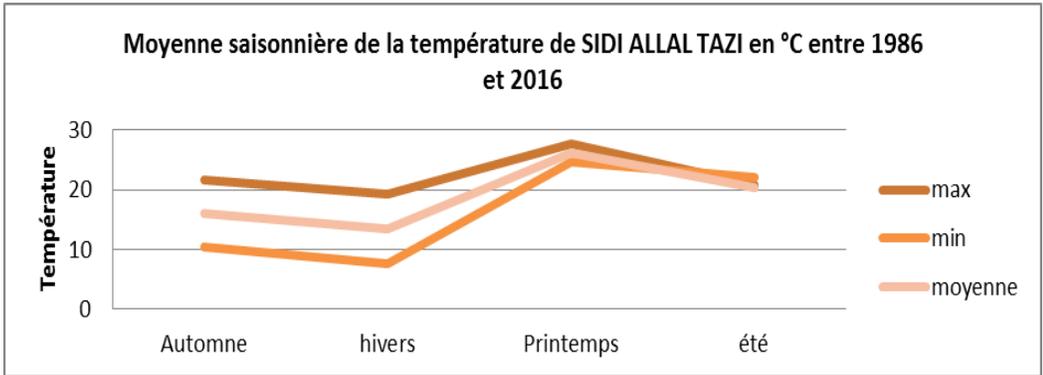


Figure 18: moyenne saisonnière de la température en °C de SIDI ALLAL TAZI.

- La moyenne annuelle de la température en °C de MECHRAA BELKSIRI :

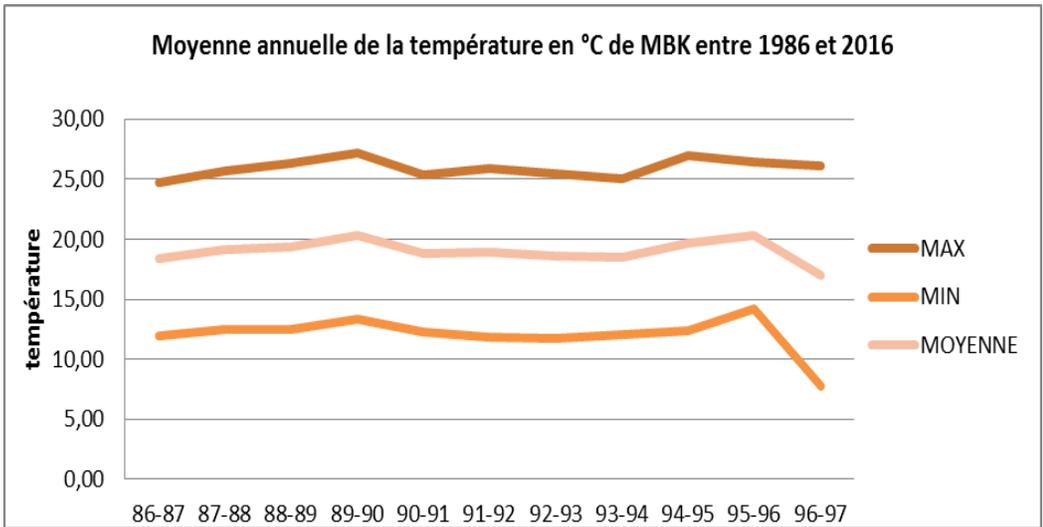


Figure 19: moyenne annuelle de la température en °C de MECHRAA BELKSIRI.

- La moyenne mensuelle de la température en °C de MECHRAA BELKSIRI :

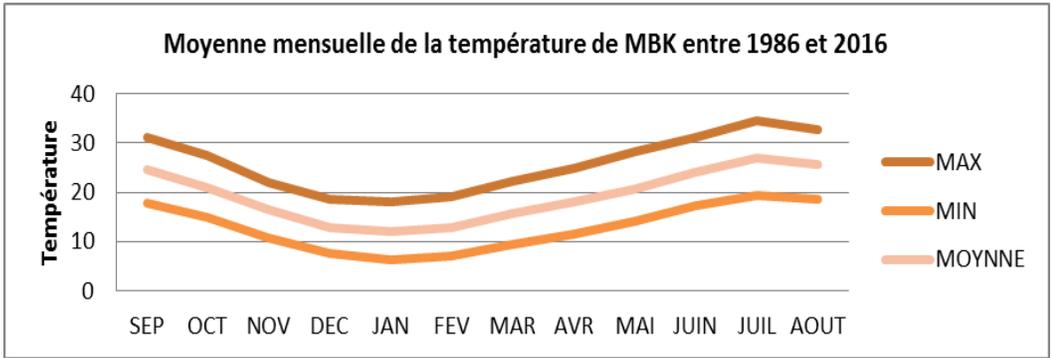


Figure 20: moyenne mensuelle de la température en °C de MECHRAA BELKSIRI.

- La moyenne saisonnière de la température en °C de MECHRAA BELKSIRI :

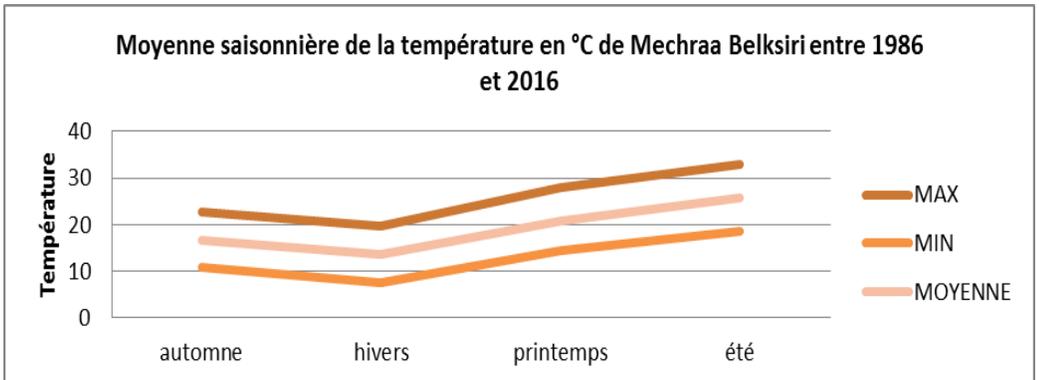


Figure 21: moyenne saisonnière de la température en °C de MECHRAA BELKSIRI.

- La moyenne annuelle de la température en °C de MENASRA :

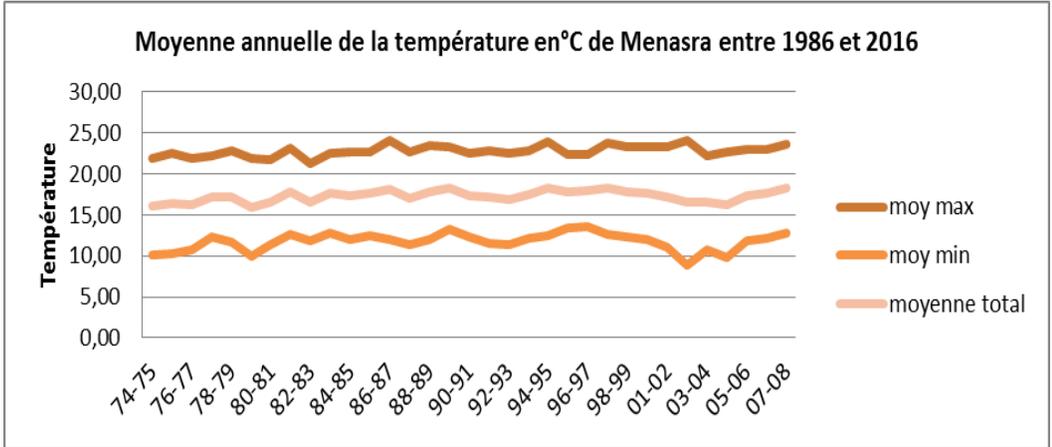


Figure 22: moyenne annuelle de la température en °C de MENASRA.

- La moyenne mensuelle de la température en °C de MENASRA :

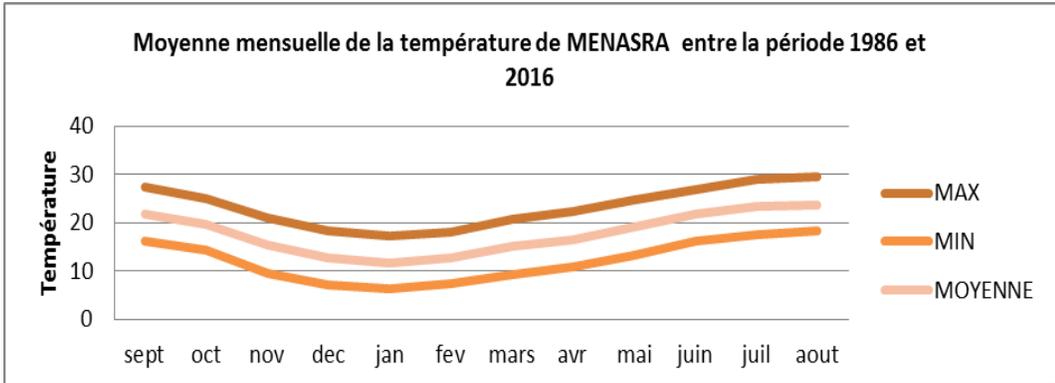


Figure 23: moyenne mensuelle de la température en °C de MENASRA.

- La moyenne saisonnière de la température en °C de MENASRA :

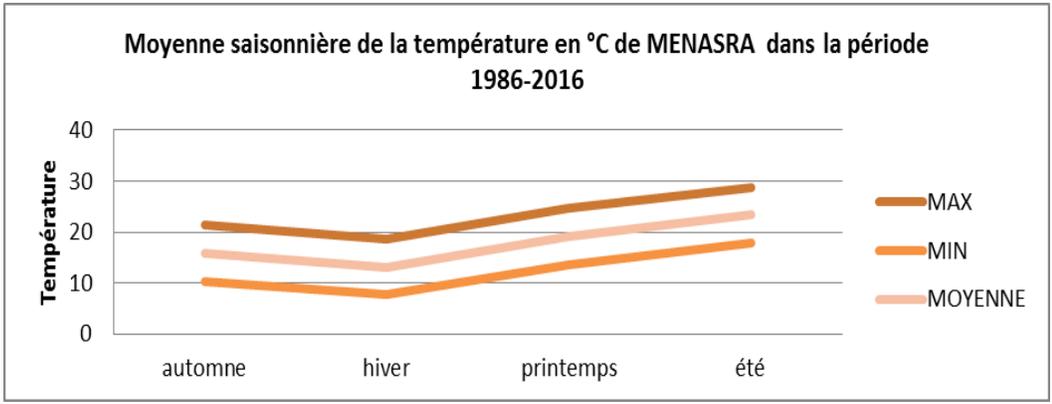


Figure 24: moyenne saisonnière de la température en °C de MENASRA.

- La moyenne annuelle de la température en °C de ZIRARA :

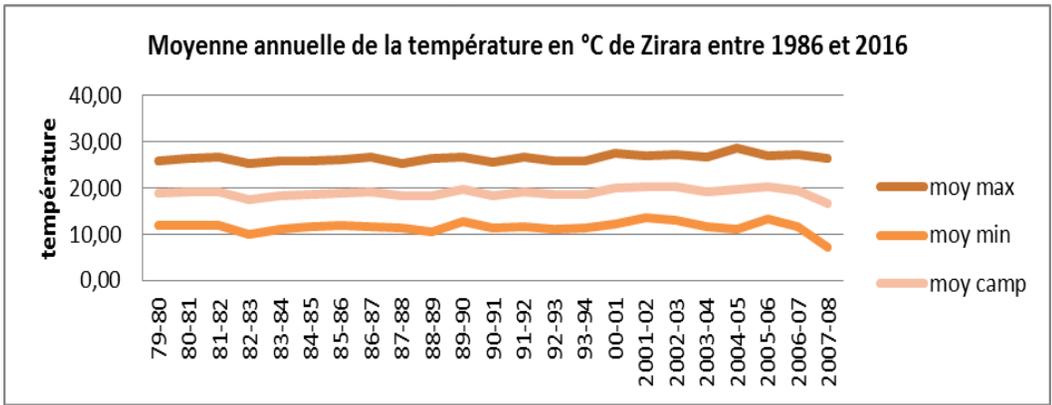


Figure 25: moyenne annuelle de la température en °C de ZIRARA.

- La moyenne mensuelle de la température en °C de ZIRARA :

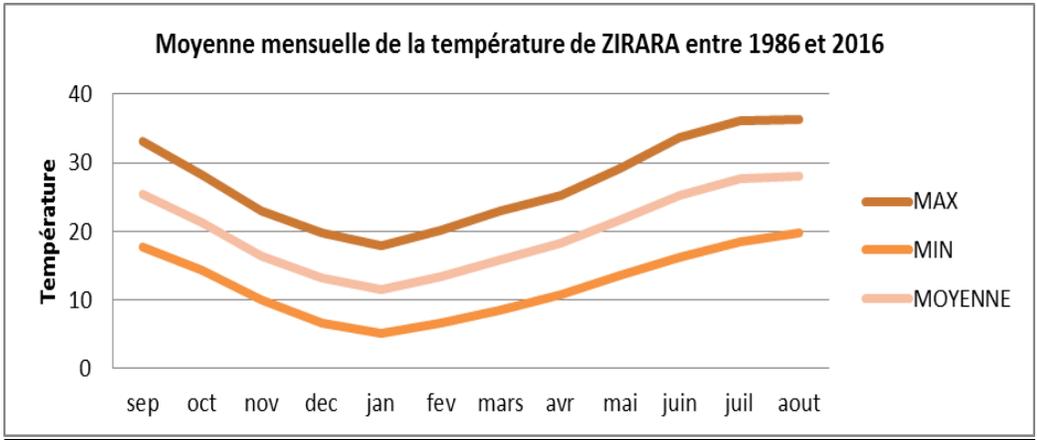


Figure 26: moyenne mensuelle de la température en °C de ZIRARA.

- La moyenne saisonnière de la température en °C de ZIRARA :

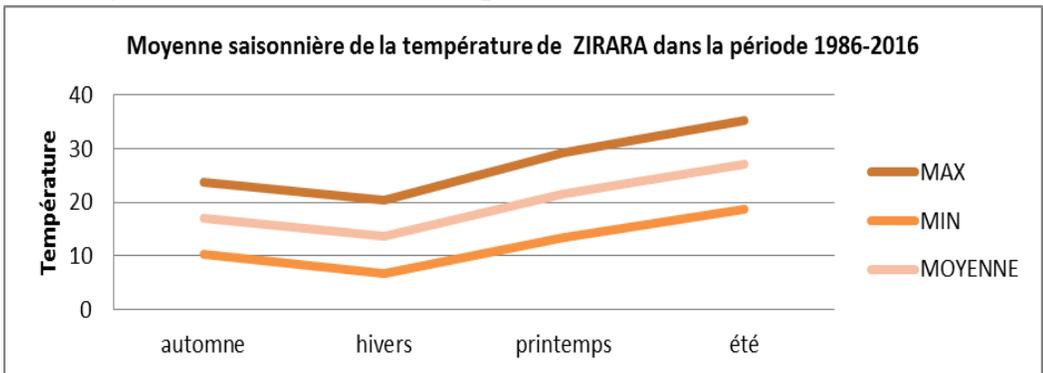


Figure 27: moyenne saisonnière de la température en °C de ZIRARA.

IV- Discussions des résultats

Les tendances suivantes se dégagent des graphes relatifs à l'analyse des différentes stations :

-La pluviométrie

Toutes les stations présentent des années pluvieuses avec une pluviosité supérieure aux moyennes historiques enregistrées dans la région du Gharb (500-700 mm). Un maximum de 920 mm a été enregistré à Belksiri

pendant 2009. D'ailleurs l'année 2009 a connu des inondations dans toute la région du Gharb.

Nous constatons que les pluies sont décalées de l'hiver vers l'automne dans le temps pendant toute la période choisie pour l'étude. La région de Belksiri se distingue par un hiver relativement sec.

-La température

La moyenne annuelle de température varie entre 16 et 21 C. Nous constatons pour toutes les stations des températures moyennes très élevées par rapport à la moyenne historique (19,3 C selon les données de la météorologie). Les températures moyennes sont très fortes pour certaines années et peuvent atteindre une valeur de 22 C. Paradoxalement, certaines années connaissent une diminution excessive de température et peuvent atteindre 16 C.

A l'instar de la pluviométrie, la température a connu un décalage saisonnier remarquable, à savoir des étés relativement froids et humides et une augmentation de température pendant l'hiver résultant ainsi dans des périodes de sécheresse.

Tableau 1 : Projections des températures et des précipitations au nord du Maroc à des horizons différents du 21ème siècle par rapport à la période 1960-1990.

Période ou horizon	1961-1990	Horizon 2045		Horizon 2075	
		A1B*	B2**	A1B*	B2**
Températures (°C)	19,3	21,0	21,0	22,4	21,9
Précipitations (mm)	720	623	634	567	589

A1B* : scénario médian.

B2** : scénario plutôt optimiste.

Source : D'après Royaume du Maroc (2010) et Sécheresses saisonnières et changement climatique dans le Gharb (Maroc) Moulay-Driss El Jihad, Daniel Peyrusaubes, Aissa El Bouzidi. Numéro 4 – 2014
Revue électronique du laboratoire de Géographie « RURALITES » de l'Université de Poitiers.



Image 1 : Voie submergée par les eaux provenant de l'Oued Sebou.

Source : Ministère de l'équipement et des transports : Impacts des conditions climatiques sur les infrastructures de transport ; années 2008/2009/2010.

V- Conclusions

Toutes les stations montrent un décalage saisonnier de la pluviométrie et de la température assez remarquable. Les hivers sont devenus plus sec et moins pluvieux par rapport à l'automne. Par ailleurs les étés sont devenus plus humides et enregistrent des températures plus basses que les moyennes historiques de la région.

Ces décalages se sont traduits par des inondations occasionnelles et des sècheresses répétitives pendant la période 1986-2016.

Ainsi nous pouvons affirmer avec certitude que la région du Gharb a connu des changements climatiques apparents pendant la période 1986-2016, mis en évidence par l'analyse statistique des données climatiques fournies par l'ORMVAG. Ces changements ont certes eu un impact négatif sur Les ressources en eau et l'agriculture.

VI- Références bibliographiques

Agence du bassin hydraulique de Sebou : Qualité forage en zone industrielle de Kénitra en 2012.

AGENCE DU BASSIN HYDRAULIQUE DU SEBOU-FES : SITUATION HYDROLOGIQUE DU BASSIN DU SEBOU, Année hydrologique 2008/2009 ; Barrage Idriss 1er en déversement ; Bulletin n° 21 ; Novembre 2009.

AGENCE DU BASSIN HYDRAULIQUE DU SEBOU : NOTE SUR LA POLLUTION DU BAS-SEBOU ET SON IMPACT SUR L'IRRIGATION ; Novembre 2008.

ANTICIPATION ET GESTION DES RISQUES D'ÉVÉNEMENTS CLIMATIQUES EXTREMES ET DE CATASTROPHES NATURELLES AU MAROC ; Rapport de synthèse ; DECEMBRE 2014 ; IRES.

Cartographie de la vulnérabilité à l'intrusion marine de l'aquifère Côtier de Mnasra (Littoral Du Gharb, Maroc-Nord-Occidental), Mouhcine BATCHI , Jamal Al KARKOURI, Malika El MAAQILI, Imad FENJIRO, Université Ibn Tofail, Laboratoire environnement, Sociétés, territoires, Kenitra, Marine Sciences & Coastal Research Journal Vol1 (2014).

El Mehdi LAKRIKBA : La prévention des risques d'inondation à l'aide de la gestion foncière au Maroc ; Maîtrise en sciences géomatiques ; Québec, Canada ; 2015.

Ellinor Zeino-Mahmalat et Abdlhadi Bennis : Environnement et Changement Climatique au Maroc– Diagnostic et Perspectives – ; Konrad-Adenauer-Stiftung E.V., Bureau au Maroc ; Association Ribat Al Fath pour le développement durable 2012.

Evaluation par approche statistique de l'impact des changements climatiques sur les ressources en eau : application au périmètre du Gharb (Maroc) Siham Acharki, Mina Amharref, et al, 2020.

Haut-commissariat au plan ; direction régionale de Gharb Chrarda Bni Hssen ; les caractéristiques démographiques et socio-économiques de la population (RGPH 2004, 1994, 1982, 1971) province Kénitra.

Lammel Annamaria, Dugas Emilie et Guillen Gutierrez Elisa : L'apport de la psychologie cognitive à l'étude de l'adaptation aux changements climatique ; la revue électronique en sciences de l'environnement, Volume 12 Numéro 1 | mai 2012.

Le centre régional de recherche agronomique de la région du Gharb ; la pluviométrie de la région d'une période de 30 ans.

Moulay-Driss El Jihad, Daniel Peyrusaubes, Aissa El Bouzidi : Sécheresses saisonnières et changement climatique dans le Gharb (Maroc) ; Laboratoire RURALITES, MSHS, Université de Poitiers ; Ruralités, numéro 4 - année 2014.

MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DE TERRITOIRE NATIONAL, DE L'URBANISME, DE L'HABITAT ET DE LA POLITIQUE DE LA VILLE ; ETABLISSEMENT DE L'ETUDE D'APTITUDE A L'URBANISATION DE LA CITE ECOLOGIQUE DE SEBOU A LA VILLE DE KENITRA ; PHASE I COLLECTE ET INTERPRETATION DES DONNÉES SUR L'AIRE D'ÉTUDE ; Agence urbaine KENITRA, SIDI KACEM, SIDI SLIMANE ; Version provisoire avril 2019.

Ministère de l'aménagement de territoire, de l'urbanisme, de l'habitat et de l'environnement ; inspection régionale ; région de Gharb Chrarda Béni Hcen ; NOTE SYNTHETIQUE RELATIVE A LA POLLUTION A L'ECHELLE DU BASSIN DU SEBOU.

Office régional de mise en valeur agricole de la région du Gharb à Kénitra ; la pluviométrie de la région d'une période de 30 ans.

Pr Jamal ALIBOU ; IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES SUR LES RESSOURCES EN EAU ET LES ZONES HUMIDES DU MAROC ; ECOLE HASSANIA DES TRAVAUX PUBLICS (EHTP) ; Octobre 2002.

Salah OUHAMDOUCH, Mohammed BAHIR, Paula Maria CARREIRA : Impact du changement climatique sur la ressource en eau en milieu semi-aride : exemple du bassin d'Essaouira (Maroc) ; Revue des sciences de l'eau ; le 24 août 2017.