

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Mohamed khider –Biskra
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de Génie civil et d'Hydraulique
Référence :/2022



جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية العلوم والتكنولوجيا
قسم الهندسة المدنية والري
المرجع/2022

Mémoire de Master

Filière : Hydraulique Urbaine

Spécialité : Hydraulique

Thème

Analyse des consommations et des paramètres de performance des systèmes de distribution d'eau potable. Cas de la région de Médéa

Nom et Prénom de l'étudiant :
Mlle Lallali khedidja

Encadreur : Dr. Masmoudi Rachid

Promotion : Juin 2022

Promotion : Juin 2022

Analyse des consommations et des paramètres de performance des systèmes de distribution d'eau potable. Cas de la région de Médéa

Remerciements

On remercie dieu le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.

Tout d'abord, ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir le jour sans l'aide et l'encadrement de Dr Masmoudi Rachid, on le remercie pour la qualité de son encadrement exceptionnel, pour sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant notre préparation de ce mémoire.

Spécial remerciements à Mr Benabedlaziz, Mr Lassaad Gouacem, Mr Rakabi Nour Din et Mr Jwamia Nazem

Nos remerciements s'adresse également à tous l'équipes de laboratoire du l'ADE

Pour leurs générosités et la grande patience dont ils ont su faire malgré leurs charges professionnelles.

Dédicaces

Je dédie ce travail

A mon père, pour son amour, ses encouragements et ses sacrifices et la confiance qu'il m'a accordé

A ma mère, pour son soutien, son affection

À la mémoire de mes chères soeurs

A tous les membres de ma famille

A tous mes amis surtout bahri romaissa

...Et tous ceux qui m'aiment

الملخص:

تمثل هذه الدراسة تحليلاً لمعايير الاستهلاك والأداء لنظم التوزيع في منطقة المدينة: المدينة، البرواقية، قصر البخاري، بني سليمان. إنه مكرس لوصف توزيع وتطور عدد المستخدمين المختلفين، وأحجام المياه المنتجة، وتحليل الاستهلاكات المختلفة لمياه الشرب: المنزلية والتجارية والعامة والصناعية، وكذلك للأداء المعلمات خلال الفترة 2008-2020. أظهرت النتائج المتحصل عليها أن العينات الفردية كانت بين 34 لتر / يوم / ساكن. و50 لتر / يوم / ساكن. وأن الأنظمة التي تم اختبارها تفتقر إلى الموثوقية والأداء. هذه الأنظمة بها أوجه القصور التالية:

- أنظمة تتميز بشبكات وأنابيب متداعية.
- الهدر والاستهلاك المفرط (المستخدمون دون قياس، إساءة استخدام وسائل التخزين)
- التنتصت غير القانوني والاتصالات الفردية.
- معدلات فقدان المياه في الأنظمة المختلفة التي تم اختبارها مرتفعة بشكل غير طبيعي (42% إلى 72%) مما يتطلب إجراءات إعادة التأهيل على المدى القصير جداً.

Résumé

Cette étude représente une analyse des consommations et des paramètres de performance des systèmes de distribution de la région de Médéa : Médéa, Berrouaghia, Ksar El Boukhari et Beni Slimene. Elle est consacrée à la description de la répartition et de l'évolution du nombre des différents usagers, des volumes produits d'eau, et à l'analyse des différentes consommations en eau potable : domestiques, commerciales-publiques et industrielles ainsi qu'aux paramètres de performance au cours de la période 2008-2020.

Les résultats obtenus ont montré que les prélèvements individuels sont compris entre 34 l/j/hab. et 50 l/j/hab. et que les systèmes testés manquent de fiabilité et de performance. Ces systèmes présentent les insuffisances suivantes :

- Systèmes caractérisés par des réseaux et canalisations vétustes.
- Gaspillage et surconsommation (usagers sans comptage, utilisation abusive des moyens de stockage)
- Piquages et les branchements individuels illicites
- Les taux de pertes d'eau dans les différents systèmes testés sont anormalement élevés (42% à 72%) ce qui nécessite des actions de réhabilitation à très court terme.

Sommaire

Introduction Générale :	a
I- Présentation de la wilaya de Médéa :	1
I.1. Situation géographique et administrative de la région d'étude :	1
I.2. Géomorphologie de la région d'étude :	2
I.2.1. Les éléments du relief :	2
I.3. Situation climatique de la région :	3
I.3.1- Température moyenne à Médéa	4
I.3.2- Température de l'eau :	13
I.4. Démographie :	14
I.5. Ressources hydriques :	15
I.6. Situation actuelle de la ressource des centres examinés :	15
I.7. Répartition des types d'eau produite par centre :	17
II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa	23
II-1- Usagers d'eau potable :	23
II-1-1- Usagers domestiques :	23
II-1-2- Usagers commerciaux et établissements publics :	28
II-1-3- Usagers industriels :	34
II-2- Consommation en eau potable	39
II-2-1- Analyse des consommations facturées	39
II-2-1-1- Consommations domestiques :	
A) Prélèvements annuels globaux :	
B) Prélèvements individuels moyens :	
C) Variations saisonnières des prélèvements :	
II-2-1-2- Consommations des commerces et des établissements publics :	
II-2-1-3- Consommations industrielles :	
a) Centre de Médéa :	
b) Centre de Berrouaghia :	
c) Centre de Ksar El Boukhari :	
d) Centre de Beni Slimane :	
II-2-1-4- Bilan des consommations facturées en eau potable :	
a) Consommations totales facturées :	

b) Extrapolation de la consommation avec compteurs :	
II-2-2- Appréciation des résultats de quantification :	
II-3- Les ressources d'eau potable dans la région de Médéa :.....	79
II-3-1- Productions brutes par habitant	80
II-3-2-Etat comparatif : Productions – Prélèvement en eau.....	83
III- Etude des pertes	98
III-1- Par bilan : Production – Consommation facturée :	98
III-2- Par bilan : Production – Consommation totale facturée :	104
III-3- Effet de l'utilisation des pompes domestiques sur les pertes d'eau :.....	108
IV- Ration de fonctionnement et de performance des systèmes de distribution :.....	109
IV-1- Rendement technique primaire : R :	109
Conclusion Générale :	113

Liste des Figures :

Figure 1 : Situation géographique de la wilaya de Média

Figure 2 : Météo mensuelle pour Média

Figure 3 : Température moyenne maximale et minimale à Média

Figure 4 : Température horaire moyenne à Média

Figure 5 : Catégories de couverture nuageuse à Média

Figure 6 : Probabilité de précipitation quotidienne à Média

Figure 7 : Variation mensuelle moyenne des précipitations

Figure 8 : Pluviométrie mensuelle moyenne à Média

Figure 9 : Chute de neige mensuelle moyenne à Média

Figure 10 : Niveaux de confort selon l'humidité à Média

Figure 11 : Vitesse moyenne du vent à Média

Figure 12 : Température moyenne de l'eau à Média

Figure 13 : Evolution de la production des deux types d'eau dans la région de Média

Figure 14 : Évolution du nombre total d'abonnés domestiques dans la région de Média

Figure 15 : Evolution du nombre total d'abonnés domestiques dans les quatre centres

Figure 16 : Evolution du nombre total d'abonnés domestiques avec et sans comptage dans la région de Média

Figure 17 : Taux d'utilisation de comptage pour la région de Média

(Abonnés domestiques)

Figure 18 : Evolution du nombre total d'abonnés commerciaux et publics dans la région de Média

Figure 19 : Evolution du nombre total d'abonnés commerciaux et publics par centre région de Média

Figure 20 : Evolution du nombre total d'abonnés commerciaux et publics avec et sans comptage – région de Médéa

Figure 21 : Evolution du nombre total d'abonnés commerciaux et publics avec et sans comptage dans la région de Médéa

Figure 22 : Evolution du taux d'utilisation de comptage pour les commerciaux et établissements publics dans la région de Médéa

Figure 23 : Evolution du nombre total d'abonnés Industriels dans la région de Médéa

Figure 24 : Evolution du nombre total d'abonnés industriels par centre

Figure 25 : Evolution du nombre d'abonnés industriels avec et sans comptage par centre

Figure 26 : Evolution du taux d'utilisation de comptage pour les abonnés industriels dans la région de Médéa

Figure 27 : Evolution des prélèvements annuels domestiques en eau potable dans la région de Médéa

Figure 28 : Evolution des prélèvements annuels domestiques en eau potable avec et sans comptage dans la région de Médéa

Figure 29 : Evolution des prélèvements annuels domestiques en eau potable par centre

Figure 30 : Evolution des prélèvements annuels domestiques en eau potable avec et sans comptage par centre

Figure 31 : Prélèvements individuels moyens en eau potable dans la région de Médéa

Figure 32 : Prélèvements individuels moyens en eau potable avec et sans comptage dans la région de Médéa

Figure 33 : Prélèvements individuels moyens en eau potable par centre

Figure 34 : Prélèvements individuels moyens en eau potable avec et sans comptage par centre

Figure 35 : Variations saisonnières des prélèvements domestiques en eau avec comptage – Médéa

Figure 36 : Variations saisonnières des prélèvements domestiques en eau avec comptage – Berrouaghia

Figure 37 : Variations saisonnières des prélèvements domestiques en eau avec comptage – Kar El Boukhari

Figure 38 : Variations saisonnières des prélèvements domestiques en eau avec comptage

Figure 39 : Prélèvements annuels en eau potable des commerces et établissements public dans la région de Médéa

Figure 40 : Prélèvements annuels en eau potable des commerces et établissements publics avec et sans comptage dans la région de Médéa

Figure 41 : prélèvements annuels en eau des commerces et établissements publics par centre

Figure 42 : Prélèvements en eau des commerces et établissements publics avec et sans comptage par centre

Figure 43 : Evolution des prélèvements annuels en eau des industriels dans la région de Médéa

Figure 44 : Evolution des prélèvements annuels en eau des industries avec et sans comptage dans la région de Médéa

Figure 45 : Evolution des prélèvements annuels en eau des industries par centre dans la région de Médéa

Figure 46 : Prélèvements en eau des industries avec et sans comptage par centre

Figure 47 : Evolution des productions totales d'eau dans la région de Médéa (10^3 m^3)

Figure 48 : Evolution des productions d'eau dans la région de Médéa par centre (10^3 m^3)

Figure 49 : Production brute en eau potable par habitant dans les quatre centres

Liste des Tableaux :

Tableau 01 : Température moyenne maximale et minimale à Médéa

Tableau 02 : Catégories de couverture nuageuse à Médéa

Tableau 03 : Probabilité de précipitation quotidienne à Médéa

Tableau 04 : Pluviométrie mensuelle moyenne à Médéa

Tableau 05 : Chute de neige mensuelle moyenne à Médéa

Tableau 06 : Niveaux de confort selon l'humidité à Médéa

Tableau 07 : Vitesse moyenne du vent à Médéa

Tableau 08 : Température moyenne de l'eau à Médéa

Tableau 09 : Évolution démographique

Tableau 10 : Taux de croissance annuel 2008/1985

Tableau 11 : Situation actuelle de la ressource des centres examinés

Tableau 12 : Répartition des types d'eau produite par centre

Tableau 13 : Données générales

Tableau 14 : Etat de répartition des abonnés domestiques et taux d'utilisation de comptage

Tableau 15 : Etat de dificeson des abonnés commerciaux, difices publics et taux d'utilisation de comptage

Tableau 16 : Etat de répartition des abonnés industriels et taux d'utilisation de comptage

Tableau 17 : Etat de répartition des prélèvements annuels domestiques en eau

Tableau 18 : Etat représentant les prélèvements individuels moyens en eau par centre, dans la région de Médéa

Tableau 19 : Etat représentant les prélèvements individuels moyens en eau dans la région de Médéa

Tableau 20 : Etat récapitulatif des consommations saisonnières des abonnés domestiques avec compteurs durant la période 2008-2020 (10^3 m^3) a région de Médéa

Tableau 21 : Les variations saisonnières (2008-2020)

Tableau 22 : Etat de répartition des prélèvements annuels des commerces et édifices publics (C et P) en eau potable dans la région de Médéa

Tableau 23 : Etat de répartition des prélèvements annuels des industries en eau potable Dans la région de Médéa

Tableau 24 : Consommations totales facturées

Tableau 25 : le bilan des différentes consommations facturées

Tableau 26 : Extrapolation de la consommation avec compteurs

Tableau 27 : Appréciation des résultats de quantifications

Tableau 28 : Etat des productions brutes en eau par centre, par habitant, et dans la région de Médéa

Tableau 29 : Les valeurs des volumes domestiques bruts (VDB) de la période 2008-2020

Tableau 30 : les prélèvements individuels domestiques moyens facturés avec comptage, en litres par jour et par habitant

Tableau 31 : les prélèvements individuels domestiques moyens facturés sans comptage, en litres par jour par habitant

Tableau 32 : les prélèvements individuels domestiques moyens facturés avec comptage, en litres par jour et par habitant

Tableau 33 : les prélèvements individuels domestiques moyens facturés sans comptage, en litres par jour par habitant

Tableau 34 : les consommations domestiques réelles dans cette région

Tableau 35 : Volume d'eau et taux de pertes par bilan (A) Productions – Consommations facturées

Tableau 36 : Volume et taux de pertes par bilan (B) Productions – Consommations totale (extrapolation de la consommation domestique avec comptage a toute la population)

Tableau 37 : Les états récapitulatifs des taux de pertes d'eau par centre

Tableau 38 : L'état récapitulatif des volumes distribués, des volumes facturés et les pertes d'eau au cours de la période (2008-2020) dans la région de Médéa

Tableau 39 : La période 2008-2020 conduisent aux rendements primaires.

Introduction Générale :

Le réseau d'alimentation en eau potable constitue un patrimoine sur lequel les gestionnaires doivent agir pour adapter le service proposé aux attentes des abonnés, de plus en plus inquiets et exigeants, et aux contraintes réglementaires, de plus en plus fortes.

Mettre à niveau le fonctionnement de l'infrastructure demande d'intervenir sur ses composants. Les conduites de distribution d'eau, qui représentent en général 60 à 80 % de la valeur des réseaux se trouvent donc au centre d'une problématique de gestion technique dont les enjeux stratégiques, financiers et fonctionnels sont très importants.

Au fur et à mesure du raccordement de la population, des questions se posent quant à la caractérisation du niveau de service rendu à l'utilisateur. Aujourd'hui, la plupart des Algériens ont de l'eau au robinet, mais la maîtrise, que l'on voudrait totale, de l'eau distribuée devient une préoccupation majeure.

Pour en arriver à ce stade, tous les pays, en fonction de leur degré de développement socioéconomique et culturel, franchissent ou ont franchi deux autres stades dans la satisfaction des besoins en eau :

- Un stade de la quantité qui correspond à la satisfaction des besoins biophysiques élémentaires, et qui se mesure principalement par le taux de couverture de la population.
- Un stade de la qualité couvrant la satisfaction des besoins culturels et esthétiques qui complète l'étape précédente. Les usagers sont devenus des consommateurs et des clients qu'il devient nécessaire de satisfaire individuellement.

La plupart des villes algériennes connaissent au moins un problème lié à l'eau, soit en distribution (réseaux, réservoir de stockage) soit en approvisionnement (ressources, station de traitement, adduction) ou même en évacuation des eaux usées (système unitaire ou séparatif, réseaux, rejets et station d'épuration...). Les facteurs naturels, démographiques et économiques se combinent pour créer les plus mauvaises conditions d'accès à l'eau potable.

Dans ce contexte et généralement dans toutes les régions du pays, maîtriser la gestion des ressources hydriques et minimiser les pertes d'eau sont autant d'enjeux stratégiques et opérationnels pour la société et l'économie.

L'objectif de la recherche présentée dans ce travail est, dans un premier temps, de mener une analyse des consommations et des paramètres de performance des systèmes de distribution d'eau potable de la région de Médéa dans le nord algérien fondée sur une extrapolation à partir des consommations domestiques d'abonnés dotés de moyens de comptage à tous les abonnés domestiques pour lesquels les données de prélèvements d'eau sont collectées à travers des rapports fournis par l'exploitant.

La comparaison des consommations par rapport aux volumes mis en distribution permet d'apprécier les pertes d'eau dans le système d'eau potable. Les mesures des débits nocturnes ont été impossibles à cause de non continuité de service à travers toute la région. Nous tenterons ainsi de formuler les recommandations nécessaires pour aboutir à une meilleure connaissance du fonctionnement des systèmes de distribution d'eau en Algérie.

Dans un second temps, une démarche d'évaluation des systèmes d'eau potable est présentée. Cette approche de réflexion sur l'état, le fonctionnement et le comportement du système d'eau potable permet de dégager un bilan sur l'état de santé de ce système et d'évaluer :

- La gestion de la ressource,
- La satisfaction des usagers vis-à-vis de leurs besoins et de leurs exigences,
- La sécurité de l'alimentation en eau potable en identifiant les points vulnérables et les risques présents.

Cette démarche rend accessible la connaissance du système de distribution d'eau potable et permet à l'exploitant de faire le choix quant aux mesures correctives à prendre. Elle permettra d'apprécier la qualité de service et contribuera à l'établissement d'une base des données pertinentes sur le système d'eau et son service.

La présentation de cette étude apparaît sous la forme suivante :

1. Présentation générale de la région de Médéa.

Cette partie de la thèse présente la situation géographique et administrative de la région d'étude, la géomorphologie de la région d'étude, situation climatique de la région et la démographie.

2. Situation hydraulique de la région de Médéa

Consacrée à la présentation de la situation des ressources hydriques dans la région de Médéa avec ces quatre centres : Médéa, Berrouaghia, Ksar El Boukhari et Beni Slimane.

Dans ce contexte, un programme de mobilisation, de transfert des ressources en eaux s'impose afin de satisfaire les besoins de l'exploitant, et de minimiser ses pertes.

3. Analyse de la demande en eau dans la région de Médéa.

Au début nous avons fait une analyse de la demande en eau dans la région de Médéa, fondée sur une extrapolation à partir des données de prélèvement fournies par l'exploitant. La comparaison par rapport aux volumes produits permet d'apprécier les pertes d'eau dans les systèmes de distribution. Nous présentons également les résultats obtenus relatifs à la demande moyenne individuelle en eau dans cette région, et aussi les indicateurs de performance de ce système. Nous tenterons ainsi de formuler les recommandations essentielles pour l'amélioration du fonctionnement des systèmes de distribution.

Chapitre I- Présentation de la wilaya de Médéa

I- Présentation de la wilaya de Médéa :

La wilaya de medéa en berbère : □□□□□□ □ □□□□□) est une wilaya algérienne située au nord du pays. Ayant pour chef-lieu la ville du même nom.

I.1. Situation géographique et administrative de la région d'étude :

Médéa se situe à 981 m d'altitude, c'est une ville de montagne de l'Atlas tellien, située

Dans une dépression entre le massif de l'Ouarsenis au Sud et l'Atlas Blidéen au Nord.

Le centre de Médéa englobe 11 communes à savoir : Médéa, Ouezra, Draa

Esmar, Tamezguida, Harbil, Ouamri, Si El Mahdjoub, Hannacha, Tizi Mahdi, Ben Chicao et Bouaichoune.

Berrouaghia est une Daïra de Médéa qui est située à 23 km au Sud Est du chef-lieu de la Wilaya et se situe à une altitude de 946 m. Son centre est constitué des communes suivantes :

Berrouaghia, Ouled Dheid, Rebaia, Seghouane, Zoubiria, Thletha Douairs, Oumaria, Sidi

Naamane et Oued Chorfa (commune appartenant la Wilaya de Ain Defla, lieu d'implantation du Barrage Ghrib et gérée en eau potable par l'ADE de Médéa).

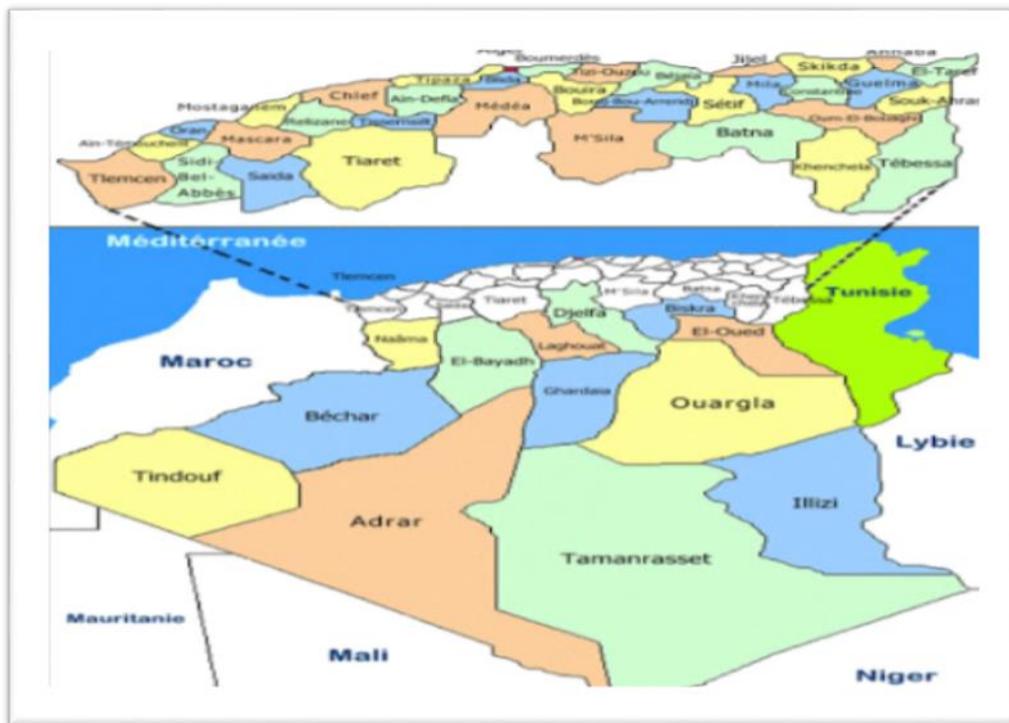
Quant à Ksar el Boukhari, autre Daïra de Médéa, située plus loin au Sud à 65 km environ de Médéa dans le même axe que Berrouaghia est à une altitude de 621m. Le centre en question, selon le découpage de l'ADE comporte les communes suivantes : Ksar El Boukhari,

Saneg, Boghar, Ouled Antar, Sebt Aziz, Oum Djellil, Derrag, Chahbounia, Boughezoul,

Moudjbeur, M'Fatha et Benhar (commune de la Wilaya de Djelfa gérée en eau potable par l'ADE de Médéa).

Chapitre I- Présentation de la wilaya de Médéa

Figure 1 : Situation géographique de la wilaya de média¹



I.2. Géomorphologie de la région d'étude :

I.2.1. Les éléments du relief :

La wilaya de Médéa est une wilaya montagneuse qui fait partie intégrante de la région du Tell est située dans l'Atlas tellien et se caractérise ainsi par une altitude élevée et un relief mouvementé enserrant quelques plaines de faible extension. Au sud, elle s'étend aux confins des hautes plaines steppiques. La wilaya se caractérise par quatre principales zones géographiques :

¹ Lassaad Gouacem, Etude de l'impact de la réduction des pertes dans les systèmes de distribution d'eau potable sur la préservation de la ressource (application à la région de Médéa), Faculté des sciences et de la technologie département de génie civil et d'hydraulique, Université de Biskra, 2017-2018, P 3

Chapitre I- Présentation de la wilaya de Médéa

- Le Tell montagneux : région forestière au relief marqué, au climat rude et peu peuplée, ceinturant la wilaya à l'Ouest et au Nord, depuis l'Ouarsenis jusqu'au massif de Tablât ;
- Le Tell collinéen : région de peuplement à vocation agricole, située dans le centre de la wilaya ;
- Les plaines du Tell : situées à l'intérieur du Tell collinéen, elles sont consacrées à la céréaliculture, toutefois la polyculture est récemment implémentée ;
- Le piémont méridional du Tell : zone de transition vers les hautes plaines steppiques, il est caractérisé par une pluviométrie irrégulière.
- La Wilaya de Médéa compte 64 communes.
- 46 communes (le nord de la wilaya) font partie géographiquement du Tell et les 18 communes qui restent (le sud) font partie des Hauts Plateaux.¹

I.3.Situation climatique de la région :

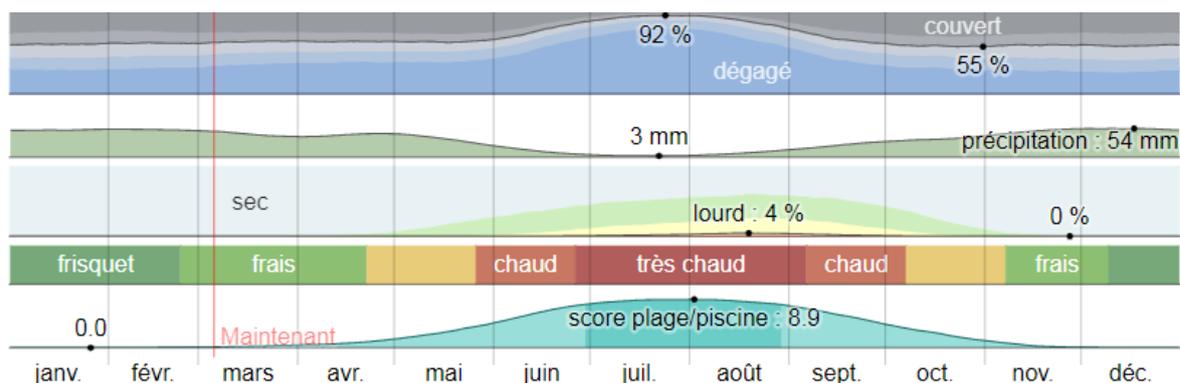
Climat et moyennes météorologiques tout au long de l'année pour Médéa Algérie :

À Médéa, les étés sont courts, très chaud, sec et dégagé dans l'ensemble et les hivers sont longs, frisquet et partiellement nuageux. Au cours de l'année, la température varie généralement de 1 °C à 32 °C et est rarement inférieure à -3 °C ou supérieure à 36 °C.

Le meilleur moment de l'année pour visiter Médéa pour les activités estivales est de fin juin à fin août.

Figure 2 : Météo mensuelle pour Médéa.

Historique : [2022](#) [2021](#) [2020](#) [2019](#) [2018](#) [2017](#) [2016](#) [2015](#) [2014](#)



¹ « Population résidente des ménages ordinaires et collectifs selon la wilaya de résidence et le sexe et le taux d'accroissement annuel moyen (1998-2008) » [[archive](#)]. Données du recensement général de la population et de l'habitat de 2008 sur le site de l'[ONS](#).

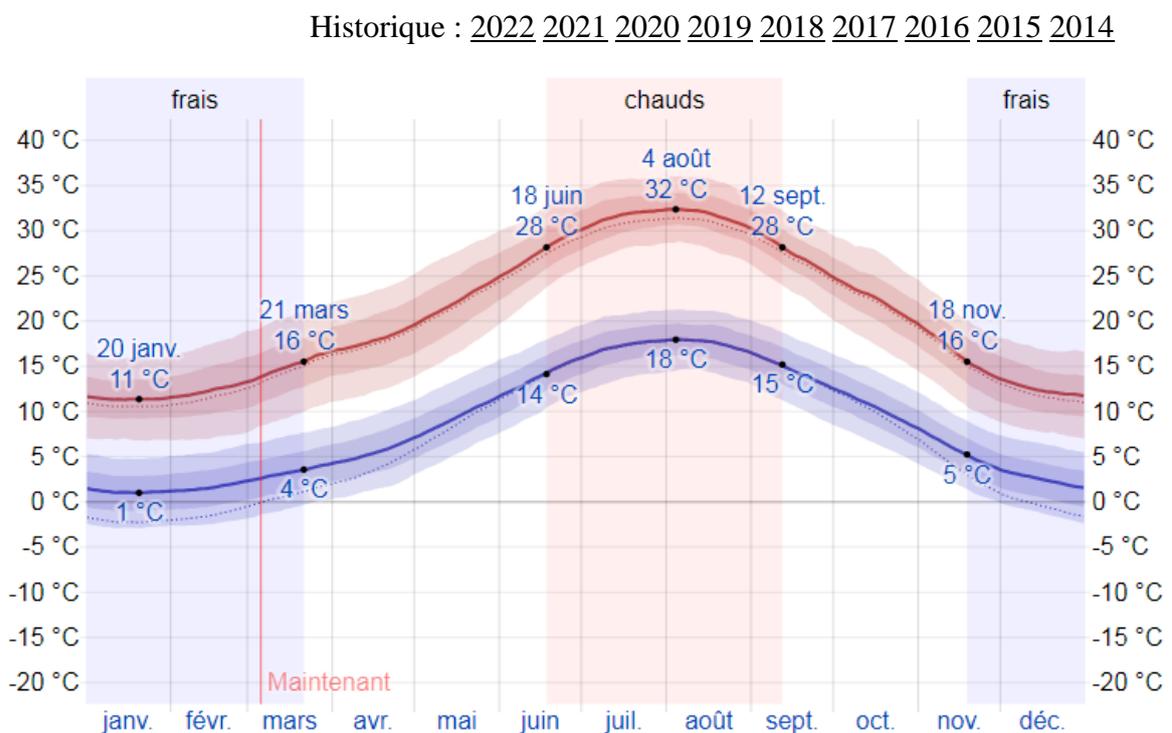
Chapitre I- Présentation de la wilaya de Médéa

I.3.1- Température moyenne à Médéa

La saison très chaude dure 2,8 mois, du 18 juin au 12 septembre, avec une température quotidienne moyenne maximale supérieure à 28 °C. Le mois le plus chaud de l'année à Médéa est août, avec une température moyenne maximale de 32 °C et minimale de 17 °C.

La saison fraîche dure 4,1 mois, du 18 novembre au 21 mars, avec une température quotidienne moyenne maximale inférieure à 16 °C. Le mois le plus froid de l'année à Médéa est janvier, avec une température moyenne minimale de 1 °C et maximale de 11 °C.

Figure 3 : Température moyenne maximale et minimale à Médéa



La température moyenne quotidienne maximale (ligne rouge) et minimale (ligne bleue), avec bandes du 25e au 75e percentile et du 10e au 90e percentile. Les fines lignes pointillées sont les températures moyennes perçues correspondantes.

Tableau1 : Température moyenne maximale et minimale à Médéa

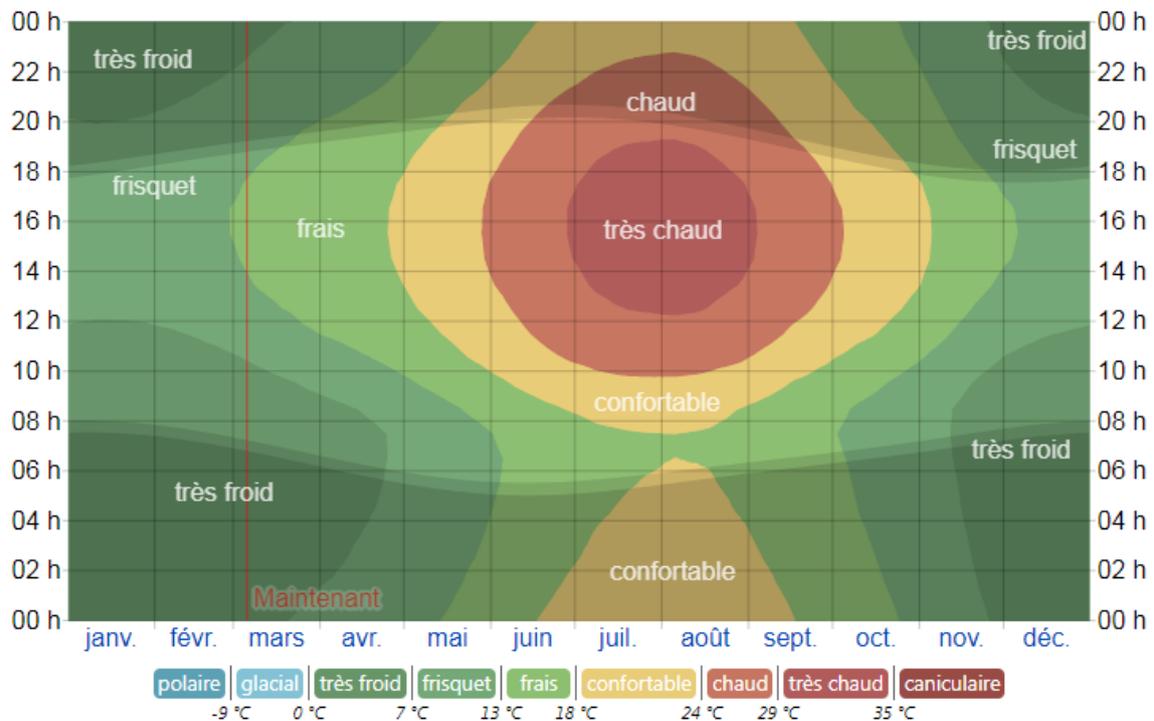
Moyenne	janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
Haute	11 °C	12 °C	15 °C	18 °C	22 °C	28 °C	32 °C	32 °C	27 °C	22 °C	16 °C	12 °C
Temp.	6 °C	7 °C	9 °C	12 °C	16 °C	21 °C	25 °C	25 °C	21 °C	16 °C	10 °C	7 °C
Basse	1 °C	2 °C	3 °C	6 °C	10 °C	14 °C	17 °C	17 °C	14 °C	10 °C	6 °C	2 °C

Chapitre I- Présentation de la wilaya de Médéa

Une caractérisation compacte des températures horaires moyennes pour toute l'année. L'axe horizontal représente le jour de l'année, l'axe vertical l'heure du jour, et la couleur représente la température moyenne pour cette heure et ce jour.

Figure 4 : Température horaire moyenne à Médéa

Historique : [2022](#) [2021](#) [2020](#) [2019](#) [2018](#) [2017](#) [2016](#) [2015](#) [2014](#)



La température horaire moyenne, codée par bandes de couleur. Les superpositions ombrées indiquent la nuit et le crépuscule civil.

I.3.1.1- Nébulosité :

À Médéa, le pourcentage de nébulosité connaît une variation saisonnière considérable au cours de l'année.

La période la plus dégagée de l'année à Médéa commence aux alentours du 14 juin et dure 2,7 mois, se terminant aux alentours du 4 septembre.

Le mois le plus dégagé de l'année à Médéa est juillet, durant lequel le ciel est généralement dégagé, dégagé dans l'ensemble ou partiellement nuageux 90 % du temps.

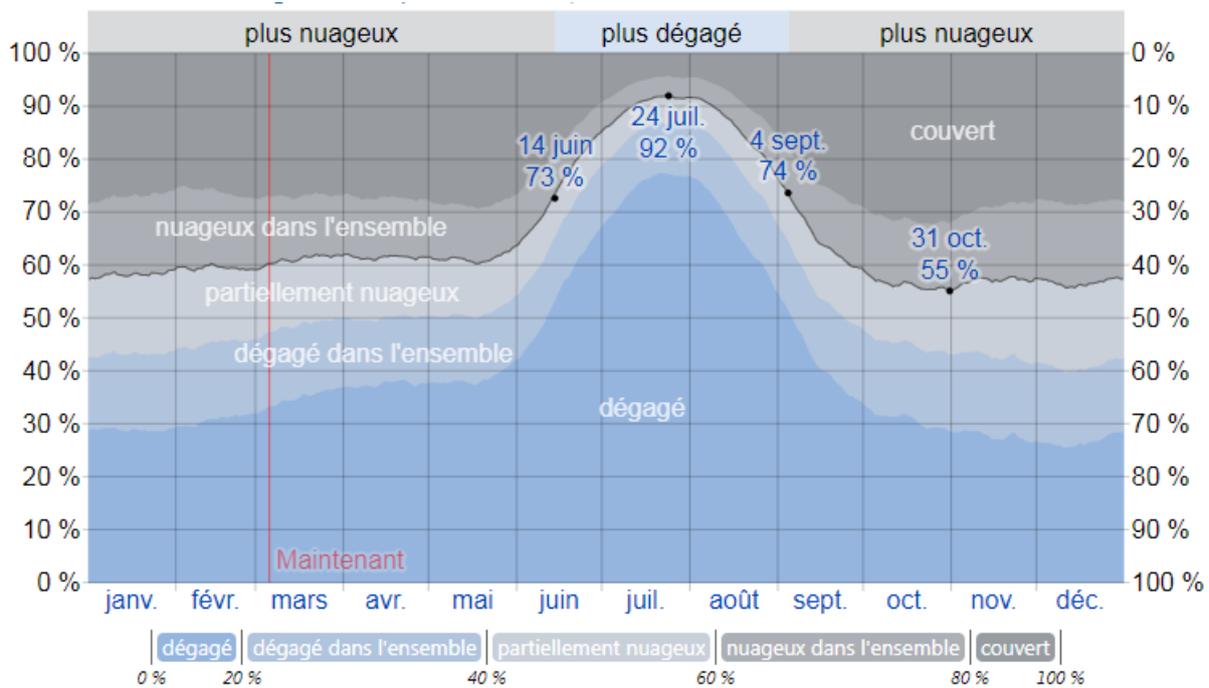
La période plus nuageuse de l'année commence aux alentours du 4 septembre et dure 9,3 mois, se terminant aux alentours du 14 juin.

Le mois le plus nuageux de l'année à Médéa est octobre, durant lequel le ciel est généralement couvert ou nuageux dans l'ensemble 44 % du temps.

Chapitre I- Présentation de la wilaya de Médéa

Figure 5 : Catégories de couverture nuageuse à Médéa

Historique : 2022 2021 2020 2019 2018 2017 2016 2015 2014



Le pourcentage de temps passé dans chaque bande de couverture nuageuse, catégorisée par le pourcentage de couverture nuageuse du ciel.

Tableau2 : Catégories de couverture nuageuse à Médéa

Fraction	janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
Plus nuageux	42 %	41 %	39 %	39 %	39 %	25 %	10 %	15 %	35 %	44 %	43 %	43 %
Plus dégagé	58 %	59 %	61 %	61 %	61 %	75 %	90 %	85 %	65 %	56 %	57 %	57 %

I.3.1.2- Précipitation :

A jour de précipitation est un jour au cours duquel on observe une accumulation d'eau ou mesurée en eau d'au moins 1 millimètre. La probabilité de jours de précipitation à Médéa varie au cours de l'année.

La saison connaissant le plus de précipitation dure 8,5 mois, du 13 septembre au 30 mai, avec une probabilité de précipitation quotidienne supérieure à 14 %. Le mois ayant le plus grand nombre de jours de précipitation à Médéa est février, avec une moyenne de 6,7 jours ayant au moins 1 millimètre de précipitation.

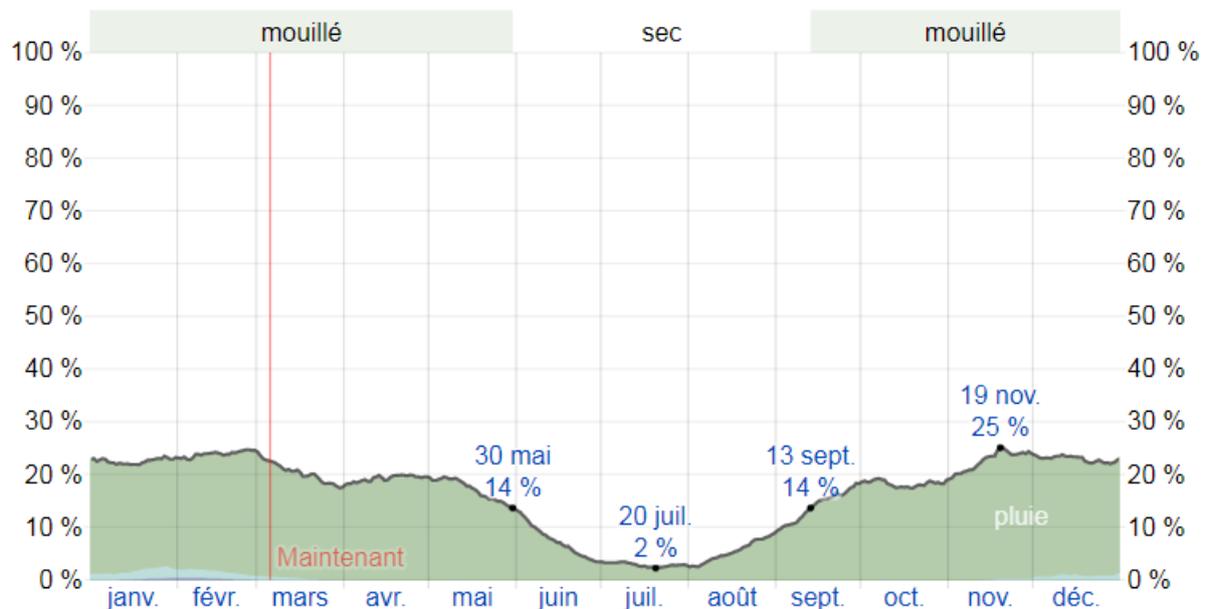
Chapitre I- Présentation de la wilaya de Médéa

La saison la plus sèche dure 3,4 mois, du 30 mai au 13 septembre. Le moins ayant le moins de jours de précipitation à Médéa est juillet, avec une moyenne de 0,9 jour ayant au moins 1 millimètre de précipitation.

Pour les jours de précipitation, nous distinguons les jours avec pluie seulement, neige seulement ou un mélange des deux. Le mois avec le plus grand nombre de jours de pluie seulement à Médéa est novembre, avec une moyenne de 6,8 jours. En fonction de ce classement, la forme de précipitation la plus courante au cours de l'année est de la pluie seulement, avec une probabilité culminant à 25 % le 19 novembre.

Figure 6 : Probabilité de précipitation quotidienne à Médéa

Historique : [2022](#) [2021](#) [2020](#) [2019](#) [2018](#) [2017](#) [2016](#) [2015](#) [2014](#)



Le pourcentage de jours durant lesquels divers types de précipitation sont observés, excepté les quantités traces : pluie seulement, neige seulement et mélange (de la pluie et de la neige sont tombées au cours de la même journée).

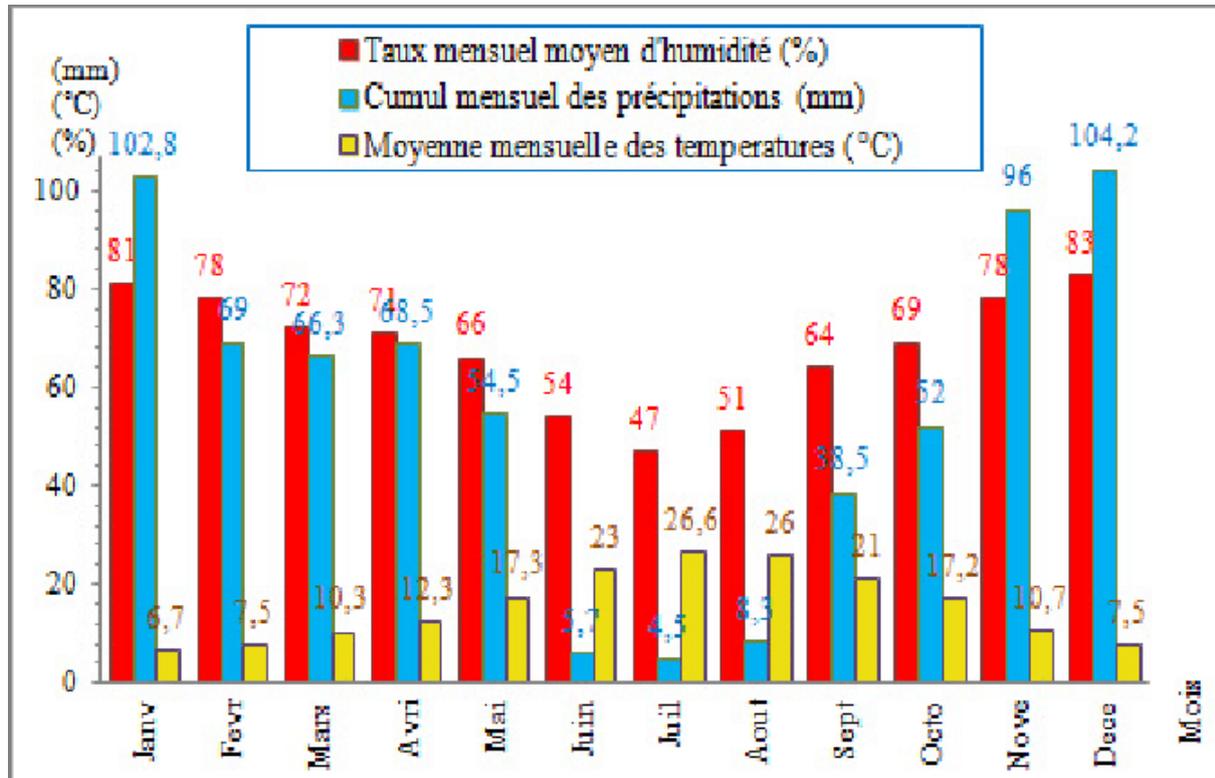
Tableau 3 : Probabilité de précipitation quotidienne à Médéa

Jours de	janv.	févr.	Mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
Pluie	6,4j	6,2j	6,1j	5,8j	5,2j	2,1j	0,9j	1,7j	4,3j	5,7j	6,8j	6,8j
Mélange	0,1j	0,1j	0,0j	0,0j	0,0j	0,0j	0,0j	0,0j	0,0j	0,0j	0,0j	0,0j

Chapitre I- Présentation de la wilaya de Médéa

Neige	0,5j	0,4j	0,1j	0,0j	0,1j	0,3j						
Tous	7,0j	6,7j	6,2j	5,8j	5,2j	2,1j	0,9j	1,7j	4,3j	5,7j	6,8j	7,1j

Figure 7 : Variation mensuelle moyenne des précipitations.



Variation mensuelle moyenne des précipitations, humidités et températures dans la région de Médéa durant la période 1995 -2009 (données de l'Office National Météorologique d'Alger, Algérie)¹

I.3.1.3- Pluie :

Pour montrer la variation au cours des mois et pas seulement les totaux mensuels, nous montrons l'accumulation de pluie au cours d'une période glissante de 31 jours centrée sur chaque jour de l'année. Médéa connaît des variations saisonnières *modérées* en ce qui concerne les précipitations de pluie mensuelles.

La période *pluvieuse* de l'année dure *9,5 mois*, du *29 août* au *13 juin*, avec une chute de pluie d'au moins *13 millimètres* sur une période glissante de 31 jours. Le mois le plus pluvieux à Médéa est *décembre*, avec une chute de pluie moyenne de *52 millimètres*.

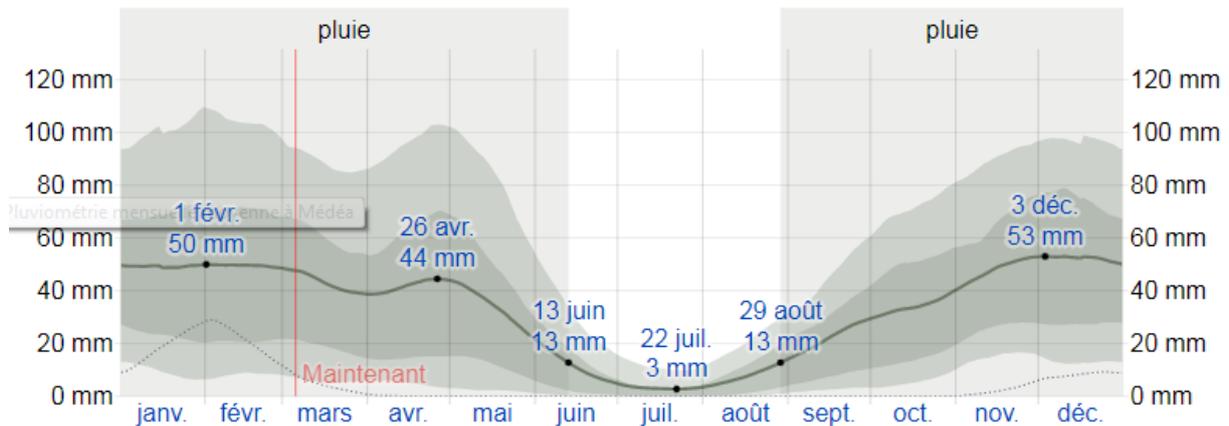
¹ <https://fr.climate-data.org/amerique-du-nord/etats-unis-d-amerique/pennsylvanie/media-138535/#temperature-graph>

Chapitre I- Présentation de la wilaya de Médéa

La période *sèche* de l'année dure *2,5 mois*, du *13 juin* au *29 août*. Le mois le moins pluvieux à Médéa est *juillet*, avec une chute de pluie moyenne de *3 millimètres*.

Figure 8 : Pluviométrie mensuelle moyenne à Médéa

Historique : 2022 2021 2020 2019 2018 2017 2016 2015 2014



La quantité de pluie moyenne (ligne continue) accumulée au cours d'une période glissante de 31 jours centrée sur le jour en question, avec bandes du 25e aux 75 percentiles et du 10e au 90e percentile. La fine ligne pointillée représente la chute de neige moyenne correspondante.

Tableau4 : Pluviométrie mensuelle moyenne à Médéa

	févr	mars	Avr	mai	Juin	Juil	aot	sept	oct.	nov.	déc.
m	49,7mm	43,0mm	42,0mm	34,8mm	11,2mm	2,8mm	7,3mm	21,9mm	33,5mm	48,5mm	52,3mm

I.3.1.4- Neige :

Comme pour la pluie, nous considérons l'accumulation de neige sur une période glissante de 31 jours centrée sur chaque jour de l'année. Médéa connaît une variation saisonnière modérée en termes de chute de neige mensuelle.

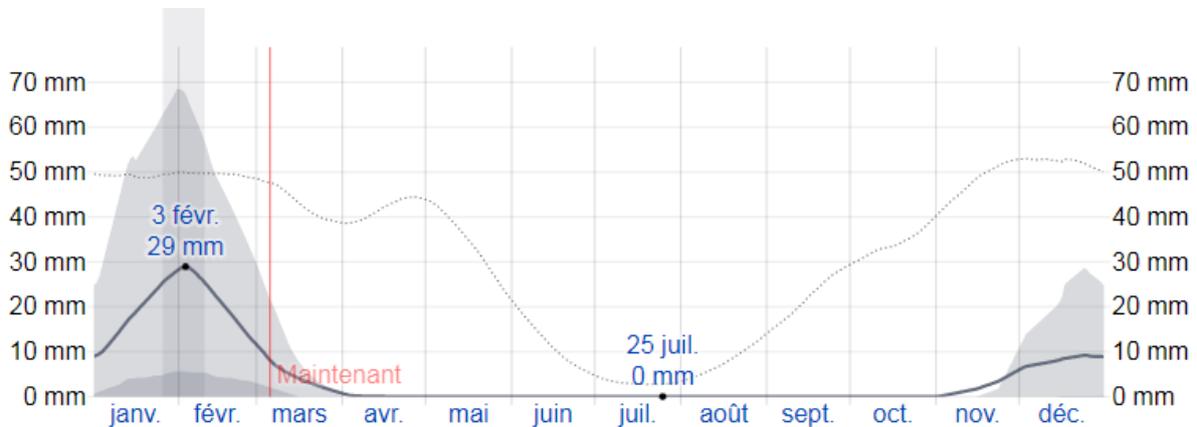
La période neigeuse de l'année dure 2,2 semaines, du 26 janvier au 10 février, avec une chute de neige sur une période glissante de 31 jours d'au moins 25 millimètres. 2,2 semaines 26 janvier 10 février 25 millimètres Le mois le plus enneigé à Médéa est février, avec une chute de neige moyenne de 22 millimètres.

La période sans neige de l'année dure 11 mois, du 10 février au 26 janvier. La plus petite chute de neige a lieu aux alentours du 25 juillet, avec une accumulation totale moyenne de 0 millimètre.

Chapitre I- Présentation de la wilaya de Médéa

Figure 9 :Chute de neige mensuelle moyenne à Médéa

Historique : [2022](#) [2021](#) [2020](#) [2019](#) [2018](#) [2017](#) [2016](#) [2015](#) [2014](#)



La chute de neige moyenne (ligne continue) accumulée au cours d'une période glissante de 31 jours centrée sur le jour en question, avec bandes du 25e au 75 percentile et du 10e au 90e percentile. La fine ligne pointillée représente la pluviométrie moyenne correspondante.

Tableau5 : Chute de neige mensuelle moyenne à Médéa

	janv.	févr.	Mars	avr.	Mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
Neige	18,8mm	22,3mm	4,0mm	0,1mm	0,0mm	0,0mm	0,0mm	0,0mm	0,0mm	0,0mm	1,7mm	8,4mm

I.3.1.5- Humidité :

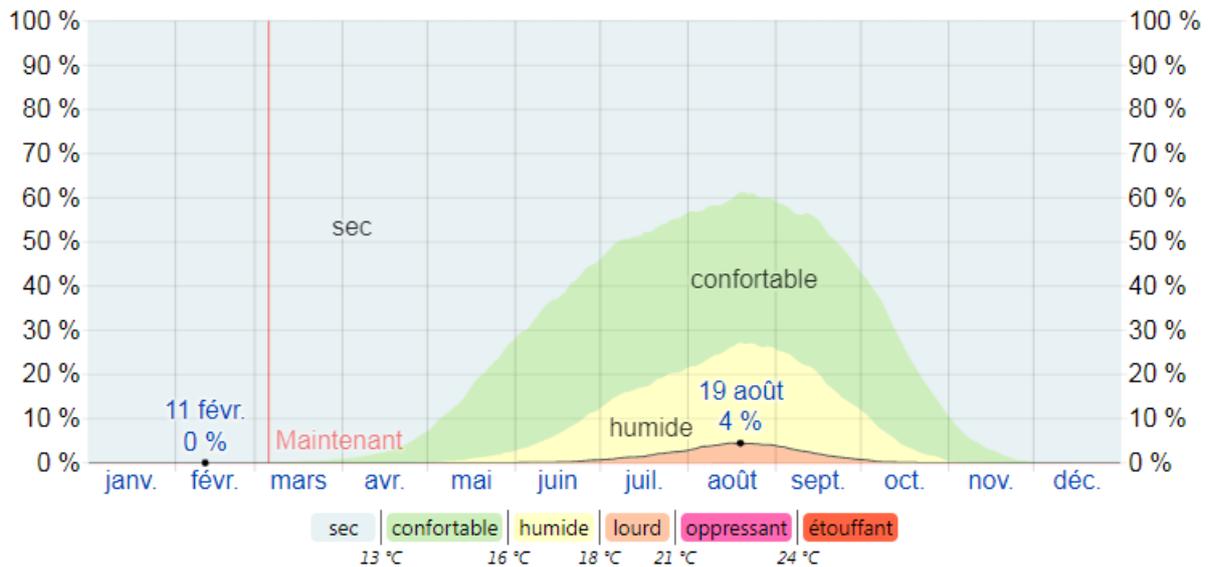
Nous estimons le niveau de confort selon l'humidité sur le point de rosée, car il détermine si la transpiration s'évaporerait de la peau, causant ainsi un rafraîchissement de l'organisme. Les points de rosée plus bas sont ressentis comme un environnement plus sec et les points de rosée plus haut comme un environnement plus humide. Contrairement à la température, qui varie généralement considérablement entre le jour et la nuit, les points de rosée varient plus lentement. Ainsi, bien que la température puisse chuter la nuit, une journée lourde est généralement suivie d'une nuit lourde.

Le niveau d'humidité perçue à Médéa, tel que mesuré par le pourcentage de temps durant lequel le niveau d'humidité est lourd, oppressant ou étouffant, ne varie pas beaucoup au cours de l'année, se maintenant à 2 % +/- 2 % .

Chapitre I- Présentation de la wilaya de Médéa

Figure 10 :Niveaux de confort selon l'humidité à Médéa

Historique : 2022 2021 2020 2019 2018 2017 2016 2015 2014



Le pourcentage de temps passé dans divers niveaux de confort selon l'humidité, catégorisés par le point de rosée.

Tableau6 : Niveaux de confort selon l'humidité à Médéa

janv. févr. mars avr. mai juin juil. août sept. oct. nov. déc.

Temps lourd	0,0j	0,0j	0,0j	0,0j	0,0j	0,1j	0,5j	1,3j	0,6j	0,0j	0,0j	0,0j
-------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

I.3.1.6- Vent :

Cette section traite du vecteur vent moyen horaire étendu (vitesse et direction) à 10 mètres au-dessus du sol. Le vent observé à un emplacement donné dépend fortement de la topographie locale et d'autres facteurs, et la vitesse et la direction du vent instantané varient plus que les moyennes horaires.

La vitesse horaire moyenne du vent à Médéa connaît une variation saisonnière modérée au cours de l'année.

La période la plus venteuse de l'année dure 6,0 mois, du 29 octobre au 30 avril, avec des vitesses de vent moyennes supérieures à 11,5 kilomètres par heure. Le mois le plus venteux de l'année à Médéa est décembre, avec une vitesse horaire moyenne du vent de 12,8 kilomètres par heure.

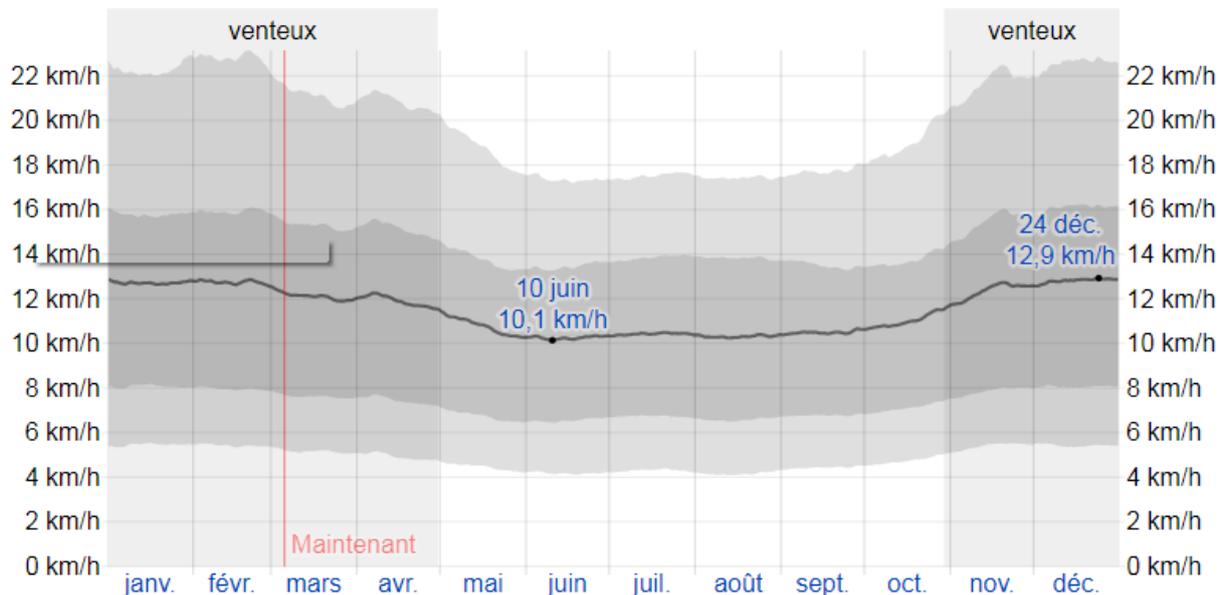
Chapitre I- Présentation de la wilaya de Médéa

La période la plus calme de l'année dure 6,0 mois, du 30 avril au 29 octobre. Le mois le plus calme de l'année à Médéa est juin, avec une vitesse horaire moyenne du vent de 10,3 kilomètres par heure.

Chapitre I- Présentation de la wilaya de Médéa

Figure 11 : Vitesse moyenne du vent à Médéa

Historique : 2022 2021 2020 2019 2018 2017 2016 2015 2014



La moyenne des vitesses des vents moyens horaires (ligne gris foncé), avec bandes du 25e au 75 percentile et du 10e au 90e percentile.

Tableau7 : Vitesse moyenne du vent à Médéa

j ann. févr. mars avr. mai Juin juil. août sept. oct. nov. déc.

Vitesse du vent (kph)	12.7	12.7	12.1	11.9	10.7	10.3	10.4	10.3	10.5	11.1	12.4	12.8
-----------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

La direction horaire moyenne principale du vent à Médéa varie au cours de l'année. Le vent vient le plus souvent du nord pendant 4,2 mois, du 19 mai au 24 septembre, avec un pourcentage maximal de 40 % le 7 août. Le vent vient le plus souvent de l'ouest pendant 7,8 mois, du 24 septembre au 19 mai, avec un pourcentage maximal de 43 % le 1 janvier.

I.3.2- Température de l'eau :

Médéa est situé près d'une grande masse d'eau (océan, mer ou grand lac par exemple). Cette section présente la température de surface moyenne étendue de cette eau.

La température moyenne de l'eau connaît une variation saisonnière extrême au cours de l'année.

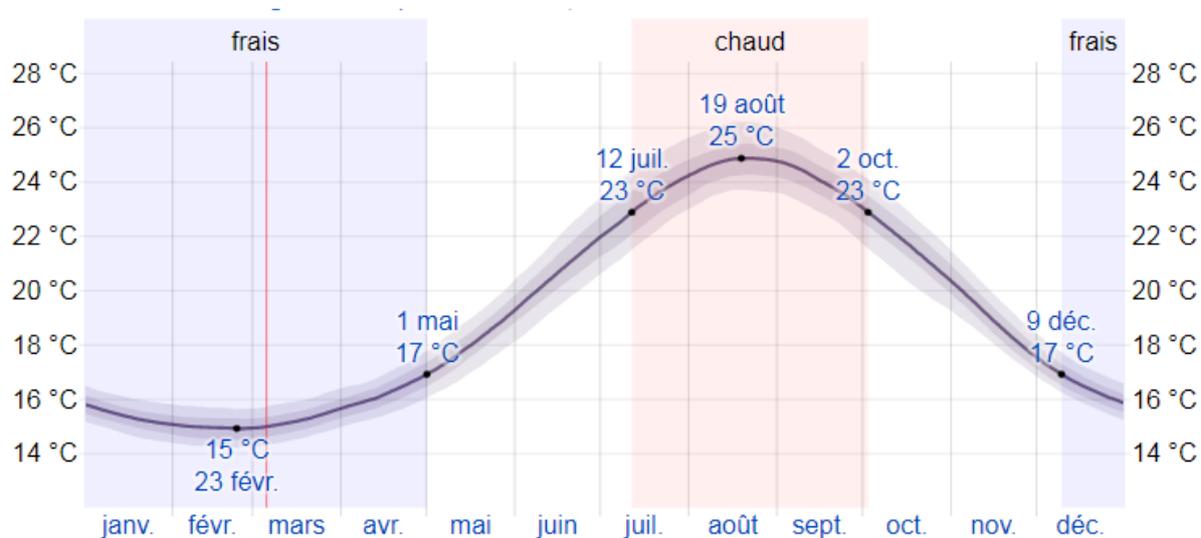
La période de l'année où l'eau est plus chaude dure 2,7 mois, du 12 juillet au 2 octobre, avec une température moyenne supérieure à 23 °C. Le mois de l'année à Médéa ayant l'eau la plus chaude est août, avec une température moyenne de 25 °C.

Chapitre I- Présentation de la wilaya de Médéa

La période de l'année où l'eau est plus froide dure 4,7 mois, du 9 décembre au 1 mai, avec une température moyenne inférieure à 17 °C. Le mois de l'année à Médéa ayant l'eau la plus froide est février, avec une température moyenne de 15 °C.

Figure 12 :Température moyenne de l'eau à Médéa

Historique : [2022](#) [2021](#) [2020](#) [2019](#) [2018](#) [2017](#) [2016](#) [2015](#) [2014](#)



La température quotidienne moyenne de l'eau (ligne violette), avec bandes du 25e au 75e percentile et du 10e au 90e percentile.

Tableau 8 :Température moyenne de l'eau à Médéa

Eau	janv.	févr.	mars	avr.	Mai	Juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
Température	15	15	15	16	18	21	23	25	24	22	19	17
	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C

I.4.Démographie :

Selon le recensement de 2008, la population de la wilaya de Médéa est de 819 932 habitants contre 475 847 en 1977. Avec la wilaya de Tizi Ouzou, c'est la wilaya d'Algérie qui enregistre le plus faible taux d'accroissement annuel moyen sur la période 1998-2008 (0.2 % contre 1.6 %, la moyenne nationale) 2. 7 communes dépassaient alors la barre des 25 000 habitants :

Tableau 09 : Évolution démographique

Évolution démographique

Chapitre I- Présentation de la wilaya de Médéa

1977	1987	1998	2008
475 847	652 863	802 078	819 932
1977	1987	1998	2008
475 847	652 863	802 078	819 932

Tableau 10 : Taux de croissance annuel 2008/1985

Populations des communes : Taux de croissance annuel 1985/2008

Médéa	138 355	1,2 %
Berrouaghia	60 152	= 0,2 %
Ksar Boukhari	57 813	2,4 %
Chellalet El Adhaoura	57 300	1,7 %
Beni Slimane	33 779	= 0,7 %
Tablat	27 919	- 0,1 %
Aïn Boucif	26 042	= 0,7 %

I.5.Ressources hydriques :

Barrages :

Cette wilaya comprend les barrages suivants:

Barrage de Béni Slimane.

Barrage de Boughezoul.

Barrage de Bouromi

Barrage de Ghribe

Barrage de koudia aserthoun.

Ces barrages font partie des 65 barrages opérationnels en Algérie¹⁴ alors que 30 autres sont en cours de réalisation en 2015.¹

I.6.Situation actuelle de la ressource des centres examinés :

Tableau 11 : Situation actuelle de la ressource des centres examinés

¹ https://fr.wikipedia.org/wiki/Wilaya_de_M%C3%A9d%C3%A9a

Chapitre I- Présentation de la wilaya de Médéa

Centre	Commune	Types d'eau	Points d'eau
Médéa	Médéa	De surface, souterraine	Oued Chiffa. Barrage Ghrib. Forages : Merdjeckkir, Guerguera, Damiet. Sources : Settara, Ain Boustana, les trembles. Puits: Ain Araïss.
	Ouzera	De surface, souterraine	Oued Chiffa. Barrage Ghrib. Puits Bir Riacha
	Draa Esmar	De surface, souterraine	Barrage Ghrib. Forage Ain Moula
	Tamezghida	Souterraine	Station Tamezghida (captage d'une source)
	Harbil	De surface	Barrage Ghrib
	Ouamri	Souterraine	Forages : Dhaoui, Nouil, Fersi, Hannacha
	Si El Mahdjoub	De surface, souterraine	Barrage Ghrib. Sources : Si Mahdjoub, Ain Touted, Ain Araïss
	Hannacha	De surface	Barrage Ghrib
	Tizi Mehdi	De surface, souterraine	Barrage Ghrib. Source
	Ben chicao	De surface, souterraine	Barrage Ghrib. Forage. Source.
	Bouaichoune	De surface	Barrage Ghrib
Berrouaghia	Berrouaghia	De surface	Barrage Koudiet Acerdoune
	O/ Dheid	De surface	Barrage Koudiet Acerdoune
	Rebaia	De surface, souterraine	Station-monobloc (trait. eaux de la ret. collin. Erohb). Puits Rebaia
	Seghouane	De surface	Barrage Koudiet Acerdoune
	Zoubiria	De surface, souterraine	Barrage Ghrib. Source Hamra
	Thlet Douair	De surface	Barrage Koudiet Acerdoune
	Oued Chorfa	De surface	Barrage Ghrib
	Oumaria	Souterraine	Forages : F1, R'hat El Kaid, F2 Haouch El Kaid, F3 Oued Thleta, F4 CFP, F6 El Mansoura
	Sidi Naamane	Souterraine	Forages : F.Khemis El Kadim, F.la mosquée.
Ksar El-Boukhari	KEB	De surface	Barrage Koudiet Acerdoune
	Saneg	Souterraine	Forages : F1, F2, F4 et Kef R'kabet
	Boghar	De surface, souterraine	Barrage Koudiet Acerdoune, Forages : Karma, Amir, Khechiba
	Ouled Antar	Souterraine	Forage Ain Dalia
	Sebt Aziz	Souterraine	Forages F1, F2 Maghdour
	Oum Djellil	De surface	Station-monobloc :(trait. eaux du ret.

Chapitre I- Présentation de la wilaya de Médéa

			Collin. Fatsen).
	Derrag	De surface, souterraine	Station-monobloc : (trait. eaux de la ret. collin. M'Saghed), Source
	Chahbounia	Souterraine	Forages : F5, F6, F7
	Boughezoul	De surface	Barrage Koudiat Acerdoune
	Medjbeur	De surface	Barrage Koudiat Acerdoune
	M' Fatha	Souterraine	Forages : F1, F2, F4 et Kef R'kabet
	Benhar	Souterraine	Forages Benhar (champ captant)
Beni Slimane	Beni Slimane	De surface, souterraine	Barrage Koudiat Acerdoune. Forages : Beni Slimane, Beni Maaloum, Energie solaire, Snobria 1, 2, 3. Ras El Ain, Tamda.
	Bouskene	De surface, souterraine	Barrage Koudiat Acerdoune. Forage Bousher.
	Souaghi	De surface, souterraine	Barrage Koudiat Acerdoune. Forages:Bezzaz, Faid Hammad, Khelifa B/Brahim, Sid Oueness, Souk El Djemaa, Ouled Khenna
	Sidi Rabie	De surface	Barrage Koudiat Acerdoune
	Omaria	De surface, souterraine	Barrage Koudiat Acerdoune. Forages:F1 R'Hat El Kaid, F2 Haouch El Kaid, F3 Oued Thletha, F4 CFPA, F6 El Mansoura
	Sidi Naamane	De surface, souterraine	Barrage Koudiat Acerdoune. Forages : Khemis El Kedim, La mosquee.
	Khams Djouamaa	De surface	Barrage Koudiat Acerdoune.
	Bouchrahil	De surface	Barrage Koudiat Acerdoune.
	Djouab	De surface	Barrage Koudiat Acerdoune.

I.7. Répartition des types d'eau produite par centre :

Tableau 12 : Répartition des types d'eau produite par centre

Chapitre I- Présentation de la wilaya de Médéa

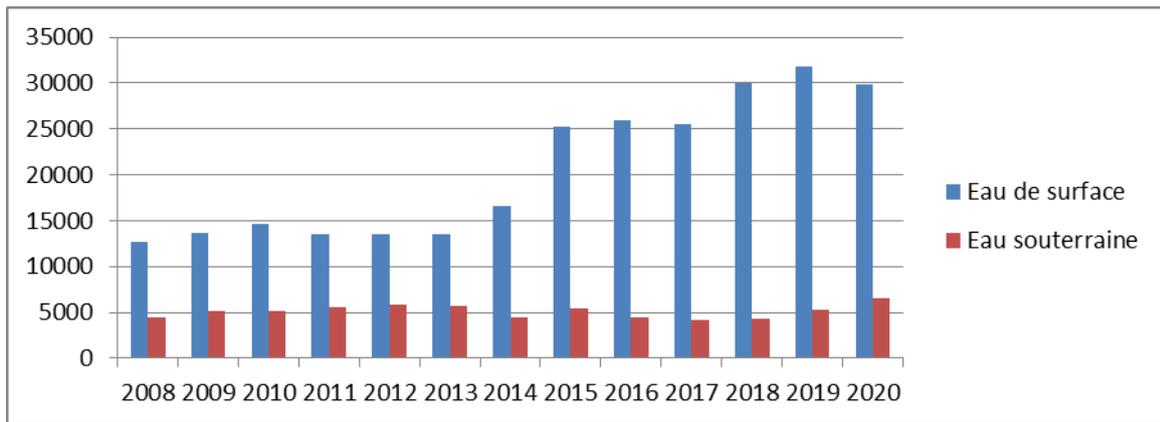
centre	Type d'eau (10 ³ m ³)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Médé	De surface	9142	9616	9876	9422	9531	9126	9621	10647	10377	9426	11893	14115	14287
	Souterraine	406	399	364	476	470	396	404	579	825	774	794	1202	1104
	Totale	9548	10015	10240	9898	10001	9522	10025	11226	11202	10200	12687	15317	15391
Berrouaghi	De surface	3216	3698	3845	3523	3557	3990	4017	6574	7285	6019	5876	5378	4628
	Souterraine	121	170	135	47	12	25	26	166	86	93	49	65	72
	Totale	3337	3868	3980	3570	3569	4015	4043	6740	7371	6112	5925	5443	4700
KEB	De surface	14	15	463	298	150	133	1281	4062	6029	5937	7933	7212	5477
	Souterraine	3513	4238	4220	4501	4749	4767	4019	4708	3567	3240	3262	3968	5015
	Totale	3527	4253	4683	4799	4899	4900	5300	8770	9596	9177	11195	11180	10492
Beni Slimane	De surface	351	329	439	263	241	244	1710	3960	2189	4151	4304	5055	5491
	Souterraine	451	369	400	556	600	514	52	412	275	288	251	286	310
	Totale	802	698	939	819	841	758	1762	4372	2464	4439	4555	5341	5801
Production totale eau de surface région de Médéa		12723	13658	14623	13506	13479	13493	16629	25243	25880	25533	30006	31760	29883

Chapitre I- Présentation de la wilaya de Médéa

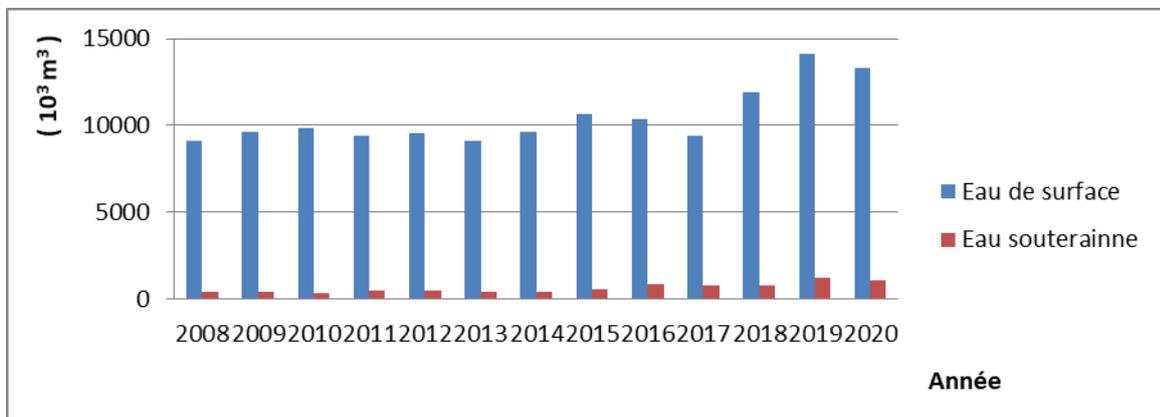
Production totale eau souterraine région de Médéa	4491	5176	5119	5580	5831	5702	4501	5453	44 78	41 07	4356	5221	65 01
<u>Production</u> <u>totale</u> <u>région de</u> <u>Médéa</u>	1721 4	1883 4	1980 2	1908 6	1931 0	1919 5	2113 0	2673 6	28 16 9	25 48 9	3436 2	3728 1	36 38 4

Chapitre I- Présentation de la wilaya de Médéa

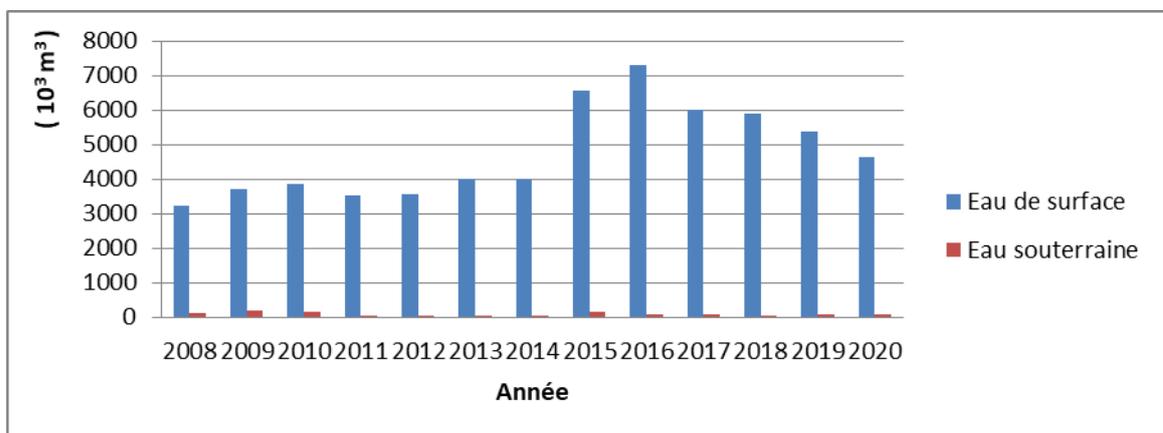
Figure 13 : Evolution de la production des deux types d'eau dans la région de Médéa



a) **Médéa :**

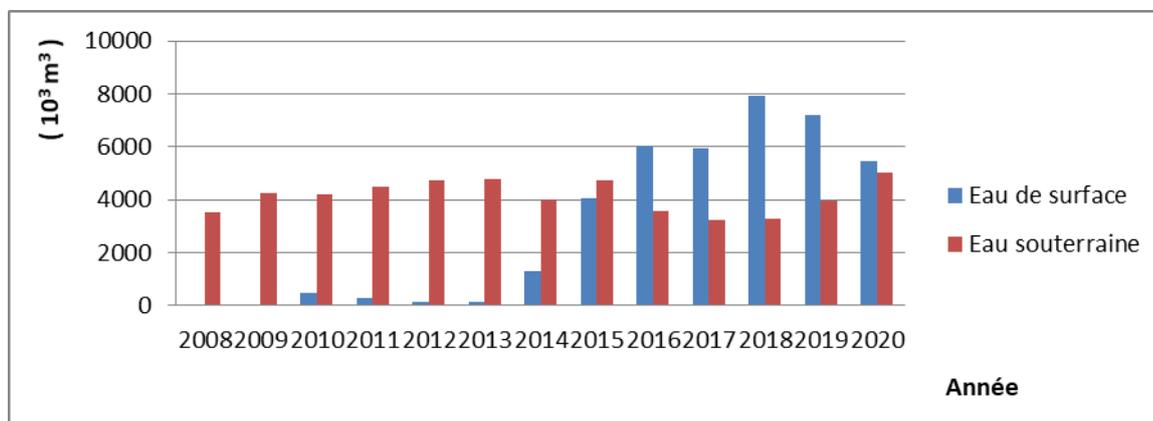


b) **Berrouaghia :**



Chapitre I- Présentation de la wilaya de Médéa

c) Ksar El Boukhari :



d) Beni slimen :

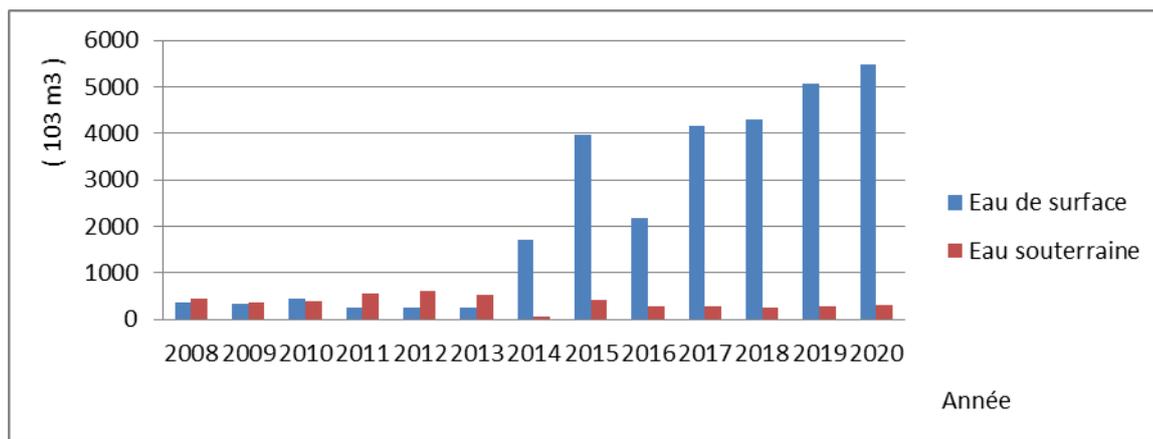


Tableau 13 :Données générales

Données générales		
Installations de Production	Nbre de st de traitement	12
	Nbre de st de Pompage	87
	Nbre de forage en service	68
	Nbre de forage a l'arrêt	15
	Nbre de sources	27
	Nbre de puits	8
	Nbre de st de dessalement	0

Chapitre I- Présentation de la wilaya de Médéa

Stockage	Nbre de reservoirs	292
	Capacite de Stockage	127 km ³
Production Volumes d'eau (km ³)	E. de surface	33 788 km ³ (2018)
	E. Souterraine	5 912 km ³ (2018)
	Total	39 700 km ³ (2018)
Volumes d'eau distribue (km ³)	En gros	3 366 km ³ (2018)
	En détail	32 892 km ³ (2018)
	Total	36 258 km ³ (2018)
Linéaire réseau (km)	Adduction	785 km
	Distribution	563 km
Population totale de la wilaya	978 235 2018	A fin
Population totale desservie	682 441	A fin 2018
Dont gérée au détail	672 972 2018	A fin
Et gérée en gros	9469 2018	A fin
Nombre total decommunes	64	A fin 2018
Communes totales desservies	47	A fin 2018
Dont communes gérées au détail	44	A fin 2018
Et communes gérées en gros	03	A fin 2018

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa

II-1- Usagers d'eau potable :

II-1-1- Usagers domestiques :

Comme toutes les régions de l'Algérie, le nombre d'abonnés dans les quatre localités principales de la région de Médéa a connu une augmentation considérable, passant de 48028 abonnés consommateurs domestiques d'eau en 2008 à 100060 abonnés au cours de l'année 2020 .

Cependant, on a remarqué que bon nombre d'abonnés domestiques ne sont pas dotés de moyens de comptage (ou qu'ils en sont équipés mais d'appareils vétustes et hors d'usage), ce qui entraîne une estimation forfaitaire des consommations d'eau de ceux-ci, les causes de ce fait restent nombreuses et pratiquement non contournables.

Il est nécessaire de présenter des tableaux et des graphes détaillant les chiffres énumérés plus haut et montrant l'évolution du taux d'abonnement domestique au fil des treize années précédentes sur les réseaux de distribution d'eau potable dans la région de Médéa.

Ces graphes et diagrammes ont été représentés suivant le tableau ci après :

Tableau 14 : Etat de répartition des abonnés domestiques et taux d'utilisation de comptage

Année	Centre	Nombre d'abonnés avec comptage	Nombre d'abonnés sans comptage	Nombre total d'abonnés par centre	Taux d'utilisation de comptage par centre (%)	Nombre total d'abonnés avec comptage région de Médéa	Nombre total d'abonnés sans comptage région de Médéa	Nombre total d'abonnés région de Médéa	Taux d'utilisation de comptage région de Médéa (%)
2008	Médéa	22579	2100	24679	91,5	44407	3621	48028	92,5
	Berr	9268	416	9684	95,7				
	KEB	9732	1070	10802	90,1				
	Beni Slima.	2828	35	2863	98,77				
2009	Médéa	24095	1158	25253	95,4	46897	2533	49430	94,9
	Berr	9500	387	9887	96,1				
	KEB	10348	916	11264	91,9				
	Beni Slima.	2954	72	3026	97,6				
2020	Médéa	25553	1383	26936	94,9	50002	2939	52941	94,4

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

	Berr	10120	451	10571	95,7				
	KEB	11163	1028	12191	91,6				
	Beni Slima.	3166	77	3243	97,7				
2011	Médéa	26236	1417	27653	94,9	50953	2975	53928	94,5
	Berr	10271	403	10674	96,2				
	KEB	11276	1037	12313	91,6				
	Beni Slima.	3170	118	3288	96,4				
2012	Médéa	26951	1544	28495	94,6	52122	3154	55276	94,3
	Berr	10486	386	10872	96,4				
	KEB	11503	1090	12593	91,3				
	Beni Slima.	3182	134	3316	95,9				
2013	Médéa	28279	1211	29490	95,9	53842	2700	56542	95,2
	Berr	10755	294	11049	97,3				
	KEB	11515	1136	12651	91				
	Beni Slima.	3293	59	3352	98,2				
2014	Médéa	30718	835	31553	97,4	68865	3503	71820	95,9
	Berr	15901	401	15932	99,8				
	KEB	14534	1497	15853	91,7				
	Beni Slima.	7712	770	8482	90,9				
2015	Médéa	32061	1673	33734	95	75051	5531	80582	93,1
	Berr	15666	625	16291	96,2				
	KEB	16768	2829	19597	85,6				
	Beni Slima.	10556	404	10960	96,3				
2016	Médéa	35123	1362	36485	96,3	78304	3606	81910	95,6
	Berr	17168	689	17857	96,1				
	KEB	19981	1380	21361	93,5				
	Beni Slima.	6032	175	6207	97,2				
2017	Médéa	37112	1355	38467	96,5	84987	4227	89214	95,3
	Berr	18035	923	18958	95,1				
	KEB	20311	1606	21917	92,7				
	Beni Slima.	9529	343	9872	96,5				
2018	Médéa	37995	2110	40105	94,7	84494	4751	89245	94,7
	Berr	15513	568	16081	96,5				
	KEB	20453	1742	22195	92,2				
	Beni Slima.	10533	331	10864	97				
2019	Médéa	39905	2835	42740	93,4	88902	7326	96228	92,4
	Berr	16181	1887	18068	89,6				
	KEB	21355	2193	23548	90,7				
	Beni Slima.	11461	411	11872	96,5				
2020	Médéa	41562	3386	44948	92,5	91722	8338	100060	91,7
	Berr	16925	1397	18322	92,4				
	KEB	21487	2465	23952	89,7				
	Beni Slima.	11748	1090	12838	91,5				

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

Figure 14 :Évolution du nombre total d'abonnés domestiques dans la région de Médéa

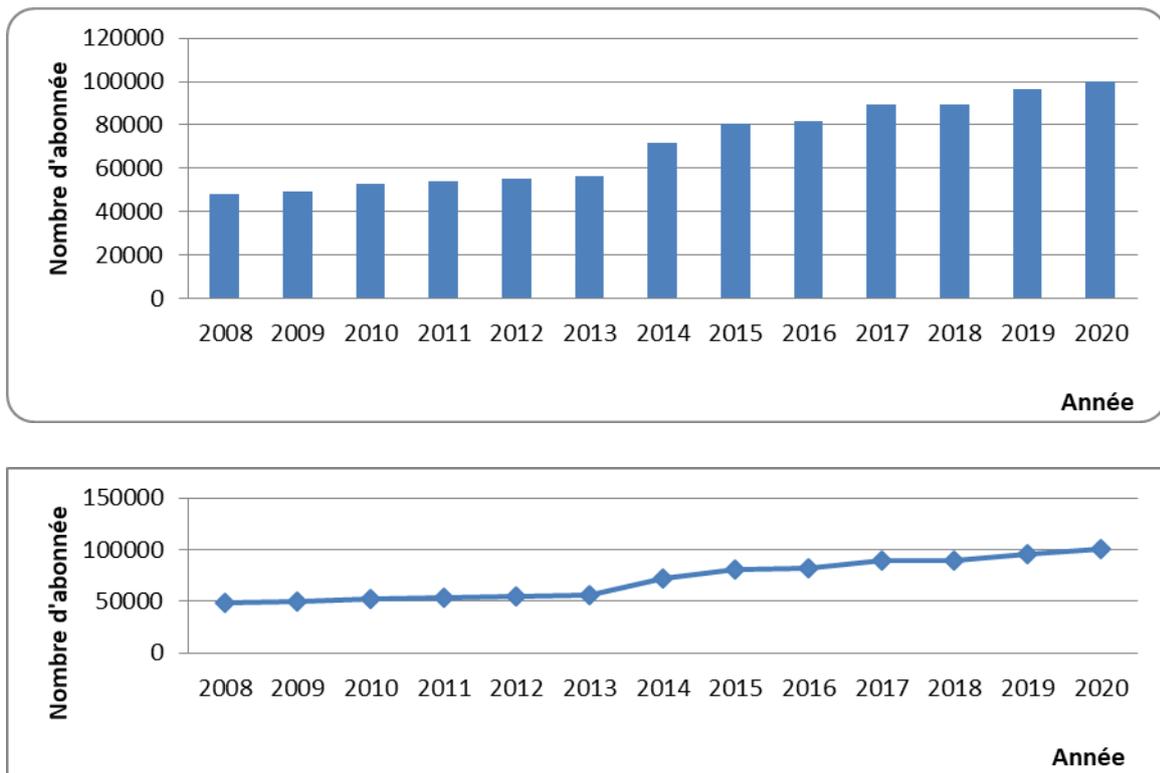
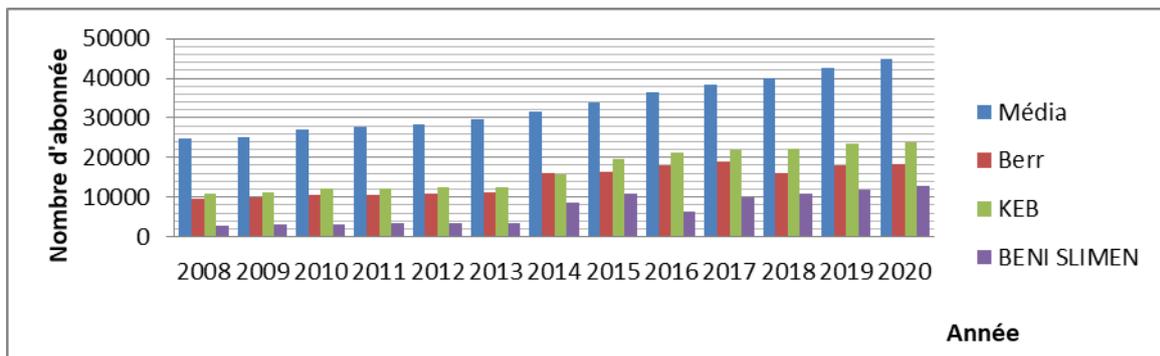


Figure 15 :Evolution du nombre total d'abonnés domestiques dans les quatres centres



Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

Figure 16 : Evolution du nombre total d'abonnés domestiques avec et sans comptage dans la région de Médéa

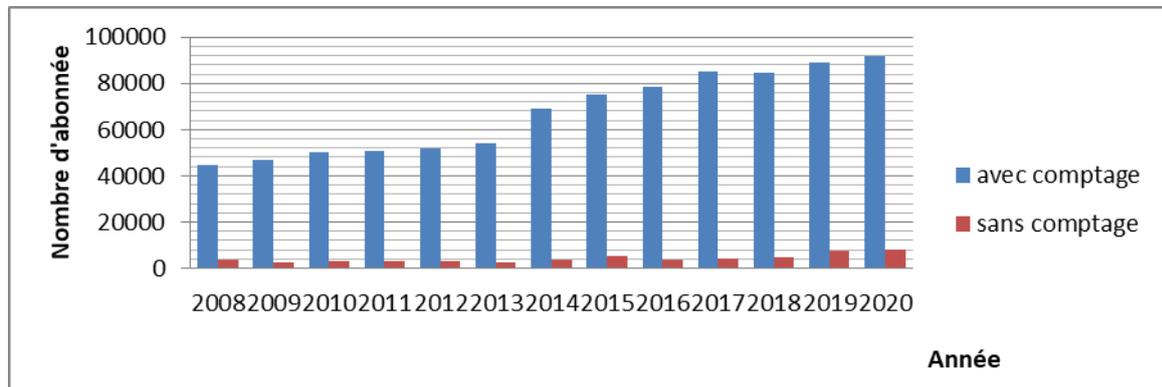
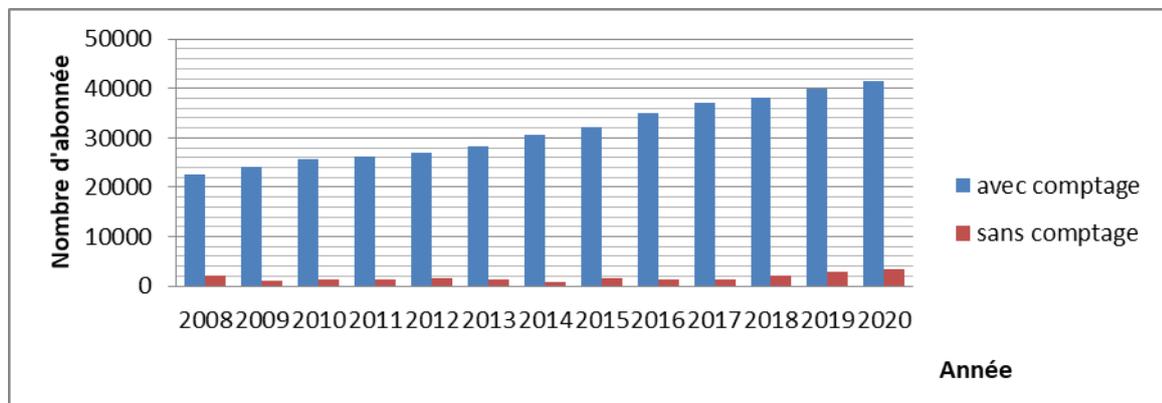
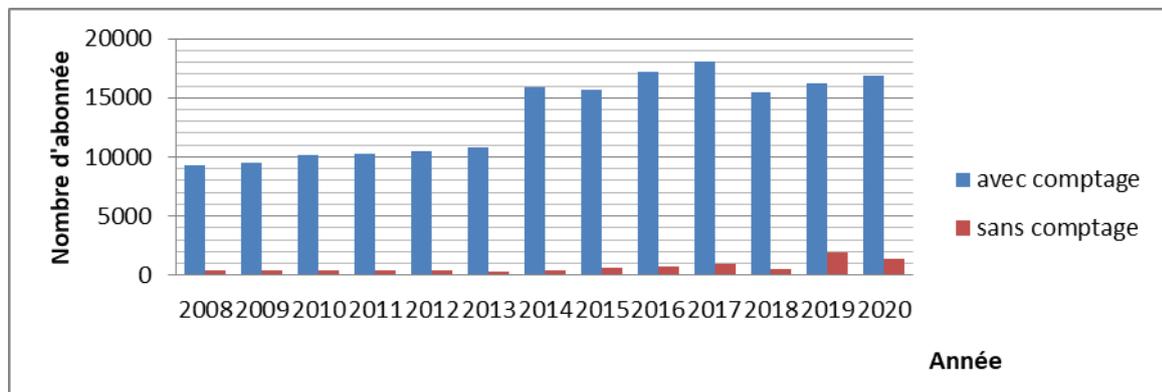


Figure 17 :Évolution du nombre total d'abonnés domestiques avec et sans comptage par centre

a) Média :

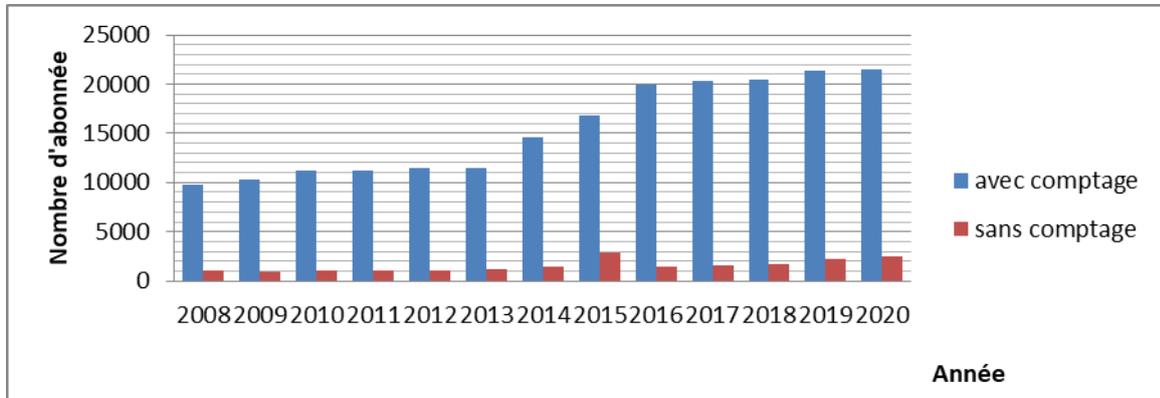


b) Berrouaghia :

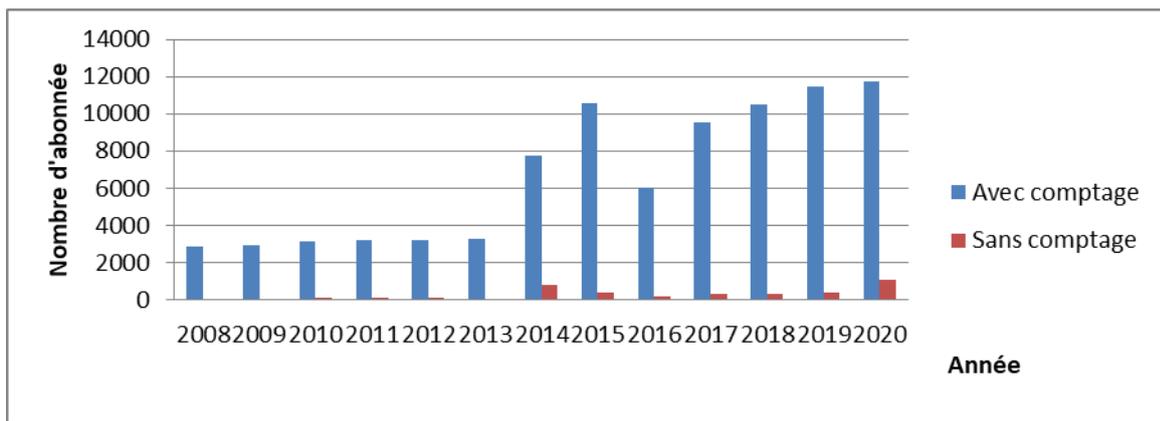


Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

c) Ksar El Boukhari :



d) Beni slimen :



L'exploitation est contrainte de compléter un système de comptage pour les usagers domestiques afin d'identifier au mieux et avec précision la quantité d'eau effectivement consommée.

Dans le cas contraire, l'ADE subira des pertes financières considérables. Si cette situation, surtout lorsqu'elle généralisée dans tout le pays, pourrait entraîner des pertes financières considérables à l'exploitant et pousser les parties prenantes à penser à investir injustifiablement afin de procurer d'autres ressources d'eau.

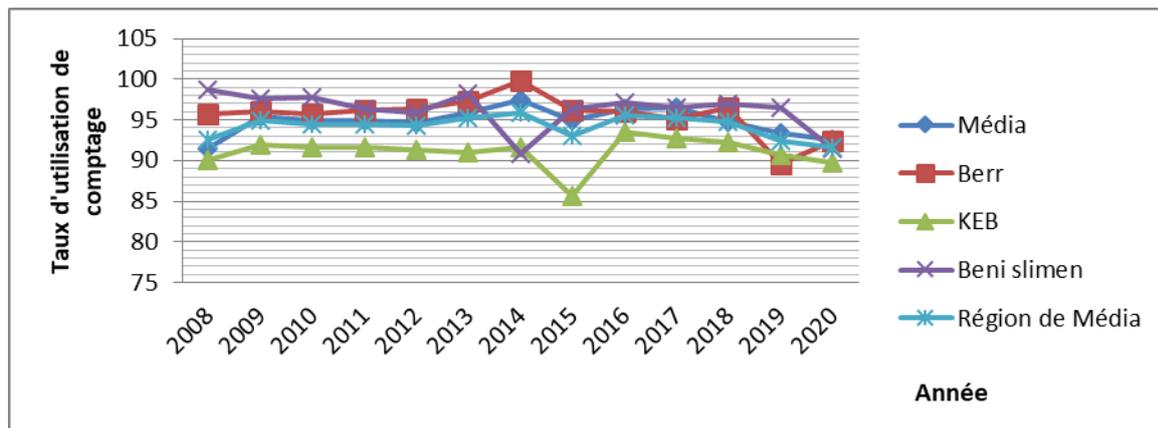
Même si le taux d'utilisation de comptage est élevé, le problème de renouvellement et de mise en place de compteur reste inquietant.

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

Les graphis suivants donne les taux annuels d'utilisation du comptage des abonnés domestique entre 2008 et 2020 .

Figure 18 :Taux d'utilisation de comptage pour la région de Médéa

(Abonnés domestiques)



ces données demontrent que les centres de Média, Berrouaguia et de Beni slimen ont des niveaux de comptage plus élevés, tandis que le centre de Kser Boukhari a des niveaux de comptage plus faibles, ce qui peut être dû à la grande surface foncière et aux vastes communes gérées par le centre, ce qui rend leur gestion difficile, surtout lorsque les abonnés sont dispersés et éloignés.

II-1-2- Usagers commerciaux et établissements publics :

Comme tous les régions et parties du pays, Médéa se caractérise par son développement et son expansion rapides, qui ont entraîné le développement de toutes les régions nécessitant une demande en eau toujours plus importante .

En effet, les locaux commerciaux les bâtiment industriels (petites industries et usines) et les équipements divers (écoles, universités, culture, sports, santé, tourisme et religion) ont tous besoin d'eau .

Selon les données fournies par l'ADE de Médéa, il est à noter que les usagers commerciaux et publics de l'eau potable sont passés de 3191 en 2008 à 4420 en 2020, ce qui signifie que 1229 nouveaux abonnés ont été raccordés dans les réseaux des quatre centres enquêtés durant les treize dernières années .

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

Les tableaux graphiques et diagrammes ci-dessous montrent l'évolution du taux d'utilisation comptabilisé au cours de la dernière décennie (2008-2020).

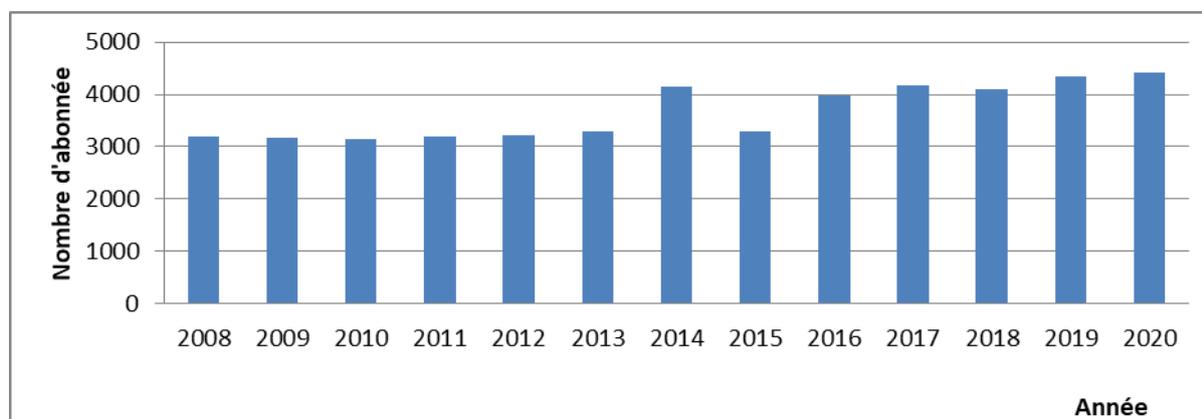
Tableau 15 : Etat de répartition des abonnés commerciaux, publics et taux d'utilisation de comptage

Année	Centre	Nombre d'abonnés avec comptage	Nombre d'abonnés sans comptage	Nombre total d'abonnés par centre	Taux d'utilisation de comptage par centre (%)	Nombre total d'abonnés avec comptage région de Médéa	Nombre total d'abonnés sans comptage région de Médéa	Nombre total d'abonnés région de Médéa	Taux d'utilisation de comptage région de Médéa (%)
2008	Médéa	1698	17	1715	99	3154	37	3191	98,8
	Berr	500	7	507	98,6				
	KEB	635	13	648	98				
	Beni Sl.	321	0	321	100				
2009	Médéa	1687	27	1714	98,4	3149	31	3180	99
	Berr	502	1	503	99,8				
	KEB	639	3	642	99,5				
	Beni Sl.	321	0	321	100				
2010	Médéa	1686	62	1748	96,5	3005	145	3150	95,4
	Berr	428	25	453	94,5				
	KEB	589	47	636	92,6				
	Beni Sl.	302	11	313	96,5				
2011	Médéa	1753	45	1798	97,5	3056	138	3194	95,7
	Berr	410	22	432	94,9				
	KEB	596	53	649	91,8				
	Beni Sl.	297	18	315	94,3				
2012	Médéa	1821	19	1840	99	3129	99	3228	96,9
	Berr	423	13	436	97				
	KEB	598	51	649	92,1				
	Beni Sl.	287	16	303	94,7				
2013	Médéa	1863	11	1874	99,4	3206	81	3287	97,5
	Berr	439	15	454	96,7				
	KEB	606	45	651	93,1				
	Beni Sl.	298	10	308	96,8				
2014	Médéa	1924	1	1925	99,9	3962	180	4142	95,7
	Berr	647	32	679	95,3				
	KEB	677	84	761	89				
	Beni Sl.	714	63	777	91,9				

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

2015	Médéa	1886	10	1896	99,5	4074	209	4283	95,1
	Berr	657	24	681	96,5				
	KEB	697	146	843	82,7				
	Beni Sl.	834	29	863	96,6				
2016	Médéa	1957	31	1988	98,4	3847	119	3966	97
	Berr	693	30	723	95,9				
	KEB	827	39	866	95,5				
	Beni Sl.	370	19	389	95,1				
2017	Médéa	1846	61	1907	96,8	3998	165	4163	96
	Berr	735	23	758	97				
	KEB	842	44	886	95				
	Beni Sl.	575	37	612	93,9				
2018	Médéa	1865	64	1929	96,7	3934	154	4088	96,2
	Berr	587	19	606	96,9				
	KEB	873	43	916	95,3				
	Beni Sl.	609	28	637	95,6				
2019	Médéa	1922	95	2017	95,3	4123	217	4340	95
	Berr	648	46	694	93,4				
	KEB	890	48	938	94,9				
	Beni Sl.	663	28	691	95,9				
2020	Médéa	1960	91	2051	95,6	4208	212	4420	95,2
	Berr	648	20	668	97				
	KEB	901	53	954	94,4				
	Beni Sl.	699	48	747	93,6				

Figure 19 : Evolution du nombre total d'abonné commerciaux et publics dans la région de médéa



Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

Figure 20 : Evolution du nombre total d'abonnés commerciaux et publics par centre région de Médéa

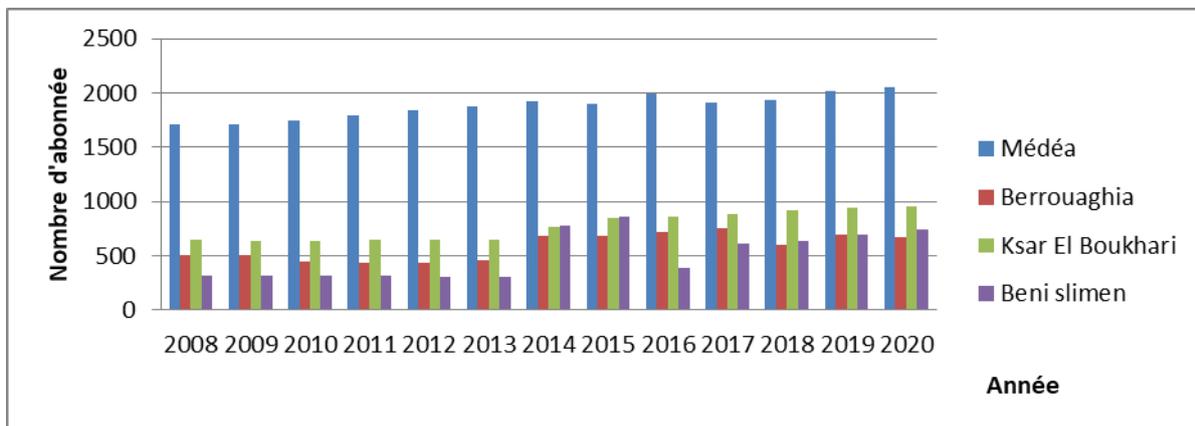
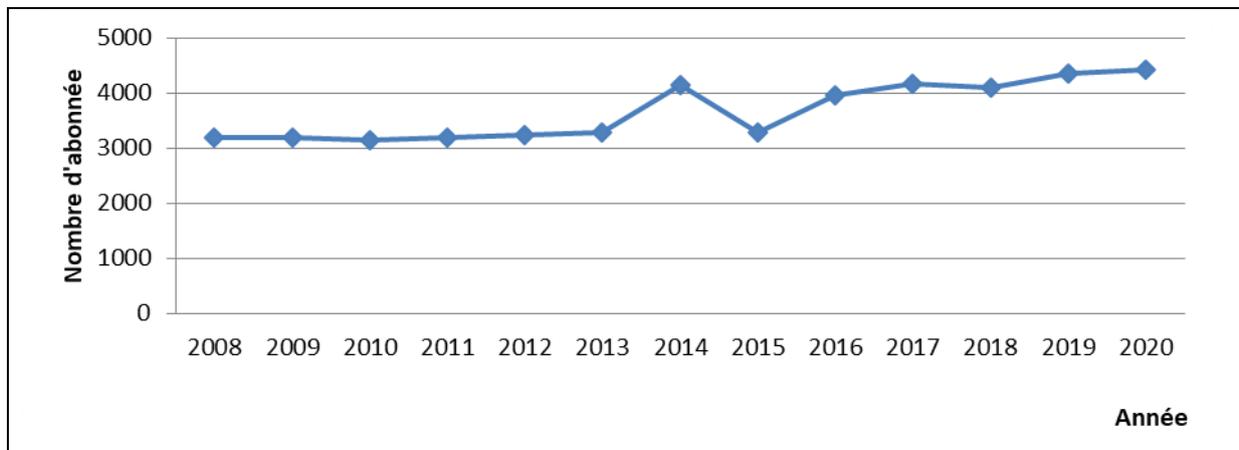
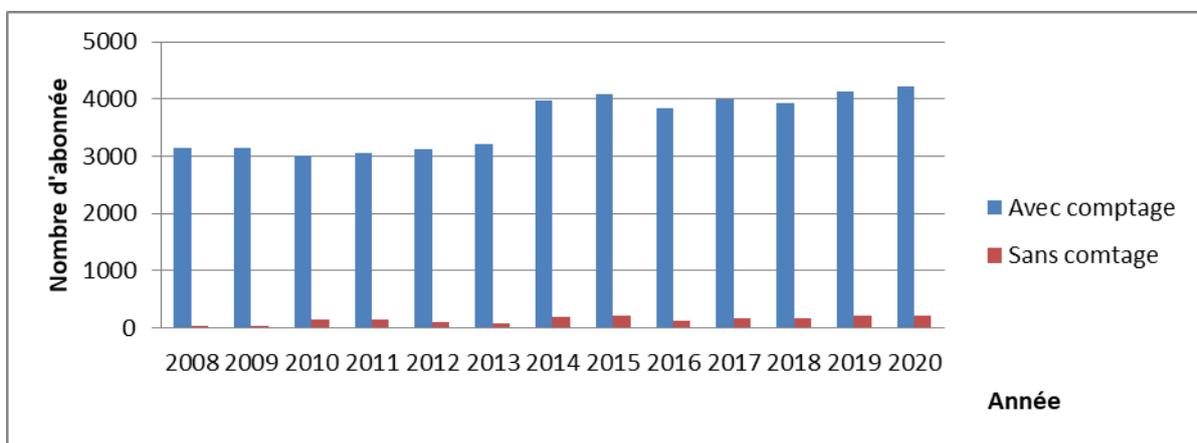


Figure 21 : Evolution du nombre total d'abonnés commerciaux et publics avec et sans comptage – région de Médéa

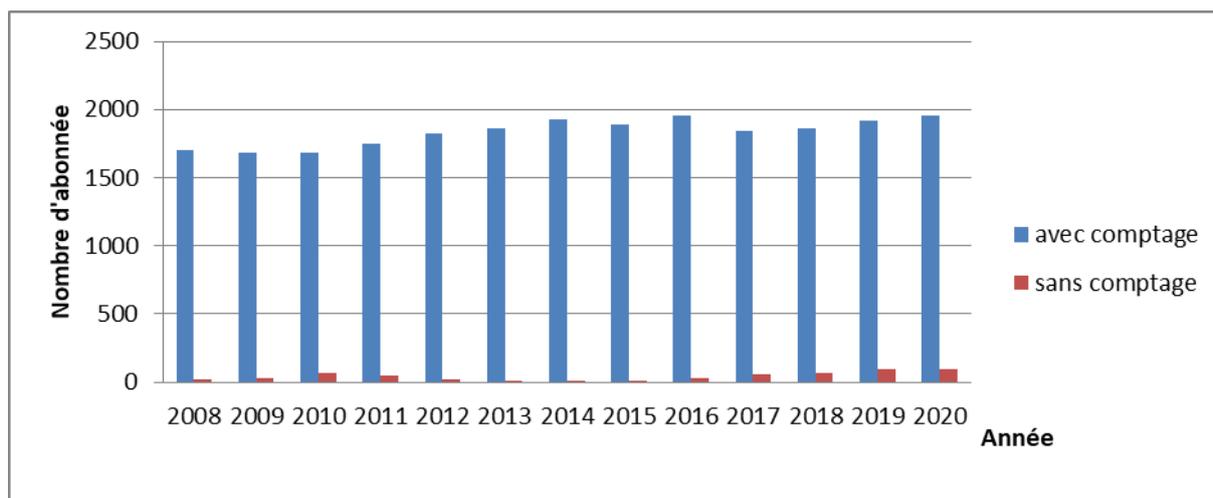


Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

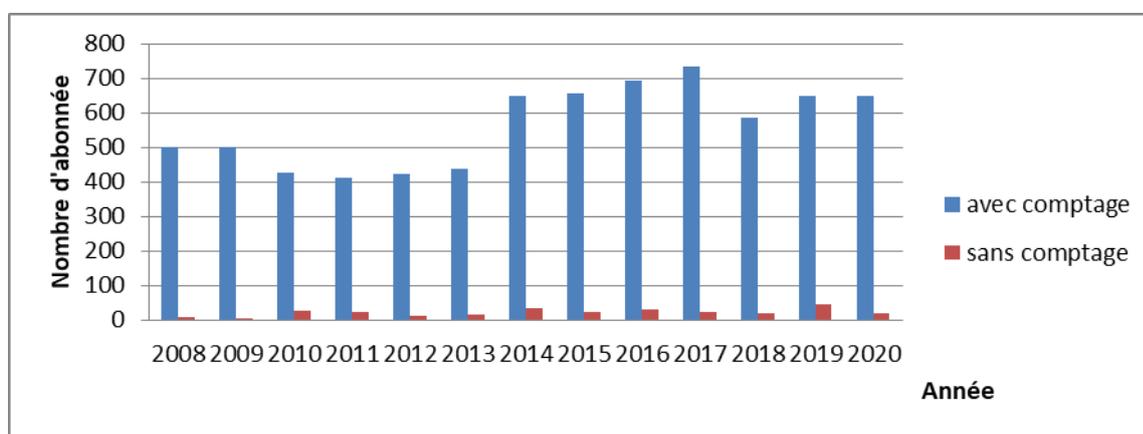
Figure 22 : Evolution du nombre total d'abonnés commerciaux et publics

Avec et sans comptage dans la région de Médéa

a) **Médéa :**

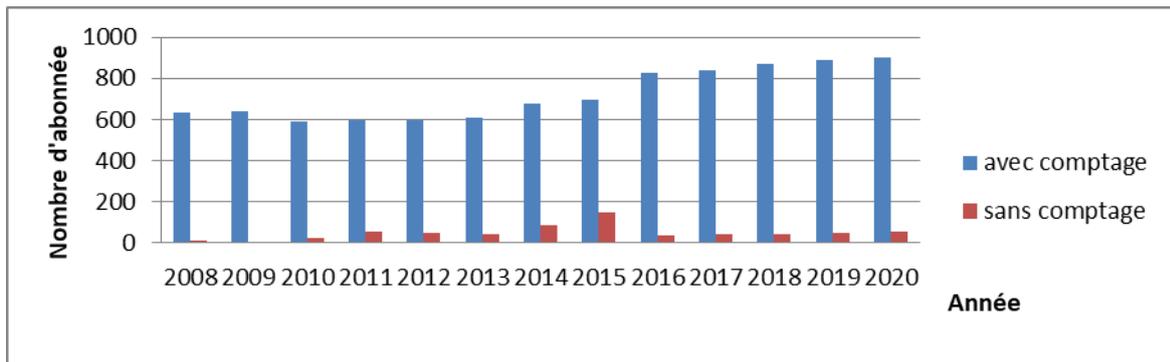


b) **Berrouaghia :**

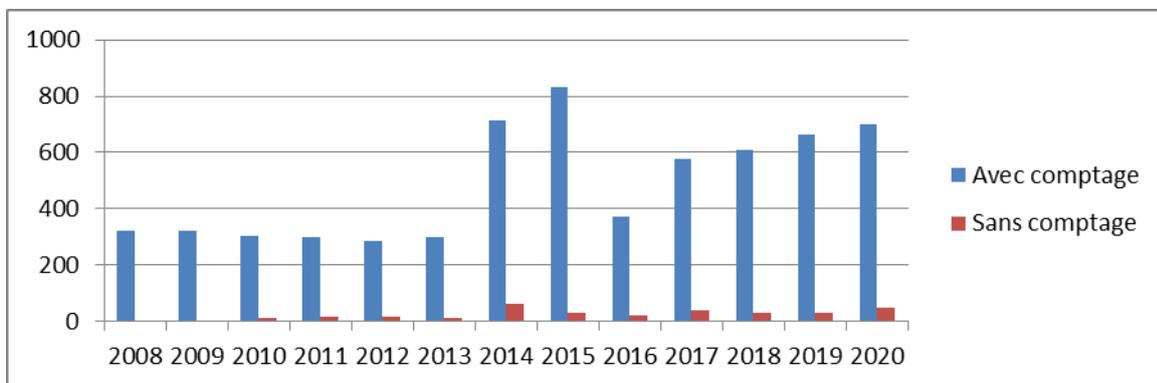


Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

c) Ksar El Boukhari :



d) Beni slimen :

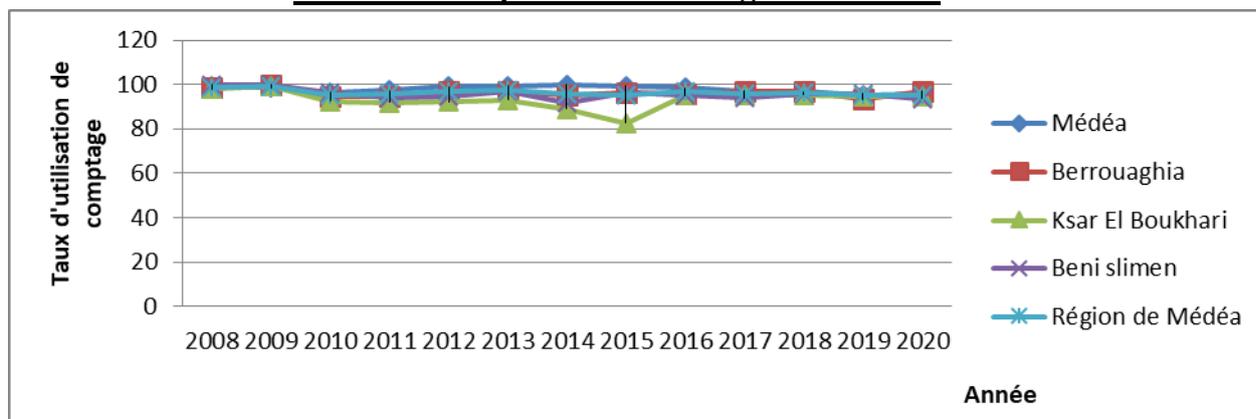


Le problème de l'estimation des volumes réellement consommés reste posé, bon nombre d'administrations, de petites industries et d'édifices publics n'est pas doté de compteurs d'eau.

On constate que sur 3150 abonnés commerciaux et publics, on peut énumérer 3005 ayant des moyens de comptage (145 n'en sont pas dotés) en l'an 2010. Sur 4340 abonnés commerciaux et publics, on peut énumérer 4123 ayant des moyens de comptage (217 n'en sont pas dotés) en l'an 2019.

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

Figure 23 : Evolution du taux d'utilisation de comptage pour les commerciaux et établissements publics dans la région de Médéa



II-1-3- Usagers industriels :

L'industrie dans la région de Médéa est constituée principalement par le complexe SAIDAL situé au centre de Médéa (précisément à la localité Harbil distante d'environ 15 Km à l'Ouest de Médéa) , des chantiers de la société DAEWOO détentrice de projets de constructions et d'aménagements à la localité de Boughezoul (centre de Ksar El Boukhari) où siège le projet national de la nouvelle ville ajoutés à cela l'entreprise ERGR qui entreprend un investissement agricole de plantation d'oliviers dans la même ville.

Toutes ces activités sont considérées par l'exploitant comme industrielles ce qui nous amène à respecter cette hypothèse.

La consommation industrielle (et agricole) est mieux connue que la consommation des ménages, des entreprises et des usagers publics car elle fait généralement l'objet d'un comptage. Le manque de ressources autonomes a conduit ces industries à prélever tous les besoins en eau du réseau public atteignant 2300 m³/jour en 2016 et 2200 m³/jour en 2017.

Tableau 16 : Etat de répartition des abonnés industriels et taux d'utilisation de comptage

Année	Centre	Nombre d'abonnés avec comptage	Nombre d'abonnés sans comptage	Nombre total d'abonnés par centre	Taux d'utilisation de comptage par centre (%)	Nombre total d'abonnés avec comptage région de Médéa	Nombre total d'abonnés sans comptage région de Médéa	Nombre total d'abonnés région de Médéa	Taux d'utilisation de comptage région de Médéa (%)

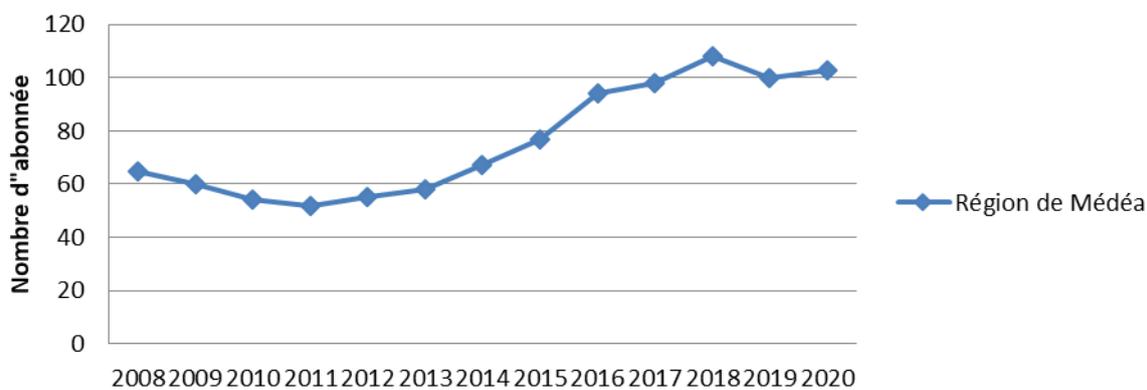
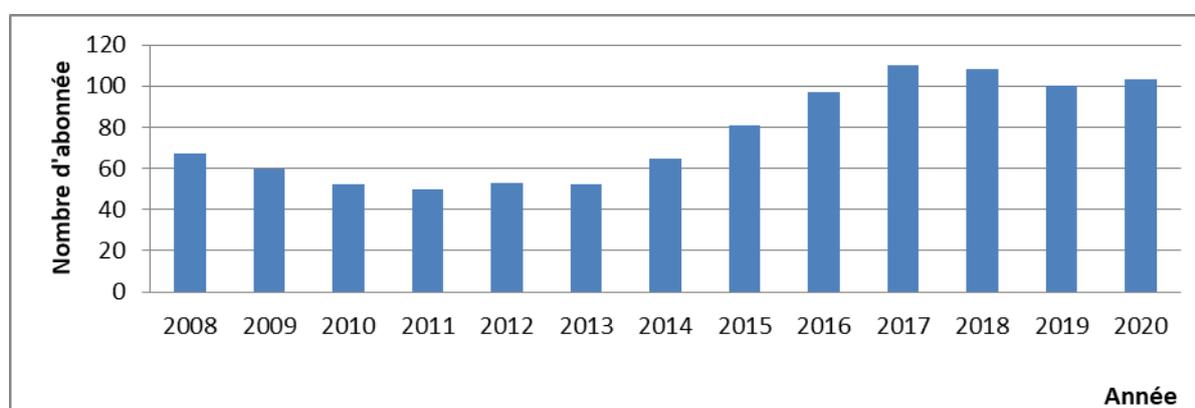
Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

2008	Médéa	33	0	33	100	67	0	67	100
	Berr	21	0	21	100				
	KEB	11	0	11	100				
	Beni S.	2	0	2	100				
2009	Médéa	28	0	28	100	60	0	60	100
	Berr	20	0	20	100				
	KEB	12	0	12	100				
	Beni S.	0	0	0	100				
2010	Médéa	23	1	24	96	52	2	54	96,3
	Berr	18	0	18	100				
	KEB	11	1	12	92				
	Beni S.	0	0	0	100				
2011	Médéa	22	0	22	100	50	2	52	96,4
	Berr	17	0	17	100				
	KEB	11	2	13	85				
	Beni S.	0	0	0	100				
2012	Médéa	21	0	21	100	53	2	55	96
	Berr	17	0	17	100				
	KEB	15	2	17	88				
	Beni S.	0	0	0	100				
2013	Médéa	21	0	21	100	52	6	58	90
	Berr	18	0	18	100				
	KEB	13	6	19	86				
	Beni S.	0	0	0	100				
2014	Médéa	23	0	23	100	65	2	67	97
	Berr	22	0	22	100				
	KEB	20	2	22	91				
	Beni S.	0	0	0	100				
2015	Médéa	24	0	24	100	81	6	87	93,1
	Berr	23	1	24	96				
	KEB	24	5	29	83				
	Beni S.	10	0	10	100				
2016	Médéa	27	0	27	100	97	2	99	98
	Berr	29	1	30	97				
	KEB	36	1	37	97				
	Beni S.	5	0	5	100				
2017	Médéa	29	0	29	100	110	2	112	98,2
	Berr	23	1	24	96				
	KEB	44	1	45	98				
	Beni S.	14	0	14	100				
2018	Médéa	28	0	28	100	108	4	112	96,4
	Berr	25	1	26	96,2				
	KEB	44	3	47	93,6				

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

	Beni S.	11	0	11	100				
2019	Médéa	29	1	30	96,7	100	9	109	91,7
	Berr	26	1	27	96,3				
	KEB	29	7	36	80,6				
	Beni S.	16	0	16	100				
2020	Médéa	32	14	46	69,7	103	15	118	87,3
	Berr	28	1	29	96,7				
	KEB	34	0	34	100				
	Beni S.	9	0	9	100				

Figure 24 :Evolution du nombre total d'abonnés Industriels dans la région de Médéa



Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

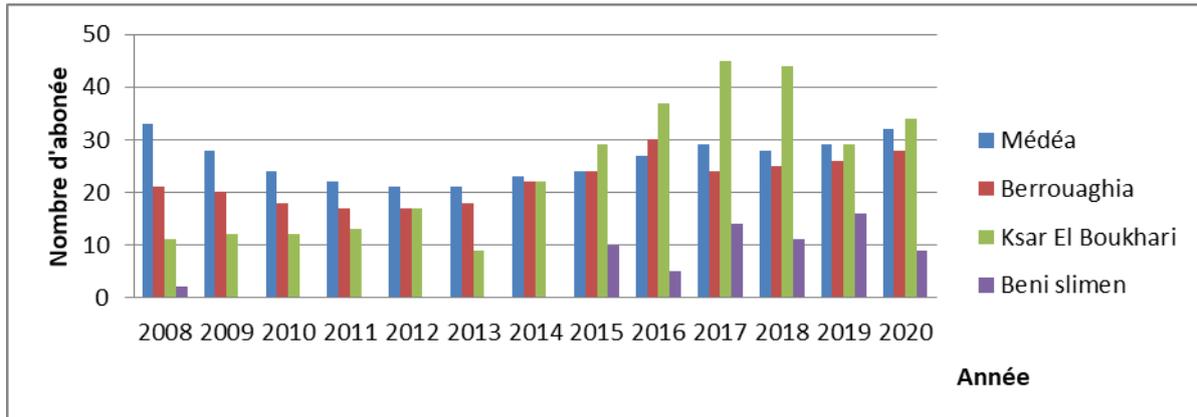


Figure 25 : Evolution du nombre d'abonnés industriels avec et sans comptage

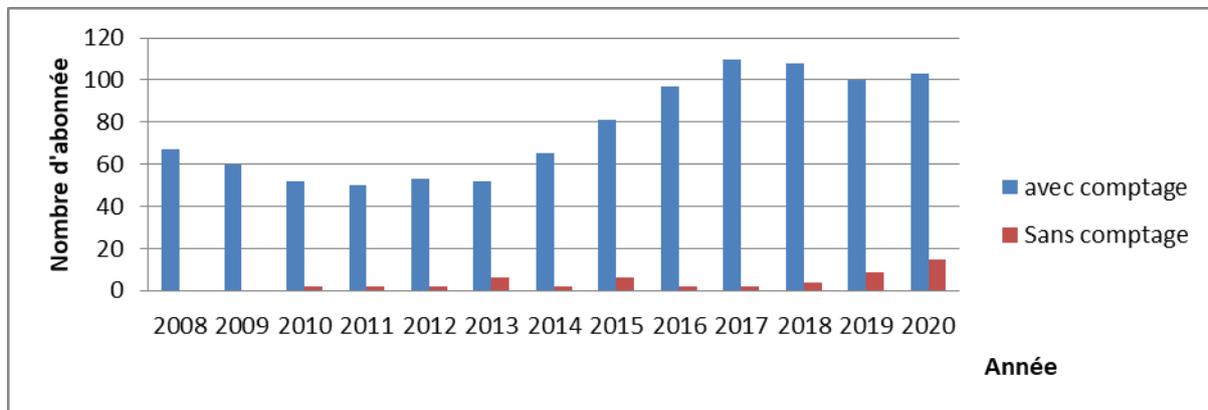
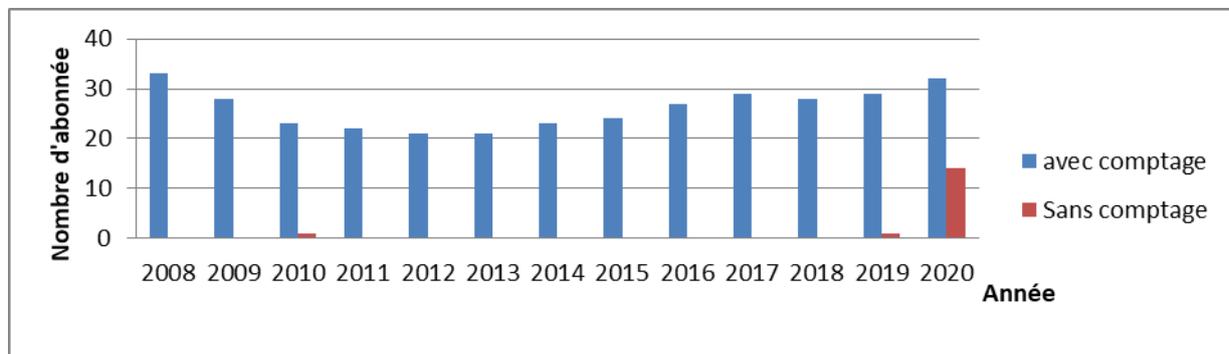


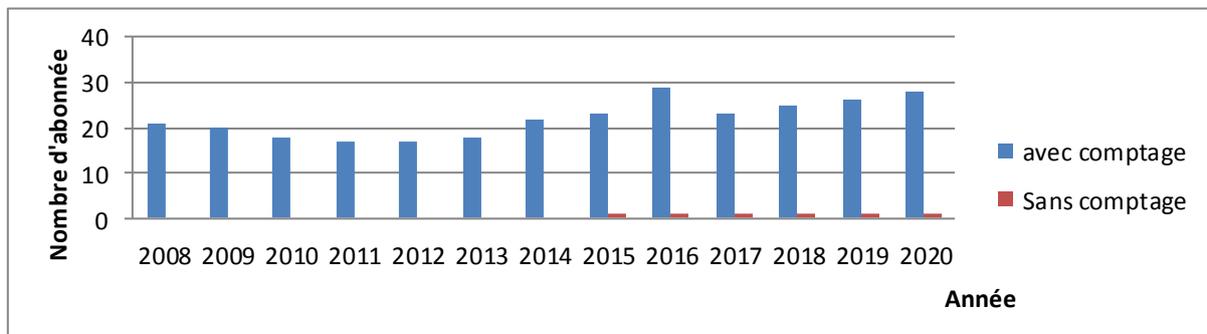
Figure 26 : Evolution du nombre d'abonnés industriels avec et sans comptage par centre

a) **Médéa :**

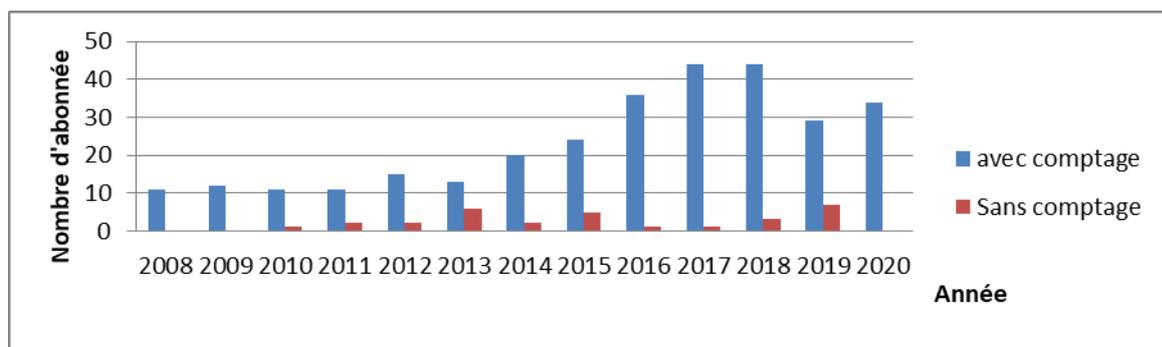


Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

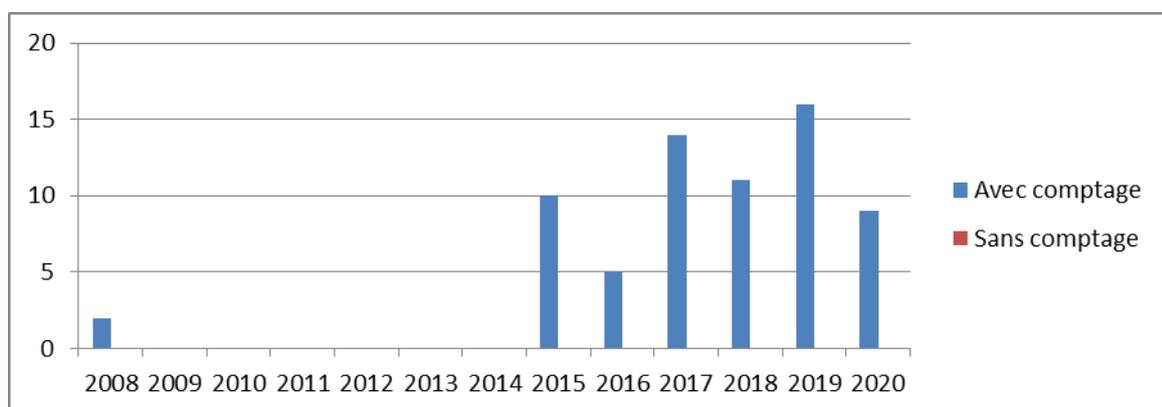
b) Berrouaghia :



c) Ksar El Boukhari :

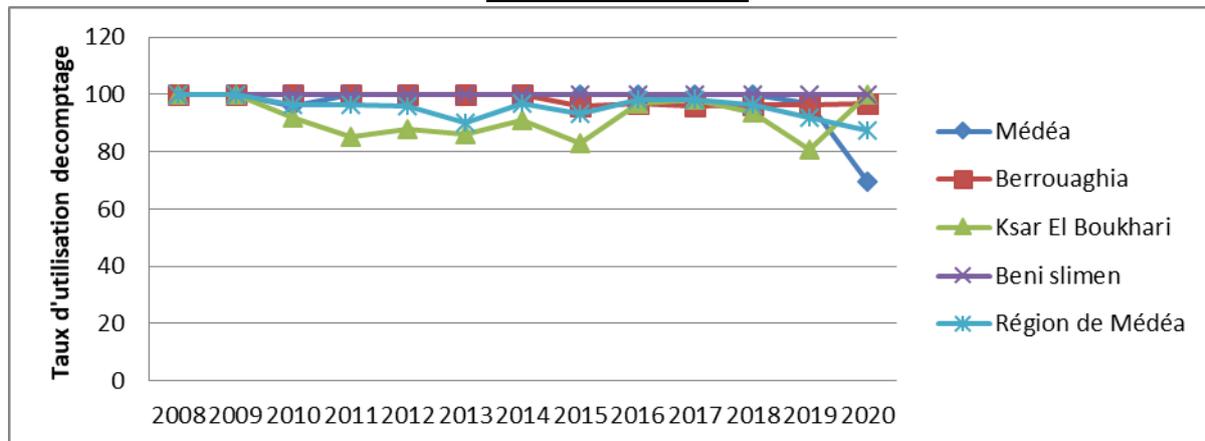


d) Beni slimen :



Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

Figure 27 : Evolution du taux d'utilisation de comptage pour les abonnés industriels dans la région de Médéa



II-2- Consommation en eau potable

II-2-1- Analyse des consommations facturées

Manque de moyens de comptage pour certains utilisateurs, rend l'exactitude que les quantités consommées impossible.

Toutefois, la facturation des consommations domestiques a permis d'évaluer les quantités d'eau consommées avec et sans compteurs. Les volumes forfaitaires peuvent être considérés comme des données peu fiables. Par contre, les volumes quantifiés à partir des comptages peuvent être pris en considération dans l'évaluation de la consommation en eau dans le but de démontrer les avantages de ce mode de quantification autant pour l'utilisateur que pour l'exploitant.¹

Pour évaluer les quantités d'eau consommées, on s'est basé à priori sur les relevés déjà opérés par les services des eaux pendant la période 2008-2022.

II-2-1-1- Consommation domestique

La consommation d'eau potable des ménages du centre régional d'enquête de Médéa a fluctué au cours de la dernière décennie (2008-2022). Évolution du nombre de consommateurs, besoins individuels et collectifs en eau potable.

¹ (Lassaad Gouacem, Masmoudi et al, 2004 ; Masmoudi et al. 2005), Etude de l'impact de la réduction des pertes dans les systèmes de distribution d'eau potable sur la préservation de la ressource. Application à la région de Médéa, Mémoire de Master, Université Mohamed khider Biskra, Faculté des Sciences et de la Technologie, Département de Génie Civil et d'Hydraulique, 2017-2018, P 25

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

La consommation réelle par an diffère de la facture émise par l'ADE.

Théoriquement, en général, la quantité réelle d'eau consommée est la quantité mesurée par l'exploitant grâce à des systèmes de comptage mis en place aux stations de pompage et à la du réservoir de distribution, en plus des fuites pouvant survenir sur le réseau de distribution.

En effet, pour la consommation domestique, les quantités facturées sont très inférieures aux quantités mesurées, et donc pour l'État.

Les volumes facturés sont de deux types, suivant leurs modes d'estimations :

- Les volumes mesurés par le système de comptage mis en place.
- Les volumes estimés forfaitairement suivant le type, l'emplacement de l'habitation et le nombre d'étages.

Quoi qu'il en soit, les données relatives à la consommation en eau des habitants ont permis d'estimer les quantités soutirées, les variations annuelles et saisonnières ainsi que les prélèvements moyens individuels dans ces agglomérations.

Les données relatives à la consommation en eau domestique fournies par le service des eaux de Médéa se présentent comme ce qui va suivre.

A) Prélèvements annuels domestiques

Les volumes annuels de consommation en eau des habitants sont scindés en deux, suivant la manière de leurs déterminations :

- Mesurés par le système de comptage mis en place : consommation avec compteur,
- Estimés selon le type de l'habitation et le niveau de l'étage dans les habitations collectives : consommation sans compteur.

Le tableau suivant donne un détail des prélèvements annuels domestiques pour la région de Médéa, donc des quatre centres examinés sur la période (2008-2020) :

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

Tableau 17 : Etat de répartition des prélèvements annuels domestiques en eau

Année	Centre	Prélev avec compt (10 ³)	Prélev Sans compt (10 ³ m ³)	Prélev Global (10 ³ m ³)	Prélè ann domest. Avec compt rég Médéa (10 ³ m ³)	Prélè ann sans comp.rég Médéa (10 ³ m ³)	Prélè ann domest.glo rég Médéa (10 ³ m ³)	Prélè ann domest.g l rég Médéa (m ³ /j)
2008	Médéa	2465	288	2753	4045	510	4555	12479
	Berr.	745	58	803				
	KEB	636	162	798				
	Beni S.	199	2	201				
2009	Médéa	2647	211	2858	4459	395	4854	13298
	Berr.	835	43	878				
	KEB	783	136	919				
	Beni S.	194	5	199				
2010	Médéa	2811	192	3003	4705	383	5088	13939
	Berr.	858	53	911				
	KEB	813	133	946				
	Beni S.	223	5	228				
2011	Médéa	2906	306	3212	4736	565	5301	5552
	Berr.	853	72	925				
	KEB	753	160	913				
	Beni S.	224	27	251				
2012	Médéa	3096	232	3328	5000	414	5414	14832
	Berr.	863	54	917				
	KEB	791	114	905				
	Beni S.	250	14	264				
2013	Médéa	3060	244	3304	4995	417	5412	14827
	Berr.	932	47	979				
	KEB	769	120	889				
	Beni S.	234	6	240				
2014	Médéa	3396	226	3622	7409	781	8190	22438
	Berr.	1534	58	1592				
	KEB	1131	201	1332				
	Beni S.	1 348	296	1644				
01	Médéa	3616	243	3859	8221	697	8918	24433

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

	Berr.	1895	70	1965				
	KEB	1590	344	1934				
	Beni S.	1 120	40	1160				
2016	Médéa	3944	310	4254	8588	673	9261	25373
	Berr.	2081	118	2199				
	KEB	1979	203	2182				
	Beni S.	584	42	626				
2017	Médéa	3999	280	4279	9291	591	9882	27074
	Berr.	1882	85	1967				
	KEB	2198	179	2377				
	Beni S.	1212	47	1259				
2018	Médéa	4 438	366	4804	9845	730	10575	28973
	Berr.	1 914	107	2021				
	KEB	2 207	208	2415				
	Beni S.	1286	49	1335				
2019	Médéa	4 702	435	5137	10403	939	11342	31074
	Berr.	1 905	200	2105				
	KEB	2 384	245	2629				
	Beni S.	1412	59	1471				
2020	Médéa	5 037	531	5568	11108	1075	12183	12183
	Berr.	2 003	189	2192				
	KEB	2 468	282	2750				
	Beni S.	1600	73	1673				

Les diagrammes suivants montrent l'évolution des prélèvements annuels au cours des treize dernières années :

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

Figure 28 : Evolution des prélèvements annuels domestiques en eau potable dans la région de Médéa

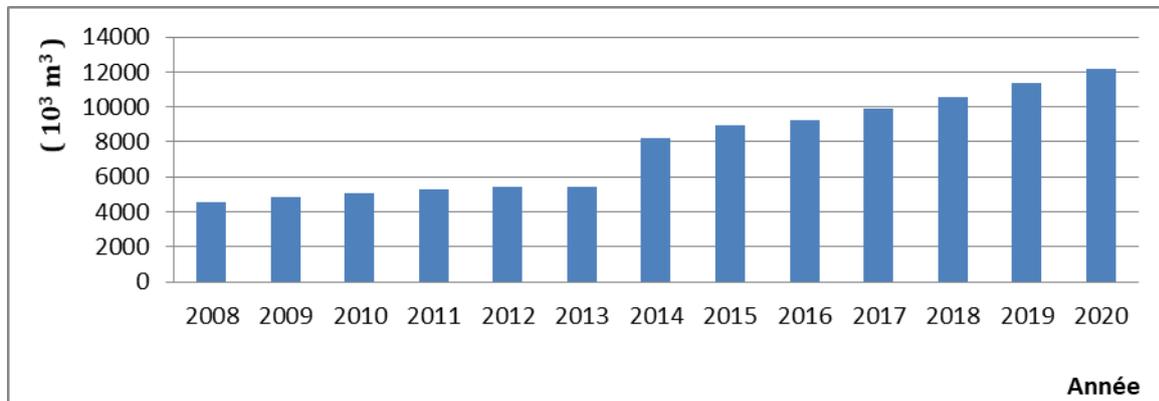


Figure 29 : Evolution des prélèvements annuels domestiques en eau potable avec et sans comptage dans la région de Médéa

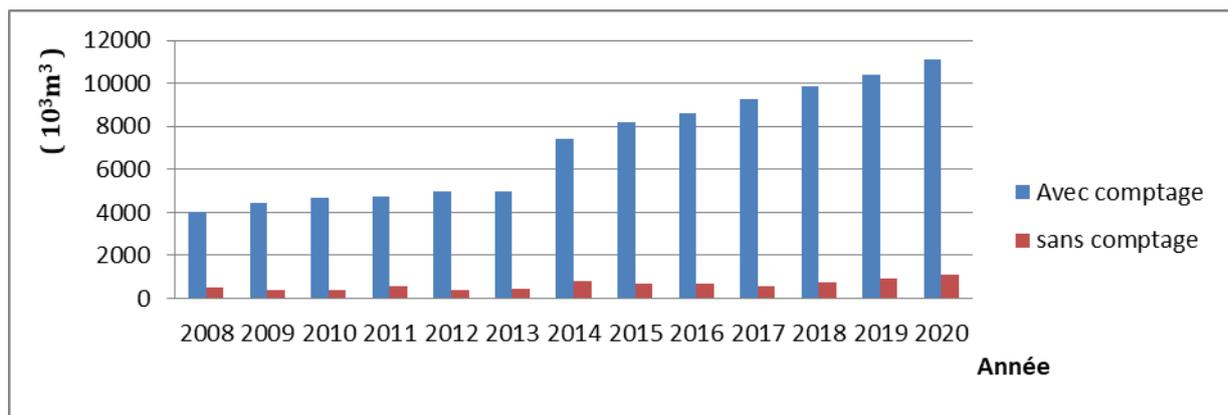
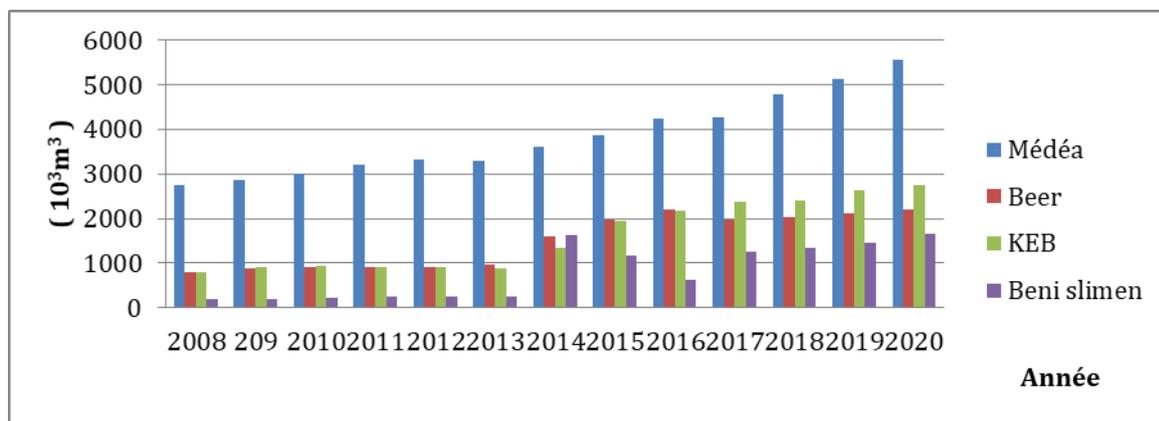


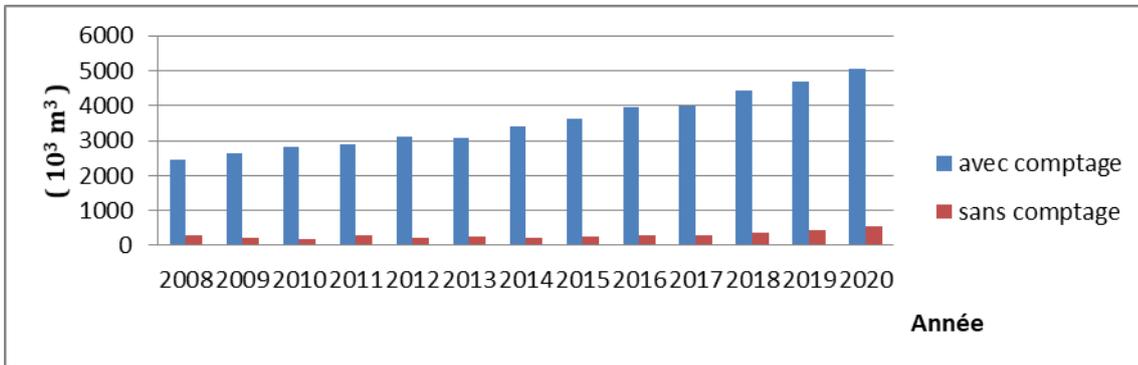
Figure 30 : Evolution des prélèvements annuels domestiques en eau potable par centre



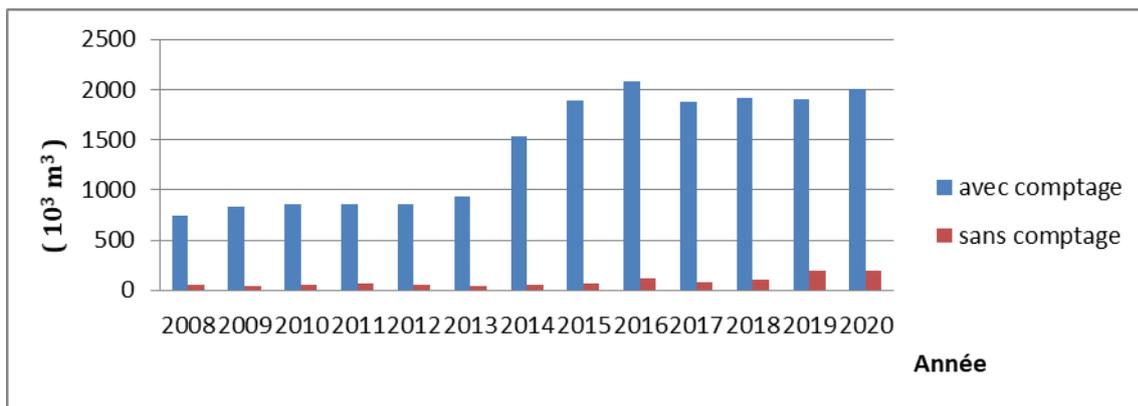
Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

Figure 31 : Evolution des prélèvements annuels domestiques en eau potable avec et sans comptage par centre

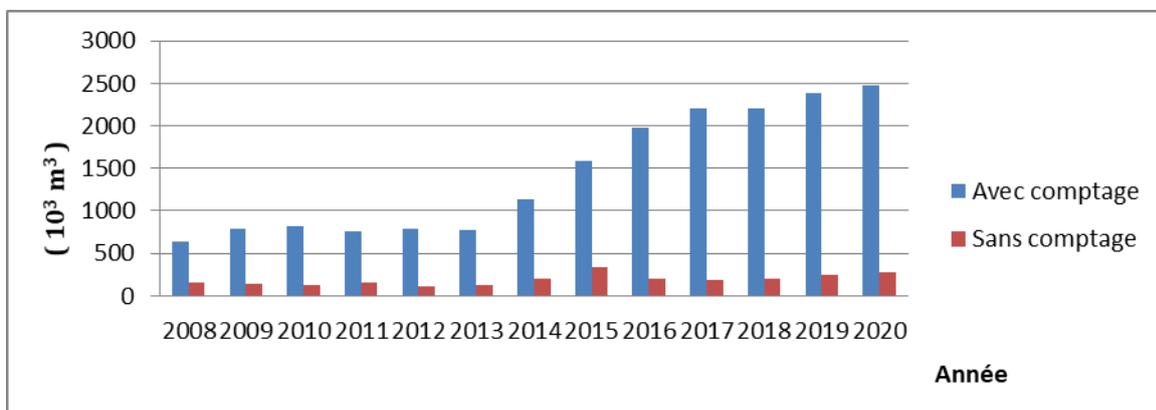
a) **Médéa** :



b) **Berrouaghia** :

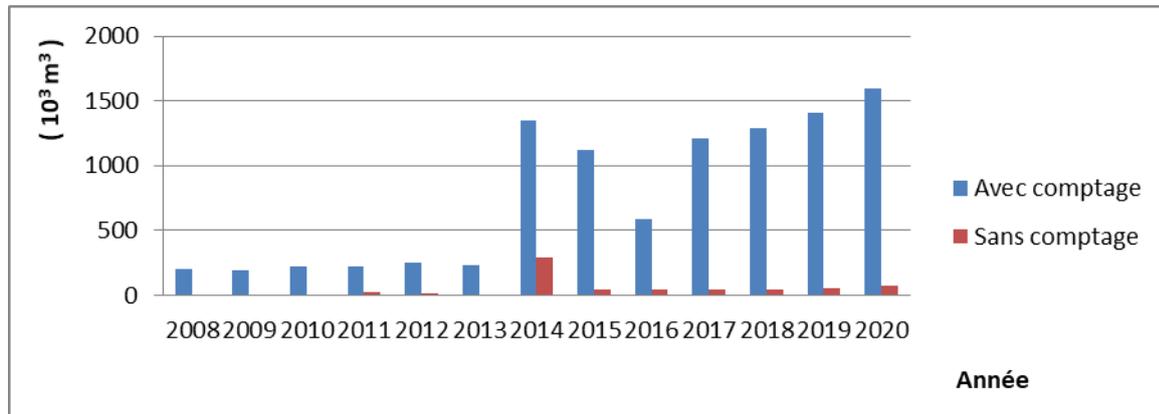


c) **Ksar El Boukhari** :



Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

d) Beni slimen :



B) Prélèvements individuels moyens (PIM)

Le prélèvement individuel moyen (PIM) en (l/j/hab) peut être évalué par la formule :

$$\text{PIM (l/j/hab)} = \frac{\text{prélèvement annuel (m}^3/\text{an)} \times 10^3}{365 \text{ j} \times \text{population desservie}}$$

Le tableau suivant donne la répartition des prélèvements individuels moyens et les populations desservies dans la région de Médéa au fil des treize dernières années (2008 à 2020).

Tableau 18 : Etat représentant les prélèvements individuels moyens en eau par centre, dans la région de Médéa

Année	Centre	Prélèvements Annuels Avec Comptage (10 ³ m ³)	Population Desservie avec comptage	Prélèvement individuel avec comptage (l/j/hab)	prélèvement annuel sans comptage (10 ³ m ³)	Population desservie sans comptage	Prélèvement individuel sans comptage (l/j/hab)	Prélèvement Annuel global par centre (10 ³ m ³)	Population totale desservie par centre	Prélèvement Individuel par centre (l/j/hab)
2008	Médéa	2465	169412	39,9	288	15757	50,1	2753	185169	40,7
	Berr	745	76854	26,6	58	3450	46,1	803	80304	27,4
	KEB	636	67362	25,9	162	7406	59,9	798	74768	29,2
	Beni Slim.	199	19 024	29	2	235	23	201	19 259	29
2009	Médéa	2647	176678	41,1	211	8491	68,1	2858	185169	42,3
	Berr	835	77161	29,7	43	3143	37,5	878	80304	30
	KEB	783	68688	31,2	136	6080	61,3	919	74768	33,7
	Beni Slim.	194	19 871	27	5	484	28	199	20 355	27
2010	Médéa	2811	176737	43,6	192	9565	55	3003	186302	44,16

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

	Berr	858	99790	23,6	53	4447	32,7	911	104237	23,9
	KEB	813	84820	26,3	133	7811	46,7	946	92631	28
	Beni Slim.	223	26 849	23	5	653	21	228	27 502	23
2011	Médéa	2906	176755	45	306	9547	87,8	3212	186302	47,2
	Berr	853	90737	25,8	72	3560	55,4	925	94297	26,9
	KEB	753	82954	24,9	160	7629	57,5	913	90583	27,6
	Beni Slim.	224	26 883	23	27	1 001	74	251	27 884	25
2012	Médéa	3096	176207	48,1	232	10095	63	3328	186302	48,9
	Berr	863	90949	26	54	3348	44,2	917	94297	26,6
	KEB	791	82742	26,2	114	7841	39,8	905	90583	27,4
	Beni Slim.	250	26 985	25	14	1 136	34	264	28 121	26
2013	Médéa	3060	181331	46,2	244	7765	86,1	3304	189096	47,9
	Berr	932	93164	27,4	47	2547	50,6	979	95711	28
	KEB	769	83685	25,2	120	8256	39,8	889	91941	26,5
	Beni Slim.	234	27 926	23	6	500	33	240	28 426	23
2014	Médéa	3396	191730	48,5	226	5215	118,7	3622	196942	50,4
	Berr	1534	99902	42,1	58	2519	63,1	1592	102421	42,6
	KEB	1131	99773	31,1	201	10277	53,6	1332	110050	33,2
	Beni Slim.	1 348	49 394	74	296	4 932	164	1644	54 326	83
2015	Médéa	3616	191786	51,7	243	10008	66,5	3859	201794	52,4
	Berr	1895	127450	40,7	70	5085	37,7	1965	132535	40,6
	KEB	1590	99147	43,9	344	16728	56,3	1934	115875	45,7
	Beni Slim.	1 120	67 610	43	40	2 588	42	1160	70 198	45
2016	Médéa	3944	227397	47,5	310	8818	96,3	4254	236215	49,3
	Berr	2081	124527	45,8	118	4998	64,7	2199	129525	46,5
	KEB	1979	126763	42,8	203	8755	63,5	2182	135518	44,1
	Beni Slim.	584	46 361	36	42	1 345	86	626	47 706	36
2017	Médéa	3999	227894	48,1	280	8321	92,2	4279	236215	49,6
	Berr	1882	123219	41,9	85	6306	36,9	1967	129525	41,6
	KEB	2198	125588	48	179	9930	49,4	2377	135518	48,1
	Beni Slim.	1212	82 975	40	47	2 987	43	1259	85 962	40
2018	Médéa	4 438	233 316	52	366	12 957	77	4804	246 273	53
	Berr	1 914	105 988	50	107	3 881	76	2021	109 869	50
	KEB	2 207	126 466	48	208	10 771	53	2415	137 237	48
	Beni Slim.	1286	94 879	37	49	2 908	46	1335	97 787	37

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

2019	Médéa	4 702	245 045	53	435	17 409	68	5137	262 454	54
	Berr	1 905	110 552	47	200	12 892	43	2105	123 444	47
	KEB	2 384	132 043	49	245	13 560	49	2629	145 603	49
	Beni Slim.	1412	99 798	39	59	3 579	45	1471	103 377	39
2020	Médéa	5 037	255 221	54	531	20 792	70	5568	276 013	55
	Berr	2 003	115 635	47	189	9 545	54	2192	125 180	48
	KEB	2 468	132 858	51	282	15 242	51	2750	148 100	51
	Beni Slim.	1600	102 298	43	73	9 491	21	1673	111 789	41

Tableau 19 :Etat représentant les prélèvements individuels moyens en eau dans la région de Médéa

Année	Prélèvements Annuels Avec Com (10 ³ m ³) A+B+C+D	Popul at desservie avec compt a+b+c+d	Prélèvements individuels avec compt (l/j/hab)	prélèvements annuels sans compt (10 ³ m ³) E+F+G+H	Popul at desserv sans compt e+f+g+h	Prélèvements individuels sans compt (l/j/ha b)	Prélèvements Annuels globaux (10 ³ m ³) (W+X+Y+Z)	Popul at totale desserv region de Médéa (w+x+y+z)	Prélèvements Individuels reg de Médéa (l/j/hab)
2008	4045	332 652	[4 045 000 000/(332 652x365j)]=33,3l/j/ha b.	510	26 848	52,0	4 555	359 500	[4 555 000 000/(359 500x365j)]=34,7 l/j/hab
2009	4459	342398	35,68	395	18198	54,95	4854	360596	36,88
2010	4705	388196	33,2	383	22476	46,69	5088	410672	33,94
2011	4736	377329	34,4	365	21737	46	5301	399066	36,39

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

2012	5000	37688 3	36,34	414	22420	50,6	5414	399303	37,15
2013	4995	38610 6	35,44	417	19068	59,92	5412	405174	36,6
2014	7409	44079 9	44,05	781	22943	93,26	8190	463739	<u>48,39</u>
2015	8221	48599 3	46,34	697	34409	55,50	8918	520402	<u>46,95</u>
2016	8588	52504 8	44,81	673	23916	77,1	9261	548964	<u>46,22</u>
2017	9291	55967 6	44,5	591	27544	58,78	9882	587220	<u>46,11</u>
2018	9845	56064 9	48,11	730	30517	65,54	10575	591166	<u>49,01</u>
2019	10403	58743 8	48,52	939	47440	54,23	11342	634878	<u>48,94</u>
2020	11108	60601 2	50,22	1075	55070	53,48	12183	661082	<u>50,49</u>

On constate que la population desservie dans la région a diminué à Berrouaghia de 2010 à 2011 et une autre fois entre 2015 et 2016, quant à Ksar El Boukhari elle a diminué une seule fois entre 2010 et 2011, en revanche on constate une augmentation en pique pour la commune de Beni Slimane entre 2014 et 2015 , Cette situation s'explique par la permutation de ces communes entre les centres, parfois effectuée par l'exploitant pour nécessité de gestion.

On déduit d'après les données extraites des évaluations et estimations fournies par l'exploitant que les dotations en eau potable par habitant pour les abonnés soumis au forfait sont plus importantes que celles des abonnés dotés de moyens de comptage au cours des treize dernières années, ceci pour les quatre centres examinés , ceci est dû au nombre important des abonnés sans compteurs.

La dotation individuelle a subit une évolution ascendante depuis l'année 2008 avec une dotation de 34 l/j/hab et arrivant à 48 l/j/hab à partir de l'année 2015 et reste constante jusqu'à 2017, Et ascendante jusqu'à 50 l/j/hab en 2020 pour la région de Médéa. Cette situation s'explique par l'augmentation de la production d'eau et la réparation des fuites

Les diagrammes suivants illustrent les constatations faites sur les variations des prélèvements individuels.

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

Figure32 : Prélèvements individuels moyens en eau potable dans la région de Médéa

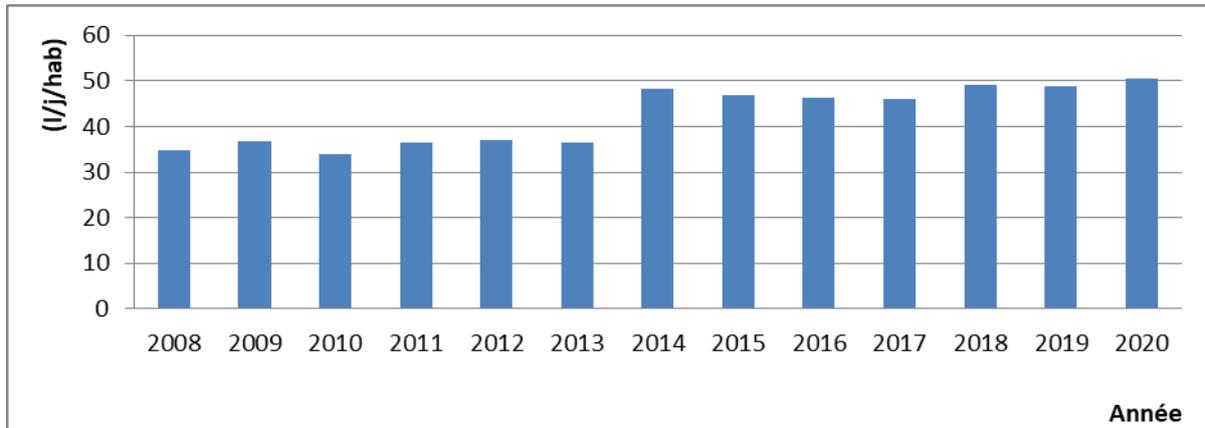


Figure 33 :Prélèvements individuels moyens en eau potable avec et sans comptage dans la région de Médéa

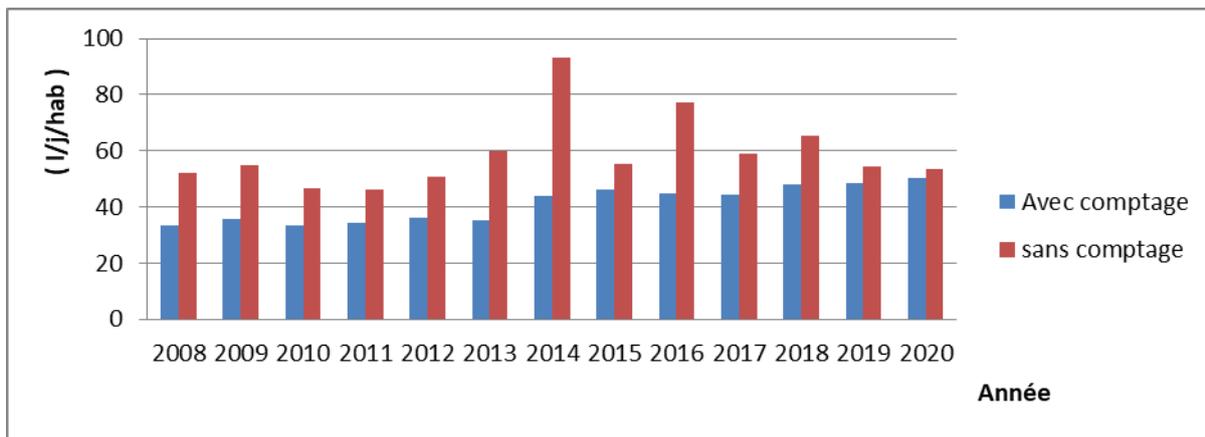
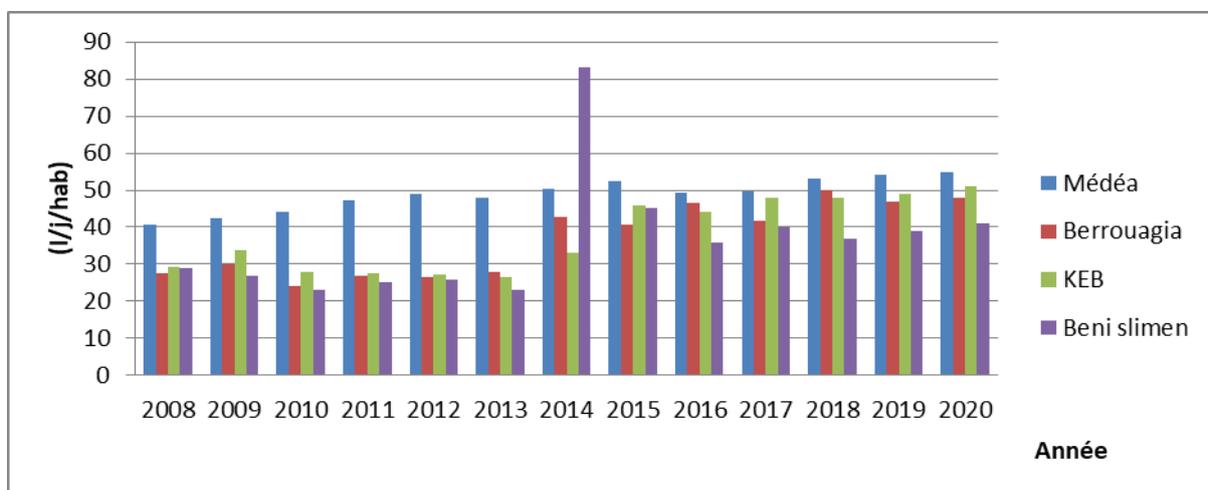


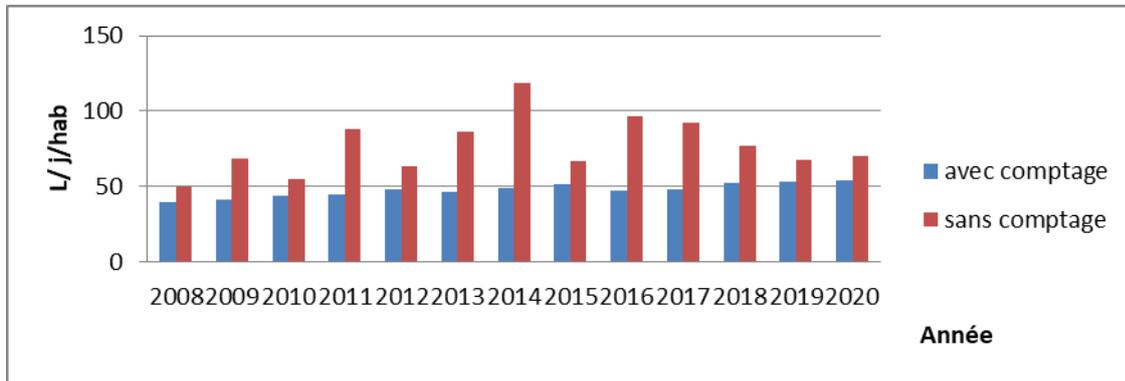
Figure 34 :Prélèvements individuels moyens en eau potable par centre



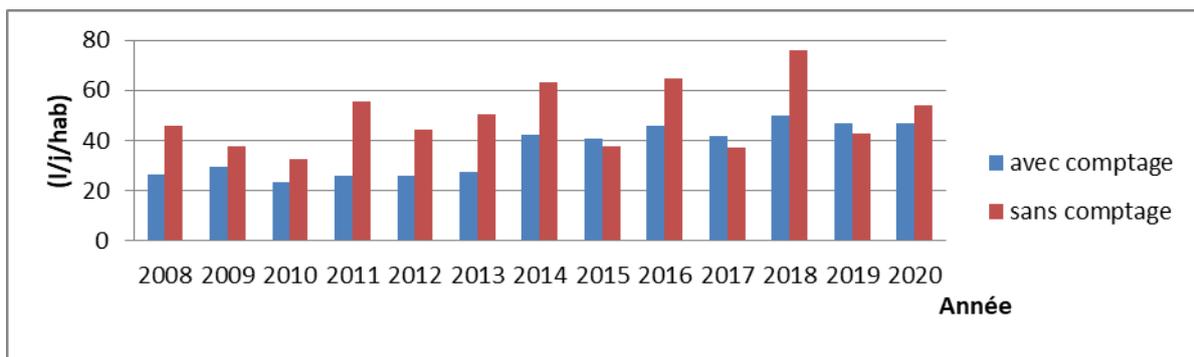
Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

**Figure 35: Prélèvements individuels moyens en eau potable avec et sans comptage
Par centre**

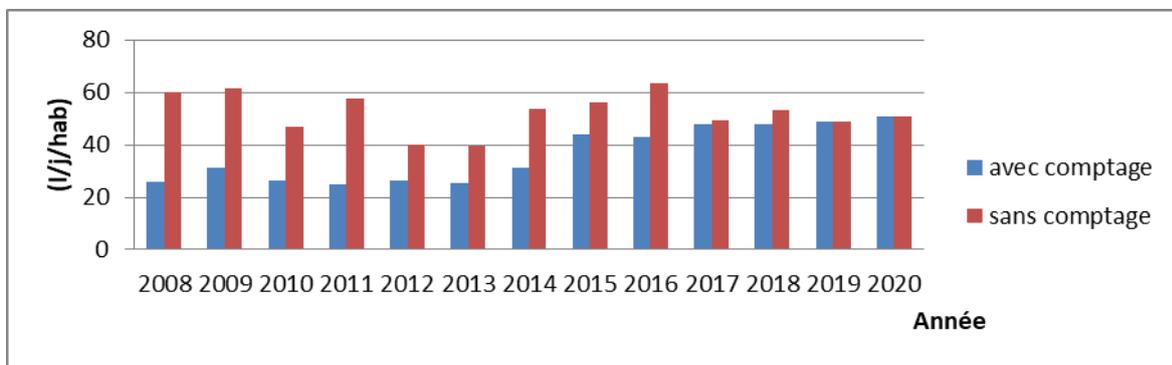
a) Médéa :



b) Berrouaghia :

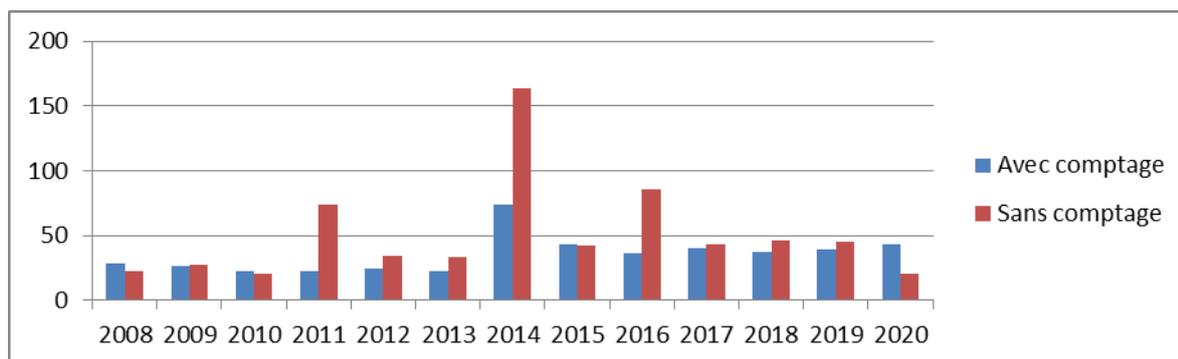


c) Ksar El Boukhari :



Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

c) Beni slimen :



C) Variations saisonnière des prélèvements

La consommation en eau potable est susceptible de connaître un certain nombre de variations temporelles. En plus des variations annuelles, déjà évoquées, on analysera à présent les mêmes fluctuations saisonnières de la consommation en eau sur la base des données recueillies auprès du service des eaux l'ADE de Médéa.

Les variations trimestrielles de la consommation domestique avec comptage permettent de donner un aperçu de toute la consommation domestique au cours de la période (2008-2020).

D'après l'analyse de tableau, ainsi les graphes, il ressort que la dotation journalière de la consommation d'eau connait des variations du trimestre à un autre et d'une année à une autre, ceci est dû au changement des saisons (saison chaude et froide), le volume d'eau fourni et l'utilisation de l'eau dans d'autres domaines (irrigation et agriculture)

Tableau 20 : Etat récapitulatif des consommations saisonnières des abonnés domestiques avec compteurs durant la période 2008-2020 (10³ m³)

Année	Centre	Prélèvements Annuel Avec Compt	Prélèvements Trimestriel Moyen	Prélèvements 1 ^{er} Trimestre	Prélèvements 2 ^{ème} Trimestre	Prélèvements 3 ^{ème} Trimestre	Prélèvements 4 ^{ème} Trimestre
2008	Médéa	2465	616,25	1165	535	648	117
	Berr	745	186,25	305	165	208	67
	KEB	636	159	223	148	161	104
	Beni Slim.	47+45+55+52=199	(199/4)=49,75	47	45	55	52
2009	Médéa	2647	661,75	585	618	704	740
	Berr	835	208,75	182	187	246	220
	KEB	783	195,75	161	165	250	207
	Beni Slim.	194	48,5	45	47	51	51

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

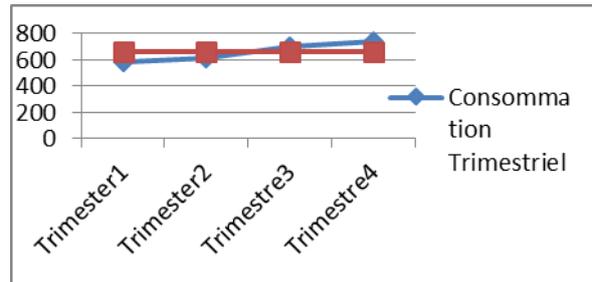
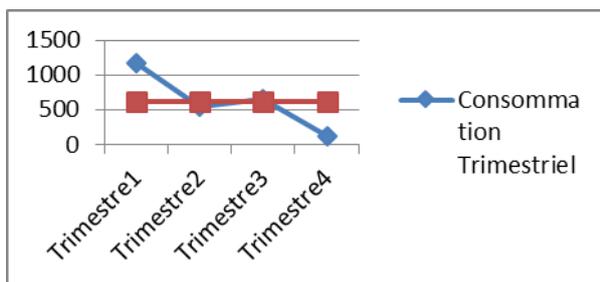
2010	Médéa	2811	702,75	615	652	771	773
	Berr	858	214,5	201	203	245	209
	KEB	813	203,25	179	197	231	206
	Beni Slim.	224	56	46	54	61	63
2011	Médéa	2906	726,5	630	659	802	815
	Berr	853	213,25	192	205	230	226
	KEB	753	188,25	164	174	222	193
	Beni Slim.	223	55,75	53	50	67	53
2012	Médéa	3096	774	731	674	828	863
	Berr	863	215,75	182	193	238	250
	KEB	791	197,75	163	198	230	200
	Beni Slim.	251	62,75	56	54	85	56
2013	Médéa	3060	765	721	669	847	823
	Berr	932	233	213	198	259	262
	KEB	769	192,25	168	190	212	199
	Beni Slim.	233	58,25	52	60	68	53
2014	Médéa	3396	849	744	823	845	984
	Berr	1534	383,5	301	335	436	462
	KEB	1131	282,75	224	253	332	322
	Beni Slim.	230	57,5	54	58	65	53
2015	Médéa	3616	904	853	820	1009	934
	Berr	1895	473,75	383	451	553	508
	KEB	1590	397,5	280	356	499	455
	Beni Slim.	280	70	65	65	67	83
2016	Médéa	3944	986	910	929	1019	1086
	Berr	2081	520,25	440	483	594	564
	KEB	1979	494,75	400	453	574	552
	Beni Slim.	584	146	112	121	176	175
2017	Médéa	3999	999,75	875	908	1136	1080
	Berr	1882	470,5	363	521	520	478
	KEB	2198	549,5	437	528	676	557
	Beni Slim.	1212	303	239	249	410	314
2018	Médéa	990+1012+ 1 219+1 21 7=4 438	4 438/4=1 109,5	990	1012	1 219	1 217
	Berr	1914	478,5	406	436	561	511

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

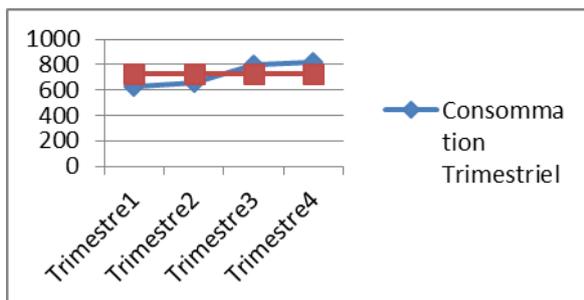
	KEB	2207	551,75	468	516	649	574
	Beni Slim.	1286	321,5	264	270	424	328
2019	Médéa	4702	1175,5	1046	1079	1 416	1 161
	Berr	1905	476,25	408	367	581	549
	KEB	2384	596	476	523	717	668
	Beni Slim.	1412	353	271	316	453	372
2020	Médéa	5037	1259,25	1180	1266	1 411	1 180
	Berr	2003	500,75	456	420	671	456
	KEB	2468	617	523	622	800	523
	Beni Slim.	1600	400	325	398	552	325

Figure 36 : Variations saisonnières des prélèvements domestiques en eau avec comptage – Médéa

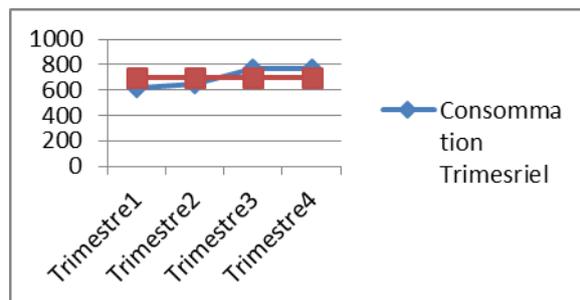
a) **Médéa :**



2008 :



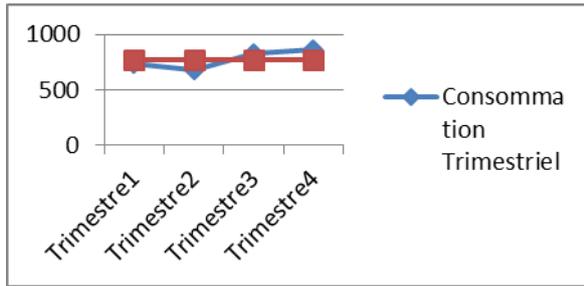
2009 :



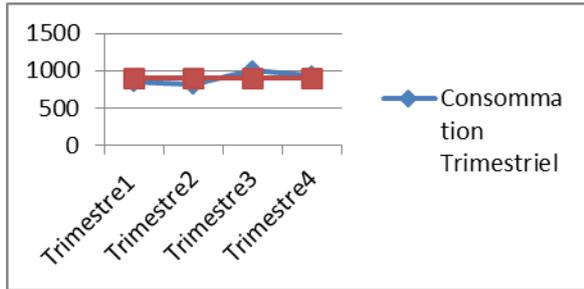
2010 :

2011 :

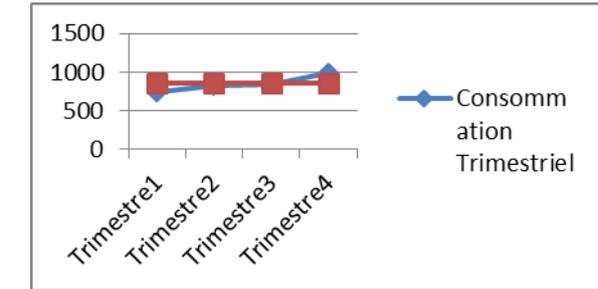
Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :



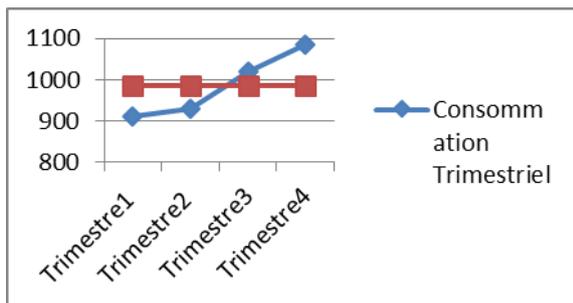
2012 :



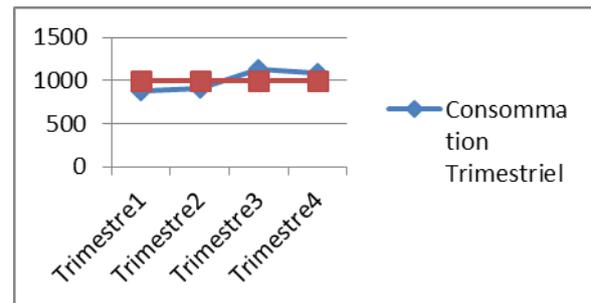
2013 :



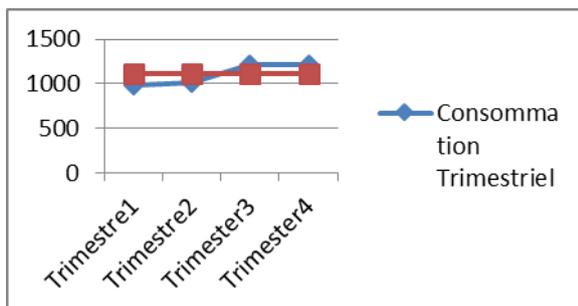
2014 :



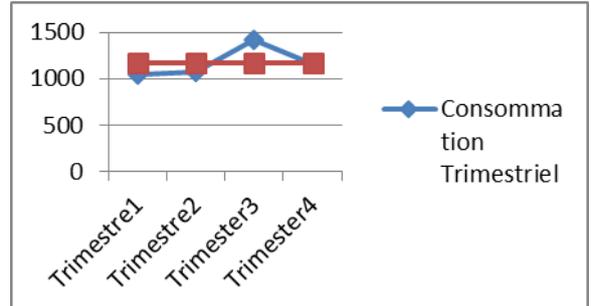
2015 :



2016 :



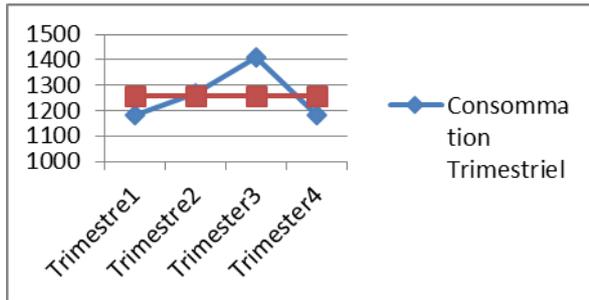
2017 :



2018 :

2019 :

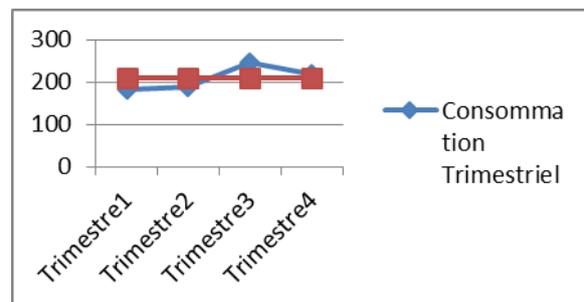
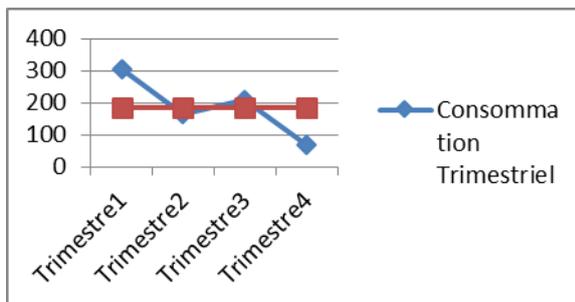
Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :



2020 :

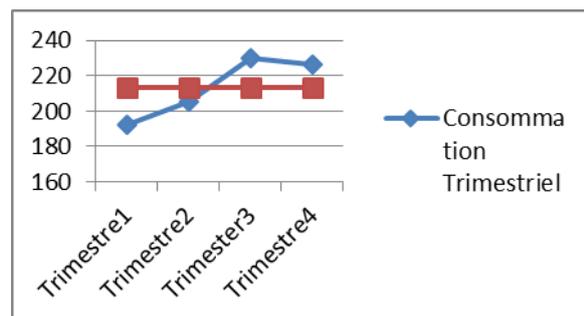
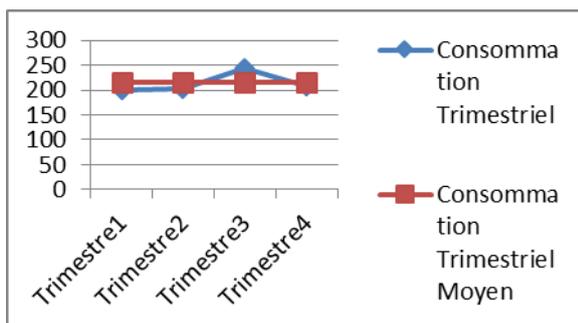
Figure 37 : Variations saisonnières des prélèvements domestiques en eau avec comptage – Berrouaghia

b) **Berrouaghia :**



2008 :

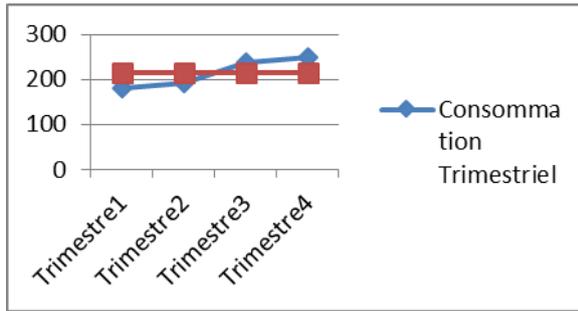
2009 :



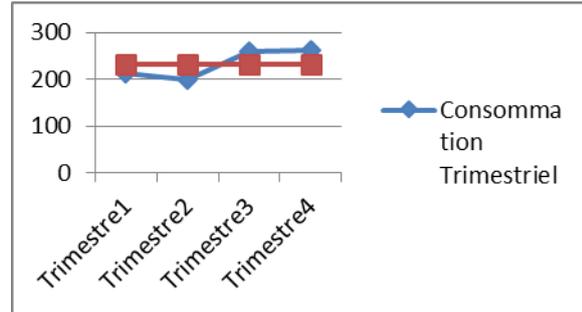
2010 :

2011 :

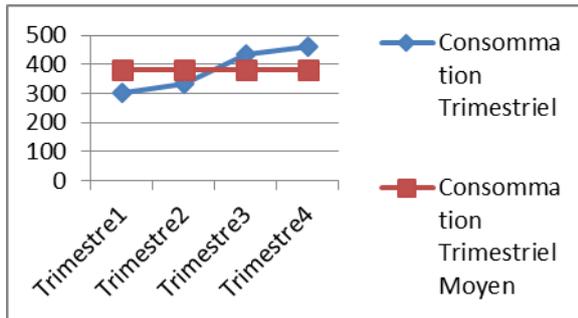
Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :



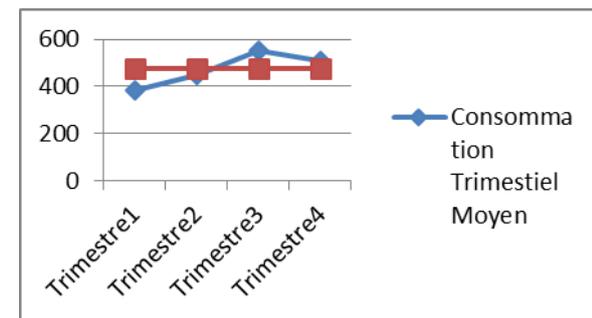
2012:



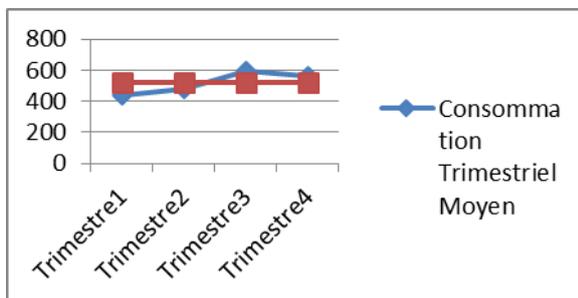
2013:



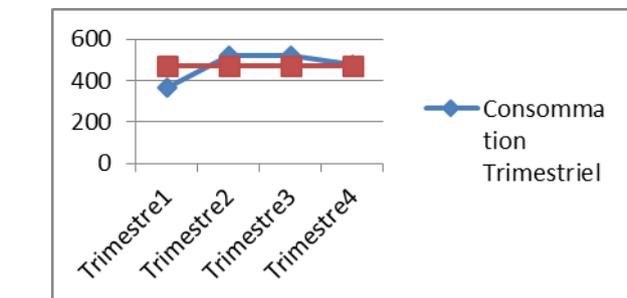
2014:



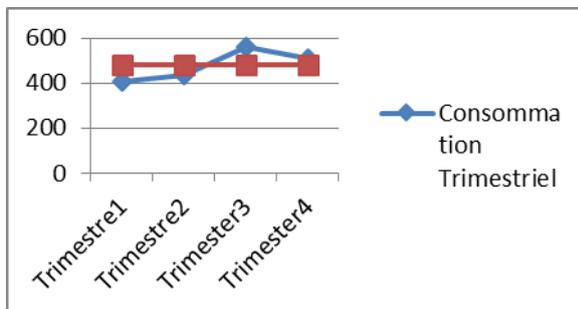
2015:



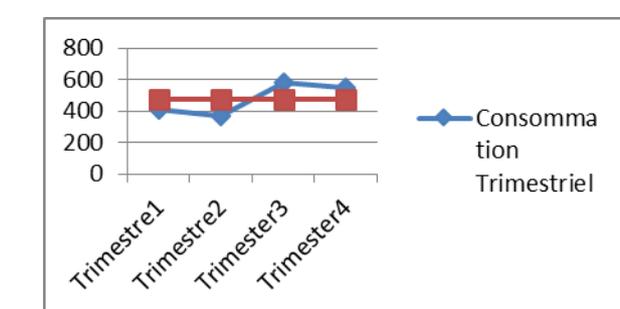
2016:



2017:

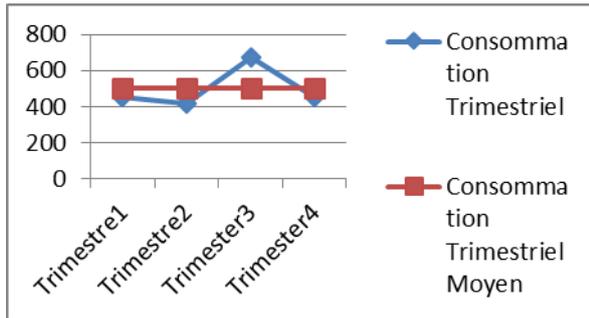


2018:



2019:

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

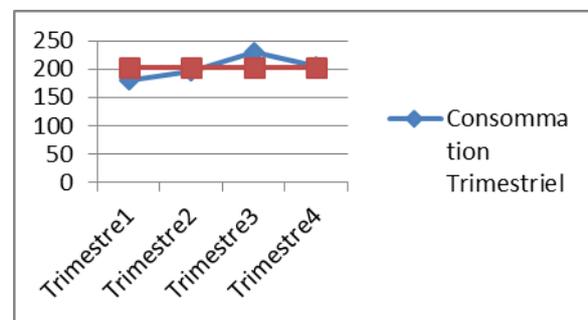
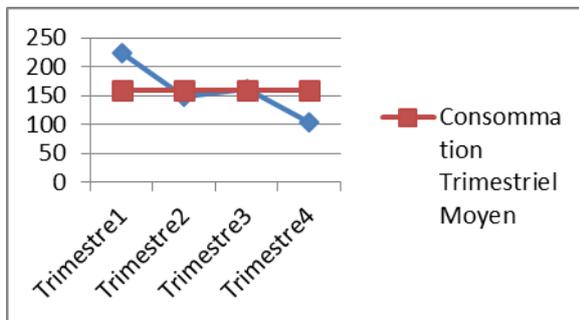


2020 :

Figure 38 : Variations saisonnières des prélèvements domestiques en eau avec comptage

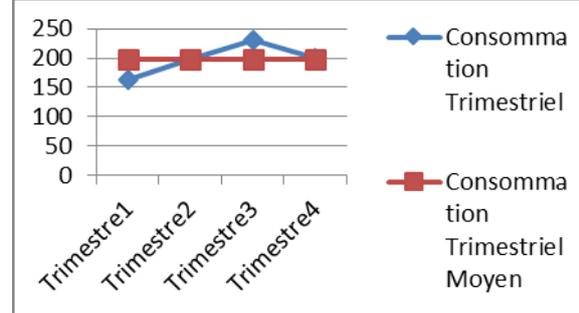
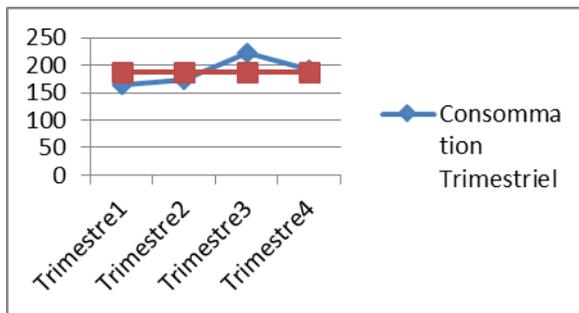
- Kar El Boukhari

c) **Ksar El Boukhari :**



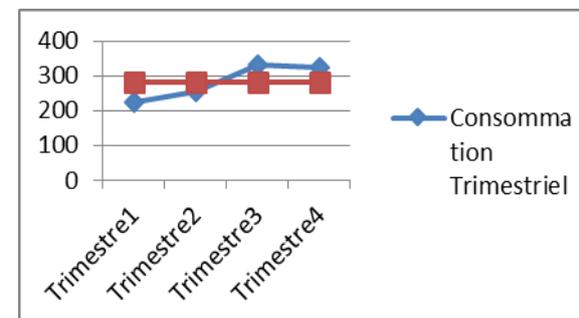
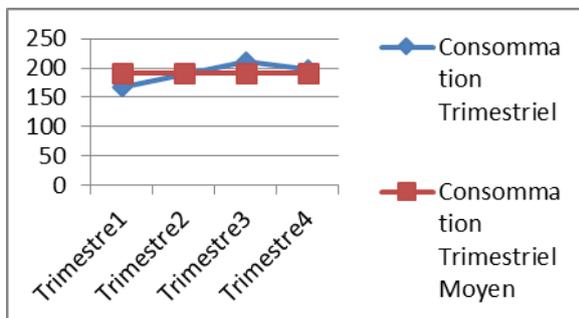
2008 :

2009 :



2010 :

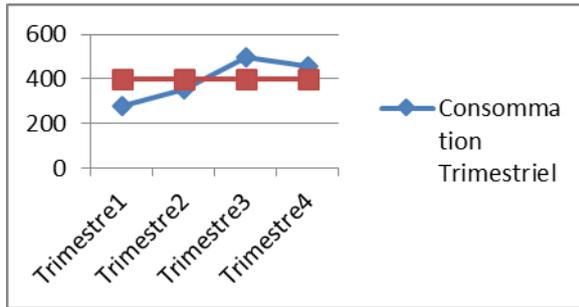
2011 :



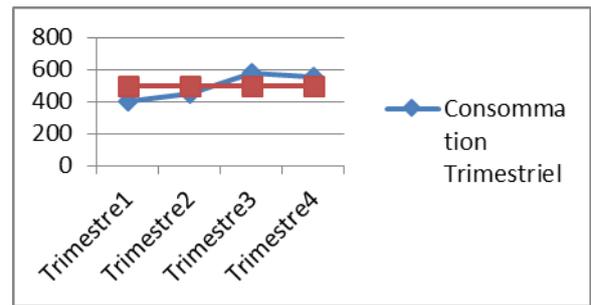
2012 :

2013 :

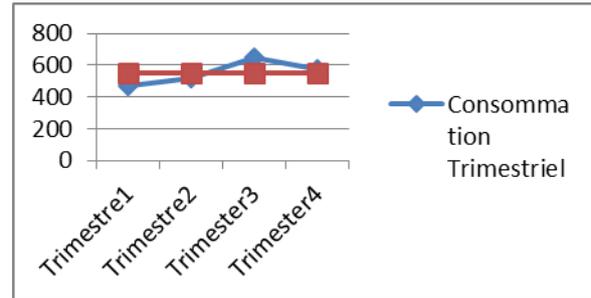
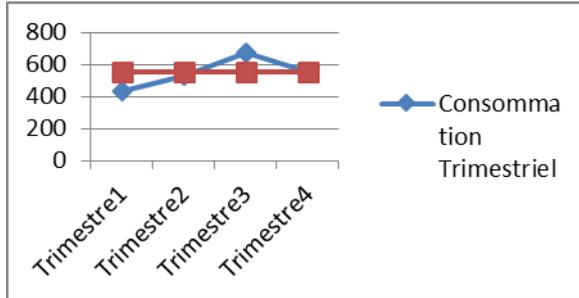
Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :



2014 :

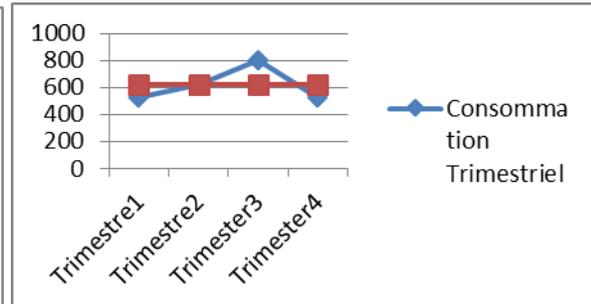
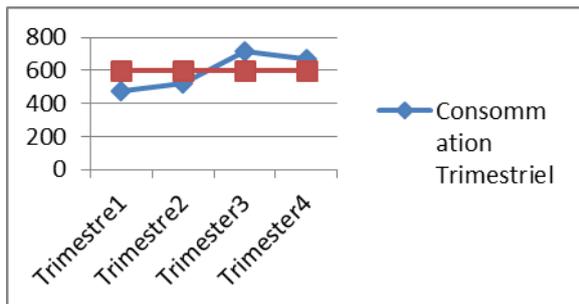


2015 :



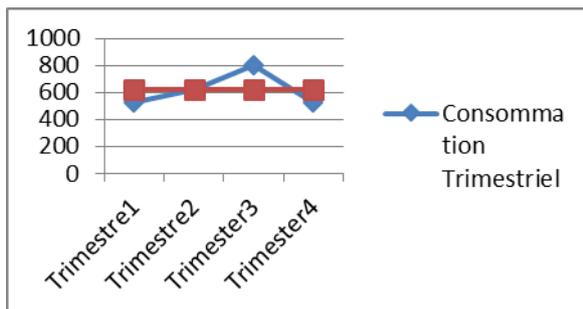
2016 :

2017 :



2018 :

2019 :



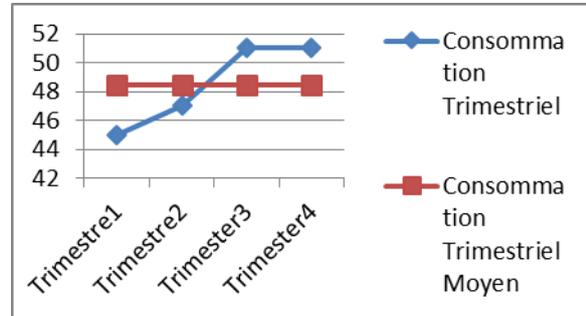
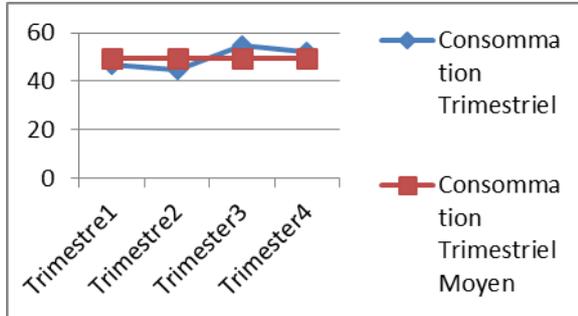
2020 :

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

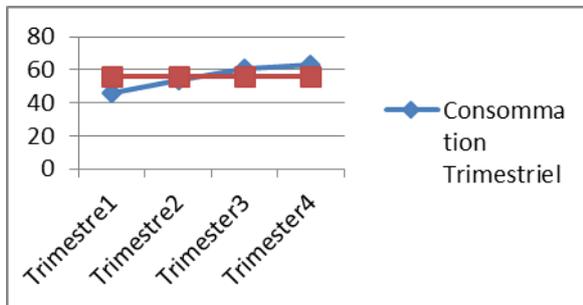
Figure 39 : Variations saisonnières des prélèvements domestiques en eau avec comptage

Beni slimen

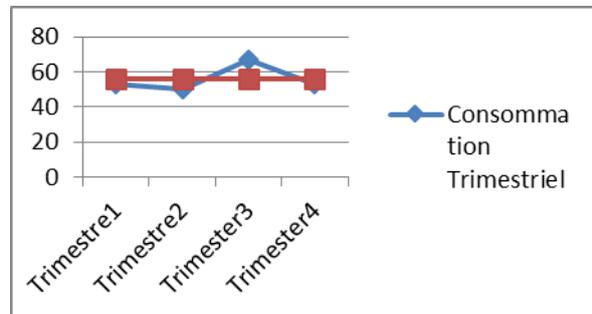
Beni slimen :



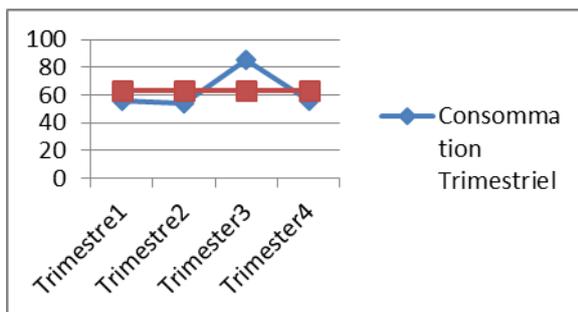
2008 :



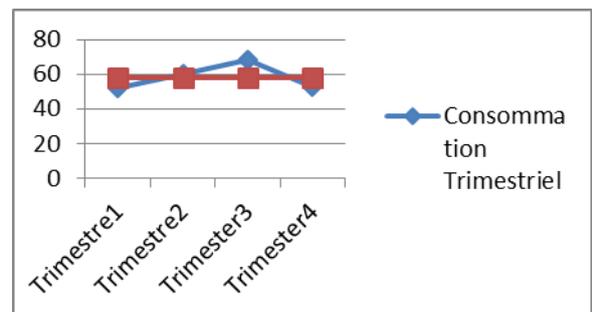
2009 :



2010 :



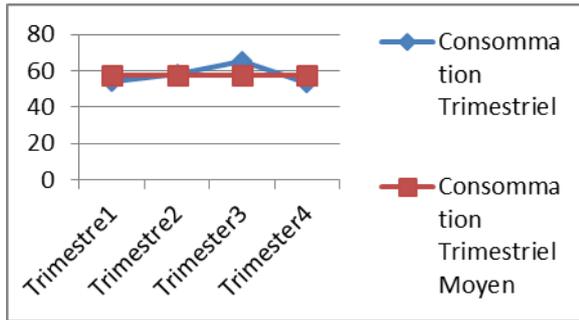
2011 :



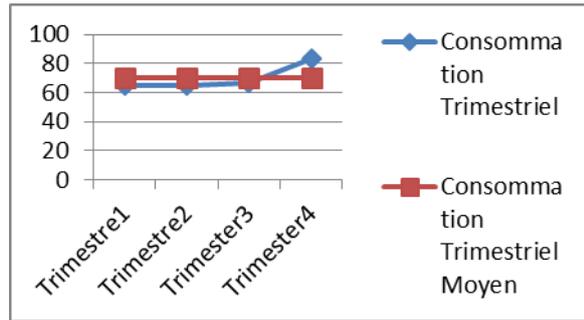
2012 :

2013 :

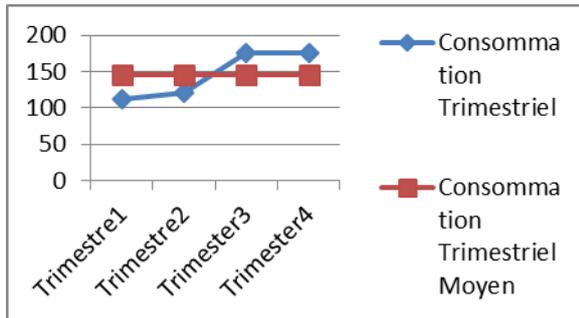
Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :



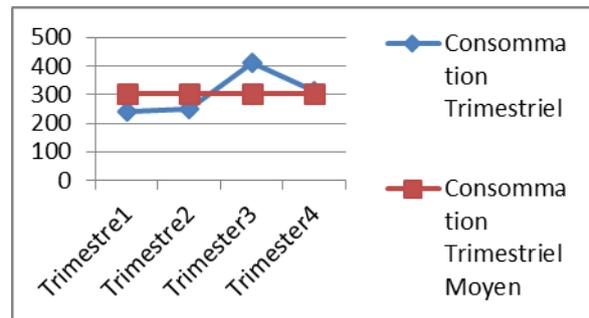
2014 :



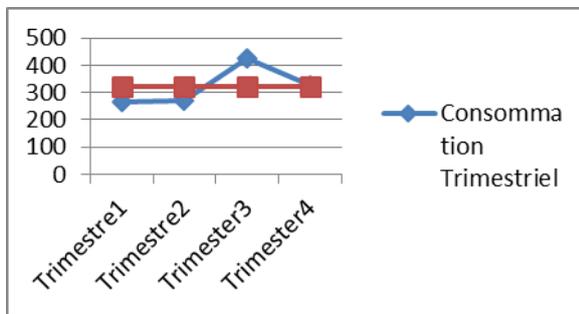
2015 :



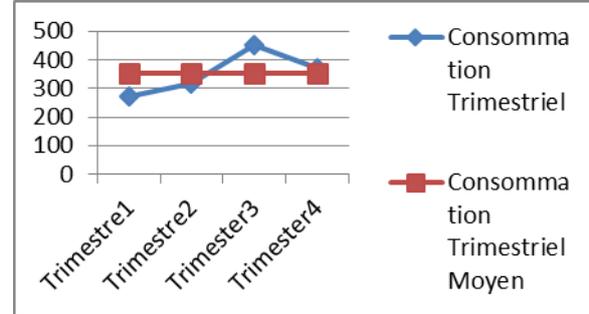
2016 :



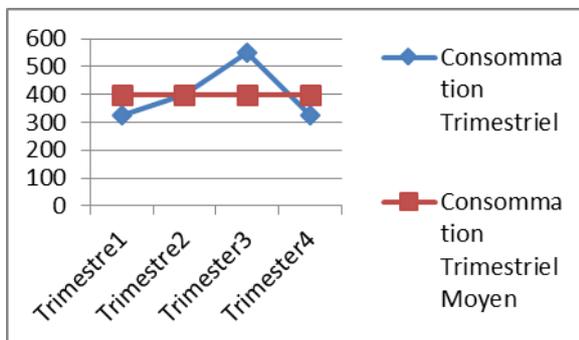
2017 :



2018 :



2019 :



2020 :

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

Généralement, les variations saisonnières de la consommation domestique sont faibles, et leurs modulations par rapport à la moyenne sont comprises entre 0,70 et 1,28 pour Ksar El Boukhari, ceci mise à part l'année 2008 qui marque des variations très importantes pour les centres de Médéa et Berrouaghia (modulation par rapport à la moyenne entre 0,19 et 1,89 pour Médéa ; 0,34 et 1,64 pour Berrouaghia ; 0,90 et 1,11 pour Beni slimen).

Les variations saisonnières des treize dernières années, représentées par leurs coefficients, figurent dans le tableau suivant :

Tableau 21 : Les variations saisonnières (2008-2020)

Centre	Trim	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Médéa	1	1,89	0,88	0,73	0,87	0,94	0,94	0,88	0,94	0,92	0,88	990/1 109,5=0,89	0,89	0,94
	2	0,87	0,93	0,93	0,91	0,87	0,87	0,97	0,91	0,94	0,91	0,91	0,92	1,01
	3	1,05	1,06	1,10	1,10	1,07	1,11	1,00	1,12	1,03	1,14	1,10	1,20	1,12
	4	0,19	1,12	1,10	1,12	1,11	1,08	1,16	1,03	1,10	1,08	1,10	0,99	0,94
Berr	1	1,64	0,87	0,94	0,90	0,84	0,91	0,78	0,81	0,85	0,77	0,84	0,85	0,91
	2	0,89	0,90	0,95	0,96	0,89	0,85	0,87	0,95	0,93	1,11	0,91	0,91	0,84
	3	1,12	1,18	1,14	1,08	1,10	1,11	1,14	1,17	1,14	1,11	1,17	1,22	1,34
	4	0,34	1,05	0,97	1,06	1,16	1,12	1,20	1,07	1,08	1,02	1,07	1,07	0,91
KEB	1	1,40	0,82	0,88	0,87	0,82	0,87	0,79	0,70	0,81	0,80	0,85	0,80	0,85
	2	0,93	0,84	0,97	0,92	1,00	0,99	0,89	0,90	0,92	0,96	0,94	0,88	1,01
	3	1,01	1,28	1,14	1,18	1,16	1,10	1,17	1,26	1,16	1,23	1,18	1,20	1,30
	4	0,65	1,06	1,01	1,03	1,01	1,04	1,14	1,14	1,12	1,01	1,04	1,12	0,85
Beni Slimane	1	0,94	0,93	0,82	0,95	0,90	0,89	0,94	0,93	0,77	0,79	0,82	0,77	0,81
	2	0,90	0,97	0,96	0,90	0,86	1,03	1,01	0,93	0,83	1,04	0,84	0,90	0,99
	3	1,11	1,05	1,09	1,20	1,35	1,17	1,13	0,96	1,21	1,35	1,32	1,28	1,38
	4	1,05	1,05	1,13	0,95	0,89	0,91	0,92	1,19	1,20	1,04	1,02	1,05	0,81

II-2-1-2- Consommation des commerces et des établissements publics :

La consommation commerciale et publique en eau dans la région de Médéa a connu une augmentation durant la période 2008-2020, passant de 6709,6 m³/j en 2008 à 14249,3 m³/j en 2020. Cette augmentation correspond généralement à l'accroissement du nombre de branchements des abonnés ainsi le volume des activités.

Le tableau suivant reflète le détail des prélèvements annuels des commerces, petites industries et établissements publics séparément dans chaque centre ainsi que dans la région de Médéa.

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

Tableau 22 : Etat de répartition des prélèvements annuels des commerces et édifices publics (C et P) en eau potable dans la région de Médéa

Année	Centre	Prélev avec compt (10 ³ m ³)	Prélev Sans compt (10 ³ m ³)	Prélev Global par centre (10 ³ m ³)	Prélè ann. des C et P avec comp. rég Médéa (10 ³ m ³)	Prélè ann. des C et P sans comp.rég Médéa (10 ³ m ³)	Prélè ann. global des C et P rég. Médéa (10 ³ m ³)	Consommat ion journalière des Cet P region de Médéa (m ³ /j)
2008	Médéa	1497	114	1611	1 497+21 1+383+2 13=2304	114+12+ 19+0=14 5	1 611+22 3+402+2 13=B=24 49	Bx1 000/36 5j=6709,6
	Berr	211	12	223				
	KEB	383	19	402				
	Beni Slim.	213	0	213				
2009	Médéa	1529	63	1592	2285	96	2381	6523,3
	Berr	293	9	302				
	KEB	432	24	456				
	Beni Slim.	31	0	31				
2010	Médéa	1448	59	1507	2411	116	2527	6923,3
	Berr	270	11	281				
	KEB	391	35	426				
	Beni Slim.	302	11	313				
2011	Médéa	1237	102	1339	1904	261	2165	5931,5
	Berr	185	96	281				
	KEB	389	41	430				
	Beni Slim.	93	22	115				
2012	Médéa	1170	76	1246	2019	210	2228	6104,1
	Berr	244	60	304				
	KEB	431	31	461				
	Beni Slim.	174	43	217				
2013	Médéa	1009	78	1087	1708	211	1919	5257,5
	Berr	306	48	354				
	KEB	298	35	333				
	Beni Slim.	95	50	145				
0 1	Médéa	1140	99	1239	2708	347	3055	8369,9

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

	Berr	525	44	569				
	KEB	375	36	411				
	Beni Slim.	668	168	836				
2015	Médéa	1224	91	1315	3380	339	3622	9923,3
	Berr	751	43	794				
	KEB	461	64	525				
	Beni Slim.	944	44	988				
2016	Médéa	1143	87	1230	3093	226	3319	9093,2
	Berr	764	52	816				
	KEB	541	45	586				
	Beni Slim.	645	42	687				
2017	Médéa	832	114	946	2624	257	2881	7893,2
	Berr	737	26	763				
	KEB	545	28	573				
	Beni Slim.	510	89	599				
2018	Médéa	1082	56	1082+56 =1138	2923	155	3078	8432,9
	Berr	757	20	777				
	KEB	535	35	570				
	Beni Slim	549	44	593				
2019	Médéa	853	127	980	2832	232	3064	8394,5
	Berr	620	32	652				
	KEB	585	43	628				
	Beni Slim	774	30	804				
2020	Médéa	732	161	2926	2926	242	5201	14249,3
	Berr	827	22	849				
	KEB	574	33	607				
	Beni Slim	793	26	819				

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

Figure 39 :Prélèvements annuels en eau potable des commerces et établissements public dans la région de Médéa

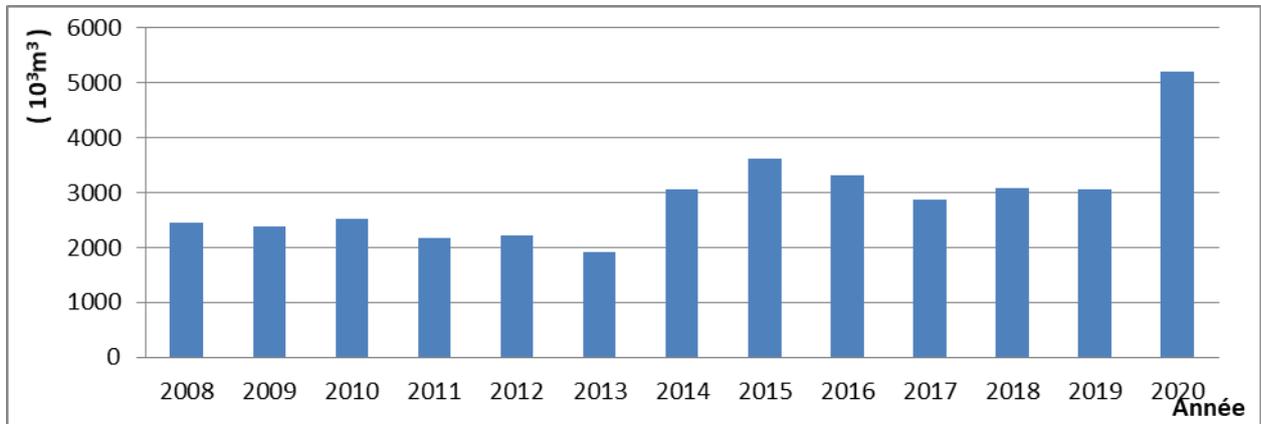


Figure 40 :Prélèvements annuels en eau potable des commerces et établissements publics avec et sans comptage dans la région de Médéa

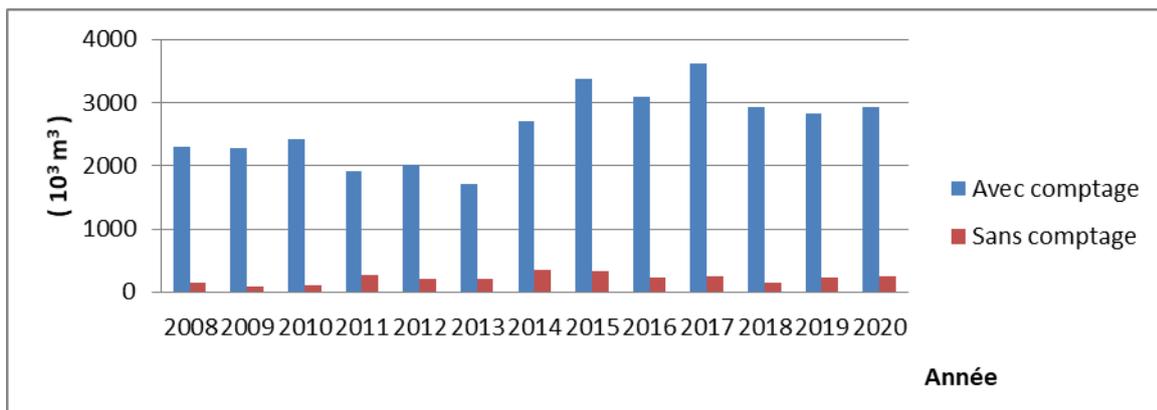
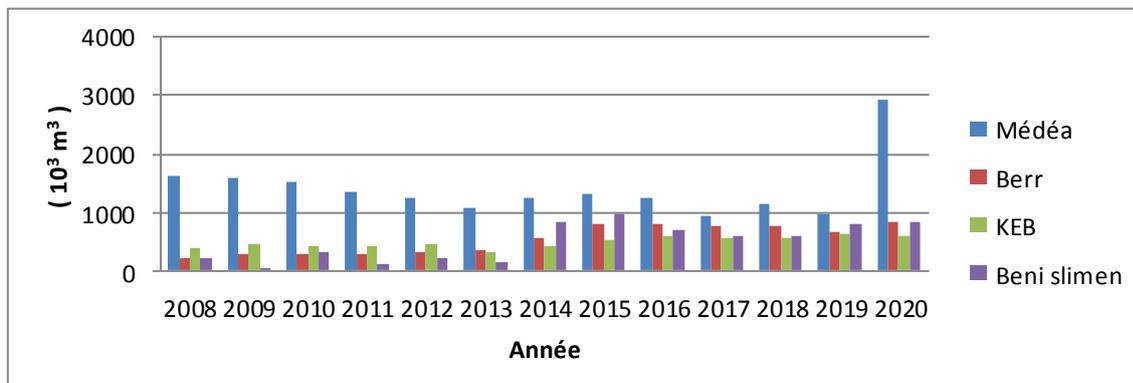


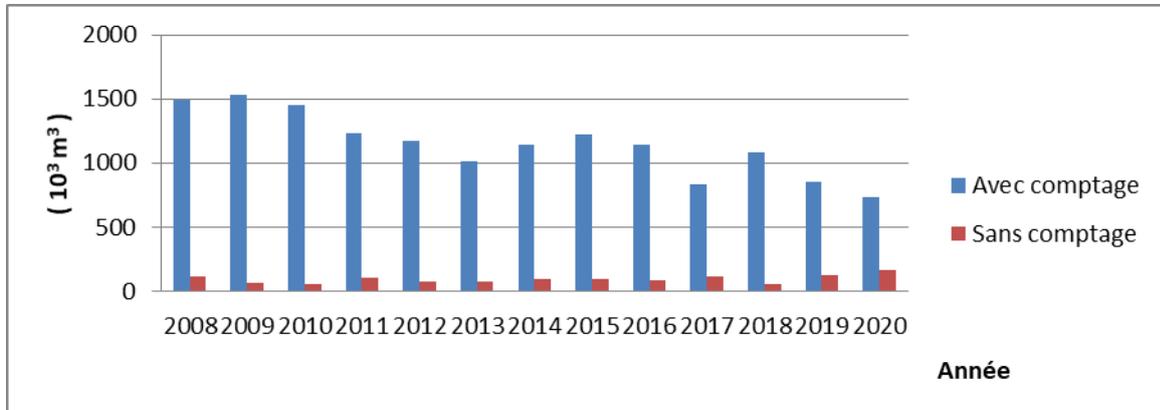
Figure 41 :prélèvements annuels en eau des commerces et établissements publics par centre



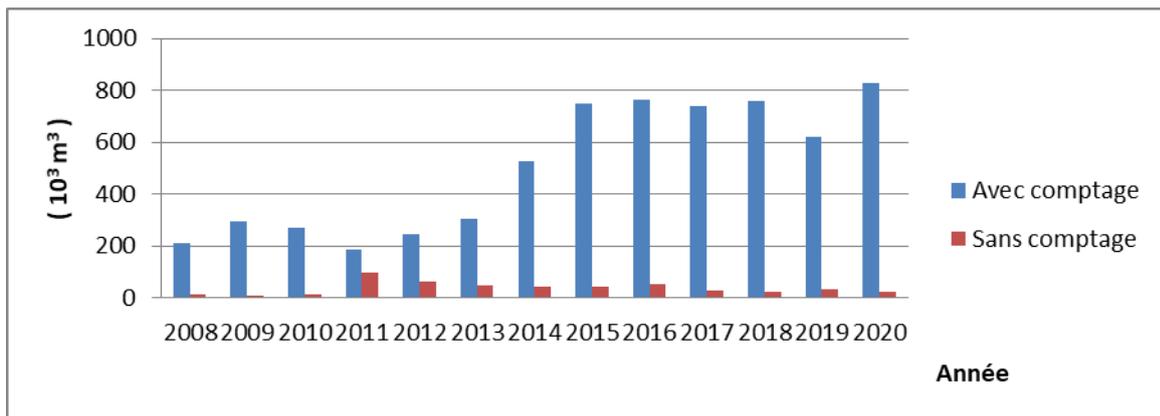
Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

Figure 42 : Prélèvements en eau des commerces et établissements publics avec et sans comptage par centre

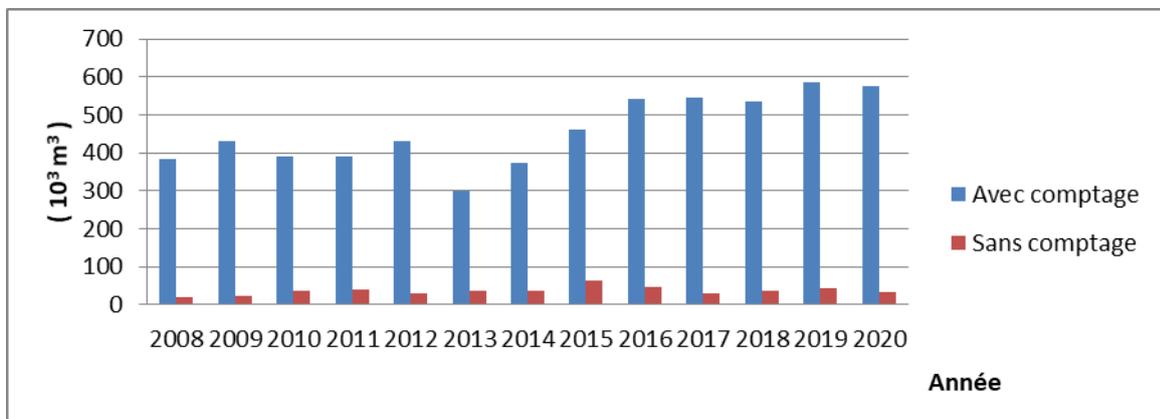
a) Médéa :



b) Berrouaghia :

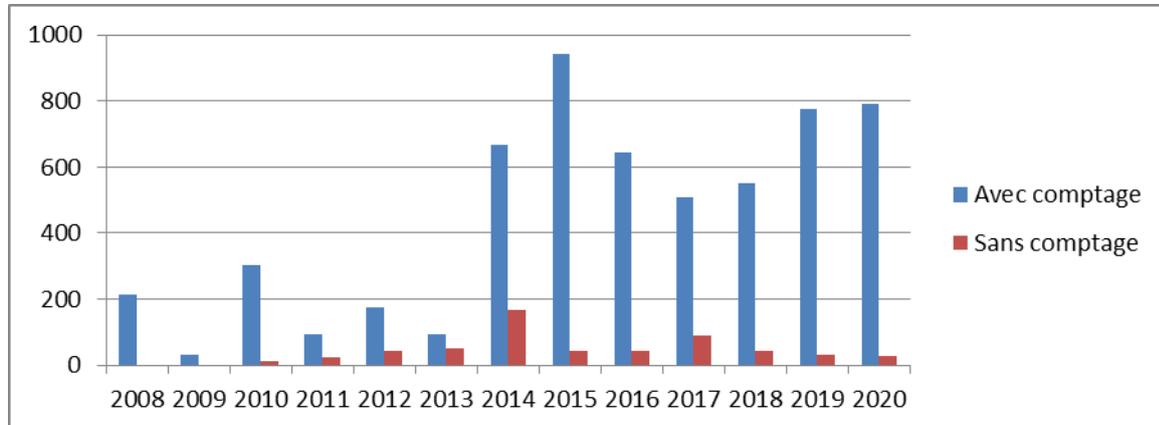


c) Ksar El Boukhari :



Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

d) Beni slimen :



II-2-1-3- Consommation industrielle

Suivant les données fournies par l'ADE Médéa, les consommations industrielles se répartissent comme suit :

a) Centre de Médéa

Le centre de Médéa, abrite le plus gros consommateur d'eau de la région, le complexe Antibiotical SAIDAL, sis à la périphérie de la localité Harbil, démuné de forages, celui-ci soutire la totalité du volume d'eau nécessaire à son fonctionnement du réseau public et qui s'élève à 20.000m³/mois.

b) Centre de Berrouaghia

Le centre de Berrouaghia dote deux petites industries en eau potable, KAHRABA Berrouaghia avec 800 m³/mois et ERIAD avec 400 m³/mois.

c) Centre de Ksar El Boukhari

La localité de Boughezoul, située sur le territoire du centre de Ksar El Boukhari, abrite le projet national de la nouvelle ville qui est en pleine expansion. En plus, cette localité héberge plusieurs chantiers de constructions et d'aménagements ainsi que d'autres activités agricoles, leurs besoins en eau sont totalement soutirés du réseau de distribution du centre suscité.

On peut énumérer la base vie, la centrale à béton, les chantiers de la société DAEWOO avec un besoin mensuel de 31.000 m³, ainsi que l'entreprise agricole ERGR Atlas Ain

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

Ouassara qui procède à un investissement de mise en valeur des terres et l'implantation d'oliviers, son besoin mensuel en eau est de 5.000 m³.¹

d) Centre de Beni Slimane

La superficie du périmètre agricole irrigué, aménagé à proximité du barrage de Beni-Slimane, passera "de 2000 à 4000 hectares, avec la possibilité dans un proche avenir d'étendre cette superficie pour répondre aux besoins exprimés par les agriculteurs", a indiqué le ministre, en marge d'une opération de reboisement du bassin versant de l'ouvrage hydraulique en exploitation depuis quelques mois.

Hammam a en outre ajouté que quatre projets de réalisation de barrages dans la wilaya de Médéa "sont à l'étude", poursuivant que "deux d'entre eux pourraient être retenus et lancés au cours des deux prochaines années".

"Ces projets seront appelés à renforcer les capacités de mobilisation en eau de la wilaya et la mettre à l'abri d'éventuelles perturbations dans l'alimentation en eau potable", a-t-il expliqué.

Par ailleurs, le ministère des Ressources en eau envisage de doter certaines grandes zones industrielles de mini-stations de traitement et d'épuration, dans le but de "réduire la pollution des cours d'eau et d'augmenter les capacités de traitement des rejets industriels".²

¹ Lassaad Gouacem, Etude de l'impact de la réduction des pertes dans les systèmes de distribution d'eau potable sur la préservation de la ressource (application à la région de Médéa), p 45 Faculté des sciences et de la technologie département de génie civil et d'hydraulique, Université de Biskra, 2017-2018.

² <https://www.aps.dz/regions/95248-extension-du-perimetre-irrigue-du-barrage-de-beni-slimane>

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

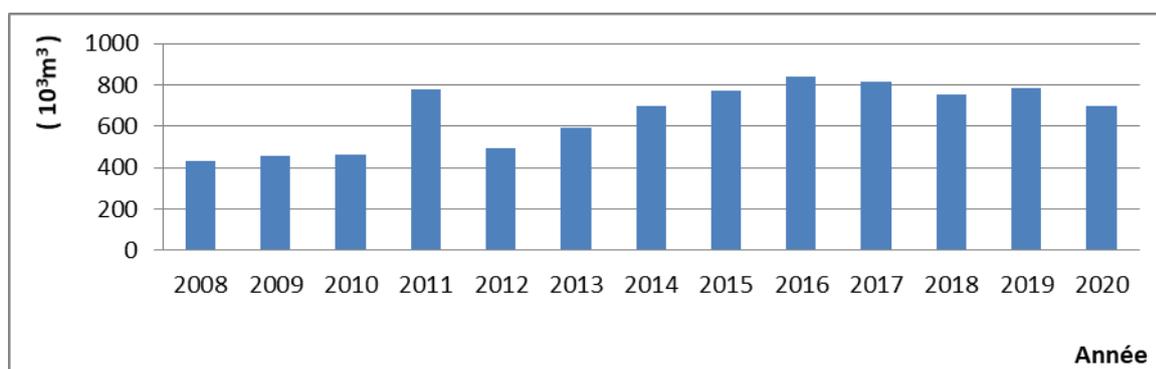
Tableau 23 : Etat de répartition des prélèvements annuels des industries en eau potable dans la région de Médéa

Année	Centre	Prélev avec compt (10 ³ m ³)	Prélev Sans compt (10 ³ m ³)	Prélev . global par centre (10 ³ m ³)	Prélèv annuel des industries avec comp.rég. Médéa (10 ³ m ³)	Prélèv annuel des industries sans comp.rég Médéa (10 ³ m ³)	Prélèv ann global des indust. Rég. Médéa (10 ³ m ³)	Consommation journalière des industries, region de Médéa (m ³ /j)
2008	Médéa	383	0	383	383+14+33+0=A=430	0+0+1+0=B=1	A+B=C=431	Cx1000/365j =1 181
	Berr	14	0	14				
	KEB	33	1	34				
	Beni Slim.	0	0	0				
2009	Médéa	373	0	373	456	1	457	1252,1
	Berr	14	0	14				
	KEB	69	1	70				
	Beni Slim.	0	0	0				
2010	Médéa	335	2	337	448	16	464	1271,2
	Berr	12	0	12				
	KEB	101	14	115				
	Beni Slim.	0	0	0				
2011	Médéa	301	1	302	389	39	428	1173
	Berr	12	0	12				
	KEB	76	38	114				
	Beni Slim.	0	0	0				
2012	Médéa	323	0	323	400	92	492	1347,9
	Berr	14	0	14				
	KEB	63	92	155				
	Beni Slim.	0	0	0				
2013	Médéa	249	16	265	470	120	590	1616,4
	Berr	18	0	18				
	KEB	203	104	307				
	Beni Slim.	0	0	0				
2014	Médéa	276	0	276	587	112	699	1915,1
	Berr	25	0	25				
	KEB	286	112	398				
	Beni	0	0	0				

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

	Slim.							
2015	Médéa	312	1	313	546	227	773	2117,8
	Berr	41	7	48				
	KEB	181	219	400				
	Beni Slim.	12	0	12				
2016	Médéa	355	22	377	693	147	840	2301
	Berr	136	6	142				
	KEB	190	119	309				
	Beni Slim.	12	0	12				
2017	Médéa	351	0	351	703	113	816	2235,6
	Berr	93	6	99				
	KEB	245	107	352				
	Beni Slim.	14	0	14				
2018	Médéa	298	18	330	644	111	755	2068,5
	Berr	117	0	117				
	KEB	204	193	297				
	Beni Slim	25	0	25				
2019	Médéa	323	7	330	621	164	785	2150,7
	Berr	104	7	111				
	KEB	170	150	320				
	Beni SLIM	24	0	24				
2020	Médéa	330	13	343	511	185	696	1906,8
	Berr	61	12	73				
	KEB	111	160	271				
	Beni slim	9	0	9				

Figure 43 : Evolution des prélèvements annuels en eau des industriels dans la région de Médéa



Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

Figure 44 : Evolution des prélèvements annuels en eau des industries avec et sans comptage dans la région de Médéa

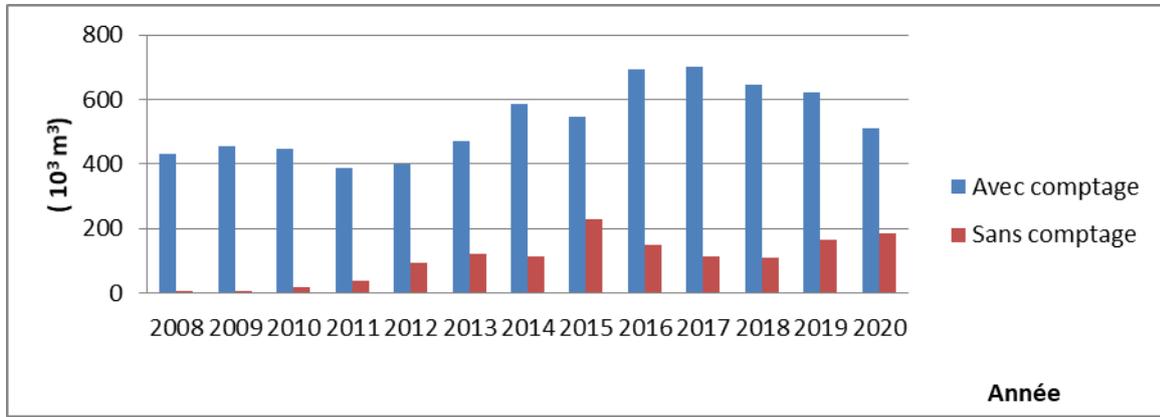


Figure 45 : Evolution des prélèvements annuels en eau des industries par centre dans la région de Médéa

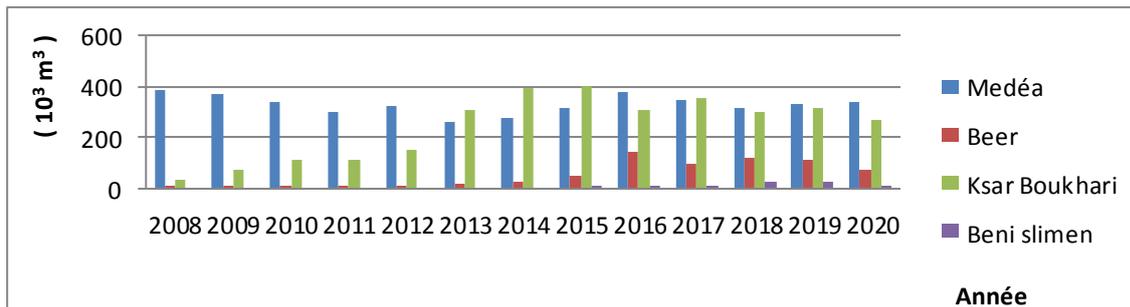
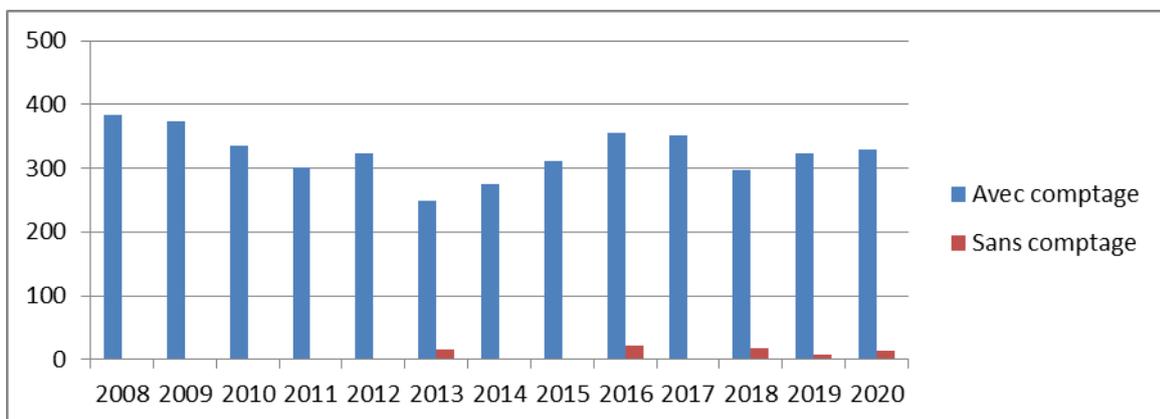


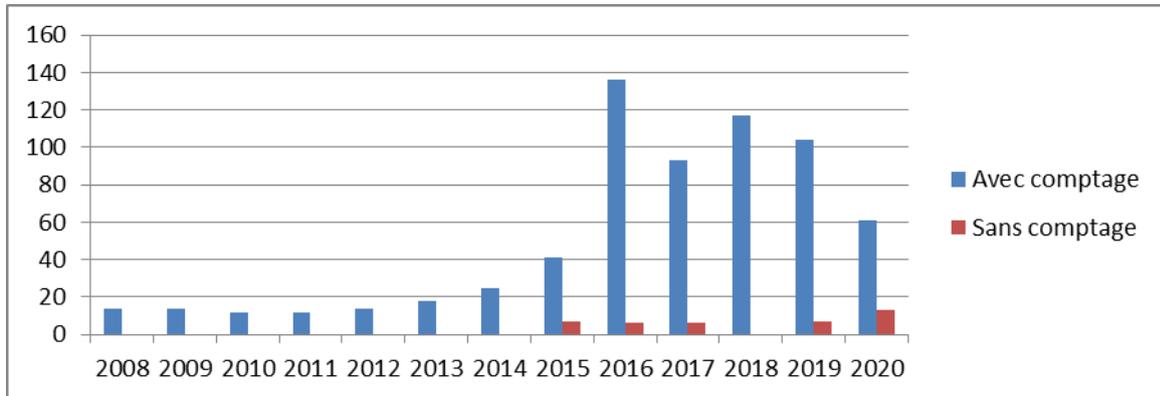
Figure 46 : Prélèvements en eau des industries avec et sans comptage par centre

a) Médéa :

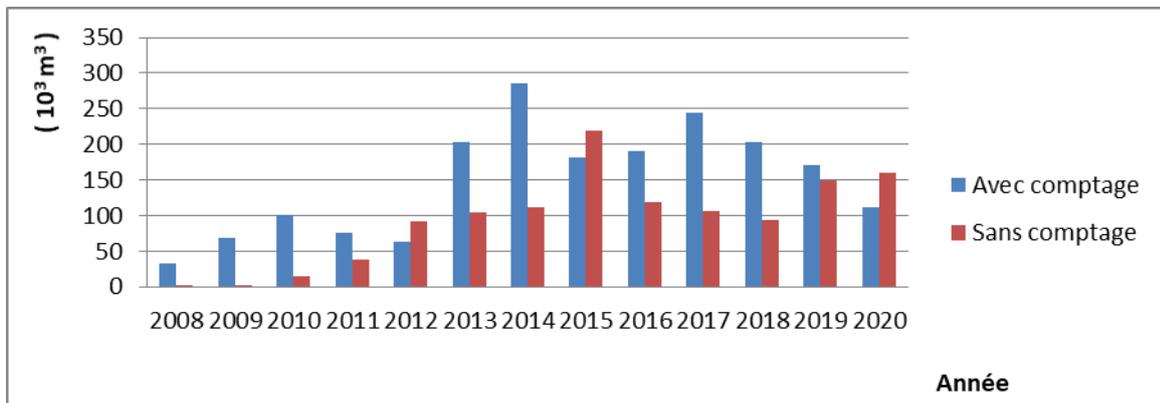


Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

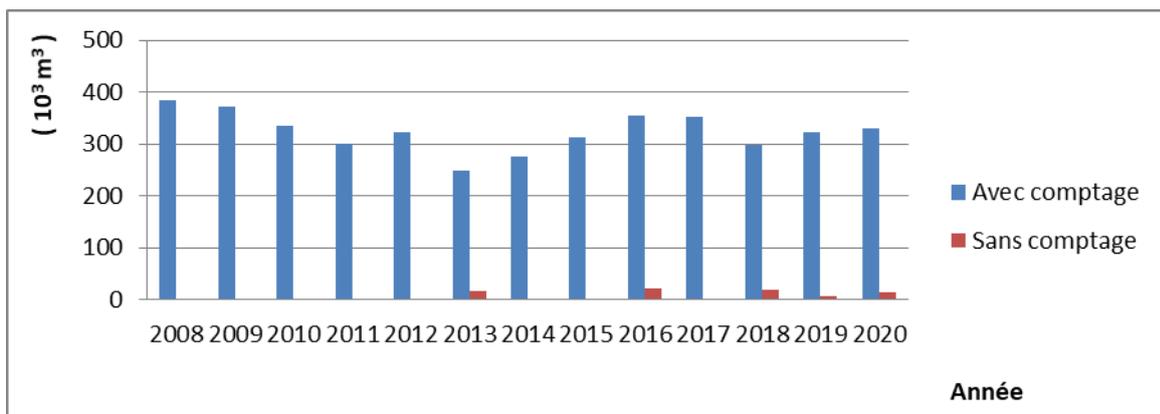
b) Berrouaghia :



c) Ksar El Boukhari :



d) Beni slimen :



Le volume d'eau fourni dépend de la grandeur de l'agglomération (nombre d'habitants, besoins en eau, l'activité quotidienne).

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

Le nombre d'abonnés avec comptage est supérieur à celui au forfait, ceci est dû aux directives de l'ADE (élimination progressive de la facturation au forfait pour les abonnés commerciaux et administratif).

II-2-1-4- Bilan des consommations facturées en eau potable :

a) Consommations totales facturées :

Tableau 24 : Consommations totales facturées

Année	Centre	Prélèvements annuels globaux domestiques par centre (10 ³ m ³)	Prélèvements journaliers domestiques par centre (m ³ /j)	Prélèvements annuels globaux des commerces et établissements publics par centre (10 ³ m ³)	Prélèvements journaliers des commerces et établissements publics par centre (m ³ /j)	Prélèvements annuels globaux des industries par centre (10 ³ m ³)	Prélèvements journaliers des industries par centre (m ³ /j)
2008	Médéa	2753	$\frac{2}{753000/365} = 7542$	1611	$\frac{1\ 611\ 000/365}{5} = 4\ 414$	383	$\frac{383\ 000}{365} = 1\ 049$
	Berr	803	2200	223	610,9	14	38,4
	KEB	798	2186,3	402	1101,4	34	93,2
	Beni Slim.	201	550,7	213	583,6	0	0
2009	Médéa	2858	7830,1	1592	4361,6	373	1021,9
	Berr	878	2405,5	302	827,4	14	38,4
	KEB	919	2517,8	456	1249,3	70	191,8
	Beni Slim.	199	545,2	31	84,9	0	0
2010	Médéa	3003	8227,4	1507	4128,8	337	923,3
	Berr	911	2495,9	281	769,9	12	32,9
	KEB	946	2591,8	426	1167,1	115	315,1
	Beni Slim.	228	624,7	313	857,5	0	0
2011	Médéa	3212	8800	1339	3668,5	302	827,4
	Berr	925	2534,2	281	769,8	12	32,9
	KEB	913	2501,4	430	1178,1	114	312,3
	Beni Slim.	251	687,7	115	315,1	0	0
2012	Médéa	3328	9117,8	1246	3413,7	323	884,9
	Berr	917	2512,3	304	832,9	14	38,4
	KEB	905	2479,5	461	1263,0	155	424,7
	Beni Slim.	264	723,3	217	594,5	0	0

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

2013	Médéa	3304	9052,1	1087	2978,1	265	726,0
	Berr	979	2682,2	354	969,9	18	49,3
	KEB	889	2435,6	333	912,3	307	841,1
	Beni Slim.	240	657,5	145	397,3	0	0
2014	Médéa	3622	9923,3	1239	3394,5	276	756,2
	Berr	1592	4361,6	569	1558,9	25	68,5
	KEB	1332	3649,3	411	1126,0	398	1090,4
	Beni Slim.	1644	4504,1	836	2290,4	0	0
2015	Médéa	3859	10572,6	1315	3602,7	313	857,5
	Berr	1965	5383,6	794	2175,3	48	131,5
	KEB	1934	5298,6	525	1438,4	400	1095,9
	Beni Slim.	1160	3178	988	2706,8	12	32,9
2016	Médéa	4254	11654,8	1230	3369,9	377	1032,9
	Berr	2199	6024,7	816	2235,6	142	389,0
	KEB	2182	5978,1	586	1605,5	309	846,6
	Beni Slim.	1160	3178,1	687	1882,2	12	32,9
2017	Médéa	4279	11723,3	946	2591,8	351	961,6
	Berr	1967	5389	763	2090,4	99	271,2
	KEB	2377	6512,3	573	1569,9	352	964,4
	Beni Slim.	1259	3449,3	599	1641,1	14	38,4
2018	Médéa	4804	13161,6	1138	3117,8	316	865,8
	Berr	2021	5536,9	777	2128,8	117	320,5
	KEB	2415	6616,4	570	1561,6	297	813,7
	Beni Slim.	1335	3657,5	593	1624,7	25	68,5
2019	Médéa	5137	14073,9	980	2684,9	330	904,1
	Berr	2105	5767,1	652	1786,3	111	304,1
	KEB	2629	7202,7	628	1720,5	320	876,7
	Beni Slim.	1471	4030,1	804	2202,7	24	65,8
2020	Médéa	5568	15254,8	893	2446,6	343	939,7
	Berr	2192	6005,5	849	2326,0	73	200
	KEB	2750	7534,2	607	1663,0	271	742,5
	Beni Slim.	1673	4583,6	819	2243,8	9	24,7

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

La présence du comptage d'eau chez la plupart des usagers de cette région (domestiques, commerciales-publiques et industrielles) fait que les données peuvent être considérées comme des bons indicateurs valables de la consommation.

Dans le tableau suivant, on présente le bilan des différentes consommations facturées dans les quatre centres examinés de la région de Médéa, en m³/jour.

Tableau 25 : Le bilan des différentes consommations facturées

Année		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Consom Facturées (m ³ /j)														
Médéa	Domestique	7542	7830	8227	8800	9118	9052	9923	10573	11655	11723	13162	14074	15255
	Commerces et Etablis. publics	4414	4362	4129	3668	3414	2978	3395	3603	3370	2592	3118	2685	2447
	Industrielle	1049	1022	923	827	885	726	756	858	1033	962	866	904	940
	Totale	13005	13214	13279	13295	13417	12756	14074	15034	16058	15277	6258	17663	18642
Berrouaghia	Domestique	2200	2405	2496	2534	2512	2682	4362	5384	6025	5389	5537	5767	6006
	Commerces et Etablis. publics	611	827	770	770	833	970	1559	2175	2236	2090	2129	1786	2326
	Industrielle	38	38	33	33	38	49	68	132	389	271	321	304	200
	Totale	2849	3270	3299	3337	3383	3701	5989	7691	8650	7050	7987	7857	8532
KEB	Domestique	2186	2518	2592	2501	2479	2436	3649	5299	5978	6512	6616	7203	7534
	Commerces et Etablis. publics	1101	1249	1167	1178	1263	912	1126	1438	1605	1570	1562	1721	1663
	Industrielle	93	192	315	312	425	841	1090	1096	847	964	814	877	743
	Totale	3380	3959	4074	3991	4167	4189	5865	7833	8430	9046	8992	9801	9940
Beni Slimane	Domestique	551	545	625	688	723	658	4504	4000	3178	3449	3658	4030	4584
	Commerces et Etablis. publics	584	85	858	315	595	397	2290	2707	1882	1641	1625	2203	2244
	Industrielle	0	0	0	0	0	0	0	33	33	38	69	66	25
	Totale	1135	630	1484	1003	1318	1055	6794	6740	5093	5128	5352	6299	6853
Consom totales facturées région de Médéa (m ³ /j)	Domestique	12479	13298	13940	14523	1318	14828	22438	25256	26836	27073	28973	28973	33379
	Commerces et Etablis. publics	6710	6523	6924	5931	6105	5257	8370	9923	9093	7893	8434	8395	8680
	Industrielle	1049+38+93+0 =1180	1252	1271	1172	1348	1616	1914	2119	2302	2235	2070	2151	1908
	Totale	12479+6710 +1180=20369	21073	22135	21626	8771	21701	32722	37298	38231	37201	39477	39519	43967

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

d)- Extrapolation de la consommation avec compteurs :

Une partie de la consommation domestique a été évaluée forfaitairement par l'exploitant, Cependant, on est conduit à mener une extrapolation des consommations facturées par compteurs à toute la population. Il s'agit, concrètement de faire une extrapolation proportionnelle, des volumes consommés par les abonnées équipés de compteurs aux populations correspondantes entières. Cette démarche peut être considérée comme une alternative pour une bonne exploitation des données fournies par le service des eaux.

Tableau 26 : Extrapolation de la consommation avec compteurs

Année	Centre	Nombre d'abonnés domestiques		Consommation domestique facturée		
		Avec comptage	Total	Avec Comptage		Extrapolée (m ³ /jour)
				(10 ³ m ³)	(m ³ /jour)	
2008	Médéa	22579	24679	2465(A)	6753	$[(24679 \times 6753) / 22579] = 7381$
	Berrouaghia	9268	9684	745(B)	2041	2133
	Ksar El Boukhari	9732	10802	636(C)	1742	1934
	Beni Slimn	2828	2 863	199(D)	$199000 / 365 = 545$	$[(2863 \times 545) / 2828] = 552$
2009	Médéa	24095	25253	2647	7252	7601
	Berrouaghia	9500	9887	835	2288	2381
	Ksar El Boukhari	10348	11264	783	2145	2335
	Beni slimn	2954	3 026	194	532	545
2010	Médéa	25553	26936	2811	7701	8118
	Berrouaghia	10120	10571	858	2351	2456
	Ksar El Boukhari	11163	12191	813	2227	2432
	Beni Slimn	3166	3 243	223	611	626

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

2011	Médéa	26236	27653	2906	7962	8392
	Berrouaghia	10271	10674	853	2337	2429
	Ksar El Boukhari	11276	12313	753	2063	2253
	Beni Slimn	3170	3 288	224	614	637
2012	Médéa	26951	28495	3096	8482	8968
	Berrouaghia	10486	10872	863	2364	2451
	Ksar El Boukhari	11503	12593	791	2167	2372
	Beni Slimn	3182	3 316	250	685	714
2013	Médéa	28279	29490	3060	8384	8743
	Berrouaghia	10755	11049	932	2553	2623
	Ksar El Boukhari	11515	12651	769	2107	2315
	Beni Slimn	3293	3 352	234	641	652
2014	Médéa	30718	31553	3396	9304	9557
	Berrouaghia	15901	15932	1534	4203	4309
	Ksar El Boukhari	14534	15853	1131	3099	3418
	Beni Slimn	7712	8 482	1 348	3693	4062
2015	Médéa	32061	33734	3616	9907	10424
	Berrouaghia	15666	16291	1895	5192	5399
	Ksar El Boukhari	16768	19597	1590	4356	5091
	Beni Slimn	10556	10960	1 120	3068	3185
2016	Médéa	35123	36485	3944	10805	11224
	Berrouaghia	17168	17857	2081	5701	5930
	Ksar El Boukhari	19981	21361	1979	5422	5796
	Beni Slimn	6032	6 207	584	1600	1646
2017	Médéa	37112	38467	3999	10956	11356

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

	Berrouaghia	18035	18958	1882	5156	5420
	Ksar El Boukhari	20311	21917	2198	6022	6498
	Beni Slimn	9529	9 872	1212	3321	3441
2018	Médéa	37995	40105	4438	12159	12834
	Berrouaghia	15513	16081	1914	5244	5436
	Ksar El Boukhari	20453	22195	2207	6047	6562
	Beni Slimn	10896	11230	1286	3523	3631
2019	Médéa	39905	42740	4702	12882	13797
	Berrouaghia	16181	18068	1905	5219	5828
	Ksar El Boukhari	21355	23548	2384	6532	7203
	Beni Slimn	11461	11872	1412	3868	4007
2020	Médéa	41562	44948	5037	13800	14924
	Berrouaghia	16925	18322	2003	5488	5941
	Ksar El Boukhari	21487	23952	2468	6762	7538
	Beni Slimn	11748	12838	1600	4384	4791

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

II-2-2- Appréciation des résultats de quantifications :

Les résultats des deux estimations de la consommation domestique pour la période 2008-2020 se résument à ce qui suit :

Tableau 27 : Appréciation des résultats de quantifications

Année	Centre	Quantification	
		Consommations domestiques totales facturée (m ³ /jour)	Extrapolation des consommations domestiques facturées avec comptage (m ³ /jour)
2008	Médéa	2 753000/365=7 542	[(24679x6753)/22579]=7381
	Berrouaghia	2 200	2133
	Ksar El Boukhari	2 186	1934
	Beni Slimane	551	[(2863x545)/2828]=552
2009	Médéa	7830	7601
	Berrouaghia	2405	2381
	Ksar El Boukhari	2518	2335
	Beni Slimane	545	545
2010	Médéa	8227	8118
	Berrouaghia	2496	2456
	Ksar El Boukhari	2592	2432
	Beni Slimane	545	626
2011	Médéa	8800	8392
	Berrouaghia	2534	2429
	Ksar El Boukhari	2501	2253
	Beni Slimane	625	637
2012	Médéa	9118	8968
	Berrouaghia	2512	2451
	Ksar El Boukhari	2479	2372
	Beni Slimane	723	714
2013	Médéa	9052	8743
	Berrouaghia	2682	2623
	Ksar El Boukhari	2436	2315
	Beni Slimane	658	652
2014	Médéa	9923	9557
	Berrouaghia	4362	4309
	Ksar El Boukhari	3649	3418
	Beni Slimane	4504	4062
2015	Médéa	10573	10424
	Berrouaghia	5384	5399
	Ksar El Boukhari	5299	5091
	Beni Slimane	4000	3185
2016	Médéa	11655	11224
	Berrouaghia	6025	5930
	Ksar El Boukhari	5978	5796
	Beni Slimane	3178	1646
2017	Médéa	11723	11356
	Berrouaghia	5389	5420
	Ksar El Boukhari	6512	6498
	Beni Slimane	3449	3441
2018	Médéa	10573	10424
	Berrouaghia	5384	5399
	Ksar El Boukhari	5299	5091
	Beni Slimane	3658	3631

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

2019	Médéa	11655	11224
	Berrouaghia	6025	5930
	Ksar El Boukhari	5978	5796
	Beni Slimane	4030	4007
2020	Médéa	11723	11356
	Berrouaghia	5389	5420
	Ksar El Boukhari	6512	6498
	Beni Slimane	4584	4791

Les volumes de la consommation facturée en eau potable de la région de Médéa se rapprochent sensiblement de celles de la consommation extrapolée à partir des consommations avec compteurs dans les quatre centres examinés, ceci est sûrement dû aux bénéfiques taux élevés d'utilisation de comptage constatés dans la région.

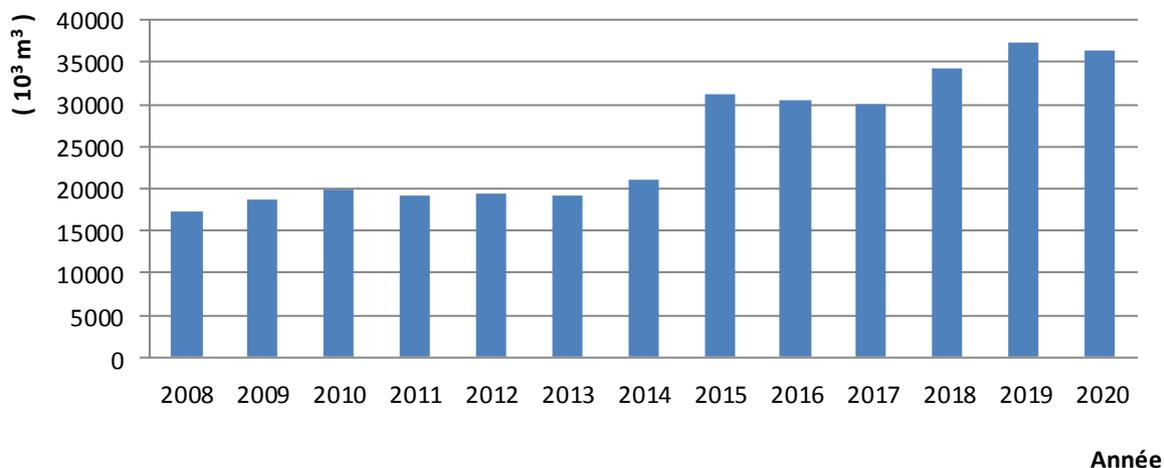
II-3- Les ressources d'eau potable dans la région de Médéa :

Les ressources d'eau dans la région de Médéa sont surtout de surface, issues des deux barrages : Ghrib situé dans la Wilaya de Ain Defla et Koudiet Ecerdoune implanté dans la Wilaya de Bouira ou encore d'oued Chiffa qui traverse la partie nord de la wilaya de Médéa.

Les forages et les sources, producteurs d'eau souterraine, sont presque toujours exploités par les localités qui les détiennent.

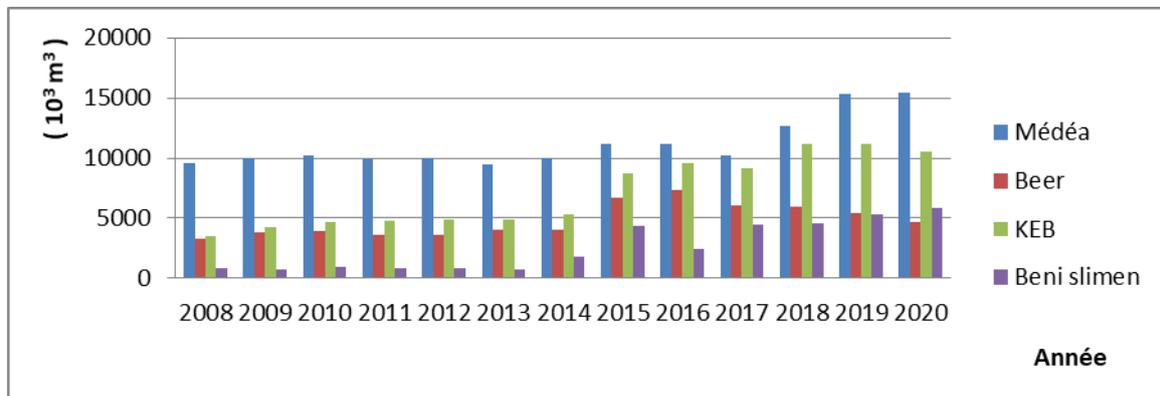
Les volumes d'eau produits sont, soit refoulés vers les réservoirs de stockage, soit injectés directement dans les réseaux de distribution.

Figure 47 : Evolution des productions totales d'eau dans la région de Médéa (10^3 m^3)



Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

Figure 48 : Evolution des productions d'eau dans la région de Médéa par centre (10^3 m^3)



Le changement de la production d'eau pour chaque année dépend du taux de remplissage des barrages (précipitations)

La plus grande production annuelle de la région de Médéa est celle de l'année 2019 avec un volume total de 37281 000 m³, soit 102139 m³ par jour.

Pour le centre de Médéa, la plus forte production est celle de 2020 avec un volume de 15391 000 m³, soit 42167 m³ par jour.

Pour Berrouaghia, le plus important volume produit est celui de l'année 2016, soit 7 371 000 m³, donc 20 195 m³ par jour.

Pour le centre de Ksar El Boukhari produit son plus grand volume annuel en 2018, soit 11195 000 m³ avec 30671 m³ par jour.

Le centre de Beni slimane, produit son plus grand volume annuel en 2020, soit 10492 000 m³ avec 28745 m³ par jour.

La quasi-totalité de cette eau produite est destinée à la population, un volume arrive aux industries dans les 4 centres groupés.

II-3-1- Productions brutes par habitant :

Le tableau suivant englobe les résultats des productions brutes par habitant (rapport du volume produit sur le nombre d'habitants).

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

Tableau 28 : Etat des productions brutes en eau par centre, par habitant, et dans la région de Médéa

Année	Centre	Volume produit par centre (10 ³ m ³)	Volume produit par centre (m ³ /j)	Population totale desservie par centre	Prod brute/hab par centre (l/j/hab)	Volume produit region de Médéa (10 ³ m ³)	Volume produit region de Médéa (m ³ /j)	Population totale desservie région de Médéa	Production brute/hab. région de Médéa (l/j/hab.)
2008	Médéa	9548	26159	185169	141	9548+3337+3527+802=17214	(1721400/365)=47162	340241	(47162000/340241)=139
	Berr	3337	9142	80304	114				
	KEB	3527	9663	74768	129				
	Beni Sli.	802	802000/(365)=2197	19 259	2197000/19259=114				
2009	Médéa	10015	27438	185169	148	18834	51600	360596	143
	Berr	3868	10597	80304	132				
	KEB	4253	11652	74768	156				
	Beni Sli.	698	1912	20355	94				
2010	Médéa	10240	28055	186302	151	19802	54252	410672	132
	Berr	3980	10904	104237	105				
	KEB	4643	12721	92631	137				
	Beni Sli.	939	2573	27502	94				
2011	Médéa	9898	27118	186302	146	19086	52290	399066	133
	Berr	3570	9781	94297	104				
	KEB	4799	13148	90583	145				
	Beni Sli.	819	2244	27884	80				
2012	Médéa	10001	27400	186302	147	19310	52904	399303	132
	Berr	3569	9778	94297	104				
	KEB	4899	13422	90583	148				
	Beni Sli.	841	2304	28121	82				

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

2013	Médéa	9522	26088	189096	138	19195	52589	405174	130
	Berr	4015	11000	95711	115				
	KEB	4900	13425	91941	146				
	Beni Sli.	758	2077	28426	73				
2014	Médéa	10025	27466	196942	139	21130	57890	463739	125
	Berr	4043	11077	102421	108				
	KEB	5300	14521	110050	132				
	Beni Sli.	1762	4827	54326	89				
2015	Médéa	11226	30756	201794	152	31108	85227	520402	164
	Berr	6740	18466	132535	139				
	KEB	8770	24027	115875	207				
	Beni Sli.	4372	11978	70198	171				
2016	Médéa	11202	30690	236215	130	30633	83926	548964	153
	Berr	7371	20195	129525	156				
	KEB	9596	26290	135518	194				
	Beni Sli.	2464	6751	47706	142				
2017	Médéa	10200	27945	236215	118	29928	81995	716745	114
	Berr	6112	16745	129525	129				
	KEB	9177	25142	135518	186				
	Beni Sli.	4439	12162	85962	141				
2018	Médéa	12687	34759	246273	141	34362	94142	591166	159
	Berr	5925	16233	109869	148				
	KEB	11195	30671	137237	314				
	Beni Sli.	4555	12479	97787	128				
2019	Médéa	15317	41964	262454	429	37281	102139	634878	161
	Berr	5443	14912	123444	121				
	KEB	11180	39630	145603	210				
	Beni Sli.	5341	14633	103377	142				
2020	Médéa	15391	42167	276013	153	36384	99682	661082	151
	Berr	4700	12877	125180	103				
	KEB	10492	28745	148100	194				

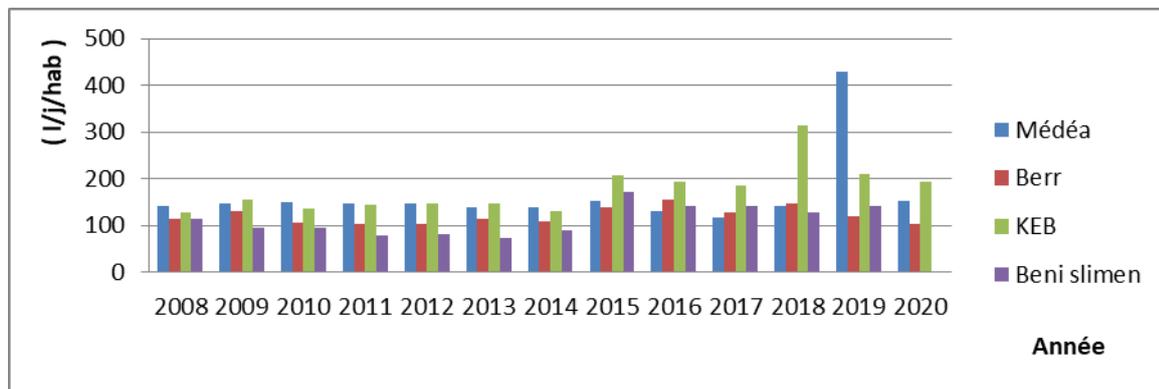
Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

	Beni Sli.	5801	15893	111789	142				
--	--------------	------	-------	--------	-----	--	--	--	--

La production brute par habitant, est passée de 141, 114,129 et 114 l/j/hab en 2008 à 153, 103,194 et 142 l/j/hab en 2020 respectivement à Médéa, Berrouaghia , Ksar El Boukhari et Beni slimane ce qui veut dire qu'elle a baissé à Médéa et évolué positivement à Berrouaghia, Ksar El Boukhari et Beni slimane ; ceci ne peut être expliqué que par l'accroissement du nombre d'abonnés à Médéa avec un volume d'eau assez faible qui n'a pu répondre aux besoins croissants de la population.

Le diagramme suivant vient illustrer les constatations faites à ce sujet.

Figure 49 :Production brute en eau potable par habitant dans les quatre centres



II-3-2-Etat comparatif : Productions – Prélèvement en eau

Le volume produit destiné à la consommation domestique (VDB) est le résultat du volume total produit (VTP) réduit des volumes de la consommation commerciale et publique (VCP) et de l'industrie (VI),

$$VDB = VTP - (VCP + VI)$$

Le volume produit destiné à la consommation domestique a une meilleure signification de la consommation domestique en eau et peut être considéré comme référence par rapport aux valeurs moyennes des prélèvements domestiques calculées.

Les valeurs des volumes domestiques bruts (VDB) de la période 2008-2020 figurent dans le tableau suivant :

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

Tableau 29 : Les valeurs des volumes domestiques bruts (VDB) de la période 2008-2020

Année	Centre	Volume (m ³ /j)			
		Total produit	Commerce et établ. publics	Industriel	Domestique brut
		VTP	VCP	VI	VDB
2008	Médéa	26159	4414	1049	20696
	Berrouaghia	9142	611	38	8493
	Ksar El Boukhari	9663	1101	93	8469
	Beni slimene	2197	584	0	1613
2009	Médéa	27438	4362	1022	22054
	Berrouaghia	10597	827	38	9732
	Ksar El Boukhari	11652	1249	192	10211
	Beni slimene	1912	850	0	1062
2010	Médéa	28055	4129	923	23003
	Berrouaghia	10904	770	33	10101
	Ksar El Boukhari	12721	1167	315	11239
	Beni slimene	2573	858	0	1715
2011	Médéa	27118	3668	827	22623
	Berrouaghia	9781	770	33	8978
	Ksar El Boukhari	13148	1178	312	11658
	Beni slimene	2244	315	0	2559
2012	Médéa	27400	3414	885	23101
	Berrouaghia	9778	833	38	8907
	Ksar El Boukhari	13422	1263	425	11734
	Beni slimene	2304	595	0	1709
2013	Médéa	26088	2978	726	22384
	Berrouaghia	11000	970	49	9981
	Ksar El Boukhari	13425	912	841	11672
	Beni slimene	2077	397	0	1680

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

2014	Médéa	27466	3395	756	23315
	Berrouaghia	11077	1559	68	9450
	Ksar El Boukhari	14521	1126	1090	12305
	Beni slimene	4877	2290	0	2587
2015	Médéa	30756	3603	858	26295
	Berrouaghia	18466	2175	132	16159
	Ksar El Boukhari	24027	1438	1096	21493
	Beni slimene	11978	2707	33	9238
2016	Médéa	30690	3370	1033	26287
	Berrouaghia	20195	2236	389	17570
	Ksar El Boukhari	26290	1605	847	23838
	Beni slimene	6751	1882	33	4836
2017	Médéa	27945	2592	962	24391
	Berrouaghia	16745	2090	271	14384
	Ksar El Boukhari	25142	1570	964	22608
	Beni slimene	12162	1641	38	10483
2018	Médéa	34759	3118	866	30775
	Berrouaghia	16233	2129	321	13783
	Ksar El Boukhari	30671	1562	814	28295
	Beni slimene	12479	1625	69	10785
2019	Médéa	41964	2685	904	38375
	Berrouaghia	14912	1786	304	12822
	Ksar El Boukhari	30630	1721	877	28032
	Beni slimen	14633	2203	66	12364
2020	Médéa	42167	2447	940	38780
	Berrouaghia	12877	2326	200	10351
	Ksar El Boukhari	28745	1663	743	26339
	Beni slimene	15893	2244	25	13624

Dans le tableau suivant, on a déterminé les productions domestiques brutes par habitant (PDB), en litres par jour et par habitant :

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

La production domestique brute par habitant PDB pour le centre du Médéa est nettement inférieur à celui de Ksar Boukhari, ceci s'explique par le nombre important des usagers domestiques (Agglomérations du chef lieu) par rapport aux volumes d'eau produit.

Tableau 30 : les productions domestiques brutes par habitant (PDB), en litres par jour et par habitant

Année	Centre	Nombre d'habitants	Volumes domestiques bruts	Production domestique brute par habitant
			VDB (m ³ /j)	PDB (l/j/hab.)
2008	Médéa	185169	20696	111,8
	Berrouaghia	80304	8493	105,8
	Ksar El Boukhari	74768	8469	113,3
	Beni slimen	19259	1613	83,8
2009	Médéa	185169	22054	119,1
	Berrouaghia	80304	9732	121,2
	Ksar El Boukhari	74768	10211	136,6
	Beni slimen	20355	1062	52,2
2010	Médéa	186302	23003	123,5
	Berrouaghia	104237	10101	97
	Ksar El Boukhari	92631	11239	121,3
	Beni slimen	27502	1715	62,4
2011	Médéa	186302	22623	121,4
	Berrouaghia	94297	8978	95,2
	Ksar El Boukhari	90583	11658	128,7
	Beni slimen	27884	2559	91,8
2012	Médéa	186302	23101	124
	Berrouaghia	94297	8907	94,5
	Ksar El Boukhari	90583	11734	130
	Beni slimen	28121	1709	60,8
2013	Médéa	189096	22384	118,4

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

	Berrouaghia	95711	9981	104,3
	Ksar El Boukhari	91941	11672	127
	Beni slimen	28426	1680	59,1
2014	Médéa	196942	23315	118,4
	Berrouaghia	102421	9450	92,3
	Ksar El Boukhari	110050	12305	111,8
	Beni slimen	54326	2587	47,6
2015	Médéa	201794	26295	130,3
	Berrouaghia	132535	16159	122
	Ksar El Boukhari	115875	21493	185,5
	Beni slimen	70198	9238	131,6
2016	Médéa	236215	26287	111,3
	Berrouaghia	129525	17570	135,6
	Ksar El Boukhari	135518	23838	176
	Beni slimen	47706	4836	101,4
2017	Médéa	236215	24391	103,3
	Berrouaghia	129525	14384	111,1
	Ksar El Boukhari	135518	22608	166,8
	Beni slimen	85962	10483	122
2018	Médéa	246273	30775	125
	Berrouaghia	109869	13783	125,4
	Ksar El Boukhari	137237	28295	206,2
	Beni slimen	97787	10785	110,3
2019	Médéa	262454	38375	146,2
	Berrouaghia	123444	12822	103,9
	Ksar El Boukhari	145603	28032	192,5
	Beni slimen	103377	12364	119,6
2020	Médéa	276013	38780	140,5
	Berrouaghia	125180	10351	82,7
	Ksar El Boukhari	148100	26339	177,8
	Beni slimen	111789	13624	121,9

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

Dans ce tableau, on a récapitulé les prélèvements individuels domestiques moyens facturés, en litres par jour par habitant :

Tableau 31 : les prélèvements individuels domestiques moyens facturés, en litres par jour par habitant

Année	Centre	Consommation domestique totale facturée (m ³ /j)	Nombre total d'habitants	Prélèvement individuel domestique moyen (l/j/habitant)
2008	Médéa	7542	185169	40,7
	Berrouaghia	2200	80304	27,4
	Ksar El Boukhari	2186	74768	29,2
	Beni slimen	551	19259	28,6
2009	Médéa	7830	185169	42,3
	Berrouaghia	2405	80304	30
	Ksar El Boukhari	2518	74768	33,7
	Beni slimen	545	20355	26,8
2010	Médéa	8227	186302	44,2
	Berrouaghia	2496	104237	24
	Ksar El Boukhari	2592	92631	28
	Beni slimen	625	27502	22,7
2011	Médéa	8800	186302	47,2
	Berrouaghia	2534	94297	27
	Ksar El Boukhari	2501	90583	27,6
	Beni slimen	688	27884	24,7
2012	Médéa	9118	186302	49
	Berrouaghia	2512	94297	26,6
	Ksar El Boukhari	2479	90583	27,4
	Beni slimen	723	28121	25,7
2013	Médéa	9052	189096	48
	Berrouaghia	2682	95711	28
	Ksar El Boukhari	2436	91941	26,5
	Beni slimen	658	28426	23,1

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

2014	Médéa	9923	196942	50,4
	Berrouaghia	4362	102421	42,6
	Ksar El Boukhari	3649	110050	33,2
	Beni slimen	4504	54326	82,9
2015	Médéa	10573	201794	52,4
	Berrouaghia	5384	132535	40,6
	Ksar El Boukhari	5299	115875	45,7
	Beni slimen	4000	70198	57
2016	Médéa	11655	236215	49,3
	Berrouaghia	6025	129525	46,5
	Ksar El Boukhari	5978	135518	44,1
	Beni slimen	3178	47706	66,6
2017	Médéa	11723	236215	49,6
	Berrouaghia	5389	129525	41,6
	Ksar El Boukhari	6512	135518	48,1
	Beni slimen	3449	85962	40,1
2018	Médéa	13162	246273	53,4
	Berrouaghia	5537	109869	50,4
	Ksar El Boukhari	6616	137237	48,2
	Beni slimen	3658	97787	37,4
2019	Médéa	14074	262454	53,6
	Berrouaghia	5767	123444	46,7
	Ksar El Boukhari	7203	145603	49,5
	Beni slimen	4030	103377	39
2020	Médéa	15255	276013	55,3
	Berrouaghia	6006	125180	48
	Ksar El Boukhari	7534	148100	50,9
	Beni slimen	4584	111789	41

Dans ce tableau, on a récapitulé les prélèvements individuels domestiques moyens facturés avec comptage, en litres par jour et par habitant :

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

Tableau 32 : les prélèvements individuels domestiques moyens facturés avec comptage, en litres par jour et par habitant

Année	Centre	Consommation domestique facturée avec comptage (m ³ /j)	Nombre d'habitants avec compteurs	Prélèvement individuel domestique moyen avec comptage (l/j/habitant)
2008	Médéa	6753	169412	40
	Berrouaghia	2041	76854	26,6
	Ksar El Boukhari	1742	67362	26
	Beni slimen	545	19024	28,6
2009	Médéa	7252	176678	41
	Berrouaghia	2288	77161	29,7
	Ksar El Boukhari	2145	68688	31,2
	Beni slimen	532	19871	26,8
2010	Médéa	7701	176737	43,6
	Berrouaghia	2351	99790	23,6
	Ksar El Boukhari	2227	84820	26,3
	Beni slimen	611	26849	22,8
2011	Médéa	7962	176755	45
	Berrouaghia	2337	90737	25,8
	Ksar El Boukhari	2063	82954	25
	Beni slimen	614	26883	22,8
2012	Médéa	8482	176207	48,1
	Berrouaghia	2364	90949	26
	Ksar El Boukhari	2167	82742	26,2
	Beni slimen	685	26985	25,4
2013	Médéa	8384	181331	46,2
	Berrouaghia	2553	93164	27,4
	Ksar El Boukhari	2107	83685	25,2
	Beni slimen	641	27926	23

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

2014	Médéa	9304	191730	48,5
	Berrouaghia	4203	99902	42,1
	Ksar El Boukhari	3099	99773	31,1
	Beni slimen	3693	49394	74,8
2015	Médéa	9907	191786	51,7
	Berrouaghia	5192	127450	40,7
	Ksar El Boukhari	4356	99147	44
	Beni slimen	3068	67610	45,4
2016	Médéa	10805	227397	47,5
	Berrouaghia	5701	124527	45,8
	Ksar El Boukhari	5422	126763	42,8
	Beni slimen	1600	46361	34,5
2017	Médéa	10956	227894	48
	Berrouaghia	5156	123219	42
	Ksar El Boukhari	6022	125588	48
	Beni slimen	3321	82975	40
2018	Médéa	12159	233316	52,1
	Berrouaghia	5244	105988	49,5
	Ksar El Boukhari	6047	126466	47,8
	Beni slimen	3523	94879	37,1
2019	Médéa	12882	245045	52,6
	Berrouaghia	5219	110552	47,2
	Ksar El Boukhari	6532	132043	49,5
	Beni slimen	3868	99798	38,8
2020	Médéa	13800	255221	54,1
	Berrouaghia	5488	115635	47,5
	Ksar El Boukhari	6762	132858	50,9
	Beni slimen	4384	102298	42,6

Dans ce tableau, on a récapitulé les prélèvements individuels domestiques moyens facturés sans comptage, en litres par jour par habitant.

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

Tableau 33 : les prélèvements individuels domestiques moyens facturés sans comptage, en litres par jour par habitant

Année	Centre	Consommation domestique sans comptage facturée (m ³ /j)	Nombre d'habitants sans comptage	Prélèvement Individuel domestique moyen sans comptage (l/j/habitant)
2008	Médéa	789	15757	50,1
	Berrouaghia	159	3450	46,1
	Ksar El Boukhari	444	7406	60
	Beni slimen	5	235	23
2009	Médéa	578	8491	68,1
	Berrouaghia	118	3143	37,5
	Ksar El Boukhari	373	6080	61,3
	Beni slimen	14	484	28
2010	Médéa	526	9565	55
	Berrouaghia	145	4447	32,7
	Ksar El Boukhari	364	7811	46,7
	Beni slimen	14	653	21
2011	Médéa	838	9547	87,8
	Berrouaghia	197	3560	55,4
	Ksar El Boukhari	438	7629	57,5
	Beni slimen	74	1001	74
2012	Médéa	636	10095	63
	Berrouaghia	148	3348	44,2
	Ksar El Boukhari	312	7841	39,8

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

	Beni slimen	39	1136	34
2013	Médéa	668	7765	86,1
	Berrouaghia	129	2547	50,6
	Ksar El Boukhari	329	8256	39,8
	Beni slimen	17	500	33
2014	Médéa	619	5215	118,7
	Berrouaghia	159	2519	63,1
	Ksar El Boukhari	551	10277	53,6
	Beni slimen	809	4932	164
2015	Médéa	666	10008	66,5
	Berrouaghia	192	5085	37,7
	Ksar El Boukhari	942	16728	56,3
	Beni slimen	109	2588	42
2016	Médéa	849	8818	96,3
	Berrouaghia	323	4998	64,7
	Ksar El Boukhari	556	8755	63,5
	Beni slimen	116	1345	86
2017	Médéa	767	8321	92,2
	Berrouaghia	233	6306	37
	Ksar El Boukhari	490	9930	49,4
	Beni slimen	128	2987	43
2018	Médéa	998	12957	77
	Berrouaghia	295	3881	76
	Ksar El Boukhari	571	10771	53
	Beni slimen	134	2908	46

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

2019	Médéa	118	17409	68
	Berrouaghia	554	12892	43
	Ksar El Boukhari	664	13560	49
	Beni slimen	161	3579	45
2020	Médéa	146	20792	70
	Berrouaghia	515	9545	54
	Ksar El Boukhari	777	15242	51
	Beni slimen	199	9491	21

La comparaison entre les valeurs de la production domestique brute par habitant (PDB) avec celles des différents prélèvements moyens qui apparaissent, montre clairement que les valeurs des PDB sont nettement plus grandes.

Ces décalages dans les grandeurs sont expliqués à la fois par la défektivité des réseaux de distribution entraînant des fuites d'eau, à la surconsommation et au gaspillage, surtout chez les abonnés sans compteurs.

Généralement, et comme on a pu le constater, les prélèvements individuels moyens dans la région de Médéa, pour la période 2008-2020, n'ont pas dépassé les 118 litres/j/habitant pour les abonnés à comptage, et dépassent largement ces valeurs dans certaines périodes pour ceux dépourvus de compteurs.

Tableau 34 : les consommations domestiques réelles dans cette région

a) Médéa :

Année	Production domestique brute (l/j/hab.) PDB	Prélèvement individuel moyen domestique facturé (l/j/hab.)		
		Total	Avec comptage	Sans comptage
2008	111,8	40,7	40	50,1
2009	119,1	42,3	41	68,1
2010	123,5	44,2	43,6	55
2011	121,4	47,2	45	87,8
2012	124	49	48,1	63

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

2013	118,4	48	46,2	86,1
2014	118,4	50,4	48,5	118,7
2015	130,3	52,4	51,7	66,5
2016	111,3	49,3	47,5	96,3
2017	103,3	49,6	48	92,2
2018	125	53	52	77
2019	146,2	54	53	68
2020	140,5	55	54	70

b) Berrouaghia :

Année	Production domestique brute (l/j/hab) PDB	Prélèvement individuel moyen domestique facturé (l/j/hab)		
		Total	Avec comptage	Sans comptage
2008	105,8	27,4	26,6	46,1
2009	121,2	30	29,7	37,5
2010	97	24	23,6	32,7
2011	95,2	27	25,8	55,4
2012	94,5	26,6	26	44,2
2013	104,3	28	27,4	50,6
2014	92,3	42,6	42,1	63,1
2015	122	40,6	40,7	37,7
2016	135,6	46,5	45,8	64,7
2017	111,1	41,6	42	37
2018	125,4	50	50	76
2019	103,9	47	47	43
2020	82,7	48	47	54

c) Ksar El Boukhari :

Année	Production domestique brute (l/j/hab) PDB	Prélèvement individuel moyen domestique facturé (l/j/hab)		
		Total	Avec comptage	Sans comptage

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

2008	113,3	29,2	26	60
2009	136,6	33,7	31,2	61,3
2010	121,3	28	26,3	46,7
2011	128,7	27,6	25	57,5
2012	130	27,4	26,2	39,8
2013	127	26,5	25,2	39,8
2014	111,8	33,2	31,1	53,6
2015	185,5	45,7	44	56,3
2016	176	44,1	42,8	63,5
2017	166,8	48,1	48	49,4
2018	206,2	48	48	53
2019	192,5	49	49	49
2020	177,8	51	51	51

d)

Beni slimane :

Année	Production domestique brute (l/j/hab) PDB	Prélèvement individuel moyen domestique facturé (l/j/hab)		
		Total	Avec comptage	Sans comptage
2008	83,8	29	29	23
2009	52,2	27	27	28
2010	62,4	23	23	21
2011	91,8	25	23	74
2012	60,8	26	25	34
2013	59,1	23	23	33
2014	47,6	83	74	164
2015	131,6	45	43	42
2016	101,4	36	36	86
2017	122	40	40	43
2018	110,3	37	37	46
2019	119,6	39	39	45
2020	121,9	41	43	21

Chapitre II- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa :

Ces valeurs montrent que les consommations domestiques réelles dans cette région ne correspondent pas aux estimations des volumes d'eau destinés à la consommation. Une simple comparaison entre la production domestique brute par habitant et les prélèvements individuels facturés montrent que :

- Comme on l'a fait remarquer précédemment, la plus grande partie gaspillée est constatée chez les abonnés dépourvus de compteurs.

- Les moyennes des prélèvements individuels enregistrées au fil de la période 2008-2020 se situent entre 40,7 et 55 l/j/hab. à Médéa, 24 et 50 l/j/hab. à Berrouaghia, 26,5-51 l/j/hab. à Ksar El Boukhari, et 23 et 83 l /j /hab. à Beni slimane

- Le taux de satisfaction de la population en eau potable est très loin d'être atteint, ceci est prouvé par la confrontation des valeurs des prélèvements individuels moyens avec les valeurs des productions domestiques brutes (PDB), cette situation est due surtout au mauvais fonctionnement des systèmes de distribution d'eau avec le manque d'étanchéité des réseaux d'une part, la surconsommation et le gaspillage par les usagers sans compteurs, d'autre part.

Chapitre III - Etude des pertes

III- Etude des pertes :

On peut estimer les fuites en réseaux et chez l'utilisateur sont estimées selon l'importance relative du débit nocturne par rapport au débit moyen sur les 24 heures de la journée, par une simple comparaison entre les volumes produits et les volumes consommés (Par bilan : Production – Consommation).

Précédemment nous avons présenté les volumes d'eau consommés par les ménages, Les volumes d'eau consommés dans les commerces, les établissements publics et l'industrie ont été déduits des factures établies par le service des eaux.

Malheureusement, il nous a été impossible d'appliquer la première méthode à cause du manque de données sur les débits nocturnes.

Si on confronte les débits de consommation des différents usagers avec les volumes d'eau produits destinés à l'AEP, on peut évaluer les pertes d'eau dans chaque centre par différentes approches.

III-1- Par bilan : Production – Consommation facturée :

Le bilan production – consommation d'eau se base sur l'établissement d'une comparaison, d'une part, entre les volumes produits mis en distribution, et d'autre part, les volumes facturés (bilan A) et les volumes facturés des consommations extrapolées des volumes domestiques consommés avec comptage (bilan B).

Tableau 35 : Volume d'eau et taux de pertes par bilan (A)
Productions – Consommations facturées

Année	Centre	Consommation facturée (m ³ /j)			Production (m ³ /j)	Pertes (m ³ /j)	Taux de pertes(%) par centre	Taux de pertes(%) région de Medea
		Domestique	Comm. et publique	Industrielle				
2008	Médéa	7542	4414	1049	26159	13154	50	58
	Berr	2200	611	38	9142	6293	69	
	KEB	2186	1101	93	9663	6283	65	
	Beni sli	550,7	583,6	0	2197	1063	48	

Chapitre III - Etude des pertes

2009	Médéa	7830	4362	1022	27438	14224	52	63,5
	Berr	2405	827	38	10597	7327	69	
	KEB	2518	1249	192	11652	7693	66	
	Beni sli	545,2	84,9	0	1912	1282	67	
2010	Médéa	8227	4129	923	28055	14776	53	58,25
	Berr	2496	770	33	10904	7605	70	
	KEB	2592	1167	315	12721	8647	68	
	Beni sli	624,7	857,5	0	2573	1091	42	
2011	Médéa	8800	3668	827	27118	13823	51	60,5
	Berr	2534	770	33	9781	6444	66	
	KEB	2501	1178	312	13148	9157	70	
	Beni sli	688	315	0	2244	1241	55	
2012	Médéa	9118	3414	885	27400	13923	51	57
	Berr	2512	833	38	9778	6395	65	
	KEB	2479	1263	425	13422	9255	69	
	Beni sli	723,3	594,5	0	2304	986	43	
2013	Médéa	9052	2978	726	26088	13332	51	58,75
	Berr	2682	970	49	11000	7299	66	
	KEB	2436	912	841	13425	9236	69	
	Beni sli	657,5	397,3	0	2077	1022	49	
2014	Médéa	9923	3395	756	27466	13392	49	59,75
	Berr	4362	1559	68	11077	5088	46	
	KEB	3649	1126	1090	14521	8656	60	
	Beni sli	504,1	290,4	0	4827	4032,5	84	
2015	Médéa	10573	3603	858	30756	15722	51	55
	Berr	5384	2175	132	18466	10775	58	
	KEB	5299	1438	1096	24027	16194	67	
	Beni sli	4000	2706,8	32,9	11978	5238	44	
2016	Médéa	11655	3370	1033	30690	14632	48	49,5
	Berr	6025	2236	389	20195	11545	57	
	KEB	5978	1605	847	26290	17860	68	
	Beni sli	3178,1	1882,2	32,9	6751	1658	25	

Chapitre III - Etude des pertes

2017	Médéa	11723	2592	962	27945	12668	45	55,25
	Berr	5389	2090	271	16745	8995	54	
	KEB	6512	1570	964	25142	16096	64	
	Beni sli	3449,3	1641,1	38,4	12162	7033	58	
2018	Médéa	13161,6	3117,8	865,8	34759	17614	51	54,5
	Berr	5536,9	2128,8	320,5	16233	8247	51	
	KEB	6616,4	5161,6	813,7	30671	18079	59	
	Beni sli	3657,5	1624,7	68,5	12479	7128	57	
2019	Médéa	14073,9	2684,9	904,1	41964	24301	58	57,5
	Berr	5767,1	1786,3	304,1	14912	7055	47	
	KEB	7202,7	1720,5	876,7	30630	20830	68	
	Beni sli	4030,1	2202,7	65,8	14633	8334	57	
2020	Médéa	15254,8	2446,6	939,7	42167	23526	56	53
	Berr	6005,5	2326,0	200	12877	4346	34	
	KEB	7534,2	1663	742,5	28745	18805	65	
	Beni sli	4583,6	2243,8	24,7	15893	9041	57	

Tableau 36 : Volume et taux de pertes par bilan (B)

Productions – Consommations totales (extrapolation de la consommation domestique avec comptage a toute la population)

Année	Centre	Consommation facturée (m ³ /j)			Production (m ³ /j)	Pertes (m ³ /j)	Taux de pertes(%) par centre	Taux de pertes(%) region de Medea
		Domestique extrapolée	Comm. et publique	Industrielle				
2008	Médéa	7381	4414	1049	26159	13315	51	59,25
	Berr	2133	611	38	9142	6360	70	
	KEB	1934	1101	93	9663	6535	68	
	Beni sl	552	584	0	2197	1061	48	

Chapitre III - Etude des pertes

2009	Médéa	7601	4362	1022	27438	14453	53	64,25
	Berr	2381	827	38	10597	7351	69	
	KEB	2335	1249	192	11652	7876	68	
	Beni sl	545	85	0	1912	1282	67	
2010	Médéa	8118	4129	923	28055	14885	53	58,5
	Berr	2456	770	33	10904	7645	70	
	KEB	2432	1167	315	12721	8807	69	
	Beni sl	626	858	0	2573	1089	42	
2011	Médéa	8392	3668	827	27118	14231	52	62,25
	Berr	2429	770	33	9781	6549	67	
	KEB	2253	1178	312	13148	9405	72	
	Beni sl	637	315	0	2244	1292	58	
2012	Médéa	8968	3414	885	27400	14133	52	57,75
	Berr	2451	833	38	9778	6456	66	
	KEB	2372	1263	425	13422	9362	70	
	Beni sl	714	595	0	2304	995	43	
2013	Médéa	8743	2978	726	26088	13641	52	59,5
	Berr	2623	970	49	11000	7358	67	
	KEB	2315	912	841	13425	9357	70	
	Beni sl	652	397	0	2077	1028	49	
2014	Médéa	9557	3395	756	27466	13758	50	61
	Berr	4309	1559	68	11077	5141	46	
	KEB	3418	1126	1090	14521	8887	61	
	Beni sl	406	229	0	4827	4192	87	
2015	Médéa	10424	3603	858	30756	15871	52	57,25
	Berr	5399	2175	132	18466	10760	58	
	KEB	5091	1438	1096	24027	16402	68	
	Beni sl	3185	2707	33	11978	6053	51	
2016	Médéa	11224	3370	1033	30690	15063	49	55,75
	Berr	5930	2236	389	20195	11640	58	
	KEB	5796	1605	847	26290	18042	69	
	Beni sl	1646	1882	33	6751	3190	47	

Chapitre III - Etude des pertes

2017	Médéa	11356	2592	962	27945	13035	47	55,75
	Berr	5420	2090	271	16745	8964	54	
	KEB	6498	1570	964	25142	16110	64	
	Beni sl	3441	1641	38	12162	7042	58	
2018	Médéa	12834	3118	866	34759	17941	52	57,75
	Berr	5436	2129	321	16233	8347	51	
	KEB	6562	1562	814	30671	21733	71	
	Beni sl	3631	1625	69	12479	7154	57	
2019	Médéa	13797	2685	904	41964	24578	59	57,75
	Berr	5828	1786	304	14912	6994	47	
	KEB	7203	1721	877	30630	20829	68	
	Beni sl	4007	2203	66	14633	8357	57	
2020	Médéa	14924	2447	940	42167	23856	57	53
	Berr	5941	2326	200	12877	4410	34	
	KEB	7538	1663	743	28745	18801	65	
	Beni sl	4791	2244	25	15893	8833	56	

Nous relevons que les taux de pertes dans les villes principales de cette région sont en moyenne de de 47-57 à Médéa, 46-70 à Berrouaghia (à l'exception de l'année 2014) et de 61 à 72 à Ksar El Boukhari, 42-87 à Beni slimen.

Par comparaison entre les volumes produits et consommés.

Ces résultats montrent que les pertes d'eaux dans les systèmes de distributions d'eau potable dans cette région sont très élevées et importantes.

Ces valeurs démontrent, une fois de plus, un non fiabilité des systèmes de distribution à travers la région de Médéa.

Présentons les états récapitulatifs des taux de pertes d'eau par centre :

Chapitre III - Etude des pertes

Tableau 37 : Les états récapitulatifs des taux de pertes d'eau par centre

Centre	Année	Taux de pertes d'eau en (%)	
		Bilan (A)	Bilan (B)
Médéa	2008	50	51
	2009	52	53
	2010	53	53
	2011	51	52
	2012	51	52
	2013	51	52
	2014	49	50
	2015	51	52
	2016	48	49
	2017	45	47
	2018	51	52
	2019	58	59
	2020	56	57

Centre	Année	Taux de pertes d'eau en (%)	
		Bilan (A)	Bilan (B)
Berrouaghia	2008	69	70
	2009	69	69
	2010	70	70
	2011	66	67
	2012	65	66
	2013	66	67
	2014	46	46
	2015	58	58
	2016	57	58
	2017	54	54
	2018	51	51
	2019	47	47
	2020	34	34

Chapitre III - Etude des pertes

Centre	Année	Taux de pertes d'eau en (%)	
		Bilan (A)	Bilan (B)
Beni slimen	2008	48	48
	2009	67	67
	2010	42	42
	2011	55	58
	2012	43	43
	2013	49	49
	2014	84	87
	2015	44	51
	2016	25	47
	2017	58	58
	2018	57	57
	2019	57	57
	2020	57	56

Centre	Année	Taux de pertes d'eau en (%)	
		Bilan (A)	Bilan (B)
Ksar El Boukhari	2008	65	68
	2009	66	68
	2010	68	69
	2011	70	72
	2012	69	70
	2013	69	70
	2014	60	61
	2015	67	68
	2016	68	69
	2017	64	64
	2018	59	71
	2019	68	68
	2020	65	65

III-2- Par bilan : Production – Consommation totale facturée :

L'écart entre le volume distribué et le volume facturé représente les pertes d'eau en réseau, la surconsommation et la quantification forfaitaire chez les abonnés non équipés de compteurs, sont des raisons qui conduisent à une estimation moins fiables des taux de pertes.

Les causes principales de la surconsommation et du gaspillage d'eau et l'augmentation du volume des pertes sont :

- La facturation forfaitaire appliquée aux abonnés sans compteurs ;

Chapitre III - Etude des pertes

- L'utilisation frauduleuse de l'eau potable, par certains abonnés dans l'irrigation de leurs petites fermes ;
- Les branchements clandestins ;
- Des compteurs défectueux ou détériorés ;

D'autres facteurs sont également à l'origine de ces importantes pertes d'eau. Il s'agit notamment de :

- Mauvaise pose des canalisations ou malfaçons dans les travaux
- Pression importante dans le réseau de distribution
- La multiplication des interruptions de service (stockage de grandes quantités d'eau chez l'utilisateur)
- Raccordements à moindre frais et mal faits des branchements et équipements publics
- Choc hydraulique (dû à la fermeture brusque d'une vanne ou d'un autre appareil) entraînant une surpression (phénomène du << coup de bélier >>)
- Le gaspillage dans les établissements publics sans compteur (écoles, mosquées, marchés).
- Vieillesse des joints d'étanchéité
- La dégradation continue des installations du système d'eau potable (vannes, poteaux d'incendie....) et l'absence d'entretien
- Phénomènes de corrosion
- L'absence d'entretien des réseaux et des équipements

D'après les données fournies par l'exploitant, il y a trois sortes de volumes d'eau dans des états dénommés 'Evaluations Centres', un volume d'eau produit, un autre distribué et un troisième facturé.

Ces états sont dressés tous les trimestres de l'année et aboutissant à un état récapitulatif annuel.

En effet, les volumes produits comme leur appellation l'indique sont ceux sortants des stations de pompage implantées au niveau de la ressource et mesurés par des moyens de comptage, pour être acheminés ensuite par des conduites d'adduction vers les réservoirs de stockage.

Les volumes distribués sont les quantités d'eau émanant des réservoirs de stockage ou qui sortent des ressources pour être injectés directement dans les réseaux de distribution.

Les volumes d'eau facturés représentent les quantités d'eau valorisés et vendues aux abonnés par l'exploitant pour en tirer profit.

Chapitre III - Etude des pertes

Le tableau suivant représente l'état récapitulatif des volumes distribués, des volumes facturés et les pertes d'eau au cours de la période (2008-2020) dans la région de Médéa (en prenant en considération les ventes en gros et par citernage).

Tableau 38 : L'état récapitulatif des volumes distribués, des volumes facturés et les pertes d'eau au cours de la période (2008-2020) dans la région de Médéa

Année	Centre	Consommation annuelle facturée (10 ³ m ³)	Volume d'eau annuel produit (10 ³ m ³)	Pertes (10 ³ m ³)	Taux de pertes (%)
2008	Médéa	5899	9548	3649	38
	Berrouaghia	1720	3337	1617	48
	Ksar El Boukhari	1791	3527	1736	49
	Beni slimen	742	802	60	7
2009	Médéa	5822	10015	4193	42
	Berrouaghia	2486	3868	1782	46
	Ksar El Boukhari	2082	4253	2171	51
	Beni slimen	717	698	?	?
2010	Médéa	5896	10240	4344	42
	Berrouaghia	2089	3980	1891	48
	Ksar El Boukhari	2379	4643	2264	49
	Beni slimen	717	939	222	24?
2011	Médéa	5816	9898	4082	41
	Berrouaghia	1850	3570	1720	48
	Ksar El Boukhari	2407	4799	2392	50
	Beni slimen	561	819	258	3?
2012	Médéa	5912	10001	4089	41
	Berrouaghia	1774	3569	1795	50
	Ksar El	2549	4899	2350	48

Chapitre III - Etude des pertes

	Boukhari				
	Beni slimen	483	841	358	4?
2013	Médéa	5814	9522	3708	39
	Berrouaghia	1782	4015	2233	56
	Ksar El Boukhari	2235	4900	2665	54
	Beni slimen	386	758	372	5?
2014	Médéa	5441	10025	4584	46
	Berrouaghia	3609	4043	434	11?
	Ksar El Boukhari	3247	5300	2053	39
	Beni slimen	636	1762	1126	64
2015	Médéa	6351	11226	4875	43
	Berrouaghia	4167	6740	2573	38
	Ksar El Boukhari	4126	8770	4644	53
	Beni slimen	2480	4372	1892	43
2016	Médéa	6658	11202	4544	41
	Berrouaghia	3917	7371	3454	47
	Ksar El Boukhari	4426	9596	5170	54
	Beni slimen	1234	2464	1230	50
2017	Médéa	6113	10200	4087	40
	Berrouaghia	3487	6112	2625	43
	Ksar El Boukhari	4817	9177	4360	48
	Beni slimen	2241	4439	2198	50
2018	Médéa	6804	12687	5883	46
	Berrouaghia	3573	5925	2352	40
	Ksar El Boukhari	4893	11195	6302	56
	Beni slimen	2380	4555	2175	48

Chapitre III - Etude des pertes

2019	Médéa	7045	15317	8272	54
	Berrouaghia	3400	5443	2043	38
	Ksar El Boukhari	5100	11180	6080	54
	Beni slimen	2811	5341	2530	47
2020	Médéa	7352	15391	8039	52
	Berrouaghia	3649	4700	1051	22
	Ksar El Boukhari	5066	10492	5426	52
	Beni slimen	3243	5801	2558	44

Les taux de pertes sont moins importants que ceux déterminés par les méthodes précédentes et sont compris entre 22 et 64% (mis à part le centre de Berrouaghia qui admet une erreur en l'an 2014).

III-3- Effet de l'utilisation des pompes domestiques sur les pertes d'eau :

Dans la plupart des cas et pour l'insuffisance de pressions, les usagers utilisent des pompes domestiques pour relever l'eau. Les pompes sont généralement installées sur les conduites des branchements individuels, elles refoulent des débits dépassant largement les besoins de l'utilisateur, cela conduit à un étouffement des conduites dues à la pression. Pour éviter cet étouffement, l'abonné ouvre les robinets pour la protection des conduites et des pompes, ce qui entraîne un grand gaspillage d'eau.

Chapitre IV- Ration de fonctionnement et de performance des systèmes de distribution :

IV- Ration de fonctionnement et de performance des systèmes de distribution :

Le calcul du rendement technique primaire ainsi que les indices linéaires des pertes, des fuites et de consommation a permis d'apprécier d'avantage la qualité et l'efficacité du système de distribution dans la région de Médéa. Tous ces calculs, faits à partir des données disponibles ainsi que les résultats obtenus sur les pertes d'eau.

IV-1- Rendement technique primaire : R :

Pour le calcul de cet indicateur technique, on utilise le volume extrapolé de la consommation domestique avec comptage.

$$R = \frac{\text{Volume comptabilisé}}{\text{Volume mis en distribution}} \times 100$$

Le volume comptabilisé et la somme des volumes : domestique avec comptage extrapolé, commercial-public et industriel.

Les calculs, menés sur la période 2008-2020 conduisent aux rendements primaires suivants :

Tableau 39 : La période 2008-2020 conduisent aux rendements primaires

Année	Ville	Volume (m ³ /j)		Rendement primaire (%)
		Comptabilisé	Mis en distribution	
2008	Médéa	12844	26159	49
	Berr	2782	9142	30
	KEB	3128	9663	32
	Beni slimn	1136	2197	52
2009	Médéa	12985	27438	47
	Berr	3246	10597	31
	KEB	3776	11652	32

Chapitre IV- Ration de fonctionnement et de performance des systèmes de distribution :

	Beni slimn	630	1912	33
2010	Médéa	13170	28055	47
	Berr	3259	10904	30
	KEB	3914	12721	31
	Beni slimn	1484	2573	58
2011	Médéa	12887	27118	48
	Berr	3232	9781	33
	KEB	3743	13148	28
	Beni slim	952	2244	42
2012	Médéa	13267	27400	48
	Berr	3322	9778	34
	KEB	4060	13422	30
	Beni slimn	1309	2304	57
2013	Médéa	12447	26088	48
	Berr	3642	11000	33
	KEB	4068	13425	30
	Beni slimn	1049	2077	51
2014	Médéa	13708	27466	50
	Berr	5936	11077	54
	KEB	5634	14521	39
	Beni slimn	6352	4827	32
	Médéa	14885	30756	48

Chapitre IV- Ration de fonctionnement et de performance des systèmes de distribution :

2015	Berr	7706	18466	42
	KEB	7625	24027	32
	Beni slimn	5925	11978	49
2016	Médéa	15627	30690	51
	Berr	8555	20195	42
	KEB	8248	26290	31
	Beni slimn	3561	6751	53
2017	Médéa	14910	27945	53
	Berr	7781	16745	46
	KEB	9032	25142	36
	Beni slimn	5120	12162	42
2018	Médéa	16818	34759	48
	Berr	7886	16233	49
	KEB	8938	30671	29
	Beni slimn	5325	12479	43
2019	Médéa	17386	41964	41
	Berr	7918	14912	53
	KEB	9801	30630	53
	Beni slimn	6276	14633	43
2020	Médéa	18311	42167	43
	Berr	8467	12877	66

Chapitre IV- Ration de fonctionnement et de performance des systèmes de distribution :

	KEB	9944	28745	35
	Beni slimn	7060	15893	44

Rendements primaires des réseaux de Médéa au cours de la période 2008-2020

Le tableau montre que les rendements techniques de l'ensemble des réseaux sont faibles.

Ce qui démontre, une fois de plus le manque de fiabilité et l'absence de performance ces systèmes de distribution (réseaux vétuste, augmentation des fuites, piquages illicites et le relevé forfaitaire des index)



Conclusion Générale :

Conclusion Générale :

En conclusion, cette étude a permis de montrer l'importance qu'on doit attribuer à la connaissance et à la maîtrise du fonctionnement des systèmes de distribution d'eau potable dans la région de Médéa.

Les données fournies par l'exploitant jugées relativement fiables, nous ont permis d'évaluer les productions et d'analyser et quantifier les différentes consommations ainsi que les pertes d'eau dans les systèmes de distribution.

Les évaluations déduites ont montré que dans la région de Médéa :

- Les volumes d'eau produits ont évolué de 17,2 millions de m³ (47.162 m³/j) en 2008 à 36,4 millions de m³ (99.682 m³/j) en 2020 (dans les quatre centres groupés) suite aux conditions climatiques favorable (augmentation de la capacité de stockage)

- Le nombre d'abonnés domestiques a passé de 48028 en 2008 à 100060 abonnés en 2020 avec un taux d'utilisation de comptage moyen de 94,2%, suite à l'augmentation de la population et les branchements particuliers

- Les abonnés commerciaux et établissements publics ont progressé de 3191 abonnés en 2008 à 4420 en 2020 suite à l'augmentation des différents activités, avec un taux d'utilisation de comptage moyen de 96,4%.

- Les abonnés industriels ont évolué de 67 abonnés en 2008 à 118 en 2020, suite à l'augmentation des usines, avec un taux d'utilisation de comptage moyen de 95,4%.

- Il existe un autre volume distribué et facturé, c'est celui effectué en gros ou par citernage destiné aux communes exerçant une gestion autonome et à d'autres particuliers ayant des besoins en eau.

- Le prélèvement annuel domestique était de 4.555.000 m³ en 2008 et a doublé en 2020 avec un volume de 12.183.000 m³.

- Par conséquent, une consommation domestique moyenne de 260 l/j/abonné en 2008 et 334 l/j/abonné en 2020.

- Le prélèvement individuel moyen journalier a évolué de 34,7 l/j/hab en 2008 et 50,49 l/j/hab en 2020.

- Le prélèvement individuel moyen journalier a évolué de 33,3 l/j/hab en 2008 et 50,22 l/j/hab en 2020, pour les abonnés à compteurs.

- Le prélèvement individuel moyen journalier a évolué de 52 l/j/hab en 2008 et 53,48 l/j/hab en 2020, pour les abonnés sans compteurs.



Conclusion Générale :

- Le prélèvement journalier des commerces et édifices publics était de 6709,6 m³ /j en 2008, devient 9923,3 m³ /j en 2015 et décroît en 2020 à 14249,3 m³ /j.

- Le prélèvement journalier des industries évolua de 1181 m³ /j en 2008 à 1906,8 m³ /j en 2020.

- Les variations saisonnières des consommations domestiques (estimées selon les consommations facturées avec comptage) sont très faibles.

- La consommation domestique facturée est très proche de celle déterminée par extrapolation de la consommation domestique avec comptage, ce qui est justifié par le taux élevé d'utilisation de comptage chez les abonnés domestiques.

- Le volume domestique brut (VDB) (production brute totale réduite des consommations des commerces, des édifices publics et de celles des industries, facturées) était de 39.271 m³/j (production domestique brute, PDB=47,6 l/j/hab) en 2008 et évolue à 89.094 m³/j (PDB=206,2 l/j/hab) en 2020.

- Le volume des pertes d'eau évalué par la dernière méthode et qui prend en considération toutes les consommations facturées était de 7.062.000 m³ (sur 17.214.000m³ produites) en 2008, soit 35,5% et devient 17.074.000 m³ (sur 36.384.000 m³), en 2020 soit 42,5%.

D'une manière générale, les prélèvements individuels moyens dans la région de Médéa, pour la période 2008, n'ont pas dépassé les 118 l/j/hab contre une production brute par habitant arrivant à 206,2 l/jour, ce qui implique que le taux de satisfaction de la population est très faible, et par conséquent un mauvais fonctionnement des systèmes de distribution d'eau potable dans cette région.

Ce grand décalage entre les productions domestiques brutes et les différents prélèvements individuels moyens ne peut être expliqué que par la défektivité des réseaux de distribution de l'eau potable, d'une part, la surconsommation et le gaspillage chez les abonnés sans compteurs, d'autre part.

Selon les valeurs des prélèvements individuels moyens, les abonnés dotés de moyens de comptage consomment moins que ceux dépourvus de ces moyens.

Les pertes d'eau dans l'ensemble des systèmes d'alimentation en eau potable sont importantes et se situe entre 42% et 72%.

Les rendements primaire dans l'ensemble des systèmes d'alimentation en eau potable sont importantes et se situe entre 28% et 58%

L'application d'un système de comptage qui prend en charge tous les usagers de l'eau potable est impérative pour empêcher la surconsommation, le gaspillage et l'utilisation frauduleuse de l'eau potable.



Conclusion Générale :

Les pertes d'eau peuvent être les conséquences de plusieurs facteurs, il s'agit notamment de :

- Mauvaise qualité des travaux de mise en place des conduites, pouvant entraîner des fuites.
- Interruptions fréquentes et multipliées du service entraînant des stockages abusifs de l'eau par les usagers, surtout sans compteurs.
- La dégradation des installations par différents agents entraînant d'importantes fuites.
- Le gaspillage dans les établissements publics sans compteurs (écoles, marchés, mosquées, hôpitaux...).
- Les branchements illicites.
- Les compteurs défectueux (indiquent moins ou n'indiquent pas du tout les volumes réellement consommés).

Les données fournies par l'ADE de Médéa ont été à la base de la détermination des besoins en eau de la population et les pertes qui surviennent, en général, dans les systèmes de distribution.

Etant donné un taux élevé du système de comptage mis en place pour tous les types d'abonnés, les estimations des demandes en eau et les pertes sont pratiquement fiables et reflètent plus ou moins la réalité.

Cependant, et à notre point de vue, comme on l'a signalé déjà, les pertes sont importantes et le taux de satisfaction en eau potable est loin d'être atteint dans la région de Médéa, même avec l'existence de ressources largement suffisantes pour assouvir à ces besoins en quantité, ainsi qu'en qualité.

L'objectif majeur, défini par cette analyse, reste en premier lieu, d'étudier et de localiser les défaillances du réseau de distribution et enfin d'investir pour améliorer son étanchéité, et en deuxième lieu, d'assurer une généralisation du système de comptage pour tous les abonnés. Tout cela pour réduire les pertes, répondre aux besoins en eau de la population, dans les meilleures conditions.

En plus de ces actions souhaitées, il est nécessaire de faire associer les usagers quant à l'utilisation rationnelle de l'eau, ainsi qu'à l'abstention à son gaspillage.

Comme il est clair que les interruptions de service sont les conséquences de la répartition des volumes d'eau insuffisants à assurer une alimentation continue, cette méthode de gestion conduit à un autre problème qui est le stockage, souvent exagéré, de l'eau, engendrant un autre inconvénient de manque d'eau et un déséquilibre dans la distribution.



Conclusion Générale :

Une grande attention est souhaitée quant à la rénovation et le renouvellement des réseaux défectueux, comme il est primordial, et dans la réalisation de nouveaux réseaux de procéder aux poses des conduites dans les meilleures conditions techniques, afin d'éviter de rencontrer les mêmes situations dérisoires déjà évoquées.

Toutes ces recommandations motivées par les constatations faites à travers cette analyse, ont pour objets d'optimiser l'utilisation des ressources disponibles afin de les préserver et de retarder, voire même d'éviter la réalisation de nouveaux investissements.

Référence :

¹ **Lassaad Gouacem**, Etude de l'impact de la réduction des pertes dans les systèmes de distribution d'eau potable sur la préservation de la ressource (application à la région de Médéa), Faculté des sciences et de la technologie département de génie civil et d'hydraulique, Université de Biskra, 2017-2018.

² (**Lassaad Gouacem, Masmoudi et al, 2004 ; Masmoudi et al. 2005**), Etude de l'impact de la réduction des pertes dans les systèmes de distribution d'eau potable sur la préservation de la ressource. Application à la région de Médéa, Mémoire de Master, Université Mohamed khider Biskr, Faculté des Sciences et de la Technologie, Département de Génie Civil et d'Hydraulique, 2017-2018.

³ « Population résidente des ménages ordinaires et collectifs selon la wilaya de résidence et le sexe et le taux d'accroissement annuel moyen (1998-2008) » [archive]. Données du recensement général de la population et de l'habitat de 2008 sur le site de l'ONS. Le 05-03-2022 à 05 :20

⁴ <https://fr.climate-data.org/amerique-du-nord/etats-unis-d-amerique/pennsylvanie/media-138535/#temperature-graph>, le 09-03-2022 à 23 :50

⁵ https://fr.wikipedia.org/wiki/Wilaya_de_M%C3%A9d%C3%A9a le 02-04-2022 à 13 :16

⁶ <https://www.aps.dz/regions/95248-extension-du-perimetre-irrigue-du-barrage-de-beni-slimane>, le 14-03-2022 à 14

