



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de Génie Civil et d'Hydraulique

MÉMOIRE DE MASTER

Sciences et Technologies
Hydraulique
Hydraulique Urbaine

Réf. :

Présenté et soutenu par :
Gouacem Lassaad

Le : samedi 23 juin 2018

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

Jury :

Pr.	Debabeche Mahmoud	Pr	Université de Biskra	Président
Pr.	Ouamane Ahmed	Pr	Université de Biskra	Examineur
Dr.	Masmoudi Rachid	MCA	Université de Biskra	Rapporteur

Année universitaire : 2017 - 2018

**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).**

Remerciements

Je remercie tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à réaliser ce modeste travail.

Je remercie M^r MASMOUDI Rachid pour son humble soutien et ces précieuses directives.

Spécial remerciement à M^r BENKORTBI Riadh, et M^r KOURDALI Abdennour pour leur contribution à réaliser ce sujet.

Vifs remerciements à tout le personnel de l'ADE Médéa pour leurs précieuses collaborations, je cite en particulier M^r BOUKARTA (Directeur de l'unité), M^{rs} Mouassi Soufiane, Laidi, ainsi que le personnel du service production.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail aux âmes de mes parents, que Dieu les accueille dans son vaste paradis, ainsi qu'à toute ma famille grands et petits, tous mes amis et collègues.

المخلص:

هذه الدراسة توضح الوضعية المائية لمنطقة المدينة مع المراكز الأكثر أهمية من حيث الحجم وهم المدينة، البرواقية، وقصر البخاري، كما توضح كميات المياه المنتجة وصنفيها السطحي والباطني، كما توضح أيضا توزيع عدد المستعملين بكل أصنافهم وتطور أعدادهم، وتطور نسبة استعمالهم للعدادات وذلك على مر العشر سنين السابقة 2008-2017.

إضافة إلى ذلك تعطي الكميات الممنوحة لكل المستعملين بما فيهم المنازل، التجار والمنشآت العامة، وأيضا الصناعيين.

كما توضح هذه الدراسة أن الكميات المتاحة والمفوترة للسكان غير كافية وهذا بمقارنة مختلف الاقتطاعات الفردية الوسطية والمفوترة من المياه الصالحة للشرب مع الإنتاجات الخامة الفردية للمياه مما يوضح عدم نجاعة شبكة توزيع المياه، الإسراف في الاستهلاك وتبذير المياه، خاصة عند المستعملين الذين لا يملكون عدادات.

كما أوضحت هذه الدراسة أهمية الكميات الضائعة من المياه للأسباب المذكورة أعلاه والتي تصل وتتعدى نصف الكميات المنتجة، مما يدل على أن نقص المياه عند المستعملين سببه عدم التحكم في جهاز التوزيع وليس في نقص في عدد وحجم الموارد المائية المتاحة.

Résumé

Cette étude donne un aperçu de la situation hydrique de la région de Médéa avec trois des plus importants de ses centres, Médéa, Berrouaghia et Ksar El Boukhari, comme elle présente la répartition et l'évolution du nombre des différents usagers, les volumes d'eau produits avec ses deux types, de surface et souterraine, les différents prélèvements et consommations : domestiques, commerciales-publiques et industrielles, ceci à travers les dix dernières années (2008-2017).

Par la confrontation des différents prélèvements individuels moyens avec la production brute par habitant, il s'avère que le taux de satisfaction des populations en eau potable est loin d'être atteint à cause de la non fiabilité des systèmes de distribution, la surconsommation et le gaspillage surtout par les usagers non munis de compteurs.

En plus, on a constaté l'importance des volumes d'eau perdus qui atteignent et dépassent parfois les 50% pour les causes sus citées.

En conséquent, le manque d'eau chez les usagers a pour cause la non fiabilité des systèmes de distribution et non le manque du nombre ni la capacité des ressources en eau disponibles.

Summary

This study gives an overview of the water situation of the region of Medea with three of the most important of its centers, Médéa, Berrouaghia and Ksar El Boukhari, as it presents the distribution and evolution of the number of different users, the volumes of water products with its two types, surface and underground, the various levies and consumptions: domestic, commercial-public and industrial, this through the last ten years (2008-2017).

By comparing the different average individual levies with the gross production per capita, it turns out that the rate of satisfaction of the populations in drinking water is far from being reached because of the unreliability of the distribution systems, the overconsumption and the wasted mainly by non-meter users.

In addition, it has been noted the importance of lost water volumes that sometimes reach and exceed 50% for the aforementioned causes.

As a result, the lack of water among users is due to the unreliability of the distribution systems and not the lack of the number or the capacity of the available water resources.

Sommaire

I- Situation actuelle des ressources hydriques en Algérie	1
II-Situation actuelle de la ressource et données générales sur la région de Médéa	2
II-1- Situation géographique de la région de Médéa	2
II-2- Situation climatique de la région	2
II-3- Situation actuelle de la ressource des centres examinés	3
II-3-1- Centre de Médéa	3
II-3-2- Centre de Berrouaghia	3
II-3-3- Centre de Ksar El Boukhari	4
II-3-4- Répartition des types d'eau produite par centre	6
III- Analyse de la distribution d'eau potable dans la région de Médéa	9
III-1- Usagers d'eau potable	9
III-1-1- Usagers domestiques	9
III-1-2- Usagers commerciaux et établissements publics	15
III-1-3- Usagers industriels	20
III-2- Consommations en eau potable	26
III-2-1- Analyse des consommations facturées	26
III-2-1-1- Consommations domestiques	26
A) Prélèvements annuels globaux	27
B) Prélèvements individuels moyens	31
C) Variations saisonnières des prélèvements	36
III-2-1-2- Consommations des commerces et des établissements publics	40
III-2-1-3- Consommations industrielles	45
a) Centre de Médéa	45
b) Centre de Berrouaghia	45
c) Centre de Ksar El Boukhari	45
III-2-1-4- Bilan des consommations facturées en eau potable	50
a) Consommations totales facturées	50
b) Extrapolation de la consommation avec compteurs	51
III-2-2- Appréciation des résultats de quantification	52
III-3- les ressources d'eau potable à Médéa	53
III-3-1- Productions brutes par habitant	55
III-3-2- Etats comparatifs : Productions- Prélèvements en eau	57

IV- Etude des pertes	64
IV-1- Par bilan : Production – Consommation facturée	65
IV-2- Par bilan : Production – Consommation totale facturée	69
V - Recommandations, conclusions, et perspectives	71

I-Situation actuelle des ressources hydriques en Algérie :

L'Algérie est un pays semi-aride voire même aride : 200 à 400 mm de précipitations par an, les ressources en eau sont faibles, irrégulières et localisées dans la bande côtière.

La population était de 23 millions en 1987, de 46 millions en 2020 et dépassera 200 millions en 2050, soit une consommation en eau potable et industrielle de l'ordre de 22 milliards de m³/an, alors que la disponibilité en eau mobilisée actuellement est d'environ 2 milliards de m³/an, ce qui exige à mobiliser 20 milliards de m³/an dans les 30 ans à venir.

Tout ceci, sans parler des eaux d'irrigation, ni des pertes que subissent les réseaux d'AEP (adduction et distribution), ni des volumes d'eau considérables perdus lors des dépôt de sédiments au niveau des barrages (envasement), ajoutés à tout cela, les problèmes de pollution, souvent persistante des ressources.

L'Algérie a subi, lors des deux dernières décennies une sécheresse qui a conduit à la réduction d'environ 20% des précipitations annuelles, la surexploitation des ressources n'a fait qu'accroître les problèmes liés à l'eau.

De tous ces faits, la maîtrise de la gestion de l'eau est devenue non seulement un réel défi à relever, mais surtout une stratégie et une politique à adopter.

En plus de la mobilisation de nouvelles ressources en eau, par la construction de nouveaux barrages, de nouvelles stations de dessalement d'eau de mer, de stations d'épuration des eaux usées et la réalisation de forages, une nouvelle politique de distribution et de préservation des ressources d'eau contre le gaspillage, les pertes et les pollutions s'avère indispensable.

En effet, l'Algérie et à partir de l'année 2005 a commencé à disposer de plusieurs ressources se récapitulant à ce qui suit :

- 10 stations de dessalement des eaux de mer dont la capacité totale est de 1.610.000m³/j.
- 74 barrages : 13 dans la région Ouest, 17 au Cheliff, 17 au Centre et 27 à l'Est du pays.
- Barrage de transfert Beni-Haroun dans le constantinois avec 5 barrages interconnectés pour alimenter 06 wilayas, à savoir : Jijel, Mila, Constantine, Oum Bouaghi, Batna et Khenchela.

- projet de transfert d'eau Ain Salah-Tamanrasset assurant l'alimentation de Ain Salah et Tamanrasset ainsi que les localités situées entre et au voisinage des deux régions avec une population ciblée de 400.000 habitants en l'an 2050, donc une dotation journalière de 100.000m³ d'eau potable.

Par ailleurs, on a constaté et selon une étude faite à ce sujet qu'au cours de la période 1980-1984 que la croissance de la production de l'eau a été de 65,2% pour une croissance de

la population de 39,3% ce qui veut dire que la production par habitant a sauté de 152 à 180 l/j (Salem, 1998).

Les besoins en eau potable en Algérie ne cessent de croître suivant des proportions qu'on ne peut définir. La majorité des villes et localités connaît des problèmes liés à l'eau (systèmes d'adductions, de distributions et même ceux d'évacuations des eaux usées).

Les facteurs naturels, humains et économiques contribuent fortement à accentuer ces problèmes qui défavorisent l'accès à l'eau potable.

Donc, et comme on l'a signalé précédemment, maîtriser la gestion des ressources hydriques et limiter les pertes d'eau dans les systèmes de production et de distribution des eaux potables constitue une stratégie voire même une politique nationale à envisager.

II- Situation actuelle de la ressource et données générales de la région de Médéa :

II-1- Situation géographique de la région de Médéa :

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, Ouzera, Draa Smar, Tamezguida, Harbil, Ouamri, Si El Mahdjoub, Hannacha, Tizi Mahdi, Ben Chicao et Bouaichoune.

Berrouaghia est une Daïra de Médéa qui est située à 23km au Sud Est du chef lieu de la wilaya et 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 de 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 est située plus loin au Sud à 65 km environ de Médéa dans le même axe que Berrouaghia et à une altitude de 621m, son centre, 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).

II-2- Situation climatique de la région

En général, le climat de la région est chaud et sec en été, froid et humide en hiver, la pluie tombe sur ces trois zones surtout en hiver, avec relativement peu de pluie en été.

D'après Koppen et Geiger, le climat qui y règne est Csa (climat semi aride).

Le tableau suivant montre les variations de températures et de précipitations durant l'année pour les trois régions:

région		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Médéa	T. moy (°C)	6.2	6.7	9.4	12	15.6	20.3	24.6	24.4	20.8	15.4	10.4	6.4
	P. moy (mm)	111	87	81	55	55	23	3	5	29	60	102	125
Berrouaghia	T. moy (°C)	5.3	6.6	9.3	12	15.9	20.3	24.7	24.7	20.7	15.5	10	6.2
	P. moy (mm)	94	73	67	46	49	21	3	6	28	47	83	95
Ksar el Bokhari	T. moy (°C)	7,6	8,9	11,4	14	17,7	22	26,2	26,5	22,5	17,3	12,3	8,5
	P. moy (mm)	64	46	44	35	43	21	3	5	23	37	56	61

II-3- Situation actuelle de la ressource des centres examinés

II-3-1- Centre de Médéa :

Le centre de Médéa est alimenté par plusieurs sources d'eau qui se détaillent comme suit:

- Barrage de Ghrib.
- Oued Chiffa.
- 04 forages (Merdjehkir, Bardos, Damiette et Guergara)
- 05 sources (captées) : (les Trembles, Takbou, Settara, Ain boustana et Chelaâlaâ)
- 01 puits traditionnel (ain Aâraïss).

Ces ressources, ainsi que d'autres, dotent actuellement le centre de Médéa d'environ 10 millions de m³ par an.

II-3-2-Centre de Berrouaghia :

Le centre de Berrouaghia s'alimente en eau potable par différentes sources :

- Barrage Ghrib.
- Forge à Oued Guellet (F7).
- 02 puits (Oued Guellet et ainAmrane).
- Actuellement et depuis peu par le barrage koudiet Ecerdoune situé à la wilaya de Bouira (année 2015).

A partir de ces sources, et d'autres, le volume d'eau dont bénéficie actuellement le centre de Berrouaghia est d'environ 6 millions de m³.

II-3-3-Centre de Ksar el Boukhari :

Le centre de Ksar el Boukhari est alimenté en eau potable par les sources suivantes :

- Champs de captage Birine (10 forges) situé a la commune de Benhar wilaya de Djelfa à une distance de 80 km de la ville de Ksar El Boukhari.

- Forage Camp de Morand (à Ksar el Boukhari).

- Station Oum Djellil

- Barrage koudiet Ecerdoune.

Ces sources, en plus d'autres, arrivent à doter la ville de Ksar el Boukhari par un volume actuel d'eau de 9 millions de m³/an.

Le tableau suivant donne un détail des communes constituant chaque centre et les sources qui les alimentent en eau potable,

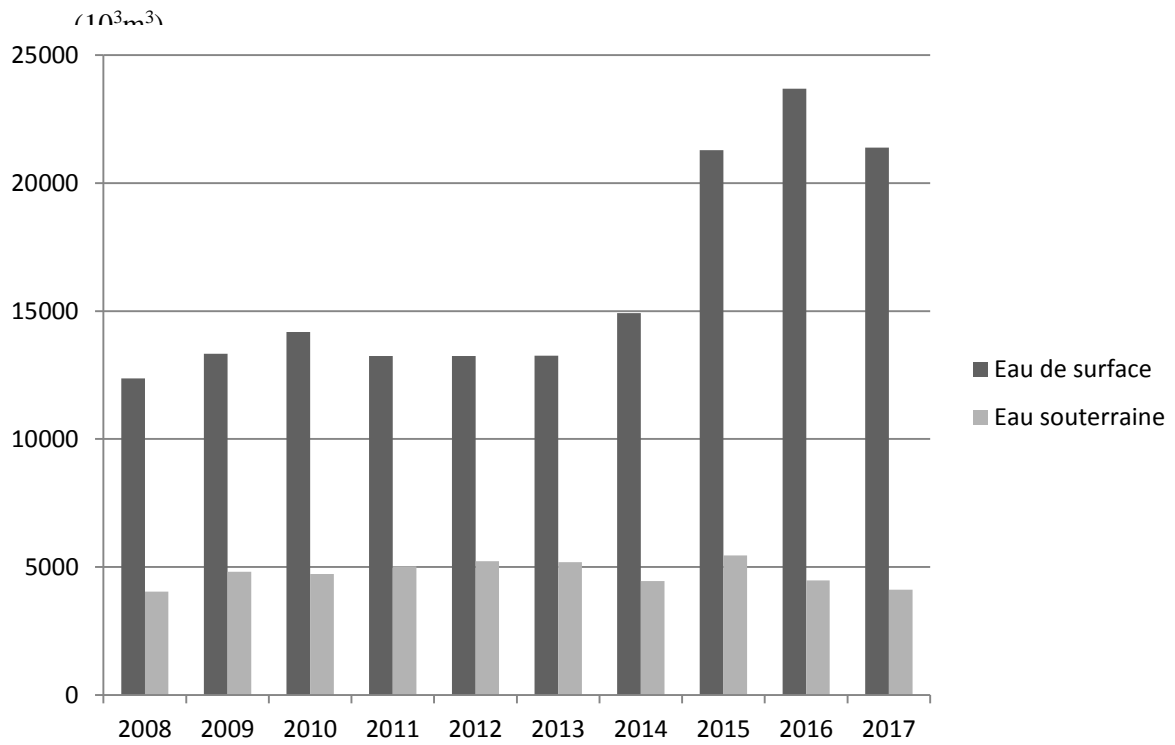
Centre	Communes	Type d'eau	Points d'eau
Médéa	Médéa	Surface, Souterraine	Chiffa, Ghrib, forages : Merdjchir, Guerguera, Damiet, Sources ; Settara, Ain Boustana, les trembles, P : Ain Arais.
	Ouzera	Surface	Chiffa, Ghrib, P BirRiacha
	Draa Esmar	Surface	Barrage Ghrib, Forage Ain Moula
	Tamezghida	Surface, Souterraine	Station Tamezghida
	Harbil	Surface	Barrage Ghrib
	Ouamri	Surface, Souterraine	Forages ; Dhaoui, Nouil, Fersi, F Hannacha
	Si El Mahdjoub	Surface, Souterraine	Ghrib, source: Si Mahdjoub, Ain Toute, Ain Araiss
	Hannacha	Surface	Ghrib
	Tizi Mehdi	Surface	Ghrib, Source
	Ben chico	Surface	Ghrib, Forage, source.
	Bouaichoune	Surface	Ghrib
Berrouaghia	Berrouaghia	Surface	KoudietAcerdoune
	O/ Dheid	Surface	KoudietAcerdoune
	Rebaia	Surface	STM Rebaiba, P Rebaia
	Seghouane	Surface	KoudietAcerdoune
	Zoubiria	Surface	Ghrib, Source Hamra
	Thlet Douair	Surface	KoudietAcerdoune
	Oued Chorfa	Surface	Ghrib
	Oumaria	Souterraine	F1,R'hat El Kaid,F2 Haouch El Kaid,F3Oued Thleta,F4 CFPA ,F6 El Mansoura
	Sidi Naamane	Souterraine	F.Khemis El Kadim F.la mosquée.
Ksar El-Boukhari	KEB	Surface	KoudietAcerdoune
	Saneg	Souterraine	Forages, F1, F2, F4 Kef R'kabet
	Boghar	Surface, Souterraine	Koudiet Acerdoune, F Karma,F Amir, F Khechiba
	Ouled Antar	Souterraine	Forage Ain Dalia
	Sebt Aziz	Souterraine	F1, F2 Maghdour
	Oum Djellil	Surface	STM O / Djellil
	Derrag	Surface, Souterraine	STM Derrag, Source
	Chahbounia	Souterraine	Forages ; F5, F6, F7
	Boughezoul	Surface	KoudiatAcerdoune
	Medjbeur	Surface	KoudiatAcerdoune
	M' Fatha	Souterraine	Forages ; F1, F2, F4 Kef R'kabet
Benhar	Souterraine	Forages (champ captant) Birine	

II-3-4-Répartition des types d'eau produite par centre:

L'eau produite dans la région de Médéa est de deux types, l'eau de surface issue des 02 barrages (Ghrib et Koudiet Ecerdoune) ainsi que celle provenant d'Oued Chiffa, l'eau souterraine issue des forages et d'un nombre de sources captées.

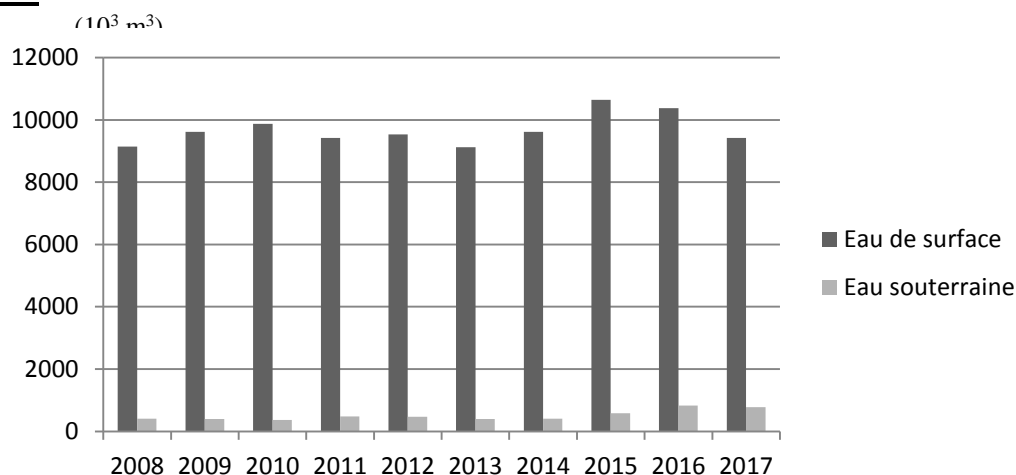
Essayons de présenter un détail de la répartition des volumes des deux types d'eau produite à travers les centres examinés le long des dix dernières années.

Centre	Type d'eau (10 ³ m ³)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Médéa	De surface	9142	9616	9876	9422	9531	9126	9621	10647	10377	9426
	Souterraine	406	399	364	476	470	396	404	579	825	774
	Totale	9548	10015	10240	9898	10001	9522	10025	11226	11202	10200
Berrouaghia	De surface	3216	3698	3845	3523	3557	3990	4017	6574	7285	6019
	Souterraine	121	170	135	47	12	25	26	166	86	93
	Totale	3337	3868	3980	3570	3569	4015	4043	6740	7371	6112
KEB	De surface	14	15	463	298	150	133	1281	4062	6029	5937
	Souterraine	3513	4238	4220	4501	4749	4767	4019	4708	3567	3240
	Totale	3527	4253	4683	4799	4899	4900	5300	8770	9596	9177
Production totale eau de surface région de Médéa		12372	13329	14184	13243	13238	13249	14919	21283	23691	21382
Production totale eau souterraine région de Médéa		4040	4807	4719	5024	5231	5188	4449	5453	4478	4107
<u>Production totale région de Médéa</u>		<u>16412</u>	<u>18136</u>	<u>18863</u>	<u>18267</u>	<u>18469</u>	<u>18437</u>	<u>19368</u>	<u>26736</u>	<u>28169</u>	<u>25489</u>

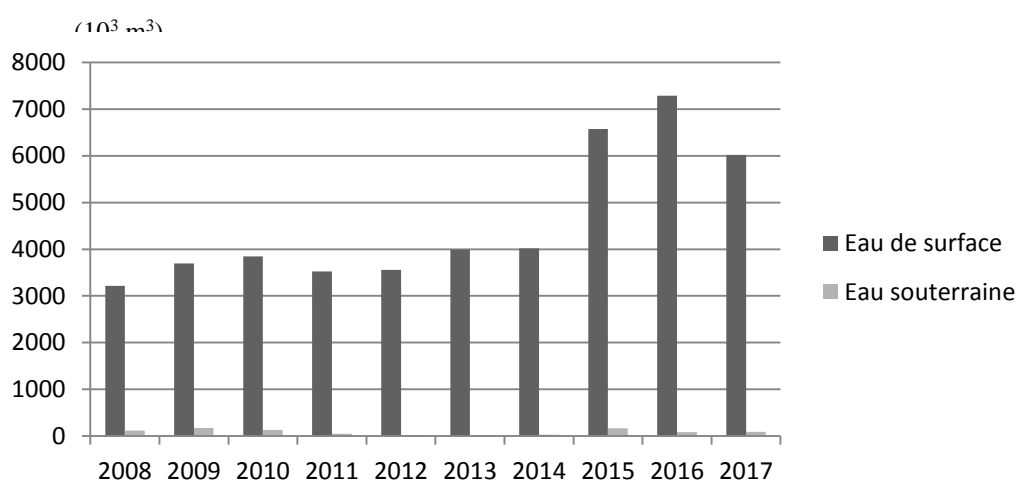


Evolution de la production des deux types d'eau dans la région de Médéa

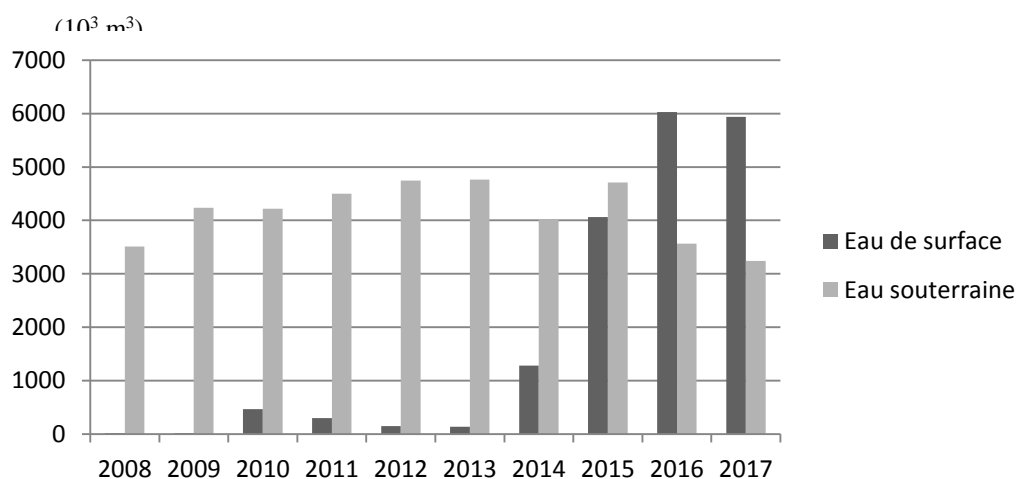
a) Médéa :



b) Berrouaghia :



c) Ksar El Boukhari



Evolution de la production des deux types d'eau Par centre dans la région de Médéa

Comme on peut le constater, les deux centres : Médéa et Berrouaghia sont alimentés essentiellement par les eaux de surface, pour toutes les années précédentes, quant à Ksar El Boukhari, celles de surface, commencèrent à représenter 65% du volume global qui lui est destiné à partir de l'année 2015(année de début de son alimentation à partir du barrage Koudiet Ecerdoune).

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

III-1- Usagers d'eau potable :

III-1-1- Usagers domestiques :

Une augmentation considérable du nombre d'abonnés a été remarquée dans les trois centres examinés, le nombre a passé de 45.165 abonnés domestiques en 2008 à 79.342 abonnés en 2017, la moyenne des nouveaux branchements est de 3.418/an.

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 incontournables.

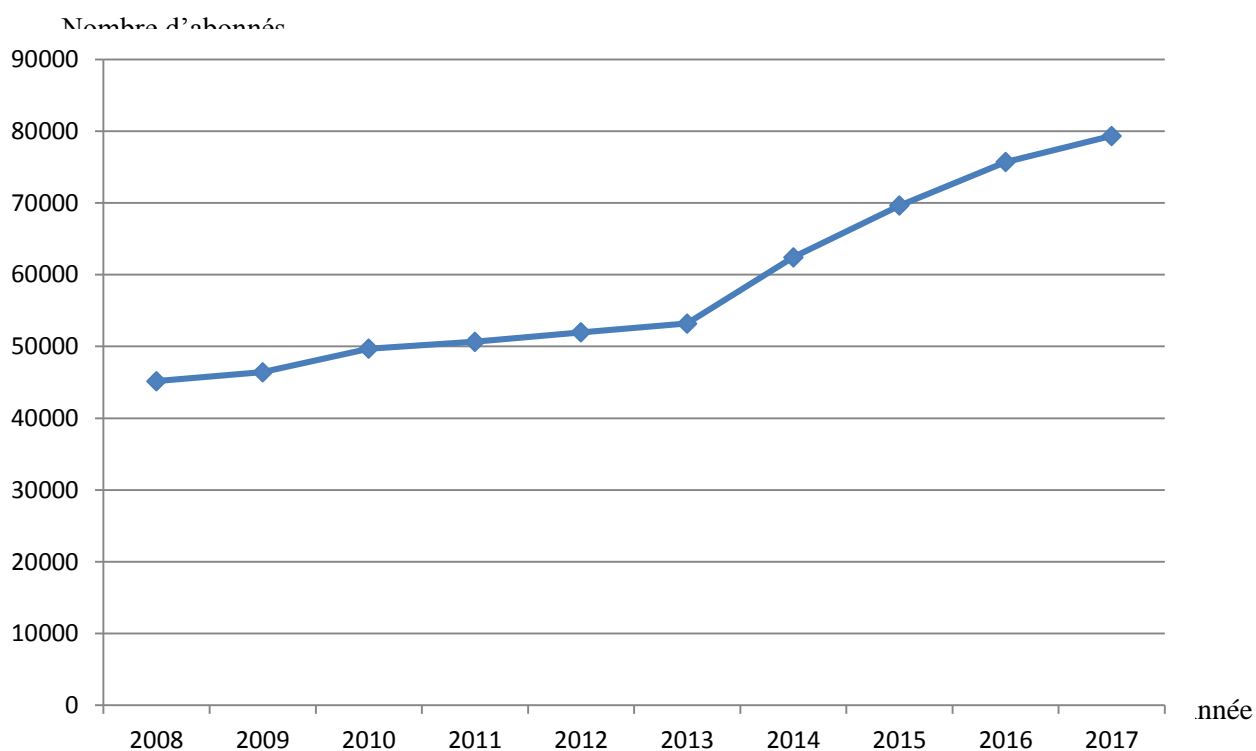
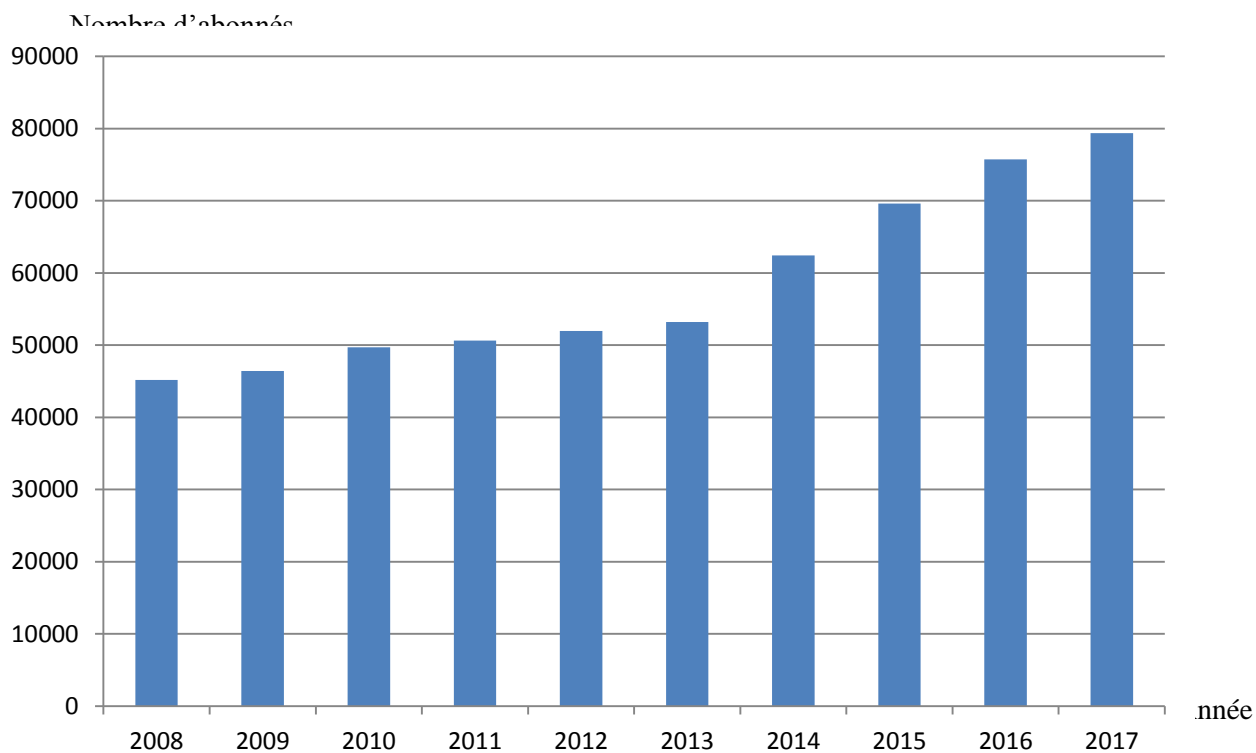
Il est nécessaire de présenter des tableaux et des graphes détaillant les chiffres énumérés plus haut et montrant l'évolution du taux d'abonnement domestique au fil des dix années précédentes sur les réseaux de distribution d'eau potable dans la région de Médéa.

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

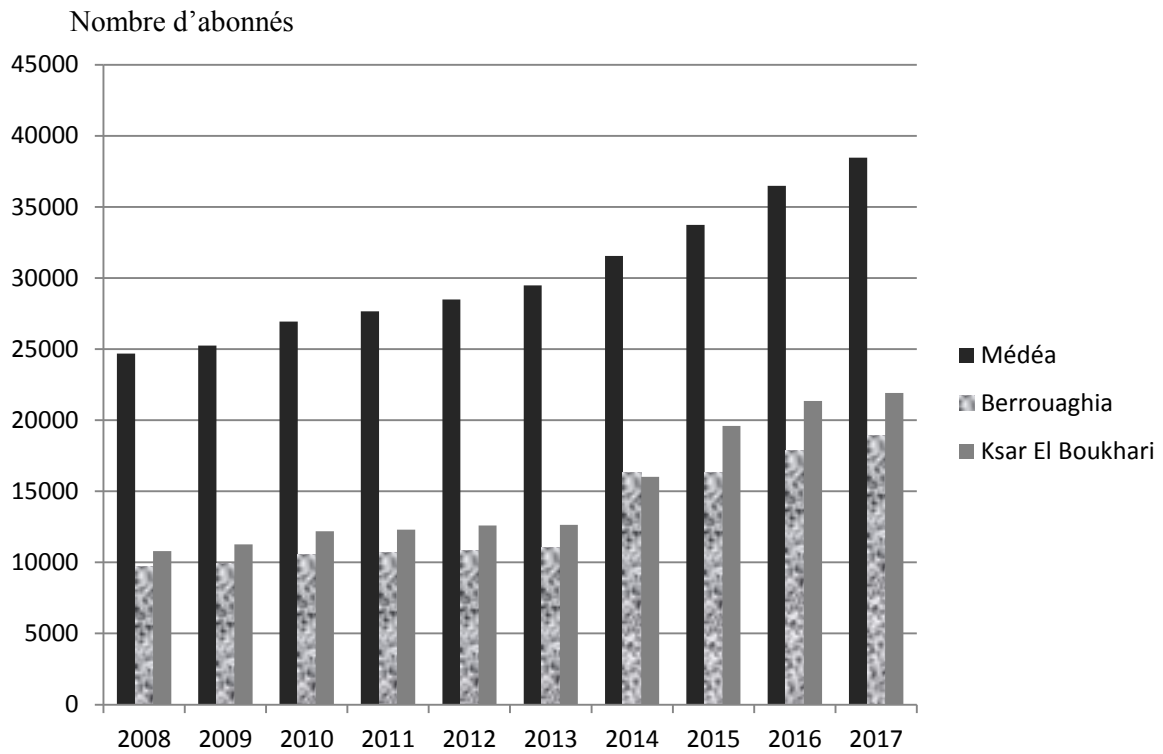
Etat de répartition des abonnés domestiques et taux d'utilisation de comptage

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 region de Médéa	Nombre total d'abonnés sans comptage region de Médéa	Nombre total d'abonnés region de Médéa	Taux d'utilisation de comptage region de Médéa (%)
2008	Médéa	22579	2100	24679	91,5	41579	3586	45165	92
	Berr	9268	416	9684	95,7				
	KEB	9732	1070	10802	90,1				
2009	Médéa	24095	1158	25253	95,4	43943	2461	46404	94,7
	Berr	9500	387	9887	96,1				
	KEB	10348	916	11264	91,9				
2010	Médéa	25553	1383	26936	94,9	46836	2862	49698	94,2
	Berr	10120	451	10571	95,7				
	KEB	11163	1028	12191	91,6				
2011	Médéa	26236	1417	27653	94,9	47783	2857	50640	94,4
	Berr	10271	403	10674	96,2				
	KEB	11276	1037	12313	91,6				
2012	Médéa	26951	1544	28495	94,6	48940	3220	51960	94,2
	Berr	10486	386	10872	96,4				
	KEB	11503	1090	12593	91,3				
2013	Médéa	28279	1211	29490	95,9	50549	2641	53190	95
	Berr	10755	294	11049	97,3				
	KEB	11515	1136	12651	91				
2014	Médéa	30718	835	31553	97,4	61153	2733	63886	95,7
	Berr	15901	401	15932	99,8				
	KEB	14534	1497	15853	91,7				
2015	Médéa	32061	1673	33734	95	64495	5127	69622	92,6
	Berr	15666	625	16291	96,2				
	KEB	16768	2829	19597	85,6				
2016	Médéa	35123	1362	36485	96,3	72272	3431	75703	95,5
	Berr	17168	689	17857	96,1				
	KEB	19981	1380	21361	93,5				
2017	Médéa	37112	1355	38467	96,5	75458	2884	79342	95,1
	Berr	18035	923	18958	95,1				
	KEB	20311	1606	21917	92,7				

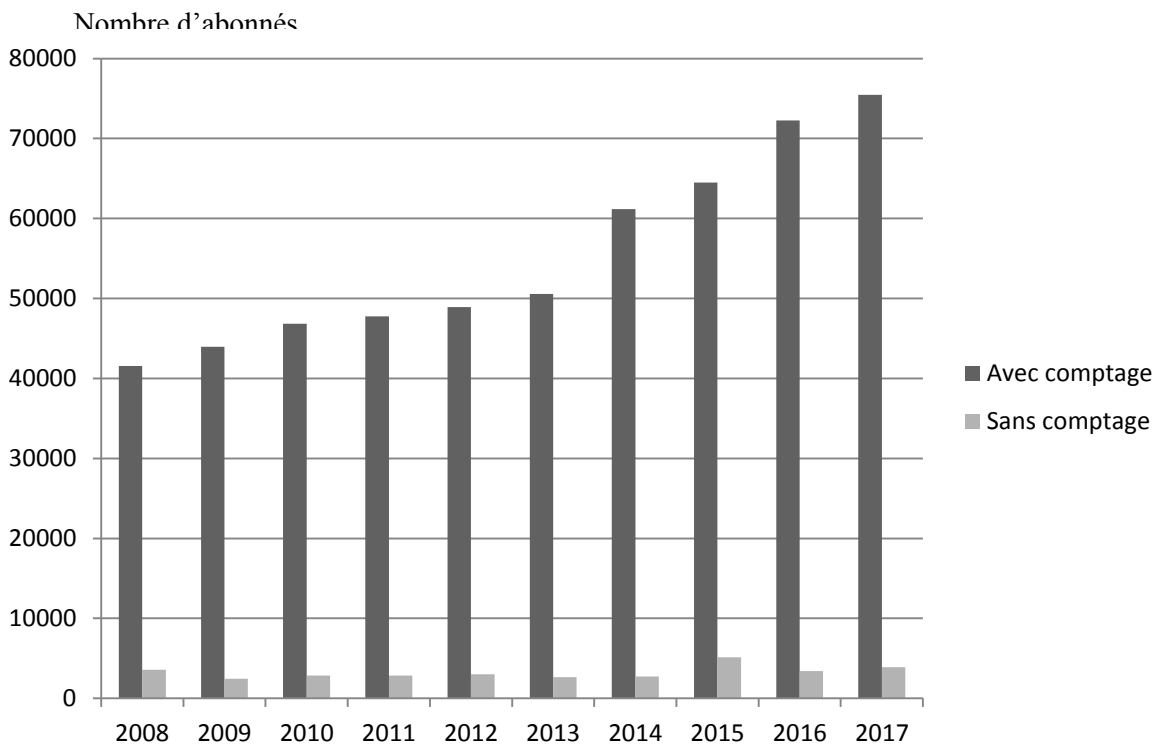
NB : KEB est. une abréviation de Ksar El Boukhari



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

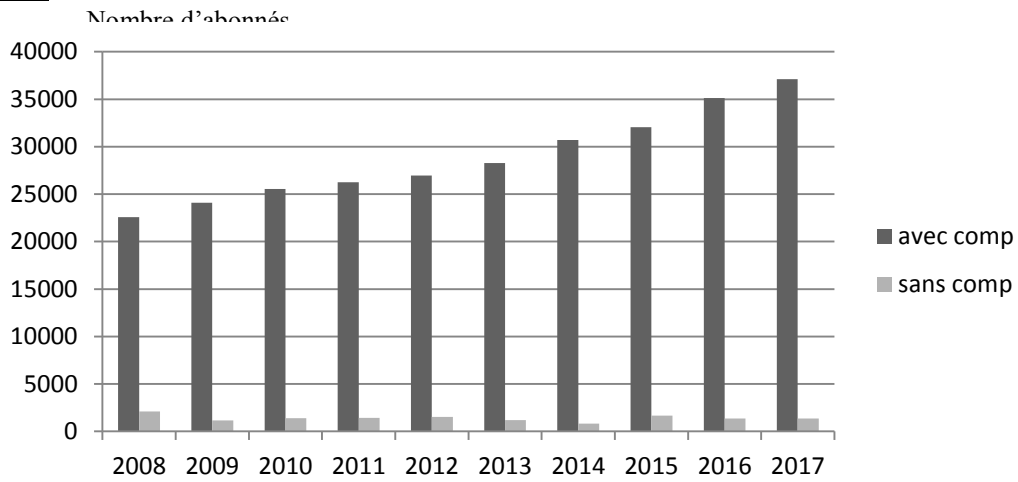


Evolution du nombre total d'abonnés domestiques dans les trois centres

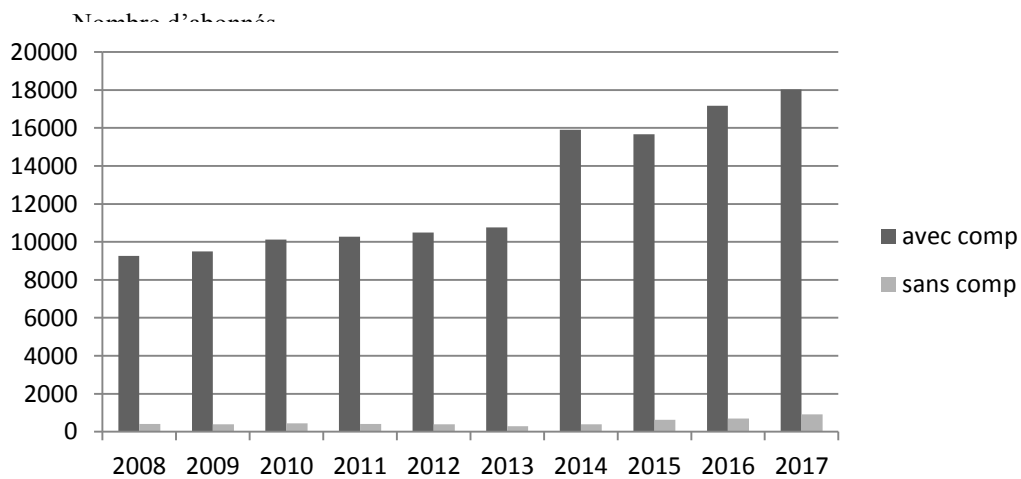


Evolution du nombre total d'abonnés domestiques avec et sans comptage dans la région de Médéa

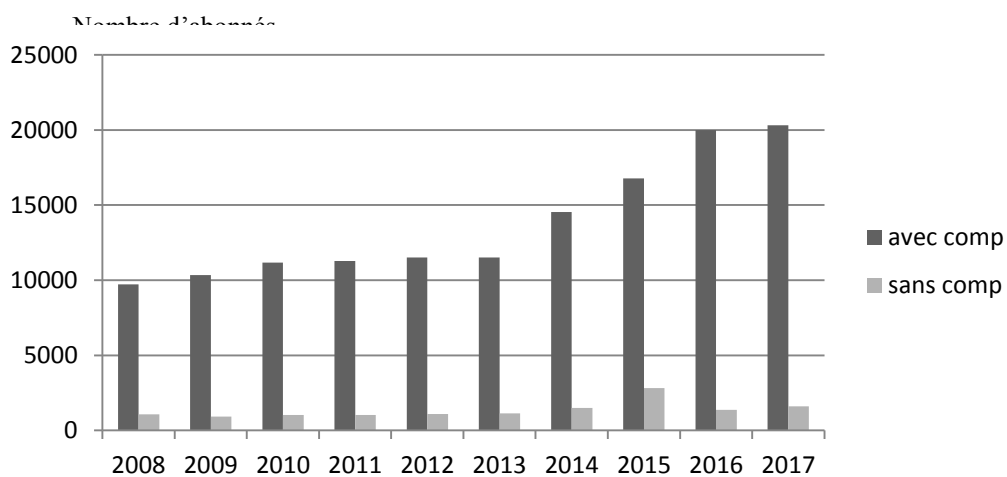
a) Médéa :



b) Berrouaghia :



c) Ksar El Boukhari :



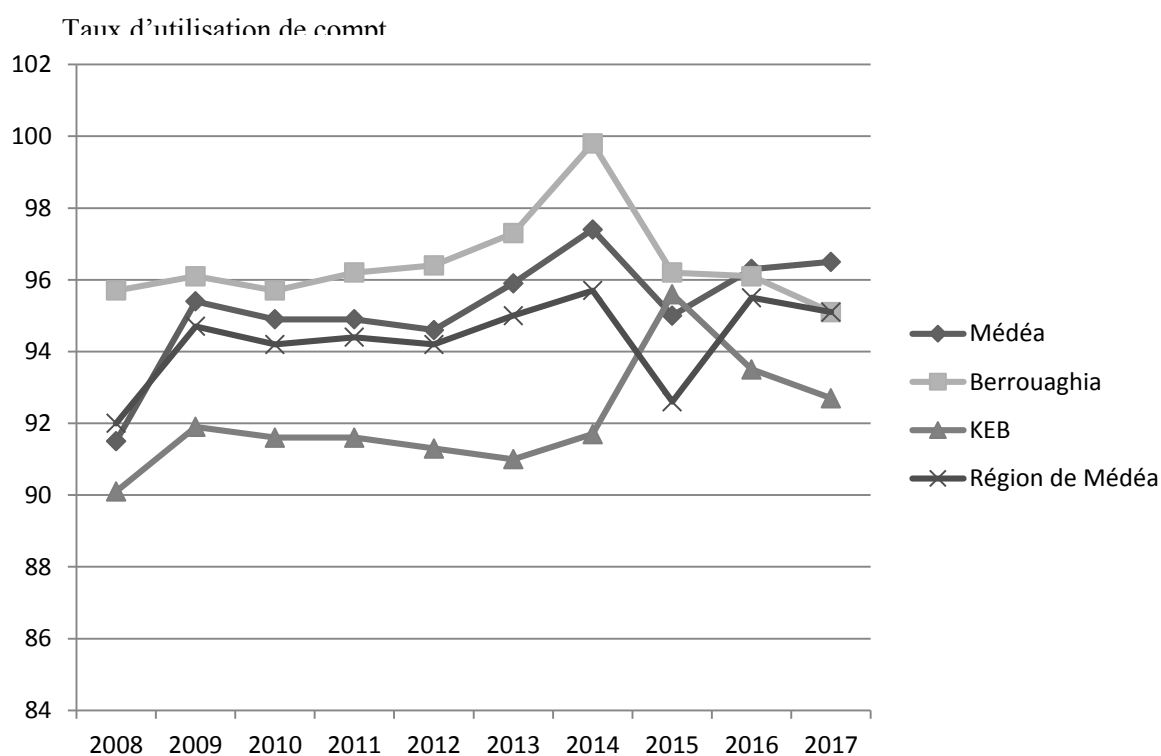
Évolution du nombre total d'abonnés domestiques avec et sans comptages par centre

L'exploitant reste obligé de compléter le dispositif de comptage vis-à-vis des abonnés domestiques pour permettre de mieux cerner et avec exactitude les volumes d'eau réellement consommés.

Dans le cas contraire, l'ADE subira des pertes financières considérables, si cette situation persiste et si elle est générale va entraîner le pays et d'une façon indéfinie à chercher à résoudre des problèmes de manque de ressources d'eau non concret.

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

Les graphes suivants donnent les taux annuels d'utilisation de comptage des abonnés domestiques entre 2008 et 2017.



Taux d'utilisation de comptage pour la région de Médéa
(Abonnés domestiques)

On constate d'après ces données que le niveau de comptage est élevé pour les centres de Médéa et Berrouaghia, alors qu'il l'est moins pour le centre de ksar El Boukhari, ceci est peut être dû à la grande étendue du terrain et de la vaste superficie des communes gérées par ce centre, ce qui rend leur gestion plus délicate surtout avec la dispersion et l'éloignement des abonnés.

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

Comme toutes les régions et localités du pays, celles de Médéa sont marquées par leurs évolutions et expansions rapides, ce qui entraîne un développement dans tous les domaines, qui nécessite une demande croissante en eau.

En effet, les locaux commerciaux, les édifices industriels (petites industries et fabriques), ainsi que les équipements de tout genre (scolaires, universitaires, culturels, sportifs, sanitaires, touristiques et religieux) en évolution ont tous besoin d'eau.

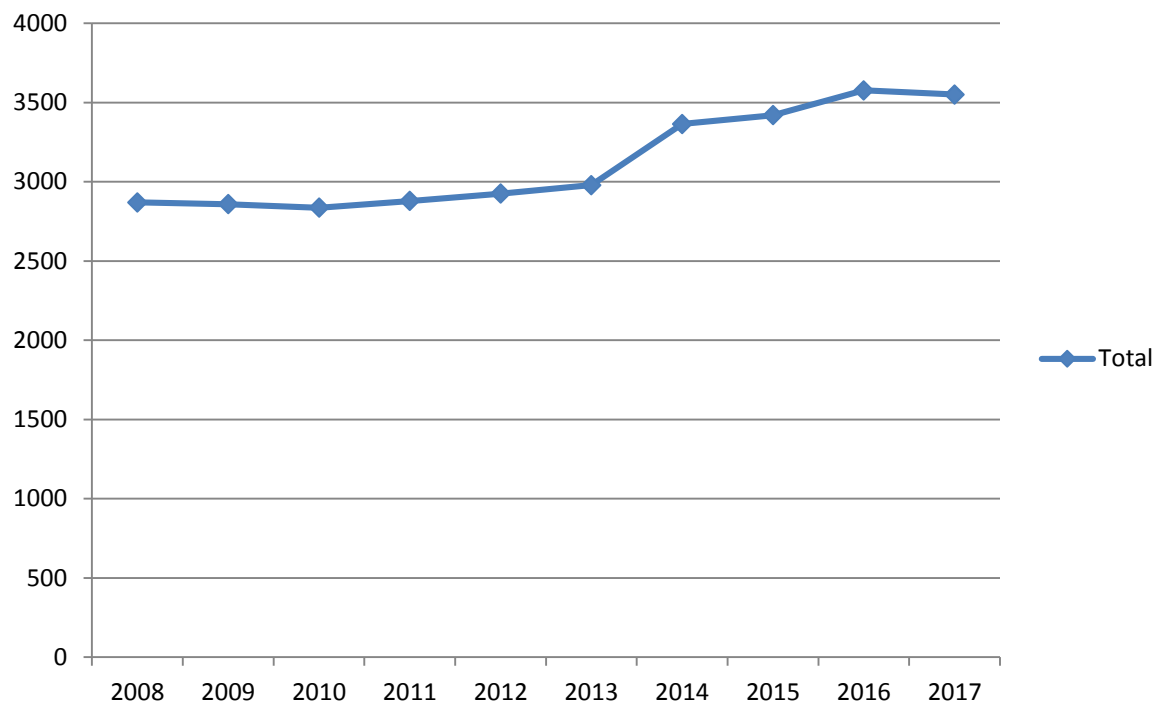
On a constaté suivant les données fournies par l'ADE de Médéa que les abonnés commerciaux et publics, consommateurs d'eau potable ont progressé de 2.870 en 2008 à un chiffre de 3.551 en 2017, ce qui implique que 68 nouveaux raccordements aux réseaux des trois centres examinés se réalisent par année.

Le tableau, graphes et diagrammes ci-après montrent l'évolution du taux d'utilisation du comptage au cours des dix dernières années (2008-2017).

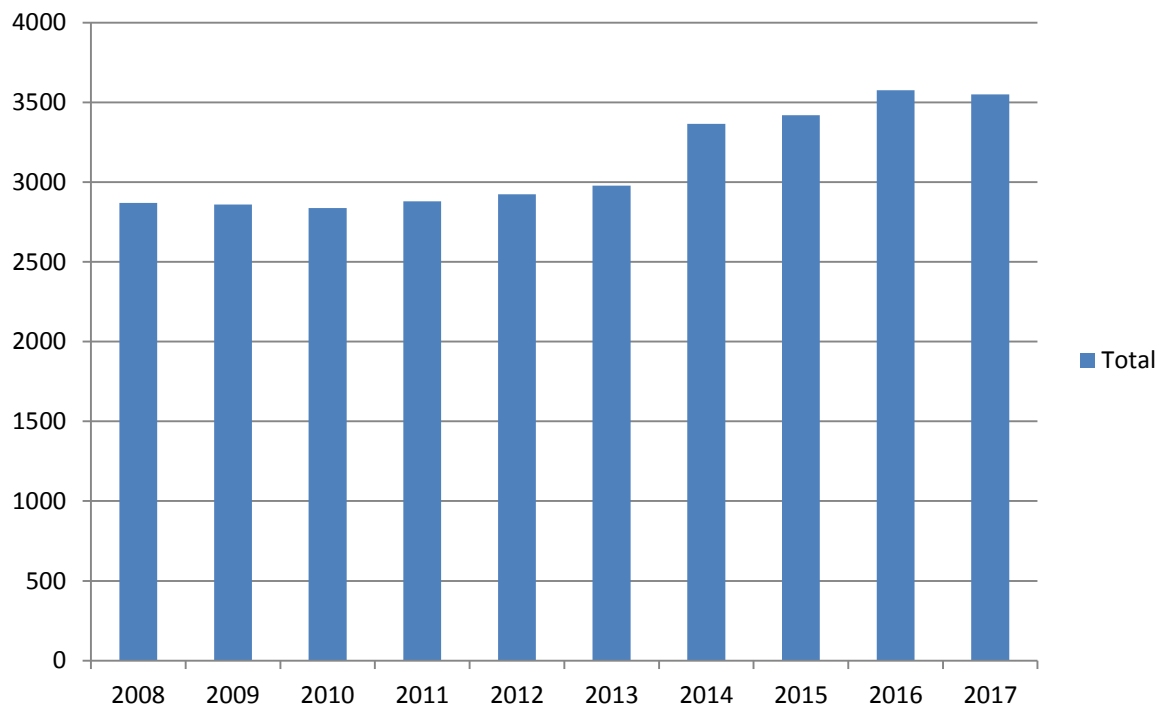
**Etat de répartition des abonnés commerciaux, édifices publics
et taux d'utilisation de comptage**

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 region de Médéa	Nombre total d'abonnés sans comptage region de Médéa	Nombre total d'abonnés region de Médéa	Taux d'utilisation de comptage region de Médéa (%)
2008	Médéa	1698	17	1715	99	2833	37	2870	98,7
	Berr	500	7	507	98,6				
	KEB	635	13	648	98				
2009	Médéa	1687	27	1714	98,4	2828	31	2859	98,9
	Berr	502	1	503	99,8				
	KEB	639	3	642	99,5				
2010	Médéa	1686	62	1748	96,5	2703	134	2837	95,3
	Berr	428	25	453	94,5				
	KEB	589	47	636	92,6				
2011	Médéa	1753	45	1798	97,5	2759	120	2879	95,8
	Berr	410	22	432	94,9				
	KEB	596	53	649	91,8				
2012	Médéa	1821	19	1840	99	2842	83	2925	97,2
	Berr	423	13	436	97				
	KEB	598	51	649	92,1				
2013	Médéa	1863	11	1874	99,4	2908	71	2979	7,69
	Berr	439	15	454	96,7				
	KEB	606	45	651	93,1				
2014	Médéa	1924	1	1925	99,9	3248	117	3365	96,5
	Berr	647	32	679	95,3				
	KEB	677	84	761	89				
2015	Médéa	1886	10	1896	99,5	3240	180	3420	94,7
	Berr	657	24	681	96,5				
	KEB	697	146	843	82,7				
2016	Médéa	1957	31	1988	98,4	3477	100	3577	97,2
	Berr	693	30	723	95,9				
	KEB	827	39	866	95,5				
2017	Médéa	1846	61	1907	96,8	3423	128	3551	96,4
	Berr	735	23	758	97				
	KEB	842	44	886	95				

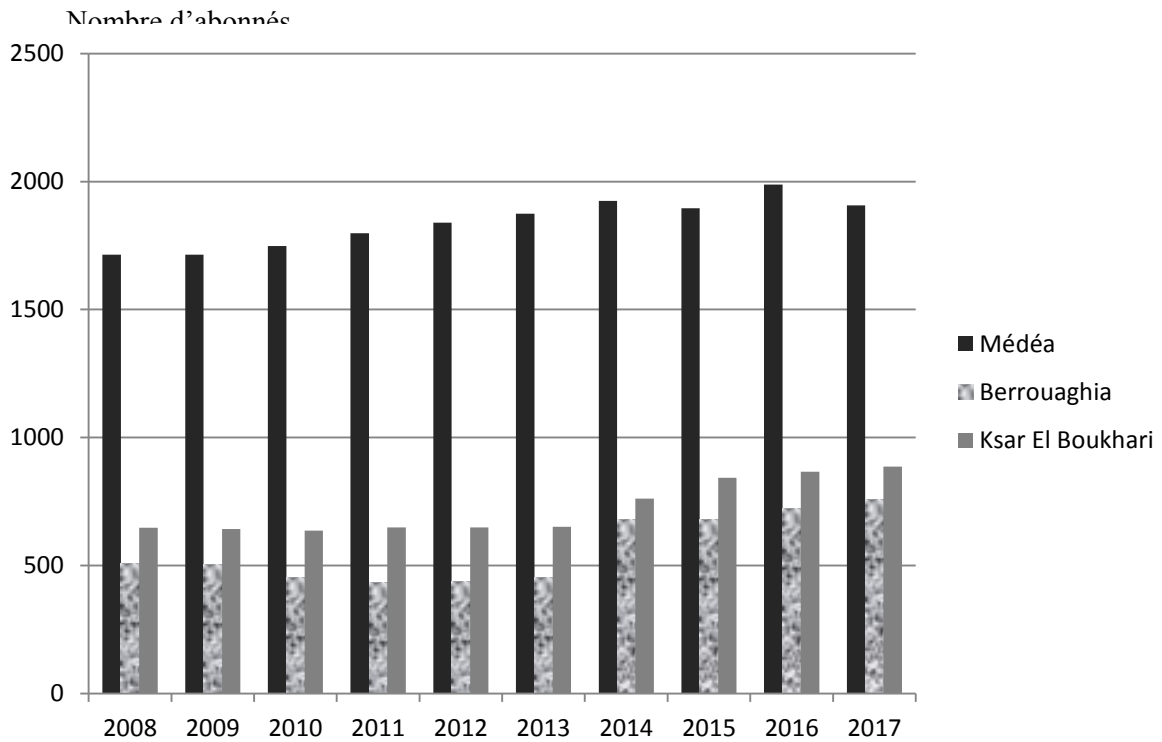
Nombre d'abonnés



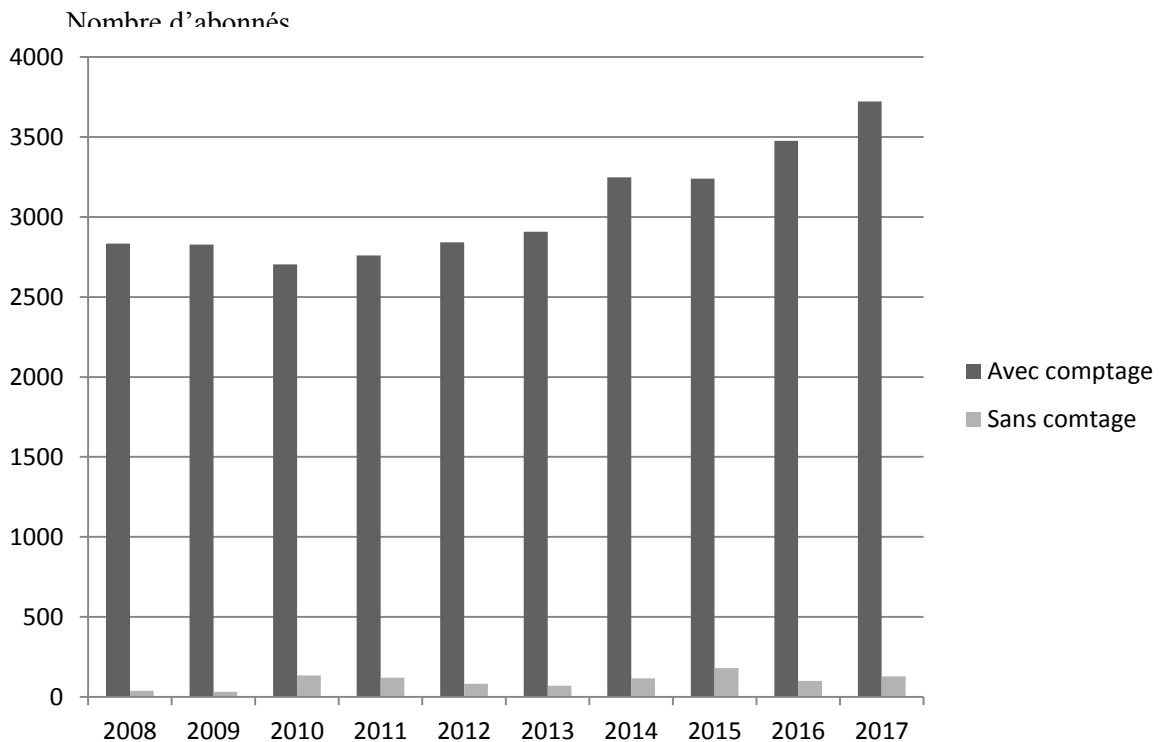
Nombre d'abonnés



Evolution du nombre total d'abonnés commerciaux et publics dans la région de Médéa

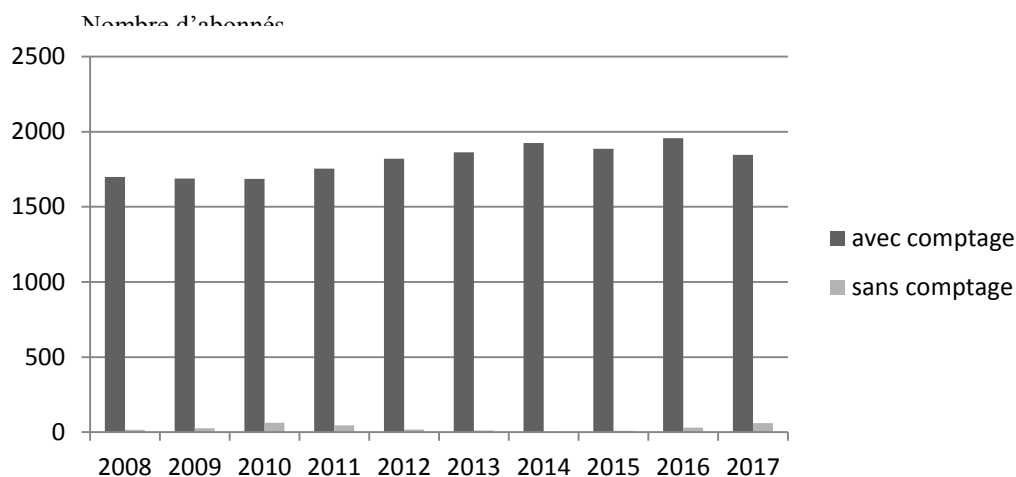


**Evolution du nombre total d'abonnés commerciaux et publics par centre
région de Médéa**

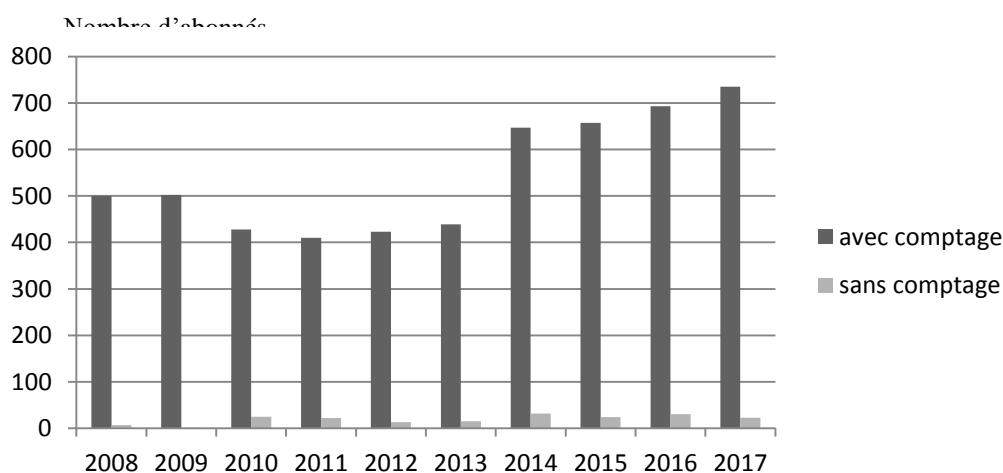


**Evolution du nombre total d'abonnés commerciaux et publics avec et
sans comptage – région de Médéa**

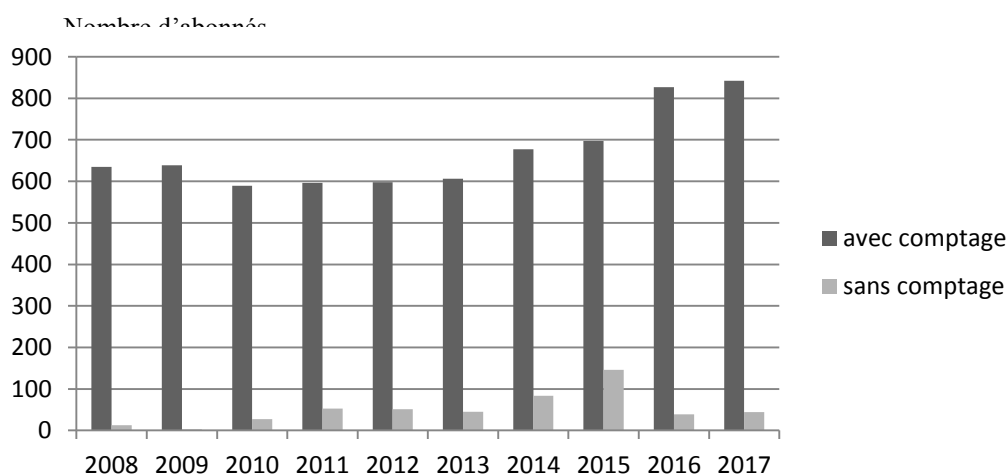
a) **Médéa** :



b) **Berrouaghia** :



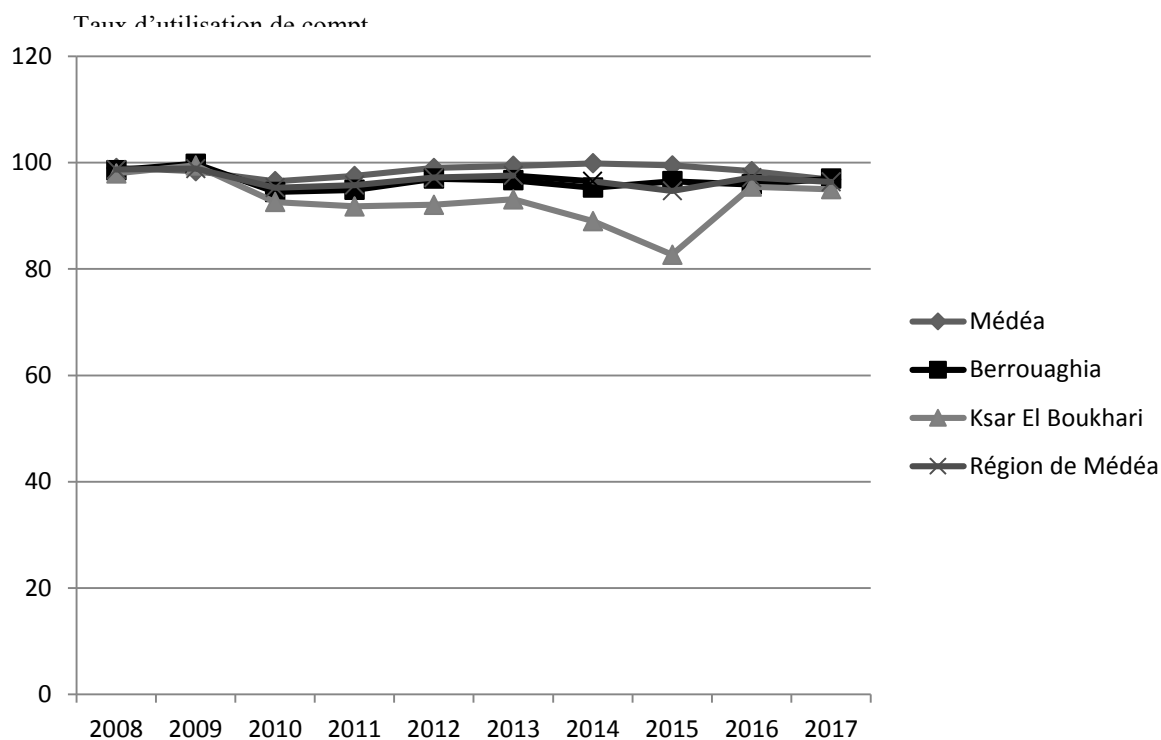
c) **Ksar El Boukhari** :



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

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 3551 abonnés commerciaux et publics, on peut énumérer 3423 ayant des moyens de comptage (128 n'en sont pas dotés) en l'an 2017.



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

III-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 Ain Ouassara réalisant un investissement agricole de plantation d'oliviers dans la même ville.

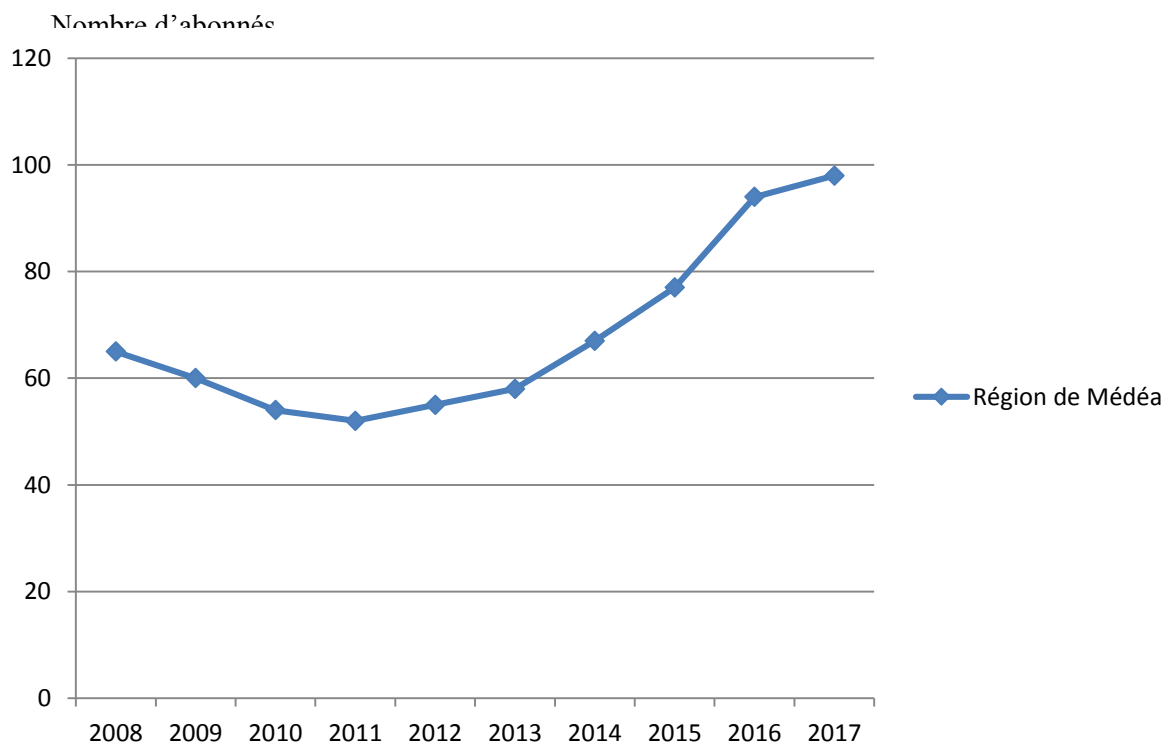
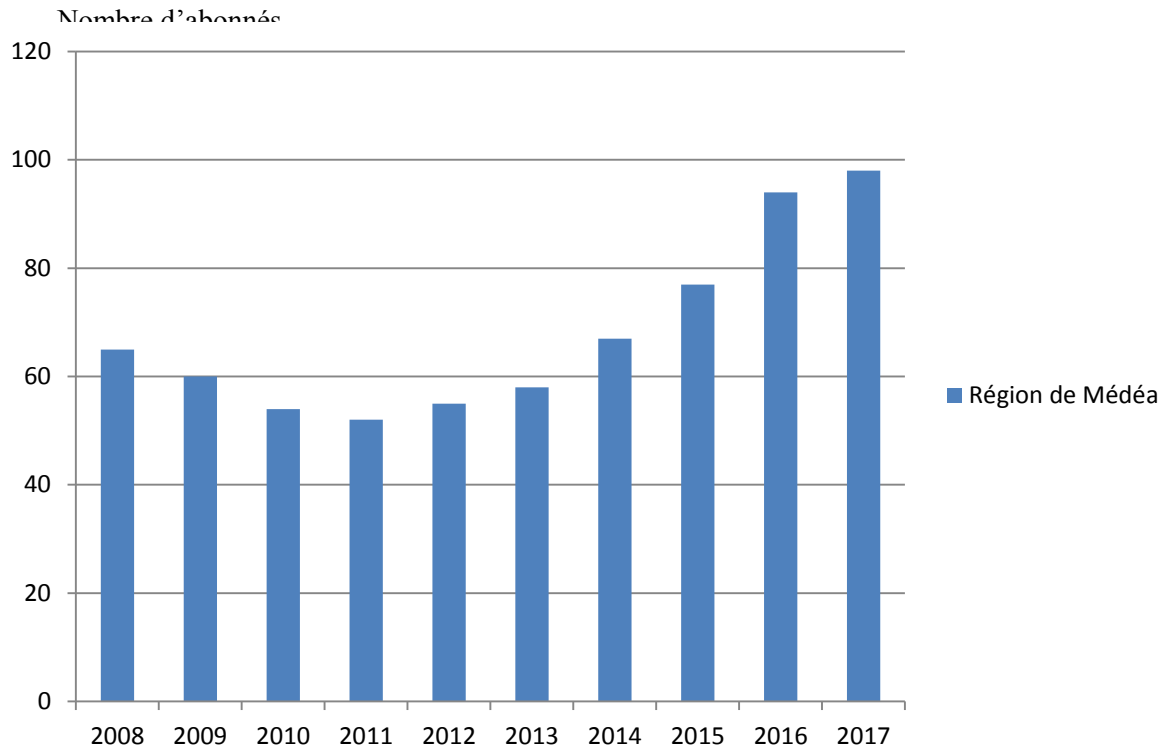
Toutes ces activités sont considérées par l'exploitant comme industrielles (catégorie IV) ce qui nous amène à respecter cette hypothèse.

La consommation industrielle (et agricole) est relativement mieux connue que celles des usagers domestiques, commerciaux et publics car elle est, en général, assujettie de moyens de comptage.

L'absence de ressources autonomes a conduit ces industries à soutirer la totalité de leurs besoins en eau du réseau public, qui arrivent à atteindre 2.200 m³ en 2017.

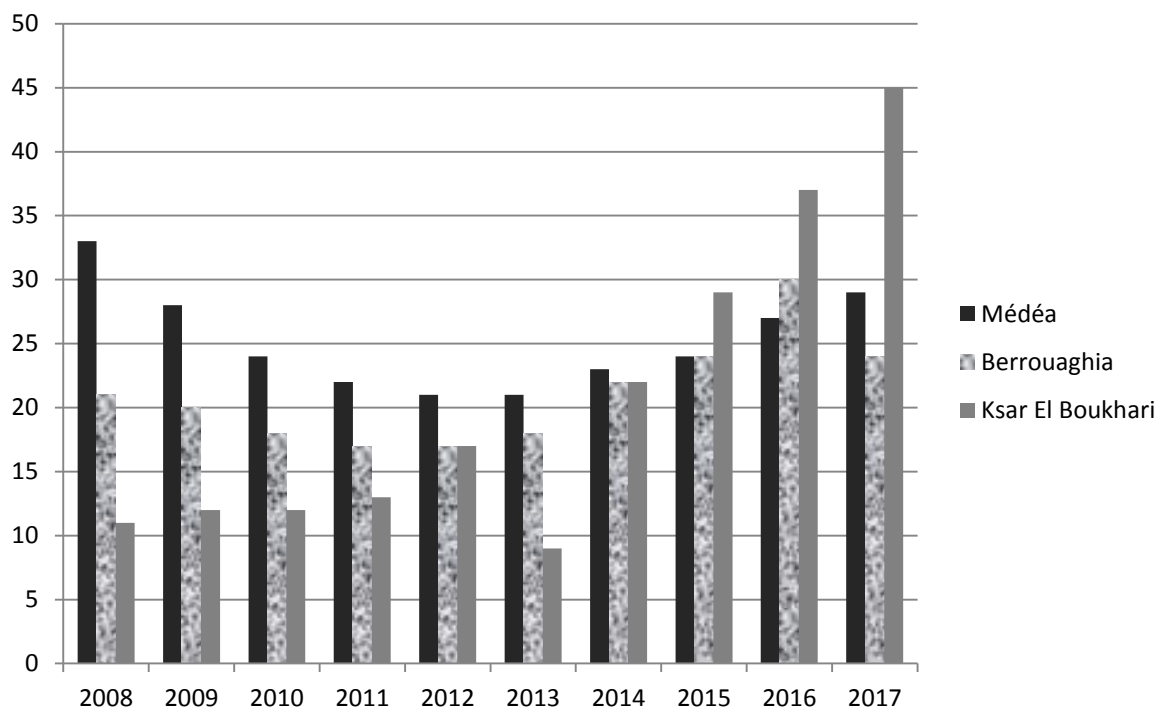
Etat de repartition des abonnés industriels et taux d'utilisation de comptage

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 region de Médéa	Nombre total d'abonnés sans comptage region de Médéa	Nombre total d'abonnés region de Médéa	Taux d'utilisation de comptage region de Médéa (%)
2008	Médéa	33	0	33	100	65	0	65	100
	Berr	21	0	21	100				
	KEB	11	0	11	100				
2009	Médéa	28	0	28	100	60	0	60	100
	Berr	20	0	20	100				
	KEB	12	0	12	100				
2010	Médéa	23	1	24	96	52	2	54	96
	Berr	18	0	18	100				
	KEB	11	1	12	92				
2011	Médéa	22	0	22	100	50	2	52	96
	Berr	17	0	17	100				
	KEB	11	2	13	85				
2012	Médéa	21	0	21	100	53	2	55	96
	Berr	17	0	17	100				
	KEB	15	2	17	88				
2013	Médéa	21	0	21	100	52	6	58	90
	Berr	18	0	18	100				
	KEB	13	6	19	86				
2014	Médéa	23	0	23	100	65	2	67	97
	Berr	22	0	22	100				
	KEB	20	2	22	91				
2015	Médéa	24	0	24	100	71	6	77	92
	Berr	23	1	24	96				
	KEB	24	5	29	83				
2016	Médéa	27	0	27	100	92	2	94	98
	Berr	29	1	30	97				
	KEB	36	1	37	97				
2017	Médéa	29	0	29	100	96	2	98	98
	Berr	23	1	24	96				
	KEB	44	1	45	98				

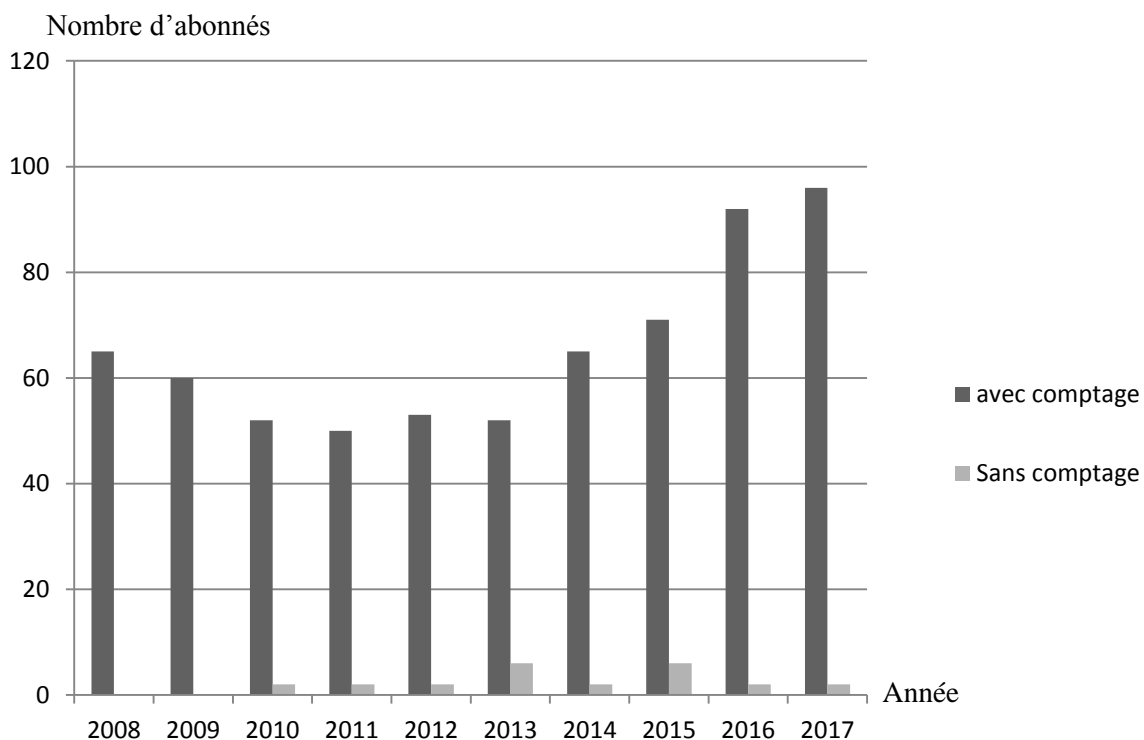


Evolution du nombre total d'abonnés Industriels dans la région de Médéa

Nombre d'abonnés

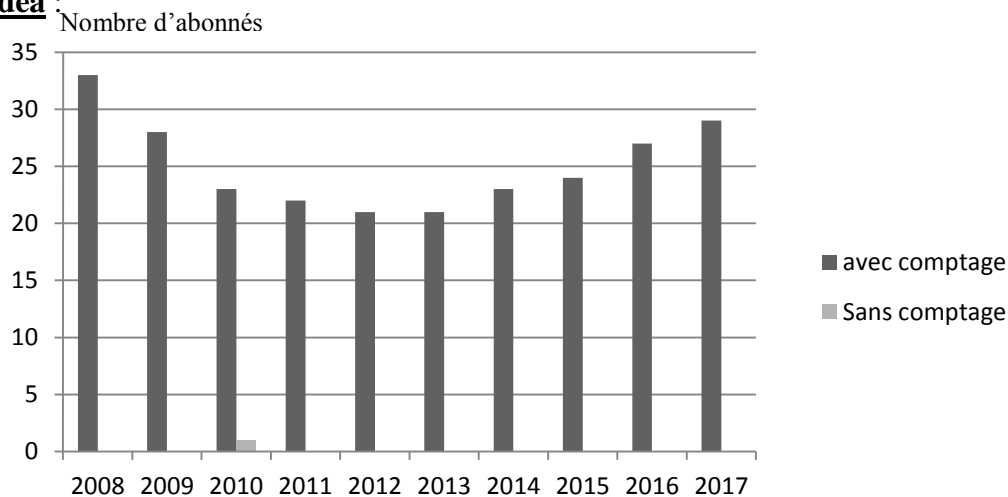


Evolution du nombre total d'abonnés industriels par centre

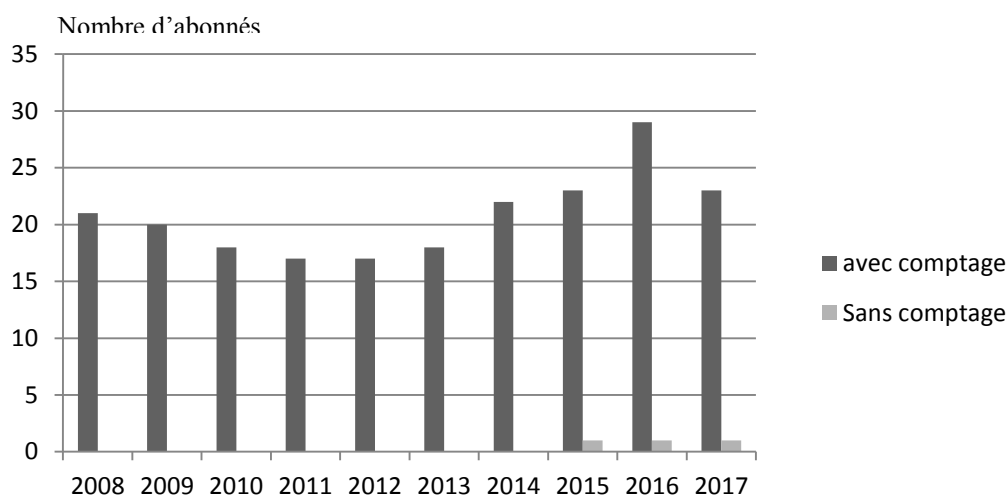


Evolution du nombre d'abonnés industriels avec et sans comptage dans la région de Médéa

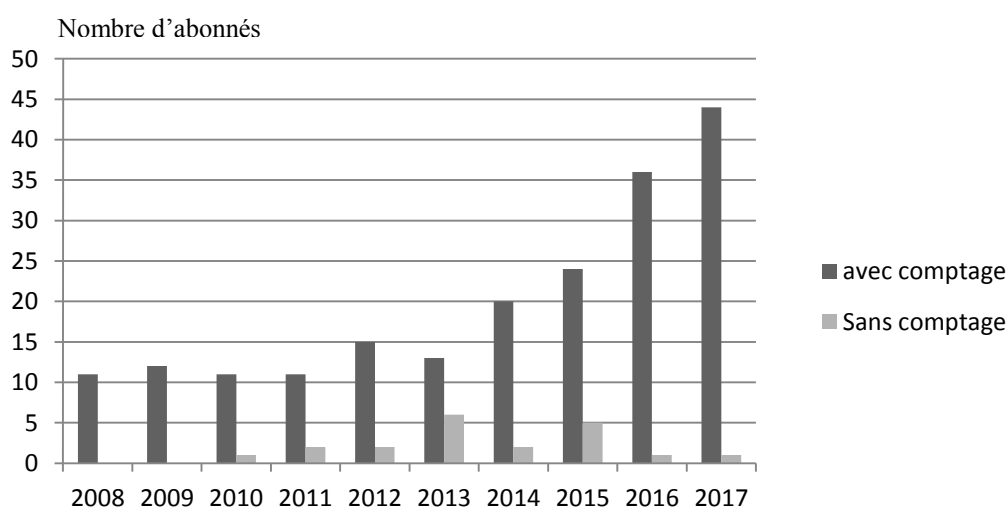
a) Médéa :



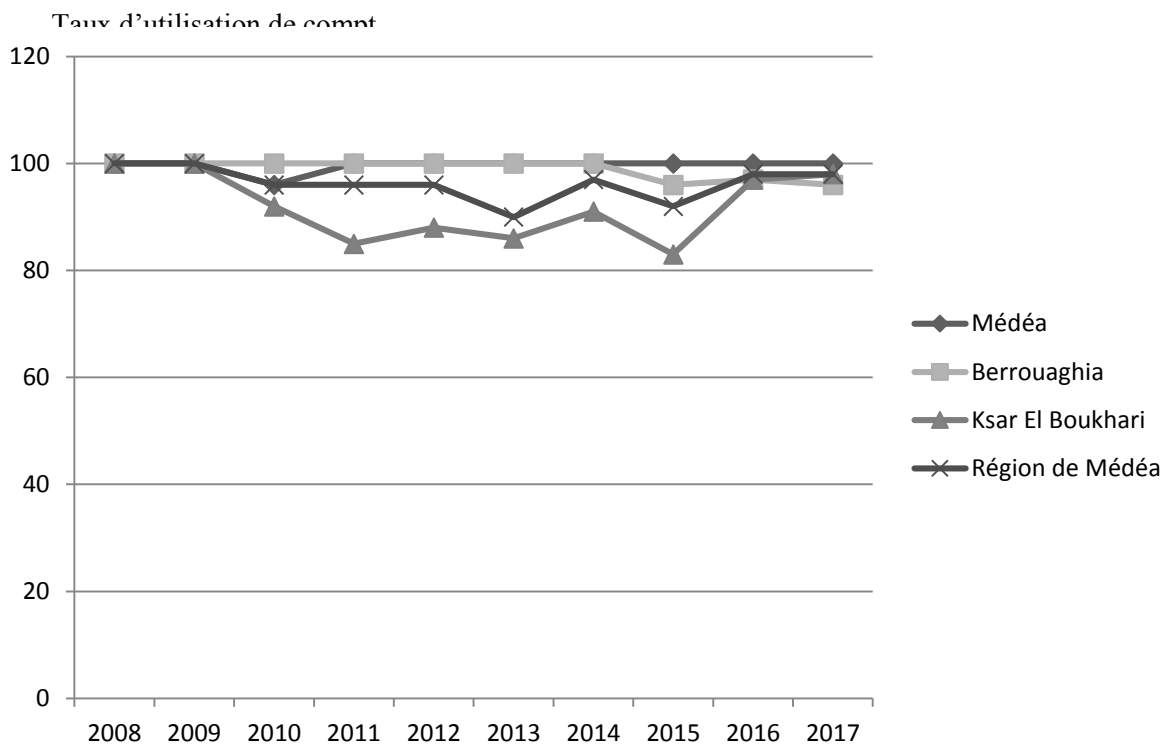
b) Berrouaghia :



C) Ksar El Boukhari :



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



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

III-2- Consommation en eau potable

III-2-1- Analyse des consommations facturées

L'inexistence de moyens de comptage chez certains usagers rend l'exactitude des volumes consommés impossible. Cependant, la facturation des consommations d'eau domestiques a permis l'évaluation des quantités consommées avec et sans compteurs.

Les volumes d'eau estimés à partir des comptages peuvent être considérés comme fiables, contrairement à ceux pris forfaitairement pour les abonnés démunis de moyens de comptage, ce système de forfait est efficace pour montrer les inconvénients de ce mode d'évaluation autant pour l'utilisateur que pour l'exploitant (Masmoudi et al, 2004 ; Masmoudi et al. 2005).

III-2-1-1- Consommation domestique

La consommation domestique en eau potable des centres examinés dans la région de Médéa a subi des fluctuations au fil des dix dernières années (2008-2017), ceci peut se traduire par plusieurs facteurs, citons par exemple le changement du mode de vie, l'évolution du nombre de consommateurs, l'évolution du besoin individuel et collectif en eau potable.

Les volumes réellement consommés annuellement sont différents de ceux facturés par l'ADE.

D'une façon théorique, et en général, les volumes réellement consommés sont ceux mesurés par l'exploitant à travers le système de comptage mis en place à la sortie des stations de pompage et des réservoirs de distribution ajoutés à cela les fuites d'eau qui peuvent survenir sur les réseaux de distributions.

Réellement, et pour la consommation domestique, les volumes facturés sont très inférieurs à ceux mesurés, ce qui engendre des pertes financières à l'exploitant, donc au pays.

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.

Les données qui concernent la consommation en eau potable domestique (ou ménagère) ont permis d'évaluer les quantités soutirées, les variations annuelles et saisonnières ainsi que les prélèvements individuels moyens dans ces centres.

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

A) Prélèvements annuels domestiques

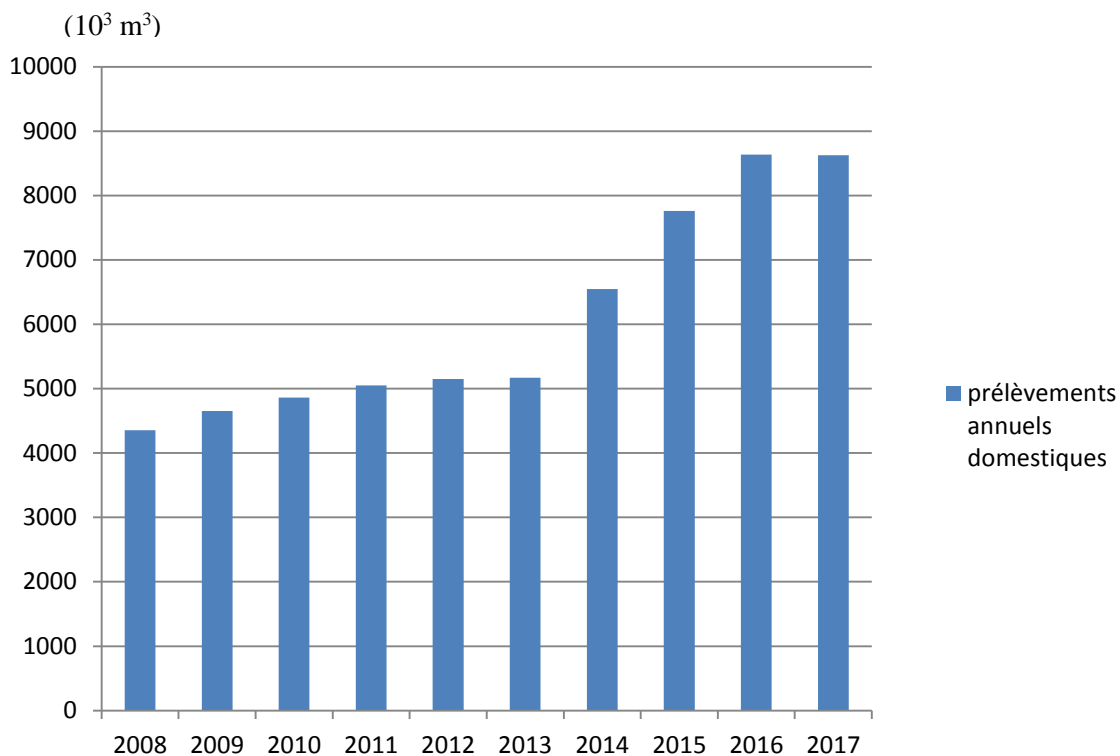
Les prélèvements annuels domestiques globaux sont les cumuls des volumes facturés sur les abonnés au réel et les abonnés au forfait.

Le tableau suivant donne un détail des prélèvements annuels domestiques pour la région de Médéa, donc des trois centres examinés sur la période (2008-2017)

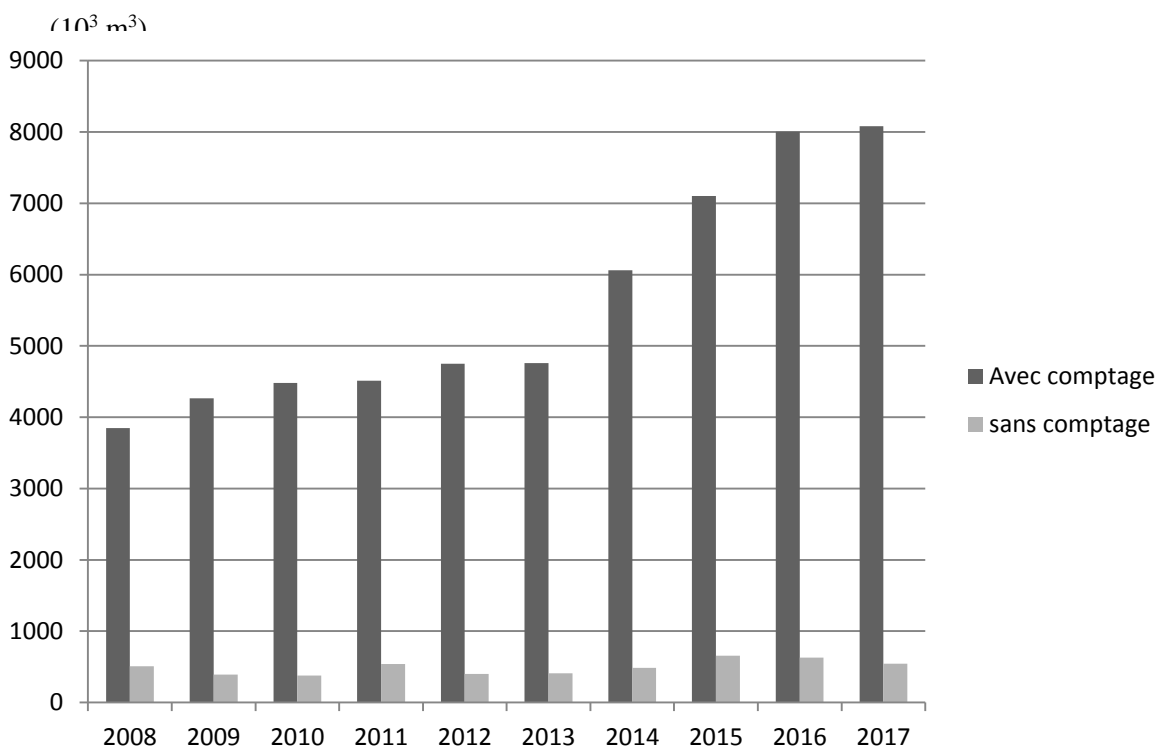
Etat de répartition des prélèvements annuels domestiques en eau

Année	Centre	Prélev avec compt (10 ³)	Prélev Sans compt (10 ³ m)	Prélev Global (10 ³ m)	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.gl rég Médéa (m ³ /j)
2008	Médéa	2465	288	2753	3846	508	4354	11929
	Berr	745	58	803				
	KEB	636	162	798				
2009	Médéa	2647	211	2858	4265	390	4655	12753
	Berr	835	43	878				
	KEB	783	136	919				
2010	Médéa	2811	192	3003	4482	378	4860	13315
	Berr	858	53	911				
	KEB	813	133	946				
2011	Médéa	2906	306	3212	4512	538	5050	13836
	Berr	853	72	925				
	KEB	753	160	913				
2012	Médéa	3096	232	3328	4750	400	5150	14110
	Berr	863	54	917				
	KEB	791	114	905				
2013	Médéa	3060	244	3304	4761	411	5172	14170
	Berr	932	47	979				
	KEB	769	120	889				
2014	Médéa	3396	226	3622	6061	485	6546	17934
	Berr	1534	58	1592				
	KEB	1131	201	1332				
2015	Médéa	3616	243	3859	7101	657	7758	21255
	Berr	1895	70	1965				
	KEB	1590	344	1934				
2016	Médéa	3944	310	4254	8004	631	8635	23658
	Berr	2081	118	2199				
	KEB	1979	203	2182				
2017	Médéa	3999	280	4279	8079	544	8623	23625
	Berr	1882	85	1967				
	KEB	2198	179	2377				

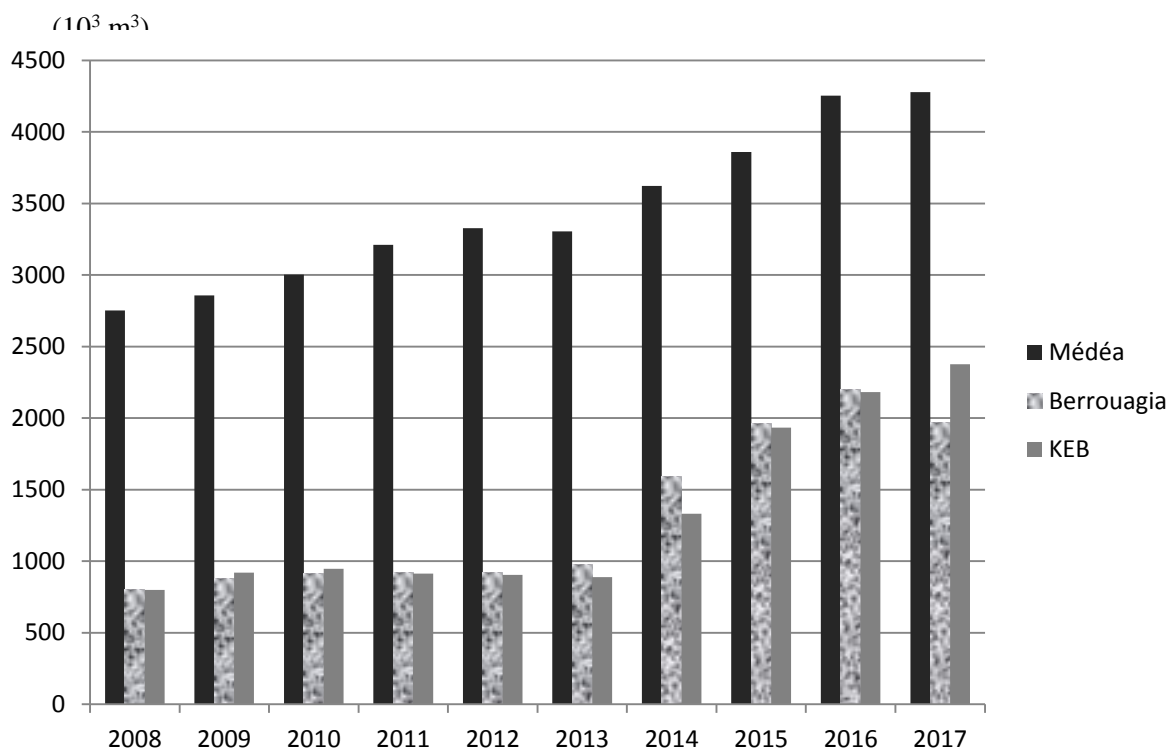
Les diagrammes suivants montrent l'évolution des prélèvements annuels au cours des dix dernières années :



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

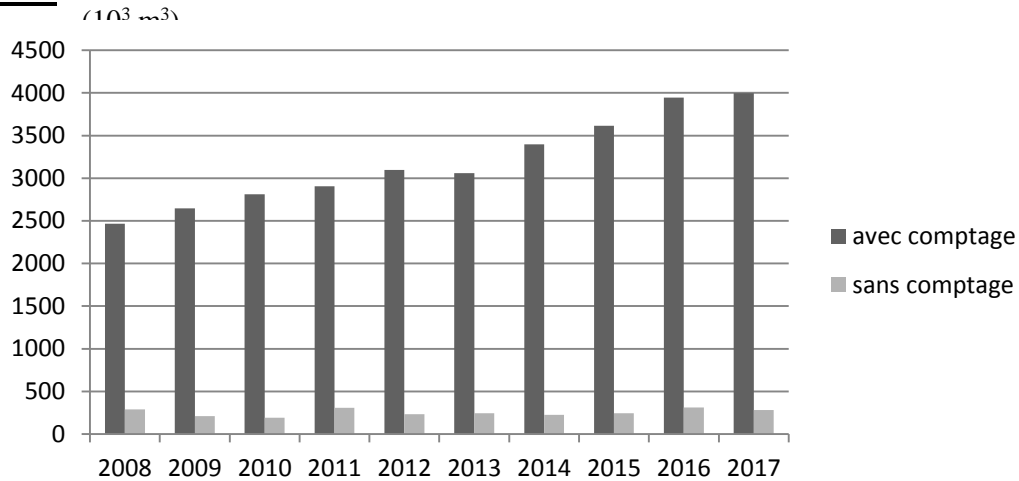


Evolution des prélèvements annuels domestiques en eau potable avec et sans comptage dans la région de Médéa

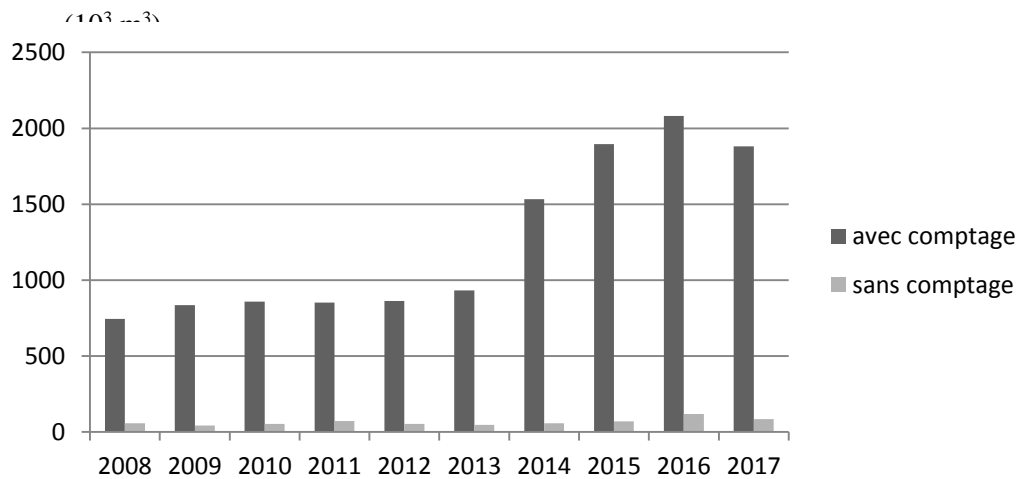


Evolution des prélèvements annuels domestiques en eau potable par centre

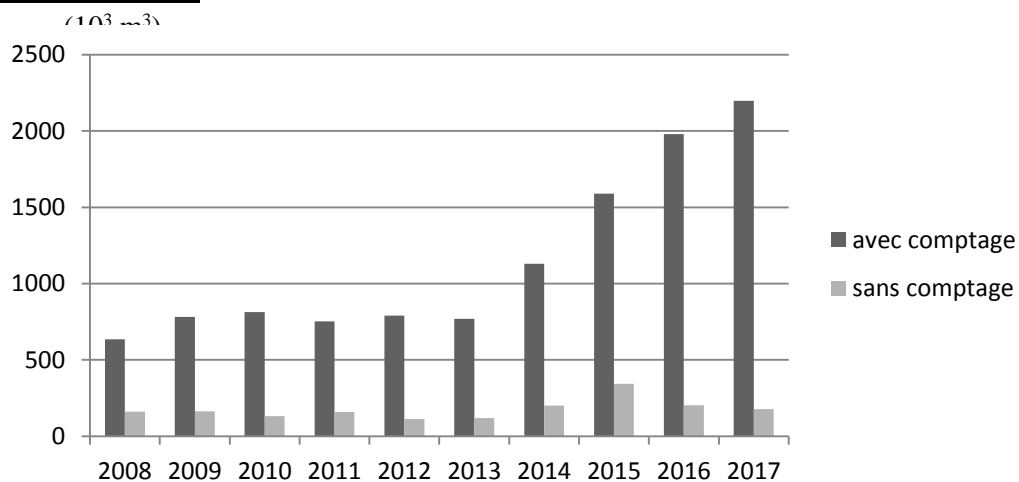
A) Médéa :



b) Berrouaghia :



c) Ksar El Boukhari :



**Evolution des prélèvements annuels domestiques en eau potable
avec et sans comptage par centre**

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 dix dernières années (2008 à 2017).

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

Année	Centre	Prélèv Annuel Avec Compt (10 ³ m ³)	Populatio desservi avec comptag	Prélèv individ avec compt (l/j/hab)	prélevem annu sans comptag (10 ³ m ³)	Populatio desservie sans comptag	Prélèv individ sans compt (l/j/hab)	Prélèv Annuel global par centre (10 ³ m ³)	Populatio totale desservie par centre	Prélèv Individ 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
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
2010	Médéa	2811	176737	43,6	192	9565	55	3003	186302	44,16
	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
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
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
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
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
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
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
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

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

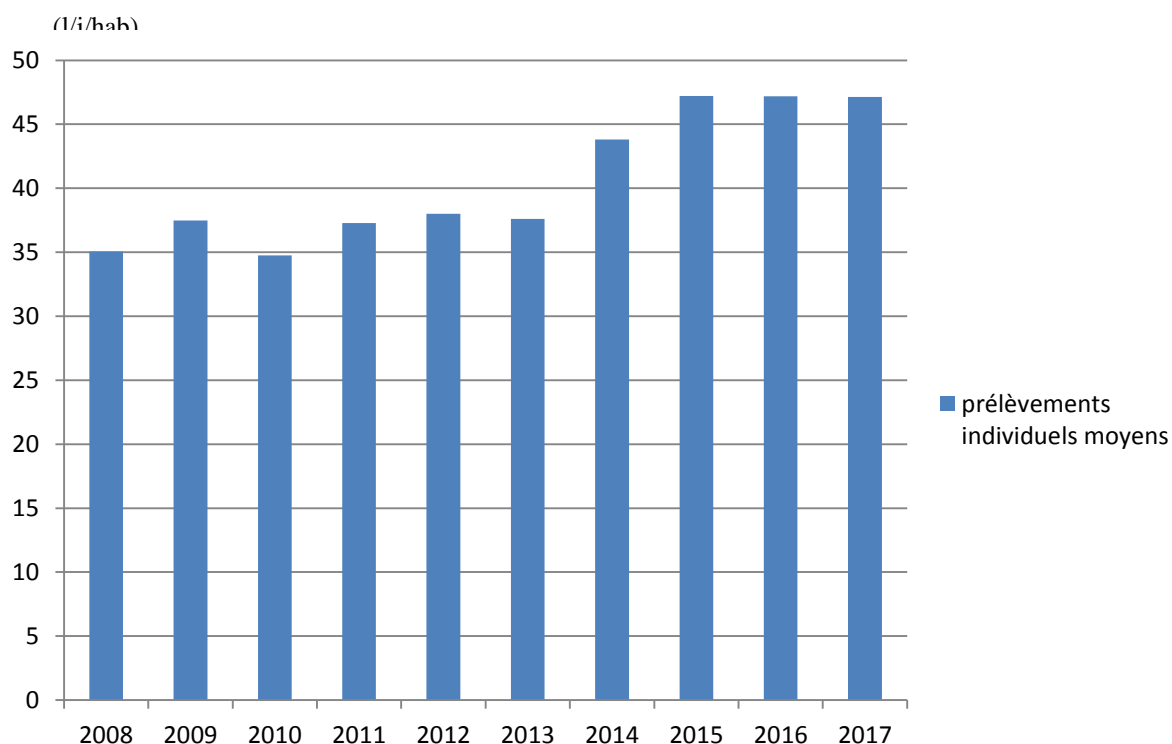
Année	Prélèvements Annuels Avec Com (10 ³ m ³)	Populat desservie avec compt	Prélèvements individ avec compt (l/j/hab)	prélèvements annuels sans compt (10 ³ m ³)	Populat desserv sans compt	Prélèvements individ sans compt (l/j/hab)	Prélèvements Annuels globaux (10 ³ m ³)	Populat totale desserv region de Médéa	Prélèvements Indiv reg de Médéa (l/j/hab)
2008	3846	313628	33,6	508	26613	52,3	4354	340241	<u>35,1</u>
2009	4265	322527	36,2	390	17714	60,3	4655	340241	<u>37,5</u>
2010	4482	361347	34	378	21823	47,5	4860	383170	<u>34,8</u>
2011	4512	350446	35,3	538	20736	71,1	5050	371182	<u>37,3</u>
2012	4750	349898	37,2	400	21284	51,5	5150	371182	<u>38</u>
2013	4761	358180	36,4	411	18568	60,6	5172	376748	<u>37,6</u>
2014	6061	391405	42,4	485	18011	73,8	6546	409413	<u>43,8</u>
2015	7101	418383	46,5	657	31821	56,6	7758	450204	<u>47,2</u>
2016	8004	478687	45,8	631	22571	76,6	8635	501258	<u>47,2</u>
2017	8079	476701	46,4	544	24557	60,7	8623	501258	<u>47,1</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, ceci est expliqué par la permutation des communes entre les centres, parfois effectuée par l'exploitant pour nécessité de gestion.

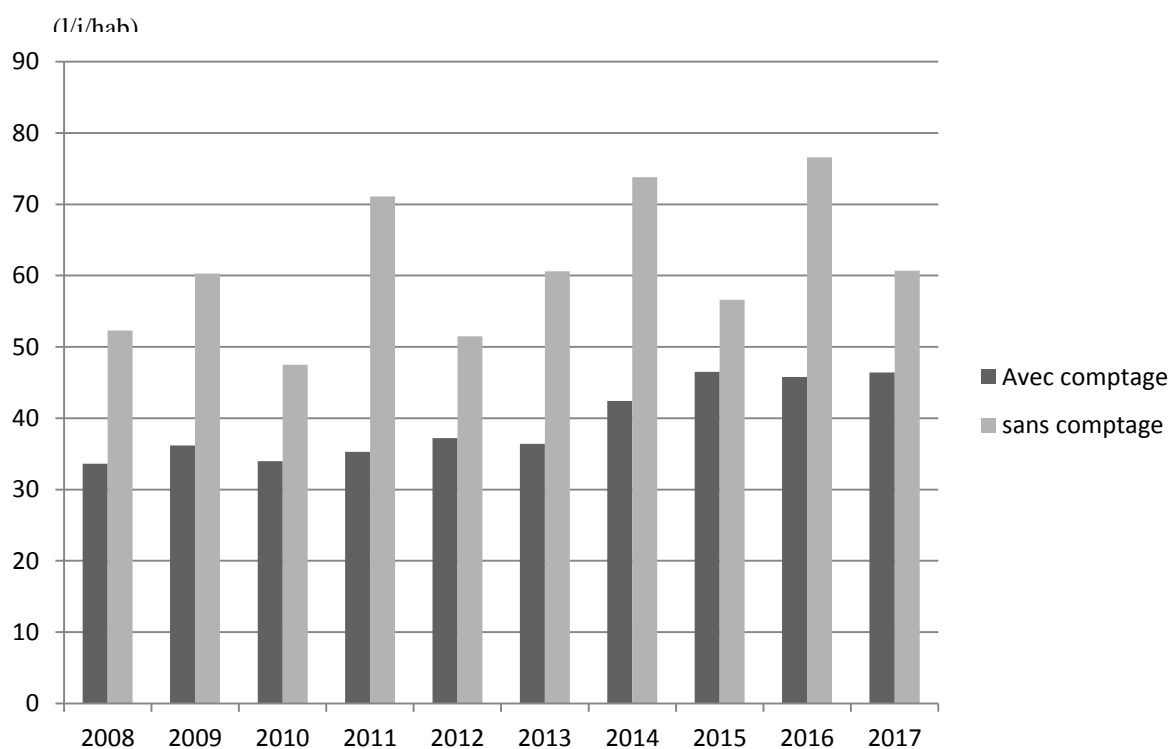
On déduit d'après les données extraites des évaluations et estimations fournies par l'exploitant que les dotations en eau potable par habitant pour les abonnés soumis au forfait sont plus importantes que celles des abonnés dotés de moyens de comptage au cours des dix dernières années, ceci pour les trois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

La dotation individuelle a subi une variation ascendante depuis l'année 2008 avec une dotation de 35l/j/hab et arrivant à 47 l/j/hab à partir de l'année 2015 et reste constante jusqu'à 2017, pour la région de Médéa.

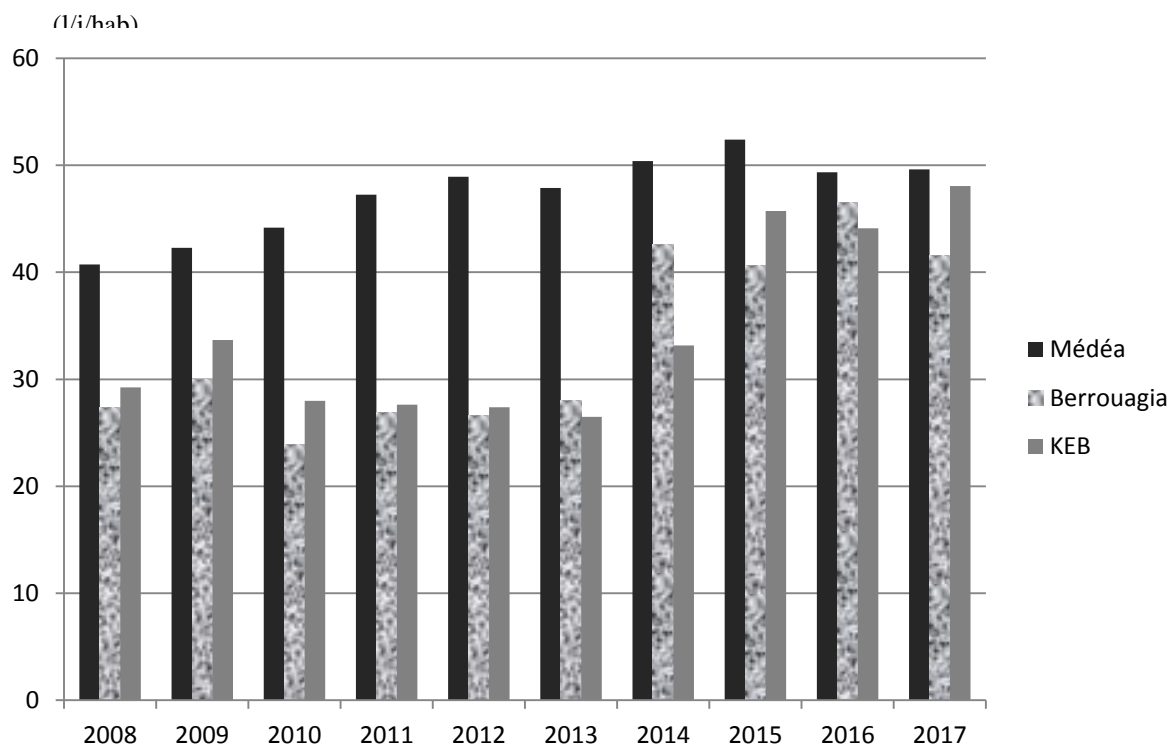
Les diagrammes suivants illustrent les constatations faites sur les variations des prélèvements individuels.



Prélèvements individuels moyens en eau potable dans la région de Médéa

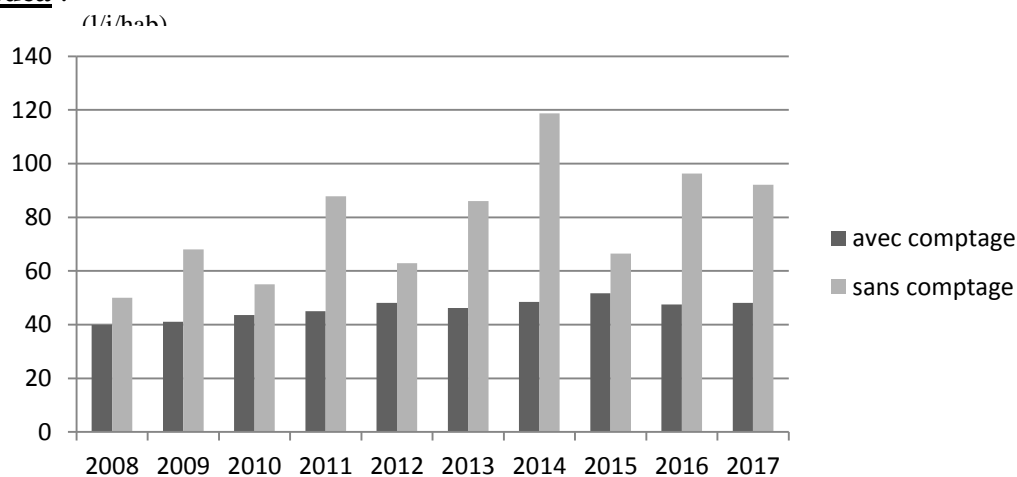


Prélèvements individuels moyens en eau potable avec et sans comptage dans la région de Médéa

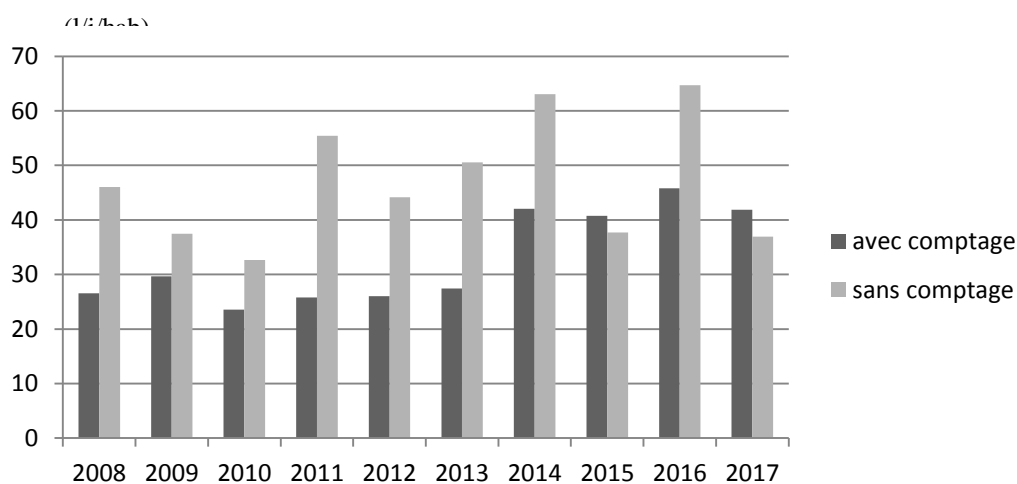


Prélèvements individuels moyens en eau potable par centre

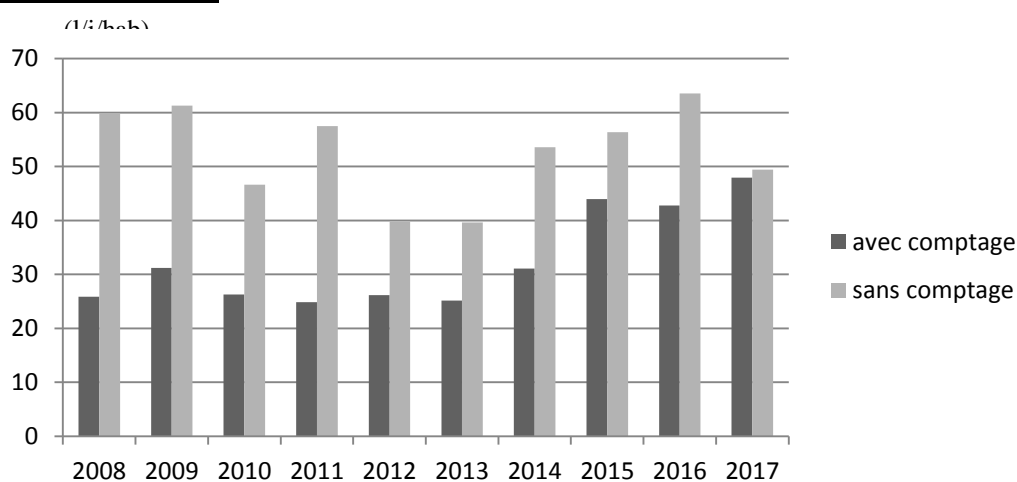
a) Médéa :



b) Berrouaghia :



c) Ksar El Boukhari :



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

C) Variations saisonnière des prélèvements

La consommation en eau potable subit des variations au cours des années comme on l'a remarqué précédemment.

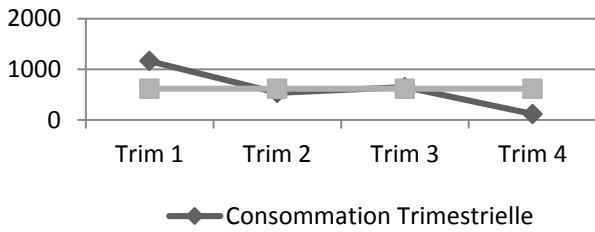
En plus, cette consommation présente et dans la même année des fluctuations saisonnières qu'on va étudier à présent, et selon les données fournies par l'ADE Médéa.

Les variations trimestrielles de la consommation domestique avec comptage permettent de donner un aperçu de toute la consommation domestique au cours de la période (2008-2017).

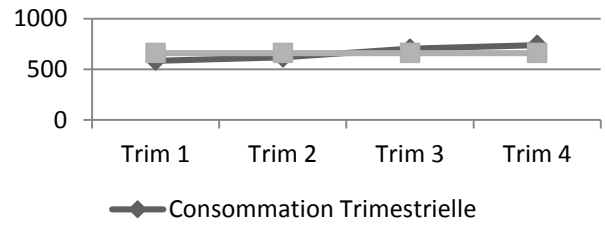
Etat récapitulatif des consommations saisonnières des abonnés domestiques avec compteurs durant la période 2008-2017 (10³ m³)

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
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
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
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
2012	Médéa	3096	774	731	674	828	863
	Berr	863	215,75	182	193	238	250
	KEB	791	197,75	163	198	230	200
2013	Médéa	3060	765	721	669	847	823
	Berr	932	233	213	198	259	262
	KEB	769	192,25	168	190	212	199
2014	Médéa	3396	849	744	823	845	984
	Berr	1534	383,5	301	335	436	462
	KEB	1131	282,75	224	253	332	322
2015	Médéa	3616	904	853	820	1009	934
	Berr	1895	473,75	383	451	553	508
	KEB	1590	397,5	280	356	499	455
2016	Médéa	3944	986	910	929	1019	1086
	Berr	2081	520,25	440	483	594	564
	KEB	1979	494,75	400	453	574	552
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

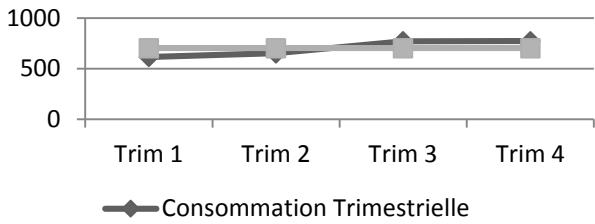
a) Médéa :



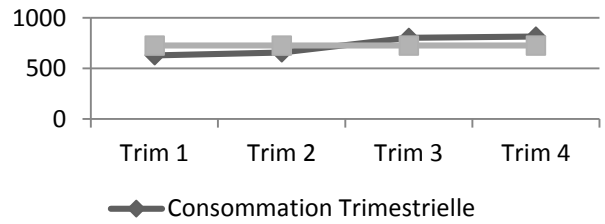
2008



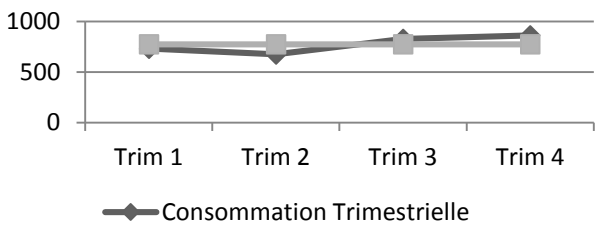
2009



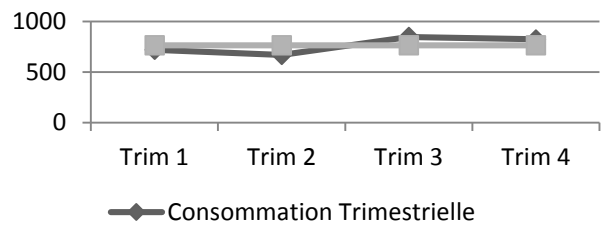
2010



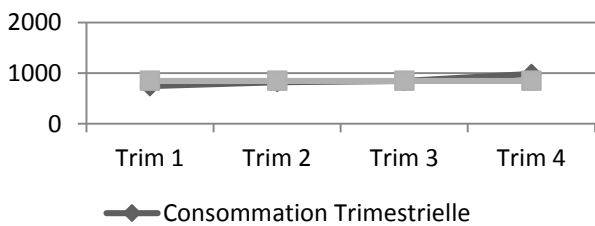
2011



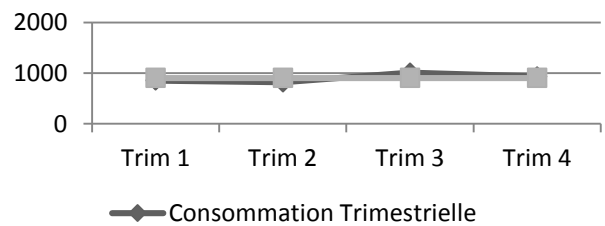
2012



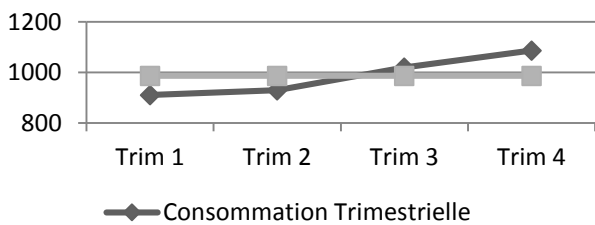
2013



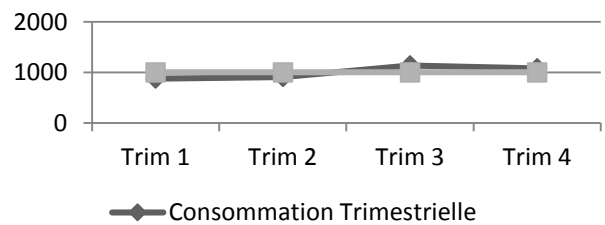
2014



2015



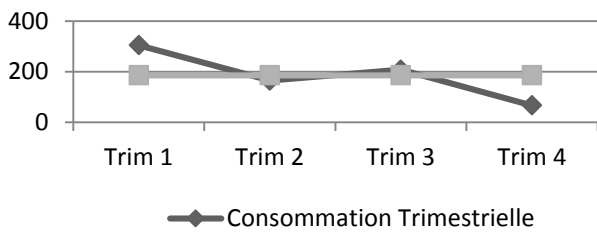
2016



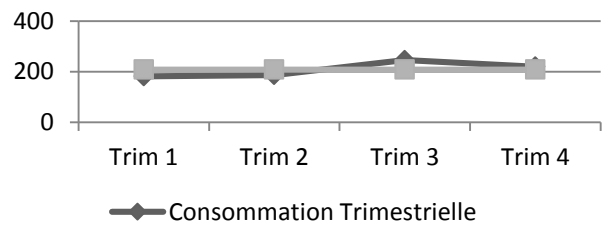
2017

Variations saisonnières des prélèvements domestiques en eau avec comptage – Médéa

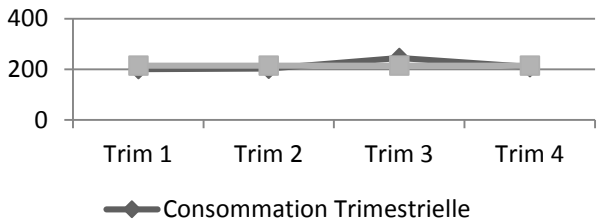
b) Berrouaghia :



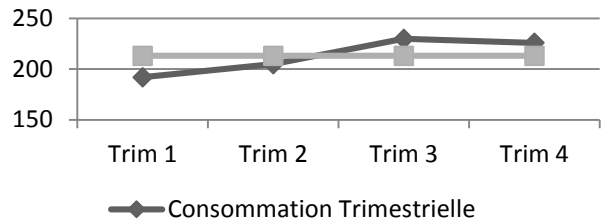
2008



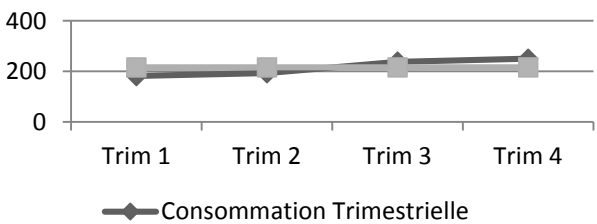
2009



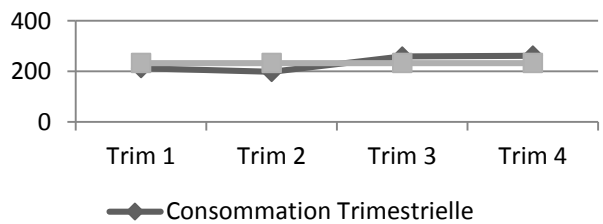
2010



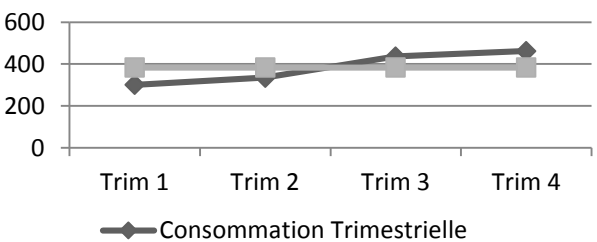
2011



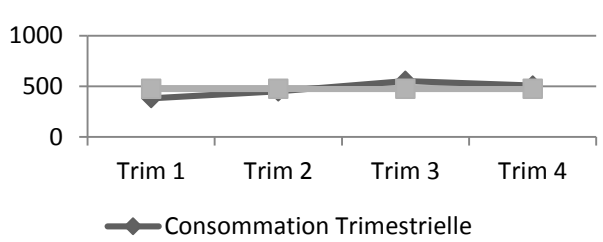
2012



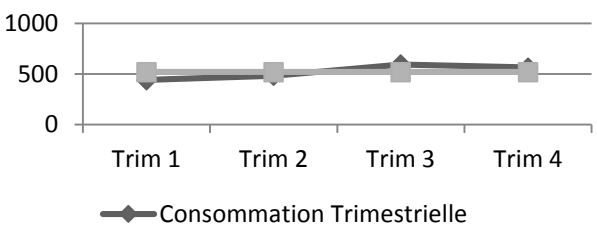
2013



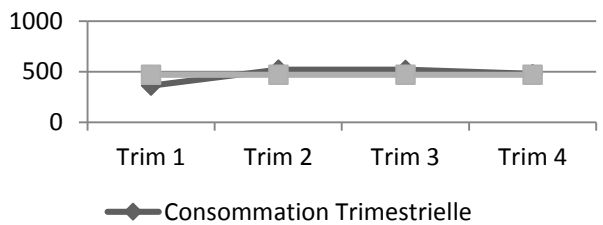
2014



2015



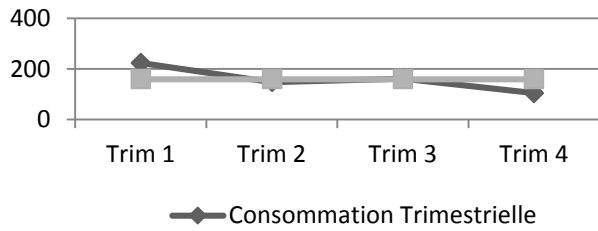
2016



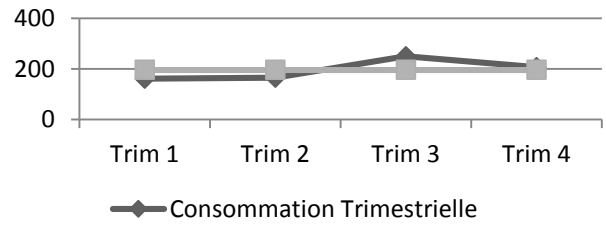
2017

Variations saisonnières des prélèvements domestiques en eau avec comptage - Berrouaghia

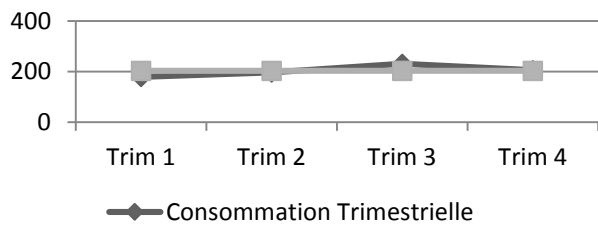
c) Ksar El Boukhari :



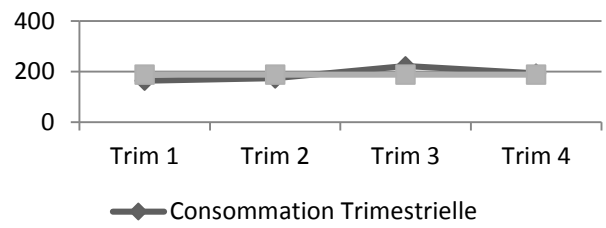
2008



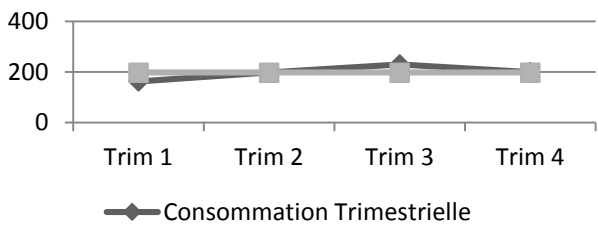
2009



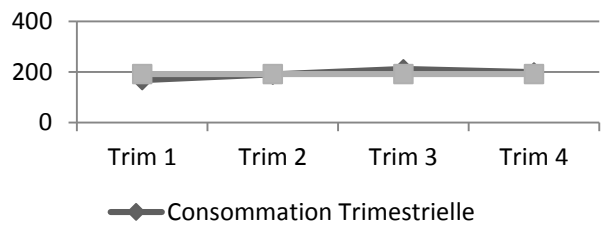
2010



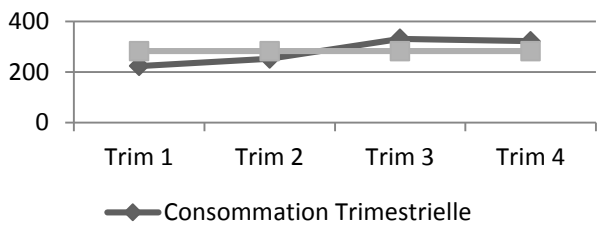
2011



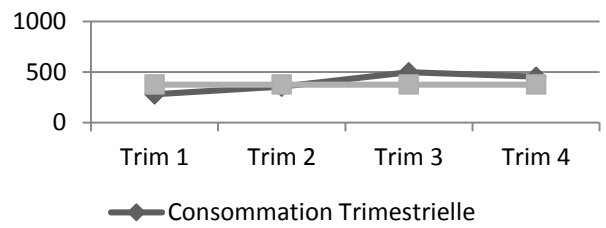
2012



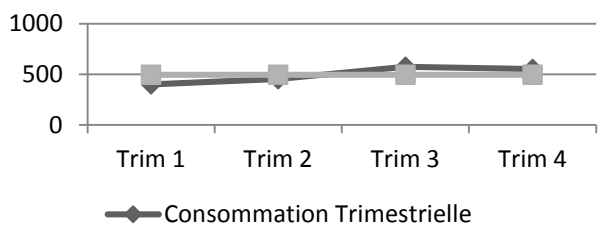
2013



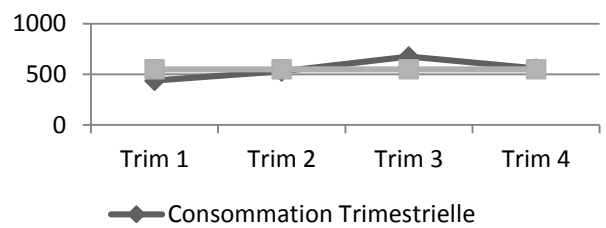
2014



2015



2016



2017

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

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, 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).

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

Centre	Trim	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Médéa	1	1,89	0,88	0,73	0,87	0,94	0,94	0,88	0,94	0,92	0,88
	2	0,87	0,93	0,93	0,91	0,87	0,87	0,97	0,91	0,94	0,91
	3	1,05	1,06	1,10	1,10	1,07	1,11	1,00	1,12	1,03	1,14
	4	0,19	1,12	1,10	1,12	1,11	1,08	1,16	1,03	1,10	1,08
Ber	1	1,64	0,87	0,94	0,90	0,84	0,91	0,78	0,81	0,85	0,77
	2	0,89	0,90	0,95	0,96	0,89	0,85	0,87	0,95	0,93	1,11
	3	1,12	1,18	1,14	1,08	1,10	1,11	1,14	1,17	1,14	1,11
	4	0,34	1,05	0,97	1,06	1,16	1,12	1,20	1,07	1,08	1,02
KEB	1	1,40	0,82	0,88	0,87	0,82	0,87	0,79	0,70	0,81	0,80
	2	0,93	0,84	0,97	0,92	1,00	0,99	0,89	0,90	0,92	0,96
	3	1,01	1,28	1,14	1,18	1,16	1,10	1,17	1,26	1,16	1,23
	4	0,65	1,06	1,01	1,03	1,01	1,04	1,14	1,14	1,12	1,01

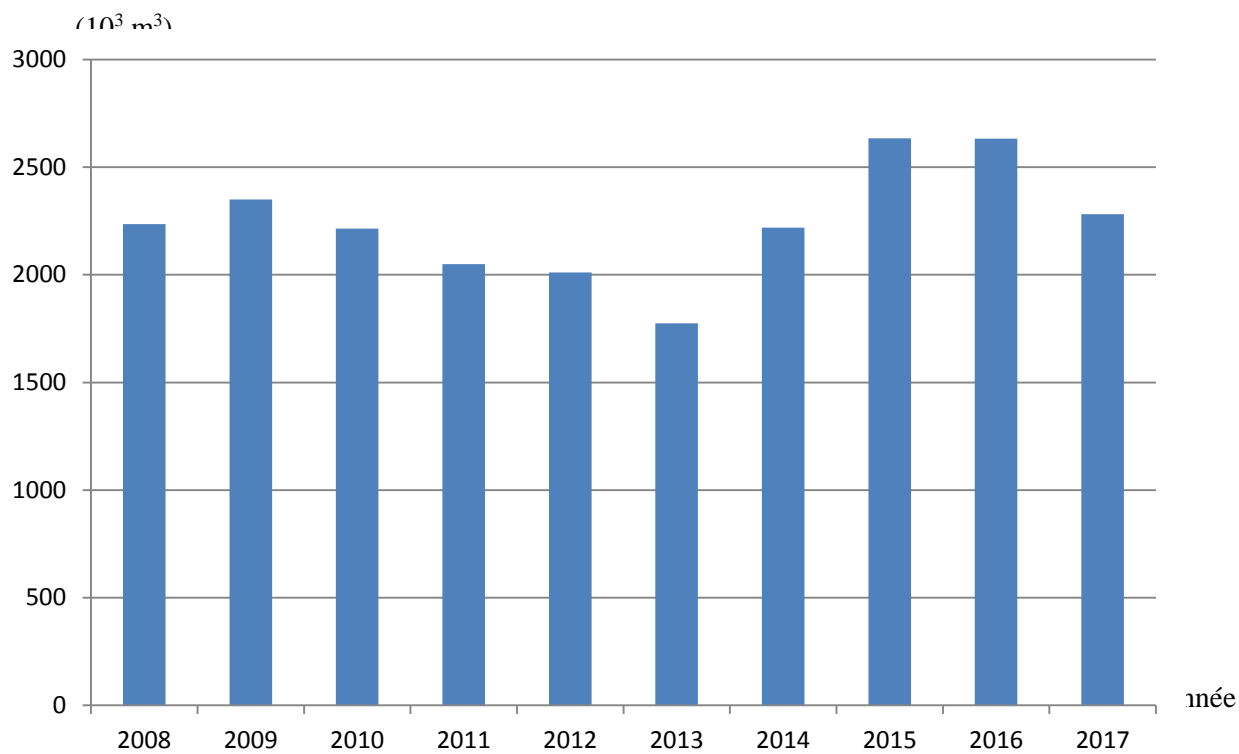
III-2-1-2- Consommation des commerces et des établissements publics :

La consommation commerciale et publique en eau dans la région de Médéa a commencé à augmenter à partir de l'année 2013 jusqu'à 2016 puis a baissé en l'an 2017.

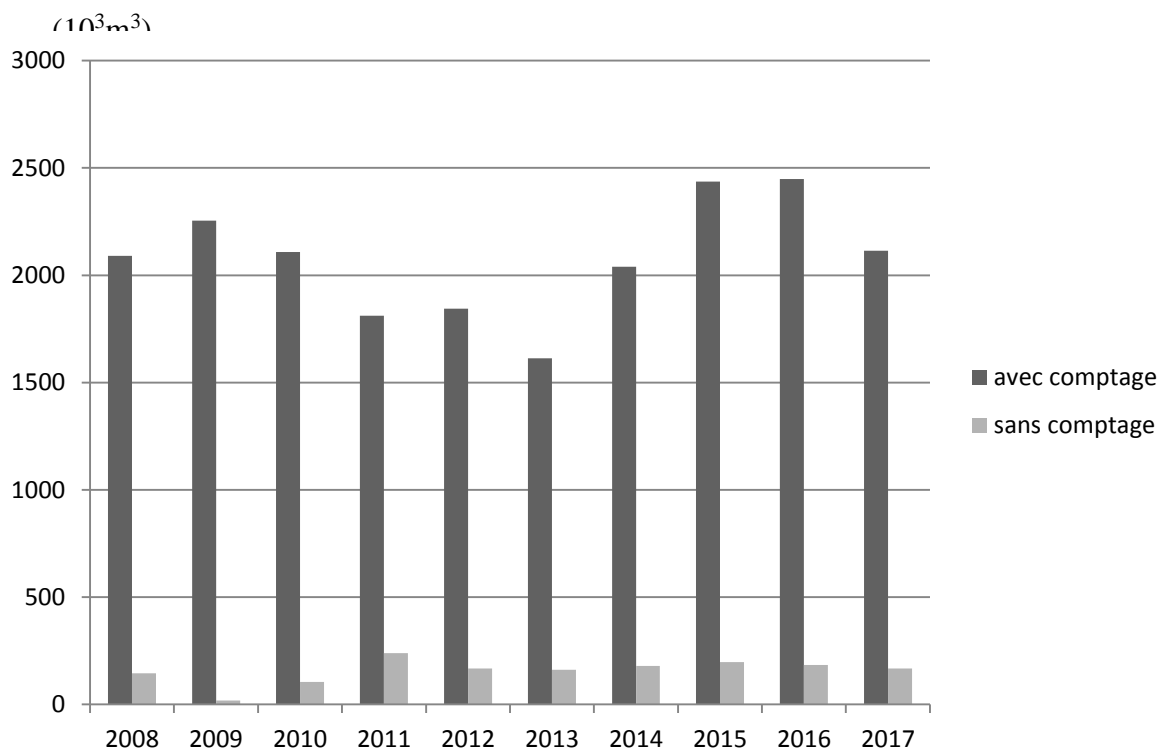
Le tableau suivant reflète le détail des prélèvements annuels des commerces, petites industries et établissements publics pour chaque centre, dans la région de Médéa.

**Etat de répartition des prélèvements annuels des commerces et édifices publics
en eau potable dans la région de Médéa**

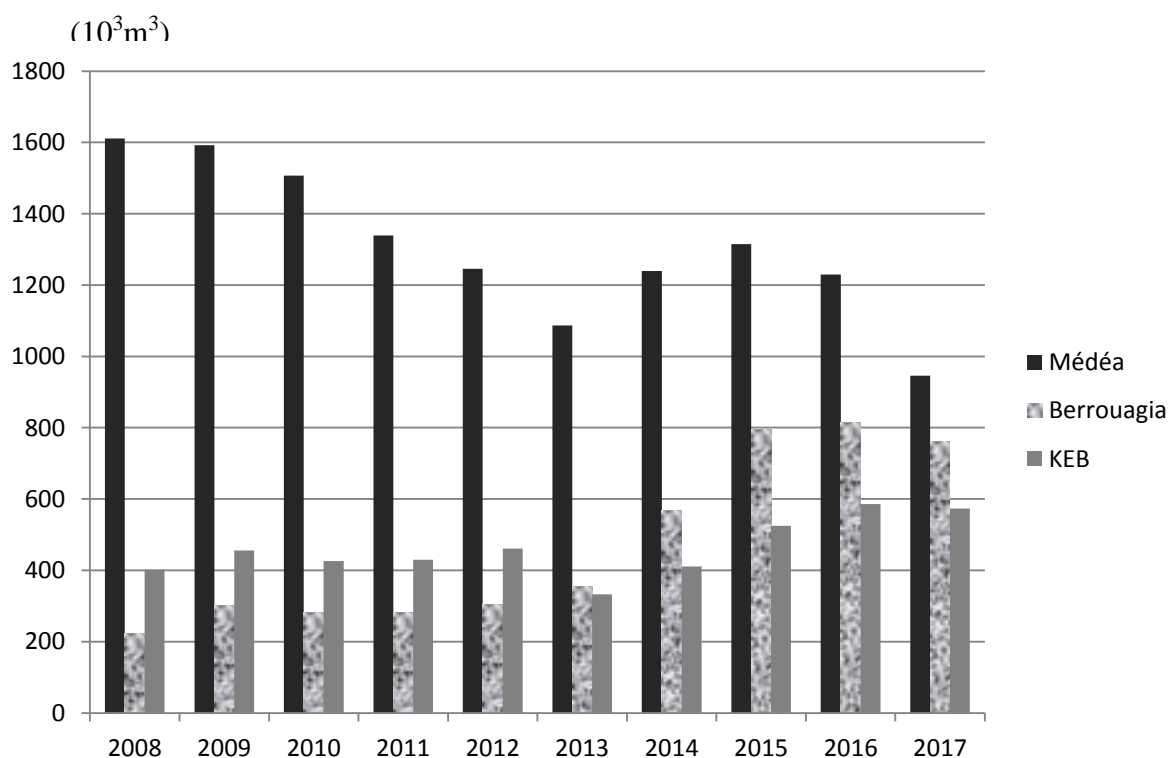
Année	Centre	Prélev avec compt (10 ³ m ³)	Prélev Sans compt (10 ³ m ³)	Prélev Global par centre (10 ³ m ³)	Prélèv ann des C et P avec comp.rég Médéa (10 ³ m ³)	Prélèv ann des C et P sans comp.rég Médéa (10 ³ m ³)	Prélèv ann global des C et P rég Médéa (10 ³ m ³)	Consommation journalière des C et P région de Médéa (m ³ /j)
2008	Médéa	1497	114	1611	2091	145	2236	6126
	Berr	211	12	223				
	KEB	383	19	402				
2009	Médéa	1529	63	1592	2254	96	2350	6438
	Berr	293	9	302				
	KEB	432	24	456				
2010	Médéa	1448	59	1507	2109	105	2214	6066
	Berr	270	11	281				
	KEB	391	35	426				
2011	Médéa	1237	102	1339	1811	239	2050	5616
	Berr	185	96	281				
	KEB	389	41	430				
2012	Médéa	1170	76	1246	1845	167	2011	5510
	Berr	244	60	304				
	KEB	431	31	461				
2013	Médéa	1009	78	1087	1613	161	1774	4860
	Berr	306	48	354				
	KEB	298	35	333				
2014	Médéa	1140	99	1239	2040	179	2219	6079
	Berr	525	44	569				
	KEB	375	36	411				
2015	Médéa	1224	91	1315	2436	198	2634	7216
	Berr	751	43	794				
	KEB	461	64	525				
2016	Médéa	1143	87	1230	2448	184	2632	7211
	Berr	764	52	816				
	KEB	541	45	586				
2017	Médéa	832	114	946	2114	168	2282	6252
	Berr	737	26	763				
	KEB	545	28	573				



Prélèvements annuels en eau potable des commerces et établissements publics dans la région de Médéa

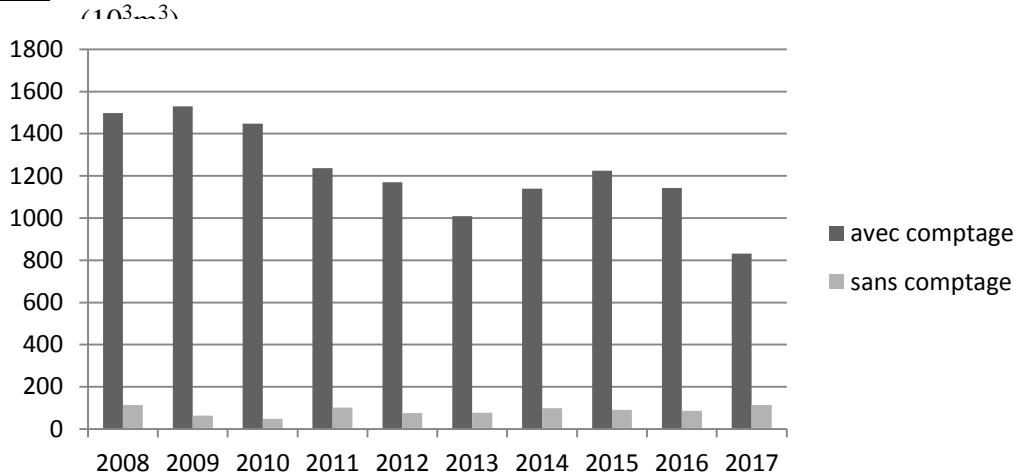


Prélèvements annuels en eau potable des commerces et établissements publics avec et sans comptage dans la région de Médéa

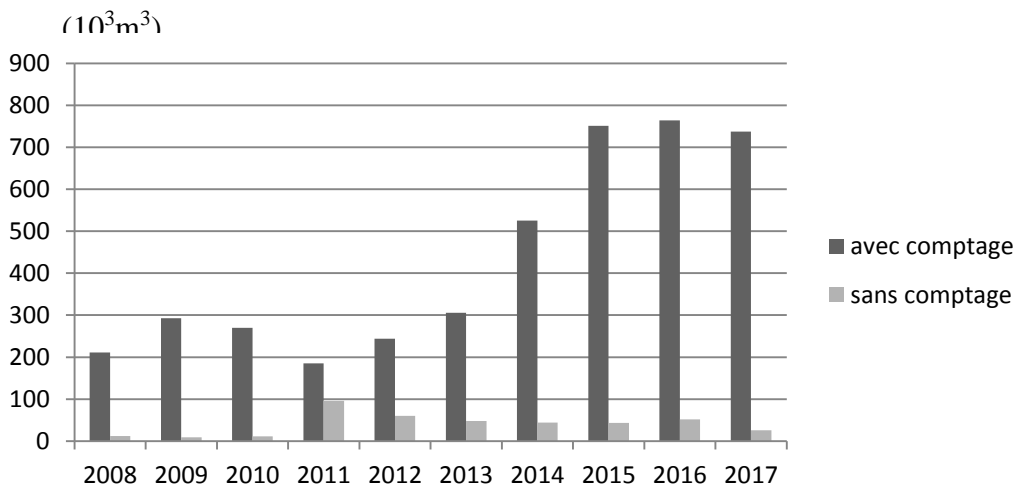


prélèvements annuels en eau des commerces et établissements publics par centre

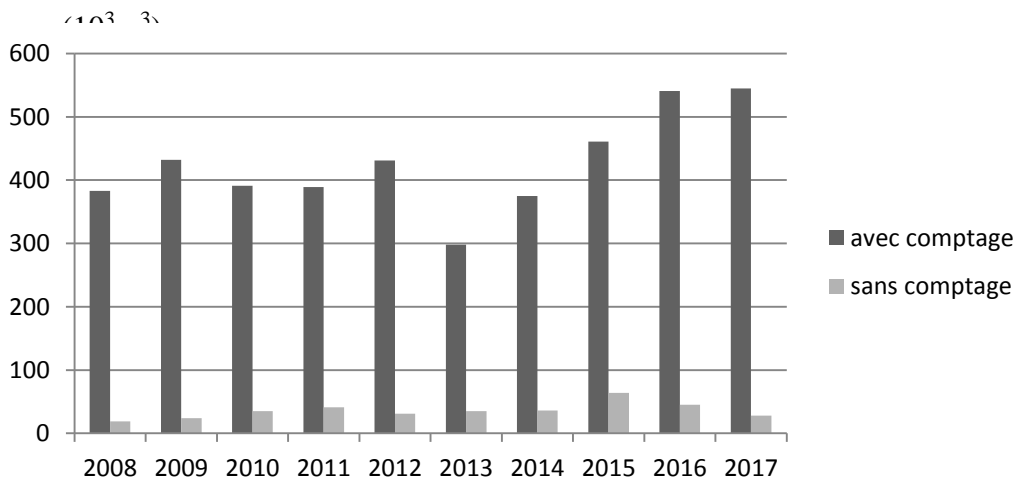
a) Médéa :



b) Berrouaghia :



c) Ksar El Boukhari :



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

III-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 AntibioticalSAIDAL, sis à la périphérie de la localité Harbil, démunis 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 d'eau potable, KAHRABA Berrouaghia avec 800 m³/mois et ERIAD avec 400 m³/mois.

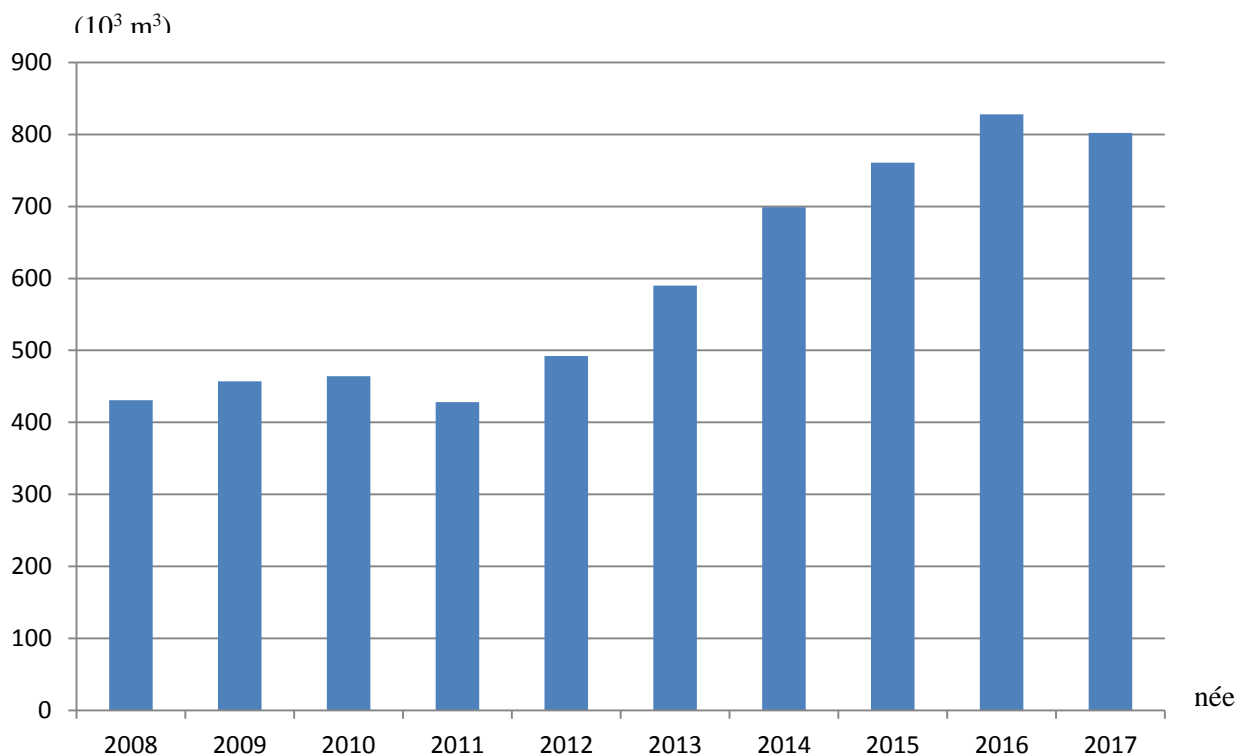
c) Centre de Ksar El Boukhari

La localité de Boughezoul, dont le projet national de la nouvelle ville est en pleine activité, se situe sur le territoire du centre de Ksar El Boukhari, et héberge plusieurs chantiers de constructions et d'aménagements ainsi que d'autres activités agricoles, soutirant tous leurs besoins en eau du réseau de distribution du centre sus cité.

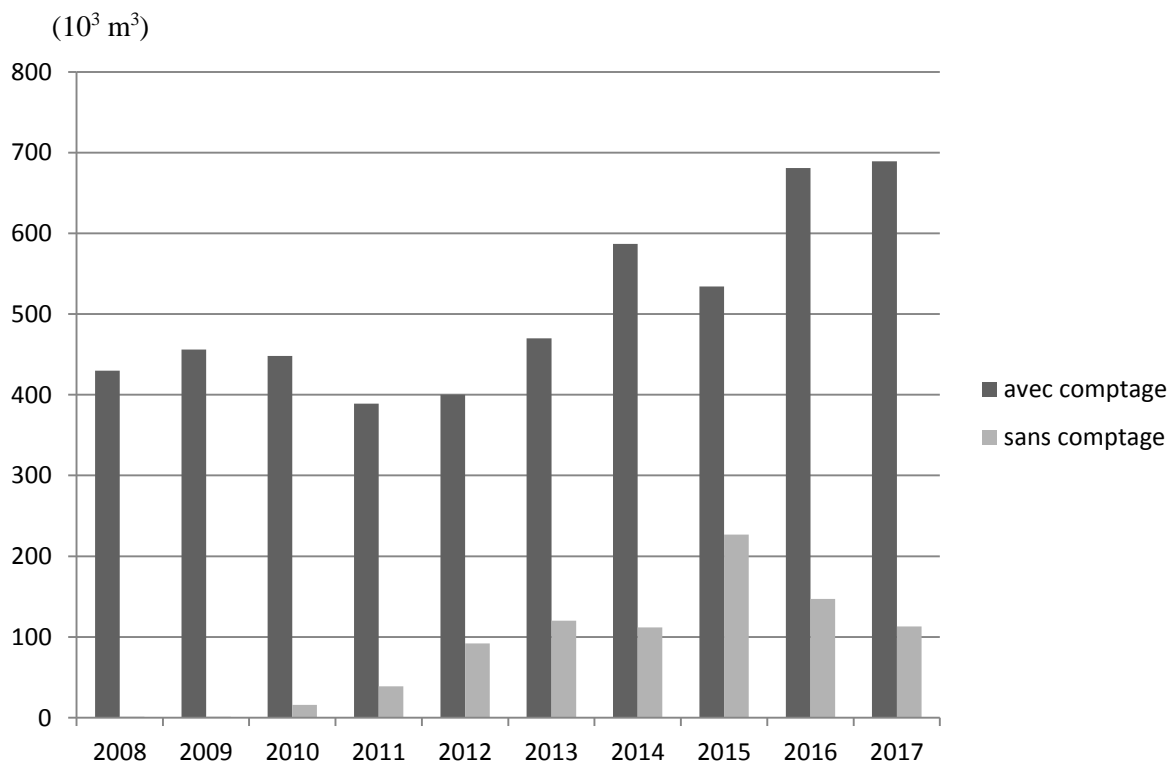
On peut énumérer la base vie, la centrale à béton, les chantiers de la société DAEWOO avec un besoin mensuel de 31.000 m³, ainsi que l'entreprise agricole ERGR Atlas Ain Ouassara qui procède à un investissement de mise en valeur des terres et l'implantation d'oliviers, son besoin mensuel en eau est de 5.000 m³.

**Etat de répartition des prélèvements annuels des industries en eau potable
dans la région de Médéa**

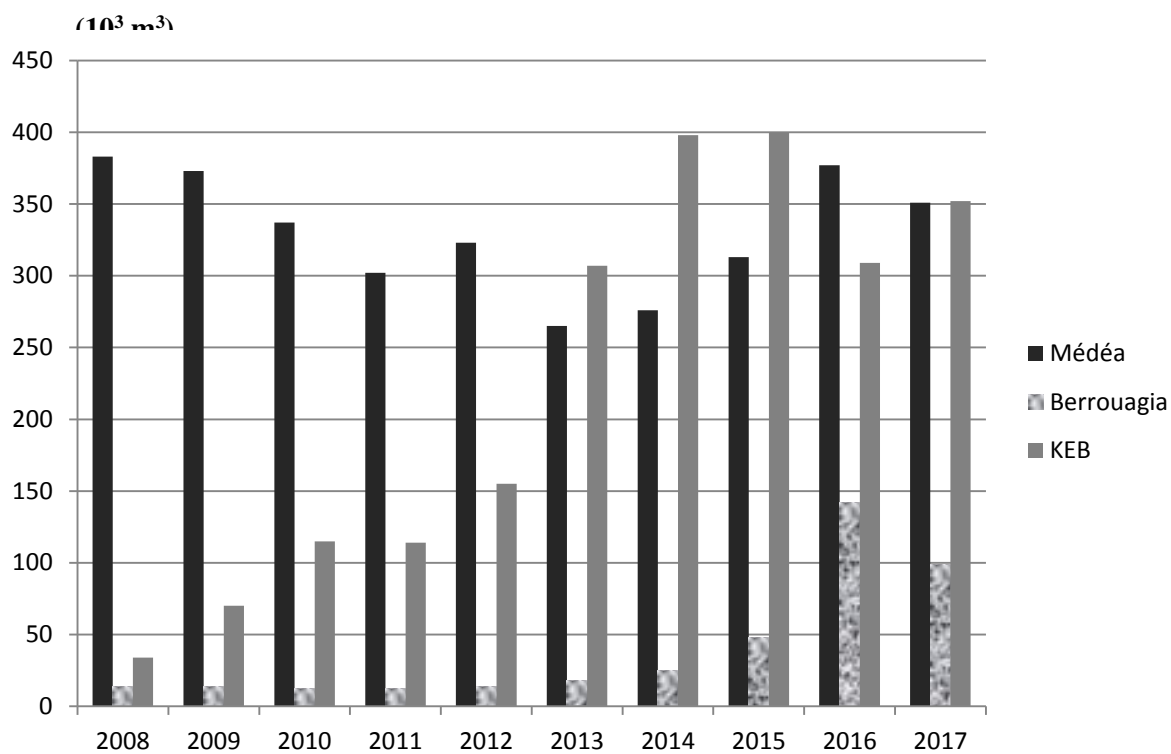
Année	Centre	Prélev avec compt (10 ³ m ³)	Prélev Sans compt (10 ³ m ³)	Prélev Global par centre (10 ³ m ³)	Prélev annuel des industries avec comp.rég Médéa (10 ³ m ³)	Prélev annuel des industries sans comp.rég Médéa (10 ³ m ³)	Prélev ann global des indust rég Médéa (10 ³ m ³)	Consommation journalière des industries, region de Médéa (m ³ /j)
2008	Médéa	383	0	383	430	1	431	1181
	Berr	14	0	14				
	KEB	33	1	34				
2009	Médéa	373	0	373	456	1	457	1252
	Berr	14	0	14				
	KEB	69	1	70				
2010	Médéa	335	2	337	448	16	464	1271
	Berr	12	0	12				
	KEB	101	14	115				
2011	Médéa	301	1	302	389	39	428	1173
	Berr	12	0	12				
	KEB	76	38	114				
2012	Médéa	323	0	323	400	92	492	1348
	Berr	14	0	14				
	KEB	63	92	155				
2013	Médéa	249	16	265	470	120	590	1616
	Berr	18	0	18				
	KEB	203	104	307				
2014	Médéa	276	0	276	587	112	699	1915
	Berr	25	0	25				
	KEB	286	112	398				
2015	Médéa	312	1	313	534	227	761	2085
	Berr	41	7	48				
	KEB	181	219	400				
2016	Médéa	355	22	377	681	147	828	2268
	Berr	136	6	142				
	KEB	190	119	309				
2017	Médéa	351	0	351	689	113	802	2197
	Berr	93	6	99				
	KEB	245	107	352				



**Evolution des prélèvements annuels en eau des industriels
dans la région de Médéa**

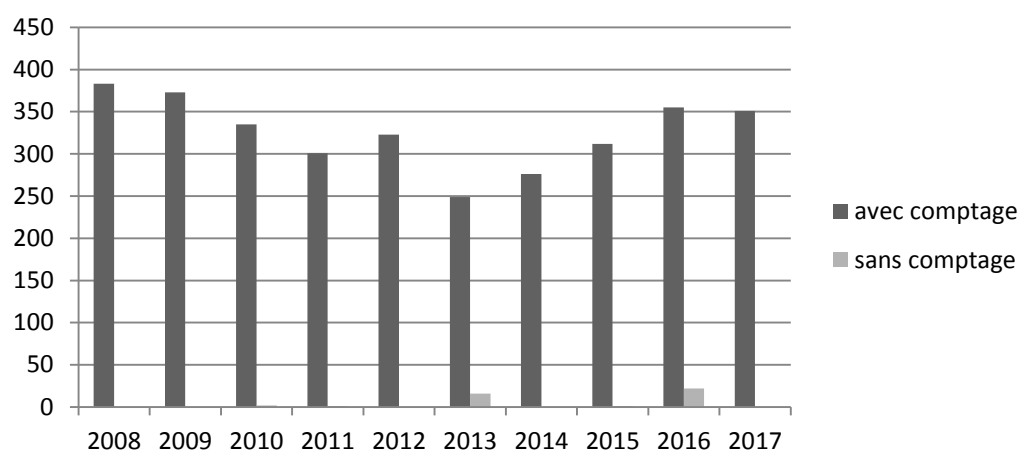


**Evolution des prélèvements annuels en eau des industriels
avec et sans comptage dans la région de Médéa**

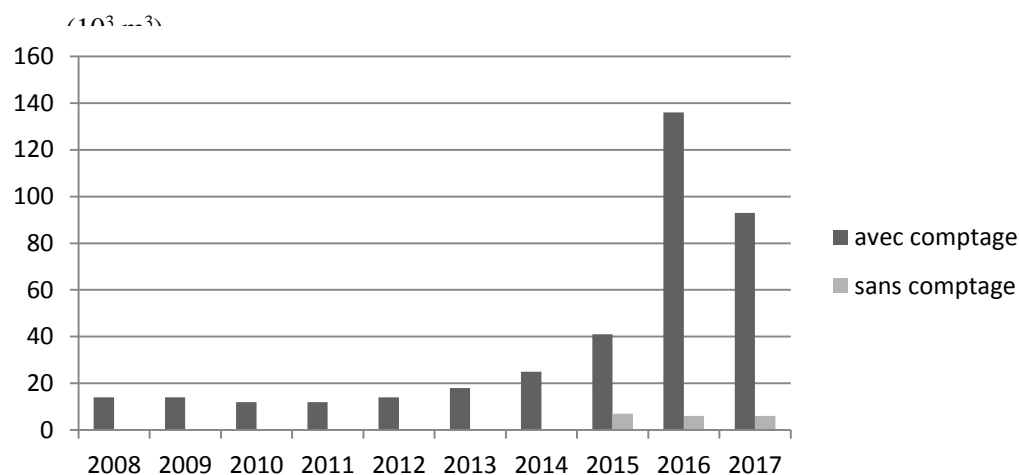


Evolution des prélèvements annuels en eau des industriels
Par centre dans la région de Médéa

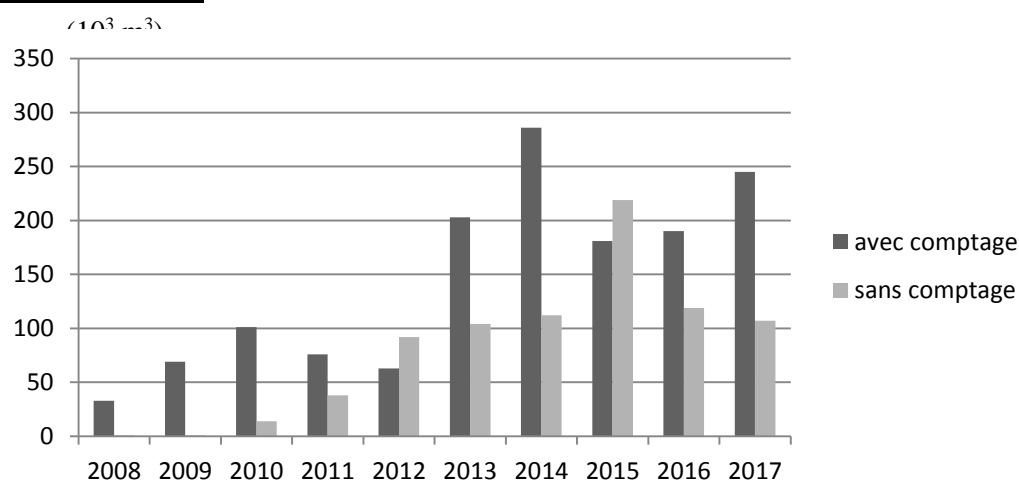
a) Médéa : (10³ m³)



b) Berrouaghia : (10³ m³)



c) Ksar El Boukhari : (10³ m³)



Prélèvements en eau des industriels avec et sans comptage par centre

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

a) Consommations totales facturées :

Comme on peut le constater, les consommations facturées : domestiques, commerciales-publiques et industrielles ont un certain degré de fiabilité et ceci est dû certainement aux taux élevés d'utilisation de comptage et ceci au cours des dix dernières années.

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

Année		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Consom Facturées (m ³ /j)											
Médéa	Domestique	7542	7830	8227	8800	9118	9052	9923	10573	11655	11723
	Commerces et Etablis. publics	4414	4362	4129	3668	3414	2978	3395	3603	3370	2592
	Industrielle	1049	1022	923	827	885	726	756	858	1033	962
	Totale	13005	13214	13279	13295	13417	12756	14074	15034	16058	15277
Berrouaghia	Domestique	2200	2405	2496	2534	2512	2682	4362	5384	6025	5389
	Commerces et Etablis. publics	611	827	770	770	833	970	1559	2175	2236	2090
	Industrielle	38	38	33	33	38	49	68	132	389	271
	Totale	2849	3270	3299	3337	3383	3701	5989	7691	8650	7050
KEB	Domestique	2186	2518	2592	2501	2479	2436	3649	5299	5978	6512
	Commerces et Etablis. publics	1101	1249	1167	1178	1263	912	1126	1438	1605	1570
	Industrielle	93	192	315	312	425	841	1090	1096	847	964
	Totale	3380	3959	4074	3991	4167	4189	5865	7833	8430	9046
Consom totales facturées région de Médéa (m ³ /j)	Domestique	11928	12753	13315	13835	14109	14170	17934	21256	23658	23624
	Commerces et Etablis. publics	6126	6438	6066	5616	5510	4860	6080	7216	7211	6252
	Industrielle	1180	1252	1271	1172	1348	1616	1914	2086	2269	2197
	Totale	19234	20443	20652	20623	20967	20646	25928	30558	33138	32073

b) Extrapolation de la consommation avec compteurs :

Même si la partie de la consommation domestique évaluée forfaitairement n'est pas importante vis-à-vis de celle évaluée par comptage, et pour avoir une estimation très approchée des volumes réellement consommés, il est nécessaire de faire une extrapolation proportionnelle des volumes consommés à comptage aux populations correspondantes entières.

Cette démarche a abouti aux résultats qui figurent dans le tableau suivant :

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	6753	7381
	Berrouaghia	9268	9684	745	2041	2133
	Ksar El Boukhari	9732	10802	636	1742	1934
2009	Médéa	24095	25253	2647	7252	7601
	Berrouaghia	9500	9887	835	2288	2381
	Ksar El Boukhari	10348	11264	783	2145	2335
2010	Médéa	25553	26936	2811	7701	8118
	Berrouaghia	10120	10571	858	2351	2456
	Ksar El Boukhari	11163	12191	813	2227	2432
2011	Médéa	26236	27653	2906	7962	8392
	Berrouaghia	10271	10674	853	2337	2429
	Ksar El Boukhari	11276	12313	753	2063	2253
2012	Médéa	26951	28495	3096	8482	8968
	Berrouaghia	10486	10872	863	2364	2451
	Ksar El Boukhari	11503	12593	791	2167	2372
2013	Médéa	28279	29490	3060	8384	8743
	Berrouaghia	10755	11049	932	2553	2623
	Ksar El Boukhari	11515	12651	769	2107	2315
2014	Médéa	30718	31553	3396	9304	9557
	Berrouaghia	15901	16302	1534	4203	4309
	Ksar El Boukhari	14534	16031	1131	3099	3418
2015	Médéa	32061	33734	3616	9907	10424
	Berrouaghia	15666	16291	1895	5192	5399
	Ksar El Boukhari	16768	19597	1590	4356	5091
2016	Médéa	35123	36485	3944	10805	11224
	Berrouaghia	17168	17857	2081	5701	5930
	Ksar El Boukhari	19981	21361	1979	5422	5796
2017	Médéa	37112	38467	3999	10956	11356
	Berrouaghia	18035	18958	1882	5156	5420
	Ksar El Boukhari	20311	21917	2198	6022	6498

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

Les résultats des deux estimations de la consommation domestique pour la période 2008-2017, aboutissent aux résultats suivants :

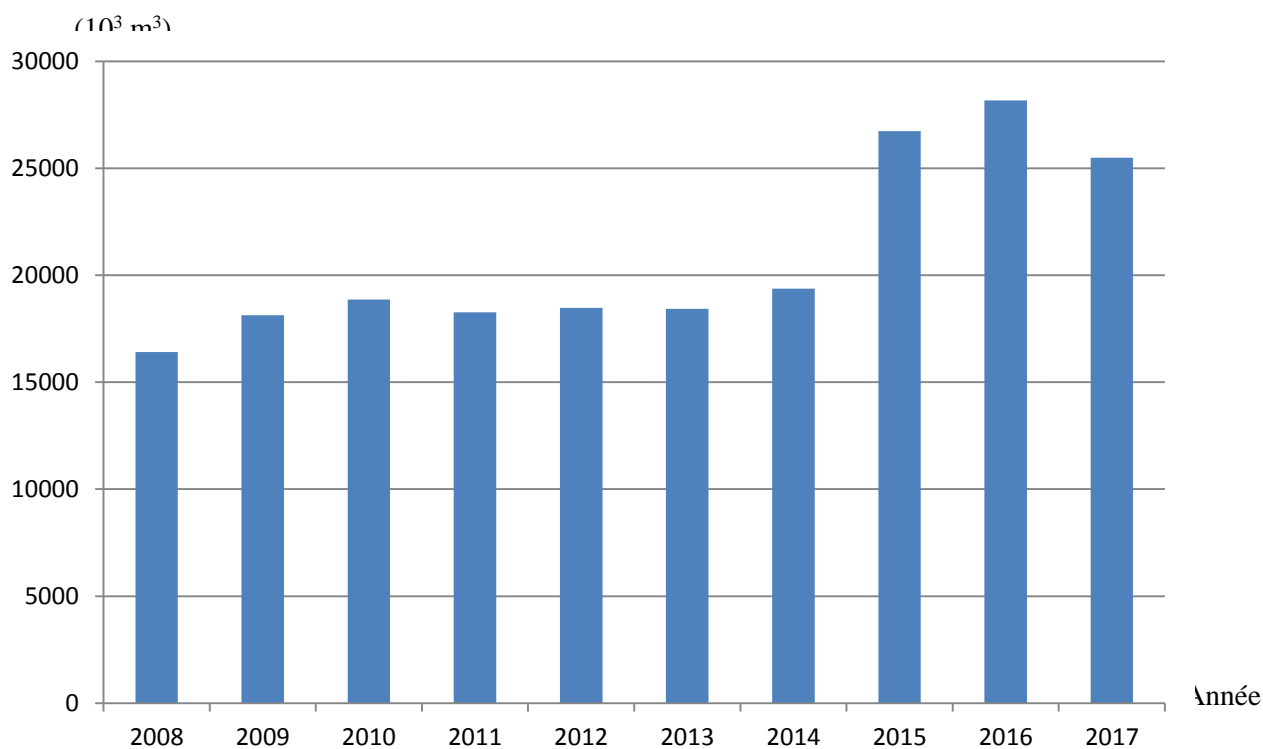
Année	Centre	Quantification	
		Consommations domestiques totales facturée (m ³ /jour)	Extrapolation des consommations domestiques facturées avec comptage (m ³ /jour)
2008	Médéa	7542	7381
	Berrouaghia	2200	2133
	Ksar El Boukhari	2186	1934
2009	Médéa	7830	7601
	Berrouaghia	2405	2381
	Ksar El Boukhari	2518	2335
2010	Médéa	8227	8118
	Berrouaghia	2496	2456
	Ksar El Boukhari	2592	2432
2011	Médéa	8800	8392
	Berrouaghia	2534	2429
	Ksar El Boukhari	2501	2253
2012	Médéa	9118	8968
	Berrouaghia	2512	2451
	Ksar El Boukhari	2479	2372
2013	Médéa	9052	8743
	Berrouaghia	2682	2623
	Ksar El Boukhari	2436	2315
2014	Médéa	9923	9557
	Berrouaghia	4362	4309
	Ksar El Boukhari	3649	3418
2015	Médéa	10573	10424
	Berrouaghia	5384	5399
	Ksar El Boukhari	5299	5091
2016	Médéa	11655	11224
	Berrouaghia	6025	5930
	Ksar El Boukhari	5978	5796
2017	Médéa	11723	11356
	Berrouaghia	5389	5420
	Ksar El Boukhari	6512	6498

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 trois centres examinés, ceci est sûrement dû aux bénéfiques taux élevés d'utilisation de comptage constatés dans la région.

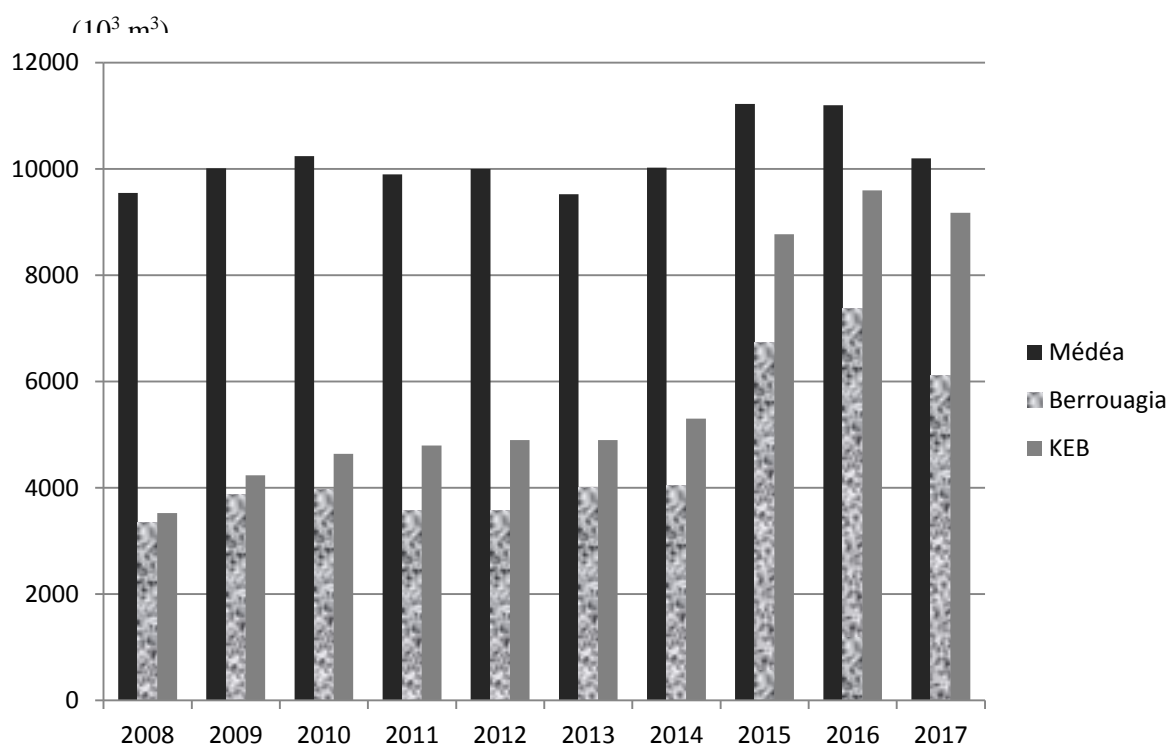
III-3- Les ressources d'eau potable dans la région de Médéa :

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 ; et souterraine c'est-à-dire de forages qui existent surtout dans les localités qui en bénéficient.

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



Evolution des productions totales d'eau dans la région de Médéa (10³ m³)



Evolution des productions d'eau dans la région de Médéa par centre (10³ m³)

La plus grande production annuelle de la région de Médéa est celle de l'année 2016 avec un volume total de 28 169 000 m³, soit 77 175 m³par jour.

Pour le centre de Médéa, la plus forte production est celle de 2016 avec un volume de 11 226 000 m³, soit 30 756 m³par jour.

Pour Berrouaghia, le plus important volume produit est celui de l'année 2016, soit 7 371 000 m³, donc 20 195 m³par jour.

Le centre de Ksar El Boukhari produit son plus grand volume annuel en 2016, soit 9 596 000 m³avec 26 290 m³par jour.

La quasi-totalité de cette eau produite est destinée à la population, un volume de 2200 m³/jour arrive aux industries dans les 3 centres groupés, en 2017(soit 3% seulement de l'eau produite).

III-3-1- Productions brutes par habitant :

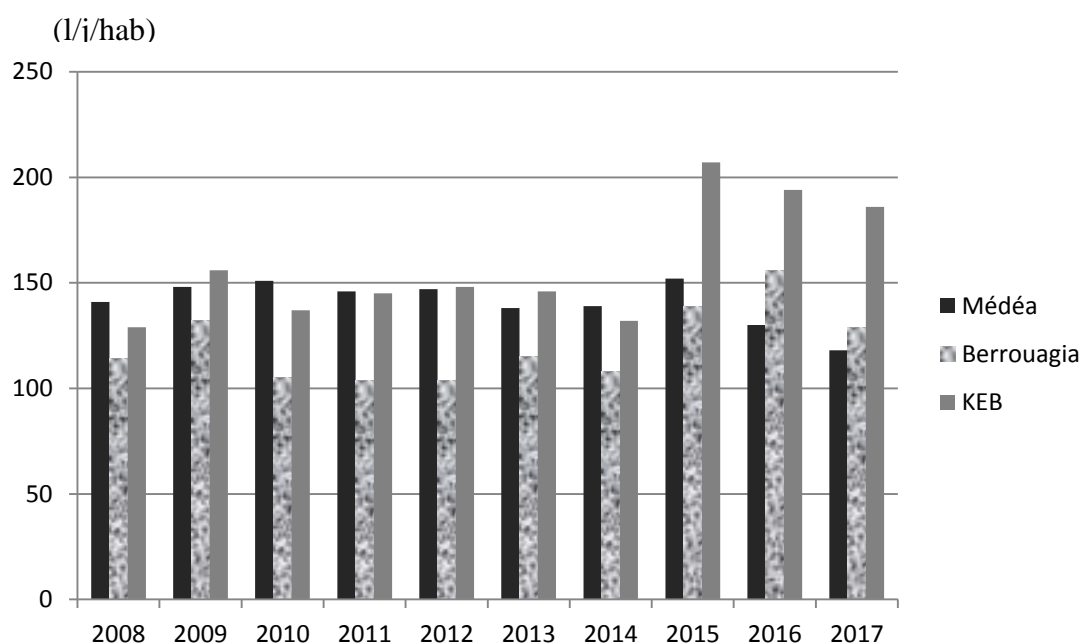
Le tableau suivant englobe les résultats des productions brutes par habitant (rapport du volume produit sur le nombre d'habitants).

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	Prod brute/hab région Médéa (l/j/hab)
2008	Médéa	9548	26159	185169	141	16412	44964	340241	132,2
	Berr	3337	9142	80304	114				
	KEB	3527	9663	74768	129				
2009	Médéa	10015	27438	185169	148	18136	49688	340241	146
	Berr	3868	10597	80304	132				
	KEB	4253	11652	74768	156				
2010	Médéa	10240	28055	186302	151	18863	51679	383170	134,9
	Berr	3980	10904	104237	105				
	KEB	4643	12721	92631	137				
2011	Médéa	9898	27118	186302	146	18267	50047	371182	134,8
	Berr	3570	9781	94297	104				
	KEB	4799	13148	90583	145				
2012	Médéa	10001	27400	186302	147	18469	50600	371182	136,3
	Berr	3569	9778	94297	104				
	KEB	4899	13422	90583	148				
2013	Médéa	9522	26088	189096	138	17437	47773	376748	116,7
	Berr	4015	11000	95711	115				
	KEB	4900	13425	91941	146				
2014	Médéa	10025	27466	196942	139	19368	53063	409413	117,9
	Berr	4043	11077	102421	108				
	KEB	5300	14521	110050	132				
2015	Médéa	11226	30756	201794	152	26736	73249	450204	162,7
	Berr	6740	18466	132535	139				
	KEB	8770	24027	115875	207				
2016	Médéa	11202	30690	236215	130	28169	77175	501258	154
	Berr	7371	20195	129525	156				
	KEB	9596	26290	135518	194				
2017	Médéa	10200	27945	236215	118	25489	69833	501258	139,3
	Berr	6112	16745	129525	129				
	KEB	9177	25142	135518	186				

La production brute par habitant était de 141, 114, et 129 l/j/hab respectivement à Médéa, Berrouaghia et Ksar El Boukhari en 2008 et devient 118, 129 et 186 l/j/hab respectivement pour les mêmes centres sus cités, ce qui veut dire qu'elle a baissé à Médéa et évolué positivement à Berrouaghia et Ksar El Boukhari ; 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.



Production brute en eau potable par habitant dans les trois centres

III-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 calculés.

Les valeurs des volumes domestiques bruts (VDB) de la période 2008-2017 figurent dans le tableau suivant:

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
2009	Médéa	27438	4362	1022	22054
	Berrouaghia	10597	827	38	9732
	Ksar El Boukhari	11652	1249	192	10211
2010	Médéa	28055	4129	923	23003
	Berrouaghia	10904	770	33	10101
	Ksar El Boukhari	12721	1167	315	11239
2011	Médéa	27118	3668	827	22623
	Berrouaghia	9781	770	33	8978
	Ksar El Boukhari	13148	1178	312	11658
2012	Médéa	27400	3414	885	23101
	Berrouaghia	9778	833	38	8907
	Ksar El Boukhari	13422	1263	425	11734
2013	Médéa	26088	2978	726	22384
	Berrouaghia	11000	970	49	9981
	Ksar El Boukhari	13425	912	841	11672
2014	Médéa	27466	3395	756	23315
	Berrouaghia	11077	1559	68	9450
	Ksar El Boukhari	14521	1126	1090	12305
2015	Médéa	30756	3603	858	26295
	Berrouaghia	18466	2175	132	16159
	Ksar El Boukhari	24027	1438	1096	21493
2016	Médéa	30690	3370	1033	26287
	Berrouaghia	20195	2236	389	17570
	Ksar El Boukhari	26290	1605	847	23838
2017	Médéa	27945	2592	962	24391
	Berrouaghia	16745	2090	271	14384
	Ksar El Boukhari	25142	1570	964	22608

Dans le tableau suivant, on a déterminé 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
2009	Médéa	185169	22054	119,1
	Berrouaghia	80304	9732	121,2
	Ksar El Boukhari	74768	10211	136,6
2010	Médéa	186302	23003	123,5
	Berrouaghia	104237	10101	97
	Ksar El Boukhari	92631	11239	121,3
2011	Médéa	186302	22623	121,4
	Berrouaghia	94297	8978	95,2
	Ksar El Boukhari	90583	11658	128,7
2012	Médéa	186302	23101	124
	Berrouaghia	94297	8907	94,5
	Ksar El Boukhari	90583	11734	130
2013	Médéa	189096	22384	118,4
	Berrouaghia	95711	9981	104,3
	Ksar El Boukhari	91941	11672	127
2014	Médéa	196942	23315	118,4
	Berrouaghia	102421	9450	92,3
	Ksar El Boukhari	110050	12305	111,8
2015	Médéa	201794	26295	130,3
	Berrouaghia	132535	16159	122
	Ksar El Boukhari	115875	21493	185,5
2016	Médéa	236215	26287	111,3
	Berrouaghia	129525	17570	135,6
	Ksar El Boukhari	135518	23838	176
2017	Médéa	236215	24391	103,3
	Berrouaghia	129525	14384	111,1
	Ksar El Boukhari	135518	22608	166,8

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

Année	Centre	Consom.domestique totale facturée (m³/j)	Nombre total d'habitants	Prélèvement individuel moyen (l/j/habitant)
2008	Médéa	7542	185169	40,7
	Berrouaghia	2200	80304	27,4
	Ksar El Boukhari	2186	74768	29,2
2009	Médéa	7830	185169	42,3
	Berrouaghia	2405	80304	30
	Ksar El Boukhari	2518	74768	33,7
2010	Médéa	8227	186302	44,2
	Berrouaghia	2496	104237	24
	Ksar El Boukhari	2592	92631	28
2011	Médéa	8800	186302	47,2
	Berrouaghia	2534	94297	27
	Ksar El Boukhari	2501	90583	27,6
2012	Médéa	9118	186302	49
	Berrouaghia	2512	94297	26,6
	Ksar El Boukhari	2479	90583	27,4
2013	Médéa	9052	189096	48
	Berrouaghia	2682	95711	28
	Ksar El Boukhari	2436	91941	26,5
2014	Médéa	9923	196942	50,4
	Berrouaghia	4362	102421	42,6
	Ksar El Boukhari	3649	110050	33,2
2015	Médéa	10573	201794	52,4
	Berrouaghia	5384	132535	40,6
	Ksar El Boukhari	5299	115875	45,7
2016	Médéa	11655	236215	49,3
	Berrouaghia	6025	129525	46,5
	Ksar El Boukhari	5978	135518	44,1
2017	Médéa	11723	236215	49,6
	Berrouaghia	5389	129525	41,6
	Ksar El Boukhari	6512	135518	48,1

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

Année	Centre	Consommation domestique facturée avec comptage (m³/j)	Nombre d'habitants avec compteurs	Prélèvement individuel moyen avec comptage (l/j/habitant)
2008	Médéa	6753	169412	40
	Berrouaghia	2041	76854	26,6
	Ksar El Boukhari	1742	67362	26
2009	Médéa	7252	176678	41
	Berrouaghia	2288	77161	29,7
	Ksar El Boukhari	2145	68688	31,2
2010	Médéa	7701	176737	43,6
	Berrouaghia	2351	99790	23,6
	Ksar El Boukhari	2227	84820	26,3
2011	Médéa	7962	176755	45
	Berrouaghia	2337	90737	25,8
	Ksar El Boukhari	2063	82954	25
2012	Médéa	8482	176207	48,1
	Berrouaghia	2364	90949	26
	Ksar El Boukhari	2167	82742	26,2
2013	Médéa	8384	181331	46,2
	Berrouaghia	2553	93164	27,4
	Ksar El Boukhari	2107	83685	25,2
2014	Médéa	9304	191730	48,5
	Berrouaghia	4203	99902	42,1
	Ksar El Boukhari	3099	99773	31,1
2015	Médéa	9907	191786	51,7
	Berrouaghia	5192	127450	40,7
	Ksar El Boukhari	4356	99147	44
2016	Médéa	10805	227397	47,5
	Berrouaghia	5701	124527	45,8
	Ksar El Boukhari	5422	126763	42,8
2017	Médéa	10956	227894	48
	Berrouaghia	5156	123219	42
	Ksar El Boukhari	6022	125588	48

Dans ce tableau, on a récapitulé 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 moyen sans comptage (l/j/habitant)
2008	Médéa	789	15757	50,1
	Berrouaghia	159	3450	46,1
	Ksar El Boukhari	444	7406	60
2009	Médéa	578	8491	68,1
	Berrouaghia	118	3143	37,5
	Ksar El Boukhari	373	6080	61,3
2010	Médéa	526	9565	55
	Berrouaghia	145	4447	32,7
	Ksar El Boukhari	364	7811	46,7
2011	Médéa	838	9547	87,8
	Berrouaghia	197	3560	55,4
	Ksar El Boukhari	438	7629	57,5
2012	Médéa	636	10095	63
	Berrouaghia	148	3348	44,2
	Ksar El Boukhari	312	7841	39,8
2013	Médéa	668	7765	86,1
	Berrouaghia	129	2547	50,6
	Ksar El Boukhari	329	8256	39,8
2014	Médéa	619	5215	118,7
	Berrouaghia	159	2519	63,1
	Ksar El Boukhari	551	10277	53,6
2015	Médéa	666	10008	66,5
	Berrouaghia	192	5085	37,7
	Ksar El Boukhari	942	16728	56,3
2016	Médéa	849	8818	96,3
	Berrouaghia	323	4998	64,7
	Ksar El Boukhari	556	8755	63,5
2017	Médéa	767	8321	92,2
	Berrouaghia	233	6306	37
	Ksar El Boukhari	490	9930	49,4

Les valeurs de la production domestique brute par habitant (PDB) pour les trois centres sont très importantes par rapport aux valeurs des différents prélèvements déduits des données fournies par l'exploitant.

Ces décalages dans les grandeurs sont expliqués à la fois par la défectuosité des réseaux de distribution entraînant des fuites d'eau et 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 et pour la période 2008-2017, n'ont pas dépassé les 50 l/j/habitant pour les abonnés à comptage, et dépassent 100 l/j/hab dans certaines périodes pour ceux dépourvus de compteurs.

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
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

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

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
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

L'analyse des données déterminées dans les tableaux précédents montrent que :

- Les usagers munis de compteurs consomment moins que ceux dont la consommation est évaluée d'une façon forfaitaire.

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

- Les moyennes des prélèvements individuels enregistrées au fil de la période 2008-2017 se situent entre 40 et 52 l/j/hab à Médéa, 24 et 46 l/j/hab à Berrouaghia, 26 et 48 l/j/hab à Ksar El Boukhari.

- 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.

IV- Etude des pertes :

Les pertes d'eau qui sont pratiquement inévitables dans tous les réseaux et chez les usagers dans n'importe quelle ville du pays sont estimées selon l'importance relative du débit nocturne par rapport au débit moyen sur les 24 heures de la journée, ou par la comparaison entre les volumes produits et les volumes consommés.

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.

IV-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).

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

Année	Centre	Consommation facturée (m ³ /j)			Producti (m ³ /j)	Pertes (m ³ /j)	Taux de pertes(%)
		Domestique	Com et pulique	Industrielle			
2008	Médéa	7542	4414	1049	26159	13154	50
	Berr	2200	611	38	9142	6293	69
	KEB	2186	1101	93	9663	6283	65
2009	Médéa	7830	4362	1022	27438	14224	52
	Berr	2405	827	38	10597	7327	69
	KEB	2518	1249	192	11652	7693	66
2010	Médéa	8227	4129	923	28055	14776	53
	Berr	2496	770	33	10904	7605	70
	KEB	2592	1167	315	12721	8647	68
2011	Médéa	8800	3668	827	27118	13823	51
	Berr	2534	770	33	9781	6444	66
	KEB	2501	1178	312	13148	9157	70
2012	Médéa	9118	3414	885	27400	13923	51
	Berr	2512	833	38	9778	6395	65
	KEB	2479	1263	425	13422	9255	69
2013	Médéa	9052	2978	726	26088	13332	51
	Berr	2682	970	49	11000	7299	66
	KEB	2436	912	841	13425	9236	69
2014	Médéa	9923	3395	756	27466	13392	49
	Berr	4362	1559	68	11077	5088	46
	KEB	3649	1126	1090	14521	8656	60
2015	Médéa	10573	3603	858	30756	15722	51
	Berr	5384	2175	132	18466	10775	58
	KEB	5299	1438	1096	24027	16194	67
2016	Médéa	11655	3370	1033	30690	14632	48
	Berr	6025	2236	389	20195	11545	57
	KEB	5978	1605	847	26290	17860	68
2017	Médéa	11723	2592	962	27945	12668	45
	Berr	5389	2090	271	16745	8995	54
	KEB	6512	1570	964	25142	16096	64

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)			Producti (m ³ /j)	Pertes (m ³ /j)	Taux de pertes(%)
		Domestique extrapolée	Com et pulique	Industrielle			
2008	Médéa	7381	4414	1049	26159	13315	51
	Berr	2133	611	38	9142	6360	70
	KEB	1934	1101	93	9663	6535	68
2009	Médéa	7601	4362	1022	27438	14453	53
	Berr	2381	827	38	10597	7351	69
	KEB	2335	1249	192	11652	7876	68
2010	Médéa	8118	4129	923	28055	14885	53
	Berr	2456	770	33	10904	7645	70
	KEB	2432	1167	315	12721	8807	69
2011	Médéa	8392	3668	827	27118	14231	52
	Berr	2429	770	33	9781	6549	67
	KEB	2253	1178	312	13148	9405	72
2012	Médéa	8968	3414	885	27400	14133	52
	Berr	2451	833	38	9778	6456	66
	KEB	2372	1263	425	13422	9362	70
2013	Médéa	8743	2978	726	26088	13641	52
	Berr	2623	970	49	11000	7358	67
	KEB	2315	912	841	13425	9357	70
2014	Médéa	9557	3395	756	27466	13758	50
	Berr	4309	1559	68	11077	5141	46
	KEB	3418	1126	1090	14521	8887	61
2015	Médéa	10424	3603	858	30756	15871	52
	Berr	5399	2175	132	18466	10760	58
	KEB	5091	1438	1096	24027	16402	68
2016	Médéa	11224	3370	1033	30690	15063	49
	Berr	5930	2236	389	20195	11640	58
	KEB	5796	1605	847	26290	18042	69
2017	Médéa	11356	2592	962	27945	13035	47
	Berr	5420	2090	271	16745	8964	54
	KEB	6498	1570	964	25142	16110	64

Les résultats des deux états comparatifs, montrent que les pertes d'eau dans les systèmes de distribution en eau potable de cette région sont importantes. Les taux de pertes d'eau dans les centres examinés, donc dans les localités correspondantes, sont évalués en une moyenne de 46 à 53 à Médéa, 57 à 70 à Berrouaghia (à l'exception de l'année 2014) et de 61 à 72 à Ksar El Boukhari.

Ces résultats démontrent la non fiabilité des systèmes de distribution à travers la région de Médéa.

Présentons 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

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

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

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

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.

Les pertes d'eau qui constituent la différence entre le volume produit et le volume distribué ne sont pas du ressort de cette étude car elles surviennent au niveau des conduites d'adduction.

L'écart entre le volume distribué et le volume facturé représente les pertes d'eau qui sont l'objet de notre attention, il est constitué des fuites dans les réseaux, de la surconsommation et du gaspillage qui échappe au contrôle de l'exploitant.

On a omis lors de cette étude de mentionner la facturation d'un autre mode de vente d'eau, c'est la vente en gros et par citernage, effectuée par l'exploitant et facturée par la suite ; ces volumes d'eau sont vendus aux communes dont la gestion de l'eau est autonome ou à d'autres particuliers à travers des conduites ou par citernage (utilisation de citernes), ce qui amène à réduire le taux des pertes prédéterminées.

Le volume qu'on a utilisé dans cette analyse et qu'on a désigné par volume produit n'est autre que le volume distribué aux abonnés à travers des réservoirs, ou injectés directement dans les réseaux de distribution.

Le tableau suivant représente l'état récapitulatif des volumes distribués, des volumes facturés et les pertes d'eau au cours de la période (2008-2017) dans la région de Médéa (en prenant en considération les ventes en gros et par citernage).

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
2009	Médéa	5822	10015	4193	42
	Berrouaghia	2486	3868	1782	46
	Ksar El Boukhari	2082	4253	2171	51
2010	Médéa	5896	10240	4344	42
	Berrouaghia	2089	3980	1891	48
	Ksar El Boukhari	2379	4643	2264	49
2011	Médéa	5816	9898	4082	41
	Berrouaghia	1850	3570	1720	48
	Ksar El Boukhari	2407	4799	2392	50
2012	Médéa	5912	10001	4089	41
	Berrouaghia	1774	3569	1795	50
	Ksar El Boukhari	2549	4899	2350	48
2013	Médéa	5814	9522	3708	39
	Berrouaghia	1782	4015	2233	56
	Ksar El Boukhari	2235	4900	2665	54
2014	Médéa	5441	10025	4584	46
	Berrouaghia	3609	4043	434	11?
	Ksar El Boukhari	3247	5300	2053	39
2015	Médéa	6351	11226	4875	43
	Berrouaghia	4167	6740	2573	38
	Ksar El Boukhari	4126	8770	4644	53
2016	Médéa	6658	11202	4544	41
	Berrouaghia	3917	7371	3454	47
	Ksar El Boukhari	4426	9596	5170	54
2017	Médéa	6113	10200	4087	40
	Berrouaghia	3487	6112	2625	43
	Ksar El Boukhari	4817	9177	4360	48

Comme on peut le constater, les taux de pertes sont moins importants que ceux déterminés par les méthodes précédentes et sont compris entre 38 et 56% (mise à part le centre de Berrouaghia dans l'année 2014, qui montre une incertitude).

En conclusion, la détermination des pertes par bilans n'est pas précise pour donner des résultats qui concernent uniquement les systèmes de distribution, car elle admet à la fois les pertes dans ces réseaux et celles provenant de la surconsommation et du gaspillage, surtout des usagers non munis de moyens de comptage.

Dans toutes les méthodes utilisées, le volume d'eau perdu est très important, se rapproche et dépasse souvent la moitié du volume produit, cette situation est alarmante et il se doit de trouver des solutions et à cours terme.

V- Conclusions, recommandations et perspectives :

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 ont montré leur fiabilité, leur exploitation nous a permis d'évaluer les productions, les différentes consommations et 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 16,5 millions de m³ (44.964 m³/j) en 2008 à 25,5 millions de m³ (77.175 m³/j) en 2017 (dans les trois centres groupés).

- Le nombre d'abonnés domestiques a passé de 45165 en 2008 à 79342 abonnés en 2017 avec un taux d'utilisation de comptage moyen de 95%.

- Les abonnés commerciaux et établissements publics ont progressé de 2870 abonnés en 2008 à 3551 en 2017 avec un taux d'utilisation de comptage moyen de 97%.

- Les abonnés industriels ont évolué de 65 abonnés en 2008 à 98 avec un taux d'utilisation de comptage moyen de 98%.

- 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 4.354.000 m³ en 2008 et a doublé en 2017 avec un volume de 8.623.000 m³.

- Par conséquent, une consommation domestique moyenne de 264 l/j/abonné en 2008 et 298 l/j/abonné en 2017.

- Le prélèvement individuel moyen journalier a évolué de 35 l/j/hab en 2008,47 l/j/hab en 2017.

- Le prélèvement individuel moyen journalier a évolué de 34 l/j/hab en 2008,46 l/j/hab en 2017, pour les abonnés à compteurs.

- Le prélèvement individuel moyen journalier a évolué de 52 l/j/hab en 2008,61 l/j/hab en 2017, pour les abonnés sans compteurs.

- Le prélèvement journalier des commerces et édifices publics était de 6126 m³ en 2008, devient 7216 m³ en 2015 et décroît en 2017 à 6252 m³.

- Le prélèvement journalier des industries évolua de 1181 m³ en 2008 à 2197 m³ en 2017.
- 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 37.658 m³/j (production domestique brute, PDB=111 l/j/hab) en 2008 et évolue à 61.383 m³/j (PDB=122 l/j/hab) en 2017.
- Le volume des pertes d'eau évalué par la dernière méthode et qui prend en considération toutes les consommations facturées était de 7.002.000 m³ (sur 16.412.000 m³ produites) en 2008, soit 43% et devient 11.072.000 m³ (sur 25.489.000 m³), en 2017 soit 43%.

D'une manière générale, les prélèvements individuels moyens dans la région de Médéa, pour la période 2008, n'ont pas dépassé les 50 l/j/hab contre une production brute par habitant arrivant à 122 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 rapprochent de 50%.

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.

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.

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 simple 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.