مجلة الشرق الأوسط للنشر العلمي
المجلد (٧) العدد (٢)
الإصدار الثاني والعشرون
(١-١٠) ٢٠٢٤

هيدرولوجية الأطلس الصغير الغربي: حالة حوض ماسة، جريان واد ماسة وروافده السلسلة الاحصائية ما بين 1975و2016

طارق الدرويوش

باحث:مخبر تبر البحث:الجغرافيا البيئية وتنمية المناطق القاحلة وشبه قاحلة، كلية الاداب والعلوم الانسانية،جامعة ابن زهر،اكادير، المغرب.

نشر إلكترونياً بتاريخ: ٦ يونيو ٢٠٢٤م

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

الملخص

يقع حوض ماسة في القسم الاوسط الغربي للمغرب، في منطقة انتقالية بين العروض المعتدلة والعروض القاحلة، يتم تصريفه عبر واد ماسة كمجرى رئيسي يتلقى شبكة كثيفة من الروافد تنحدر عبر سفوح الأطلس الغربي التي تعرف جريانا نافذا في اتجاه المحيط الأطلنتي. يخضع الجريان لنظام تصريف مطري متقطع موسمي ينطبع بشكل قوي على نظام التساقطات المطرية الذي يتميز بتركز سنوي قوي وبتفاوتات بيسنوية واسعة تطغى عليها الدورات الجافة المتعددة السنوات.

هذه الورقة البحثية هي محاولة لتتبع تغيرات متوسط الصبيب السنوية والبيسنوية والشهرية لجريان واد ماسة ومجموعة من روافده من العالية إلى السافلة، وذلك من خلال تحليل بيانات المحطات الهيدرومترية المتوفرة بشكل متواصل للمرحلة الممتدة من سنة 1975 إلى غاية 2016.

الكلمات المفتاحية: حوض ماسة، الموارد المائية، الهيدرولوجيا، واد، القحولة.

Sommaire

Le bassin de Massa est situé dans la partie centre-ouest du Maroc, dans une zone de transition entre les latitudes tempérées et arides. Ses écoulements sont assurés par l'Oued Massa, axe principal d'un dense réseau hydrographique exoréique drainant les versants de l'Anti Atlas et débouchant sur l'Océan Atlantique. Les écoulements hydrologiques du bassin

de Massa sont soumis à un régime pluviométrique saisonnier et intermittent qui se calque parfaitement sur la pluviométrie de la zone. Celle-ci est caractérisée par une forte concentration annuelle et une variabilité interannuelle très poussée, avec une fréquence importante de cycles d'années successives de sècheresse.

Cet article, est une tentative de suivi et d'analyse de l'évolution débits annuels, bisannuels et mensuels moyens du débit de l'Oued Massa et du réseau de ses affluents, d'amont en aval. Cet analysé est fondée sur les séries de données des stations hydrométriques disponibles, et ce durant la période allant de 1975 à 2016.

Mots clés: Bassin du Massa, ressources en eau, Hydrologie, Aridité.

*** الىمقدمة**

ان الدراسات السابقة المتعلقة بهيدرولوجية حوض ماسة محدودة، بحيث معظم الابحاث الجغرافية والهيدروفلاحية كانت موجهة بالاساس لدراسة حوض سوس، بينما لم يحضى حوض ماسة الا باهتمام ضعيف وجزئي خاصة فيما يتعلق بالشبكة السطحية، حيث اهتم معظم الباحثين بدراسة الفرشة المائية خاصة اشتوكة، ومن اهم هذه الابحاث المنجزة El Hebil A. & Bernet G., (1977) وَ Bernet G., (1969)وتناولت هذه الدراسات سديمة اشتوكة الشمالية ،ودراسة (Krimissa S., 2005)و (Ahkouk S.,2004)الهيدروكيميائية، وتعتبر دراسة Dijon R., 1969 من اهم الأبحاث العلمية التي شخصت وضعية الموارد المائية بحوض ماسة حيث تعتبر المرجع الأساسي الذي ينطلق منه معظم الباحثين من اجل دراسة طبيعة وخصائص المياه السطحية لحوض ماسة .

*** الاشكالية**

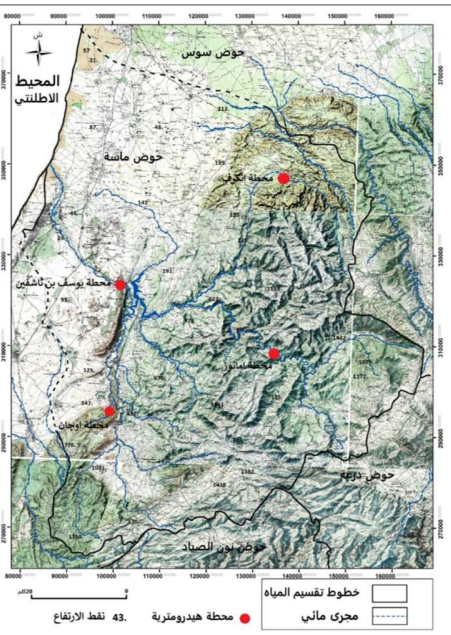
تنتشر بحوض ماسة شبكة سطحية تتميز بالجفاف، تنبع من الاطلس الصغير الغربي حيث عالية الحوض، داخل هذه الشبكة توجد روافد عبارة عن اودية غير نافذة التصريف كواد الصفا وتكات، وروافد اخرى تنحدر من الاطلس الصغير الغربي تغذي المجرى الرئيسي واد ماسة عند الوسط، حيث يكون جريانه لحظي ومتقطع وغير قادر للوصول الى المصب خاصة بعد بناء سد يوسف بن تشفين في منطقة التقاء روافده المنحدرة من الاطلس الصغير ،ولذالك سنتتبع صبيب هذه الاودية لتعرف على النظام المائي السطحي داخل هذا الوسط القاحل.

*** معطيات الرصد الهيدرولوجي والهيدروجيلوجي والمنهجية المعتمدة في البحث**

تتشكل شبكة القياس الهيدرومترية من اربع محطات رئيسية(خريطة رقم1)، جهزت لقياس العناصر الأساسية الكفيلة بتتبع موازنة الاحواض الداخلية هي: امانوز, واوجان, وانكرف . إضافة الى محطة سد يوسف ابن تاشفين الذي تقيس صبيب واد ماسة (Agences des Bassins Hydrauliques.,2010)، وهنا تجدر الاشارة ان اسم

واد امانوز وانكرف هو اسم نفس المحطتين بينما اسم محطة اوجان متعلقة بواد تزروالت بينما محطة يوسف بن تاشفين متعلقة بواد ماسة. وتعتبر السلسلة الإحصائية المعتمدة في الدراسة، هي الفترة الممتدة مابين 1975 الى غاية 2016

خريطةرقم1 موقع المحطات الهيدرومترية داخل الحوض



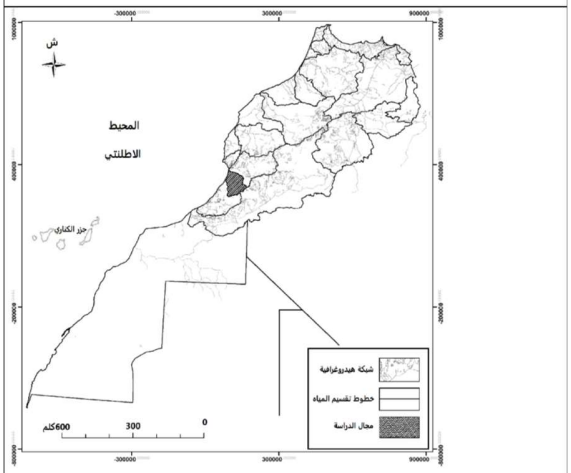
المصدر: عمل شخصي استلمل معطيات الخرائط الطبوغرافية-ليوكوي-تفراوت-ايت بها-اكادير-بوزكارن-تروداننت-تغجيجت-تزنيت 1/100000

ونظرا للمكونات الطبيعية للحوض المائي ماسة المختلفة والمتداخلة مع بعضها البعض، وموقعه الجغرافي (الخريطة رقم1)، فقد اخترنا الاعتماد على المنهج الاستقرائي لدراسة كل هذه العناصر على حدة، وتركيبها فيما بعد لإبراز العلاقات المتفاعلة بين مختلف عناصره الطبيعية، حيث تم الاشتغال بطرق وأدوات مختلفة، أهمها العمل الميداني وجمع المعطيات والبيانات من المؤسسات المكلفة بتدبير المياه كوكالة الحوض المائي سوس ماسة والمكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي سوس ماسة.

*** تقديم مجال الدراسة**

يقع حوض ماسة بين خطي عرض٢٩و٣٠ شمالا وخطي طول٨و٩ غربا، حيث يتم صرف مياهه عبر روافده المنحدرة من جبال الأطلس الصغير، لتغذي الوادي الرئيسي ماسة ليحولها اتجاه المحيط الأطلنتي، على مسافة تبلغ أكثرمن٨٤كلم، وتبلغ مساحته الإجمالية حوالي ٦١١٥كلم٢.وبداخله يمكن إن نميز بين ٦ أحواض داخلية مختلفة الحجم والأبعاد.

الخريطةرقم2 موقع حوض ماسة على مستوى لأحواض النهرية الكبرى بالمغرب وعلى مستوى حوض سوس ماسة...

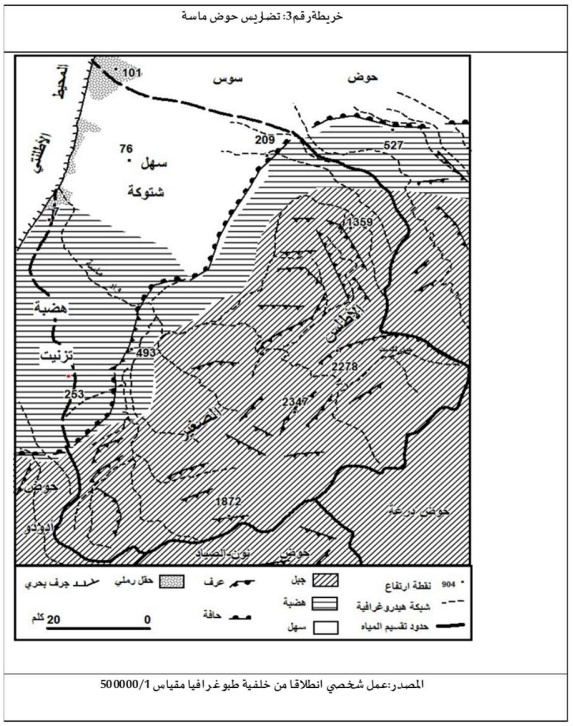


المصدر:عمل شخصي انطلاقا من خلفية طبوغرافيابمقياس 1/10000000

ويقع حوض ماسة ايضا وسط غرب المغرب في منطقة قاحلة وشبه قاحلة (خريطة رقم2)،مما جعله يشكل نظاما مائيا معقدا، بحيث تتميز التساقطات المطرية بعدم الانتظام، سواء على مستوى الزمان أو المكان أو الفصول. فالنظام المطري يعرف تردد قوي لدورات الجفاف، مما يجعل الموازنة المائية سلبية (El Hebil A.,1977)، بفعل ارتفاع مستويات التبخر والنحت، لكن أحيانا يعرف الحوض

من حين إلى أخر اضطرابات قوية ولو بشكل لحظي، يمكن ان تترتب عنه فيضانات قوية بفعل شدة التساقطات المطرية.

خريطة رقم3: تضاريس حوض ماسة



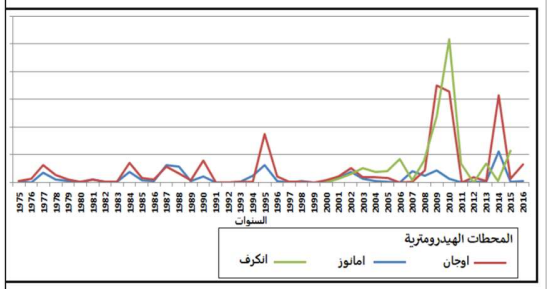
يتميز حوض ماسة (الخريطة رقم3) بامتداد شاسع للوحدة الجبلية، والتي تحيط بالحوض من الجهة الشرقية والجنوبية، في حين ينفتح على المحيط الاطلنتي من الجهة الغربية، بحيث هذا الامتداد للأطلس الصغير جعل الحوض يتخذ شكلا غير منتظم، يشبه شكل مربع يحده شمالا كل من حوض الصفا وتكات، وفي الجنوب كل من حوض امانوز وتزروالت، بينما في الوسط يمتد حوض انكرف الذي يعتبر اكبر حوض من حيث المساحة، مقارنة مع باقي الاحواض الداخلية الأخرى.

*** النتائج**

أ- الشبكة السطحية عند عالية حوض ماسة

١- تغيرات الصبيب البيسنوية بحوض ماسة السلسلة الإحصائية ما بين 1975و2016: عرفت المحطات الهيدرومترية لحوض ماسة على مستوى توزيع الصبيب، في الفترة الممتدة ما بين ١٩٧٥ إلى غاية ٢٠١٦، أي حوالي ٤٠ سنة، تغيرات واسعة عند مختلف المحطات الهيدرومترية القياس المعتمدة، وللتذكير تشكل الفترة ما بين ١٩٧٥و٢٠١٦ قاعدة المعطيات الهيدرلوجية المعتمد عليها في هذه الدراسة.

مبيان رقم1: التغوات البيسنوية لمتوسط صبيب روافد واد ماسة(2016/1975)



المصدر :عمل شخصي مع استثمار معطيات وكالة الحوض المائي سوس ماسة

٢- التغيرات البيسنوية لمحطة اوجان: انطلاقا من المبيان رقم1 يتبين أن محطة اوجان تسجل صبيب شهري يعرف تغيرات على مدى 40سنة، لكن بشكل متباين، فخلال الفترة الممتدة ما بين 1975 إلى غاية 1993، لم يتجاوز متوسط الصبيب 2م^3/ث، لكن ما بين 1994 إلى غاية 2016 ارتفع الصبيب خلال بعض المواسم إلى اكثر 10م^3/ث ،وعموما يمكن أن نميز داخل هذه الفترة تغيرات الصبيب لمحطة اوجان بحيث ما بين سنة 1975و1993 متوسط الصبيب السنوي لم يتجاوز 2م3/ث، بينما سجل ما بين سن1994و1995 حوالي3.8م^3/ث. وفي الفترة الممتدة ما بين 2008و2011

متوسط الصبيب السنوي6.4م3/ث. مما يجعلنا نستنتج تردد لسنوات الجفاف مقارنة ع السنوات الرطبة

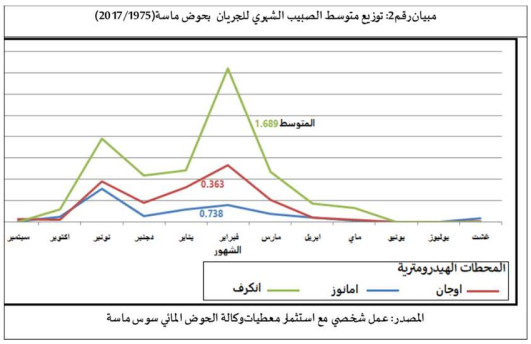
نستنتج من خلال المبيان تردد لسنوات الجفاف لفترة امتدت ما بين ١٩٧٥ الى غاية ١٩٩٣

٣- تغيرات الصبيب البيسنوية لمحطة انكرف(ايت بها): تجدر الإشارة أن بداية قياس هذه المحطة انطلق سنة ١٩٩٩، مما سيجعلنا نقتصر على بيانات تمتد على مدى ١٧ سنة، لكن عموما تقريبا نفس التغيرات البيسنوية عرفتها محطة اوجان تتشابه مع محطة انكرف، لكن مع اختلافات على مستوى قيمة الصبيب(مبيان رقم١)، حيث سجلت أعلى متوسط بين المحطات الثلاثة بحوالي ١٠م٣/ث خلال موسم ٢٠١١/٢٠١٠، بعد دراسة الفترة الممتدة ما بين ١٩٩٩و٢٠١٦ يتبين تردد السنوات الجافة التي يقل متوسط الصبيب عن٢م٣/ث.

عموما فواد انكرف يعرف تباينات من حيث التغيرات السنوية، لكن الجريان في غالب فترات السنة يضل لحظيا، مع احتمالية قوة الجريان في حالة وجود أمطار استثنائية (A.B.H.S.M., 2010)، لكن بالرغم من ذلك فالجريان ما فتئ يستمر لمدة زمنية محدودة، ويعود انقطاع الصبيب من جديد لمدة أطول.

٤- التغيرات البسنوية لمحطة امانوز: تتميز محطة امانوز بمتوسط صبيب سنوي لا يجاوز خلال٢ م٣/ث في الفترة الممتدة ما بين ١٩٩٥و٢٠١٣ (مبيان رقم١) فخلال هده الفترة ا يتراوح متوسط الصبيب بين ٠.٠١و٠.٠٥م٣/ث.

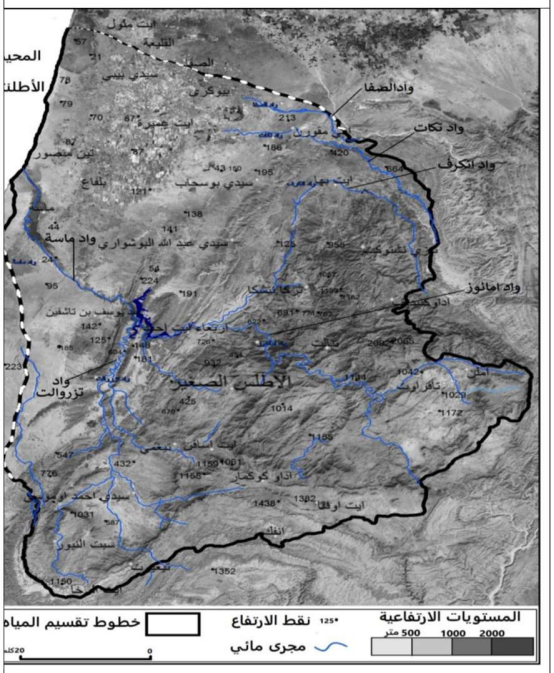
ب- تغيرات الصبيب الشهري بحوض ماسة السلسلة الإحصائية مابين 1975و2016: عند دراسة توزيع متوسط الصبيب الشهري للجريان بحوض ماسة، يتبين انه يخضع لنظام الفصلية، وهذا ما سجلته مختلف محطات القياس على مدار السنة الهيدرلوجية، حيث فصل الشتاء يمثل مرحلة رطبة تعرف وجود صبيب مرتفع، بينما فصل الصيف يمثل مرحلة جافة تتوقف معظم أودية حوض ماسة، بما في ذلك واد ماسة عن الجريان، ولتوضيح سلوك صبيب أودية حوض ماسة لبد من تحليل معطيات متوسطات الصبيب حسب شهور السنة، وبالضبط حسب الفصول كما يوضح ذلك المبيان التالي رقم2:



عند شمال حوض ماسة وبالضبط بواد انكرف، الذي يعتبر أهم الروافد المغذية لواد ماسة بالموارد المائية، نلاحظ انطلاقا من المبيان رقم2 انه انطلاقا من فصل الخريف، وبالضبط من شهر سبتمبر يبدأ صبيب هذا الواد بالارتفاع، خاصة عند منتصف نونبر حيث يبلغ المتوسط حوالي 4م^3/ث، حيث تحتل هذه الفترة حوالي 35% من مجموع متوسط الصبيب، وفي فصل الشتاء يصل متوسط الصبيب2.3م^3/ث ، ليرتفع في شهر فبراير متوسط الصبيب الى 7.10م^3/ث،

مما يجعل الفترة الممتدة ما بين شهر يناير وابريل، تسجل تصريف أكثر من 60% من مجموع متوسط الصبيب.

خريطة رقم4: موقع وافد واد ماسة



المصدر:عمل شخصي مع استثمار معطيات Google Earth pro

عند عالية حوض ماسة على مستوى توزيع متوسط صبيب التغيرات الشهرية، نلاحظ ضعف الصبيب عند روافد واد ماسة (خريطة رقم4)، حيث يصل متوسط الصبيب عند واد امانوز 0.738م^3/ث، وواد تزروالت 0.363م^3/ث فخلال فصل الخريف لا يتعدى متوسط الصبيب 2م^3/ث، بينما يسجل فصل الشتاء اعلى متوسط بواد اوجان بحوالي2.80م^3/ث، بينما واد اماكوز لا يتجاوز 0.9م^3/ث.

الجدول رقم1: متوسط الصبيب الشهري والصبيب الأعلى الشهري عند محطات القياس الرئيسية بحوض ماسة ما بين 1975 الى 2017(م^3/ث)

المحطة	امانوز		انكرف		اوجان	
الشهور	المتوسط	الاعلى	المتوسط	الاعلى	المتوسط	الاعلى
شتنبر	0,156	5,05	0,088	0,123	0,04	0,82
اكتوبر	0,119	2,3	0,585	3,34	0,251	3,81
نونبر	1,926	52,3	3,908	10,4	1,55	22,4
دجنبر	0,912	18,2	2,17	14,3	0,282	2,05
يناير	1,65	19,2	2,44	18	0,6	7,47
فوارير	2,684	55,1	7,197	76,9	0,785	7,95
مارس	1,033	17	2,369	13,7	0,386	4,72
ابريل	0,205	4,47	0,864	6,1	0,204	1,18
ماي	0,111	2,1	0,665	7,12	0,08	1,45
يونيو	0,019	0,72	0,02	0,305	0,011	0,33
يوليوز	0,003	0,14	0,018	0,3	0,003	0,11
غشت	0,046	0,74	0,026	0,286	0,168	5,59

المصدر:عمل شخصي باستثمار معطيات وكالة الحوض المائي سوس ماسة

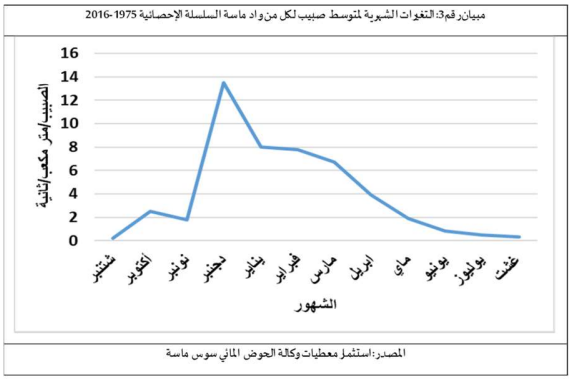
تشير معطيات هذه الدراسة الممثلة على مدى خمس عقود، أن الصبيب الشهري يعرف تقلبات وتغيرات عند مختلف محطات القياس المعتمد عليها (الجدول رقم١)، حيث تسجل متوسط صبيب مرتفع تسبب تردد بعض الفيضانات عدة مرات خلال هذه الفترة، كما حدث في نونبر ٢٠١٤ حيث بلغ متوسط الصبيب الاعلى ٥٢.٣م^3/ث،ـــ وعند انكرف بلغ ٧٦.٩م^3/ث في فبراير ٢٠١٠ ،وفي محطة اوجان ٢٢.٤م^3/ث في نونبر سنة ٢٠١٤.

بالنسبة لشهور التي تعرف صبيب ضعيف فهي تمتد بين شهر ماي واكتوبر، حيث غالبا ما يتوقف الجريان خلال هذه الفترة مع وجود استثناءات في بعض الشهور، كشهر شتنبر واكتوبر لكن تبقى محدودة لا تتجاوز ٦م^3/ث، وتجدر الإشارة كون جل الشهور يمكن أن تسجل صبيب أدنى أو توقف كلي عن الجريان.

ج- انتشار أودية غير نافذة التصريف بعالية حوض ماسة: يشكل كل من واد الصفا و واد تكات(خريطة رقم4) القسم

الشمالي لعالية حوض ماسة، ، بحيث تقدر مساحة الحوض الداخلي لصفا وتكات حوالي 800كلم2،بينما طولهما لا يتجاوز 84كلم2 لكنهما لا يساهمان في تغذية المجرى الرئيسي للحوض الذي هو واد ماسة، وذالك كون هذه المجرى الرئيسي لهذه الأحواض موسمي، ومن جهة أخرى تعتبر غير نافذة التصريف بفعل دينامية الكثبان الرملية (Dijon R., 1969) ، التي تنشط انطلاقا من نزول كل من واد الصفا وتكات من هضاب الأطلس الصغير، والاتجاه نحو سهل اشتوكة حيث يتوقف الجريان، خاصة بالساحل الذي يعتبر مجال تصريف هذين الوادين، لكن بالرغم من ذلك هذين الوادين يسببان أحيانا فيضانات في حالة هطول كميات مطرية غزيرة، خاصة عند قدم الجبال وبداية امتداد سهل اشتوكة كامي مقورن.

ح- الشبكة السطحية عند وسط حوض ماسة: في وسط حوض ماسة تلتقي روافد كل من امانوز وانكرف واوجان التي تغذي واد ماسة وهي المنطقة التي بني فيها سد يوسف بن تاشفين كما توضح الخريطة رقم4، وفي درستنا للتغيرات الشهرية لصبيب سنعتمد على محطة قياس سد يوسف بن تاشفين، كما هو موضح في المبيان رقم3



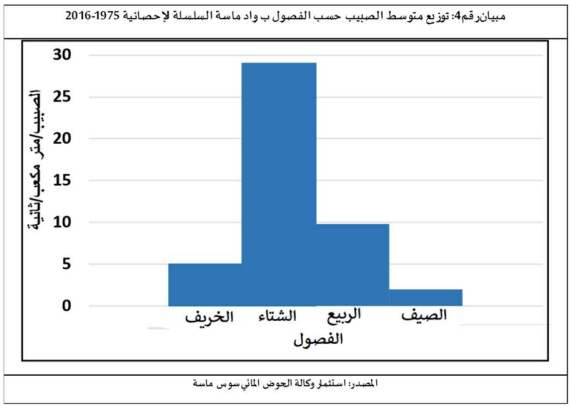
عند تحليل معطيات الصبيب المتعلقة بواد ماسة، يتبين أن شهر دجنبر يسجل اعلى صبيب بحوالي13.8م^3/ث، أي ما يعادل 27% من مجموع الموارد المائية السنوية، يليه شهر فبراير ب7.9م^3/ث، ثم شهر يناير 8م^3/ث ما يعادل18%، مما يجعل فصل الشتاء يستحود لوحده حوالي 63% من مجموع الاتوات المائية السنوية.

انطلاقا من أواخر شهر فبراير يبدأ صبيب واد ماسة بالانخفاض، ليصل إلى 6 م^3/ث شهر مارس، الذي يسجل ما يقارب 12% من مجموع الاتوات المائية، متبوعا بشهر ابريل8% ثم ماي 4%، بينما يسجل كل من شهر يونيو ويوليوز وغشت مجتمعة3% .

من خلال المبيان رقم 4 يتبين ان واد ماسة يخضع لنظام الفصلية حيث يرتفع متوسط الصبيب الى 28م^3/ث خلال لفصل الشتاء ويتراجع الى حوالي 10م^3/ث في فصل الربيع ليسجل ادنى متوسط صبيب ب 2م^3/ث خلال فصل الصيف .

ان معظم الموارد المائية التي من المفروض أن تصب بالمحيط الاطلنتي، تخزن بسد يوسف بن تاشفين مما جعل هذا الأخير يحدث اختلالا بالجريان السطحي، خاصة عند المصب مما يؤثر على المنظومة البيئية المتعلقة بواد ماسة. .

مبيان رقم4: توزيع متوسط الصبيب حسب الفصول ب واد ماسة السلسلة الإحصائية 1975-2016



المصدر: استثمار وكالة الحوض المائي سوس ماسة

تجدر الإشارة إلى أن هذا الصبيب لا تساهم فيه كل أودية حوض ماسة، بل فقط عدد محدود من الروافد المنحدرة من جبال الأطلس الصغير، وتساهم في تغذية واد ماسة بشكل متفاوت، حيث يساهم واد اوجان ب2.29م^3/ث، وهو ما يعادل 2.29ل/ث/كلم^2 كصبيب نوعي(الجدول رقم2)، بينما يساهم واد اماكوز ب1.46م^3/ث ،وهو ما يعادل 1ل/ث/كلم^2 كصبيب نوعي، أما واد انكرف فبالرغم من شساعة مساحته فانه لا يسجل سوى 2.21م^3/ث ،وهو ما يعادل 0.84ل/ث/كلم^2.

الجدول رقم2: متوسط الصبيب الجزئي حوض ماسة

الواد	المحطة	الصبيب الخام(م^3/ث)ا	الصبيب النوعي(ل/ث/كلم^2)
امانوز	اماغوز	1.16	1
اوجان	اوجان	2.29	2.02
ايت بها	انكرف	2.21	0.84
حوض ماسة (المجموع)		5.66	3.86

المصدر:وكالة الحوض المائي سوس ماسة

انتشار الكثبان الرملية داخل حوض ماسة خاصة عند سهل اشتوكة الشمالية، وعلى طول السواحل أثرت بشكل كبير في تحديد حجم صبيب المجاري المائية(المحداد.،2003)، ويتضح ذلك من خلال مقارنة الروافد المنحدرة من الأطلس الصغير، والأودية التي تخترق سهل اشتوكة كواد الصفا وتكات وحتى واد ماسة، بحيث غالبا ما تتوقف هذه الأودية عن الجريان لمدة زمنية قد تستغرق عدة اشهر بل حتى سنوات، ومن بين العوامل أيضا المساهمة في ضعف صبيب هذه الأودية،هي أهمية التبخر ومن جهة أخرى التحويلات المائية عن طريق السواقي، بينما قسم أخر من المياه يتسرب نحو الفرشات المائية لسهل اشتوكة، خاصة داخل مناطق تراكم الكثبان الرملية، من هنا ثم التفكير في انجاز مركب سد يوسف بن تاشفين في منطقة تلاقي روافد الأطلس الصغير مع واد ماسة، مما رفع من متوسط صبيب السد الى حوالي 5م^3/ث. وفي نفس الوقت حال دون وصول واد ماسة الى المصب ،وهو ما يفسر غياب محطة هيدرومترية بالسافلة، مما يجعلنا نقتصر في هذه الورقة البحثية تتبع متوسط المجاري المائية من العالية في اتجاه الوسط.

*** الخاتمة**

نستخلص ان الشبكة السطحية لعالية حوض ماسة تتكون من مجاري مائية جافة موسمية لحظية، فانطلاق من دراسة متوسط الصبيب السنوي والشهري خلال الفترة الممتدة من 1975الى 2016، يتضح ان الاودية تخضع لنظام الفصلية، بحيث يستحوذ فصل الشتاء على مجموع الموارد المائية، بينما تنخفض في فصل الصيف، ويرجع سب ذلك الى ان النظام المطري يعرف تردد قوي لدورات الجفاف مقارنة مع السنوات الرطبة، مما يأثر على المخزون المائي بالحوض ويجعله يسجل موازنة مائية سلبية، اضافة الى ارتفاع مستويات التبخر.

تنتشر بعالية حوض ماسة ايضا اودية غير نافذة التصريف كواد الصفا وتكات، بفعل الجفاف وانتشار الكثبان الرملية، بينما بوسط الحوض يتواجد واد ماسة الذي يعتبر المجرى الرئيسي الذي تلتقي عنده شبكة من الروافد، وبالضبط في مكان التقاء هذه الروافذ تم بناء سد يوسف بن تاشفين، الشيء الذي سيحول دون وصول واد ماسة الى المصب الا في حالات استثنائية، عندما تهطل امطار غزيرة، مما يجعل واد ماسة يصنف من الاودية نصف نافذة.

*** المراجع**

اولاً- المراجع العربية

الدريوش ط.،2023:" الماء والإنسان بحوض ماسة "، الموارد الاعداد والتدبير أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه، كلية الآداب والعلوم الانسانية-جامعة ابن زهر- اكادير.499ص.

الحسن المحداد. (2003). الماء والإنسان بحوض سوس"، إسهام في دراسة نظام مائي مغربي (اطروحة دكتوراه). مركز ابن تومرت للدراسات والنشر والتوثيق (سلسلة ابحاث واطروحات). كلية الآداب والعلوم الانسانية، اكادير: جامعة ابن زهر.

ثانياً- المراجع الأجنبية

Dijon Robert., 1969: « Etude hydrologique et inventaire des ressources en eau de la vallée du Souss ». Notes et mémoires du service géologique n° 214. Edition du service géologique du Maroc. 292p

Bernet Guy. & El Hebil Abdelmajid., 1977: «Plaine des Chtouka». In Ressources en eau du Maroc. Vol. 3. Domaine Atlasique et Sud. Rabat. Note et Mémoire du Service Géologique du Maroc. pp. 315-211

hydraulic basin agency souss massa. (2010). Study of the drought management plan in the Souss-Massa basin. agadir: Mission I, Pre-definitive repor**.**

Agences des Bassins Hydrauliques: Plans Directeurs d'Aménagement Intégrée des Ressources en Eau. Des Bassins de Tensift, Souss-Massa, Darâa, Sahara.;

Secrétariat chargé de l'Eau et de l'Environnement, 2010: Situation hydrologique 2010. Département de l'Eau, 15 p.;

A.B.H.S.M., 2010: « Etude du plan de gestion de la sécheresse dans le bassin de Souss- Massa », Mission I, Rapport Pré- définitif. 136p

A.B.H.S.M., 2006: « Ressources en eau de surface » Vol. 2. Rapport définitif. 71p

A.B.H.S.M., 2006: « Ressources en eau souterraine ». Vol. 3. Rapport définitif. 120p -

A.B.H.S.M., 2006: « Les Modèles Hydrodynamiques, Hydrologiques et Agro-