جامعة سيدي محمد بن عبد الله

كلية الآداب و العلوم الإنسانية

ظهر المهراز- فاس

مركز دراسات الدكتوراه: الجماليات و علوم الانسان

تكوين الدكتوراه

Interface, Ressources, sociétés Et Dynamiques Territoriales

تخصص: جغرافيا

أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في موضوع

المخاطر البيئية بواحة تافيلالت: الدينامية و الانعكاسات و آليات التدبير

نموذج الفيضانات

إعداد الطالب:

عبد الكريم اكريمي

روط :9896969994

تحت إشراف الأستاذ:

الدكتور محمد هرج تزاني

السنة الجامعية:

2020-2019

إهـــــــداء

إلى والداي رحمهما الله إلى رباط العفاف الطاهر الذي جمعهما

إلى الشموع التي احترقت لتنير درب حياتي

إلى روح أبي

إلى روح أمي

إلى أخي حسن و اخواتي زهور ,نجية ,رشيدة و باقي افراد العائلة

إلى زوجتي الفاضلة كريمة إلى ابنتي امال و ضحى و ابني مُحَمَّد

إلى كل من كان له الفضل في تربيتي و تعليمي

إلى كل من ساعدني من قريب او بعيد على إتمام هذا البحث

إلى كل الاصدقاء

عبد الكريم اكريمي

كلمـــة شكـــر

يحتم علي واجب الاعتراف و رد الجميل , تقديم جزيل الشكر بعد الله عز و جل إلى كل من ساعدني من قريب او بعيد في إنجاز هذا العمل, و في مقدمة هؤلاء:

الأستاذ الفاضل الدكتور مُحَمَّد هرج تزاني الذي تفضل بالإشراف و التأطير العلمي لهذا العمل المتواضع منذ أن كان فكرة إلى أن خرج إلى حيز الوجود , بالنصائح و التوجيهات و التشجيع المتواصل متمنيا تي لك استاذي الفاضل بدوام الصحة والعافية و الاستمرار في البذل و العطاء العلمي لما فيه خير للطلبة.

كما أتوجه بخالص الشكر إلى جميع أساتذة شعبة الجغرافية المحترمين بكلية الآداب و العلوم الإنسانية ظهر المهراز, و اخص بالذكر أطر مختبر التراث و المجال لما قدموه لنا من تشجيع و مساعدة و تكوين علمي رصين.

الشكر موصول أيضا إلى كل من زودنا بالوثائق و المعطيات الإحصائية و التقنية التي ساعدتنا على إنجاز هذا البحث و أخص بالذكر اطر و موظفي كل من : وكالة الحوض المائي كير زيز غريس, المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي لتافيلالت, المديرية الإقليمية للمياه و الغابات و محاربة التصحر بالرشيدية, المديرية الإقليمية للصحة بالرشيدية , المديرية الإقليمية للتجهيز بالرشيدية , الوكالة الحضرية بالرشيدية , الملحقة الهيدرولوجية بارفود , المجالس الجماعية لكل من ارفود و الجرف و الطاوس و جماعة مولاي علي الشريف و الريصاني و عرب الصباح زيز و عرب الصباح غريس و فزنا, و السفالات و بني مُحَمَّد سجلماسة

الشكر و الامتنان أيضا موصول لكل مكاتب الجمعيات البيئية الفاعلة بالمنطقة و للساكنة المحلية لما أسدوه لنا من خدمة و تعاون بتقدير و احترام و سعة صدر.

لكل هؤلاء أقول شكرا لكم عرفانا و احتراما , وجازاكم الله عنا خير الجزاء.

عبد الكريم اكريمي

المختصرات:

الرمز	دلالاته
غ/ل	غرام في الليتر
كلم/س	كيلومتر في الساعة
كلم2	كيلومتر مربع
ل/ث	ليتر في الثانية
م	متر
م /ث	متر في الثانية
م2	متر مربع
$م^3$/ث	متر مكعب في الثانية
ملم	ميليمتر
ن/ كلم2	نسمة في كلومتر مربع
ن/هـ	نسمة في الهكتار

Abréviation	***signification***
ABHGZR	Agence du bassin hydraulique du Guir-Ziz-Rheris
ANDZOA	Agence Nationale de développement des Zones Oasiennes et de l'Arganier
CMV	Centre de Mis en Valeur
DAT	Direction d'Aménagement de territoires
DGH	Direction Générale d'Hydraulique
DMN	Direction de la météorologie Nationale
DPE	Direction de Planification et des Etudes
DPEFLCD	Direction provinciale des eaux et forêts et lutte contre la désertification
DPRE	Direction de Planification des Ressources en Eau
DRH	Direction Régionale d'Hydraulique
HCP	Haut-Commissariat au Plan
ONEE	Office Nationale d'eau et électricité
ONI	Office Nationale d'irrigation
ORMVA-TF	Office régionale de mis en valeur agricole du Tafilalet
RBOSM	Réserve Biosphère des oasis sud Marocain
SDAU	Schéma Directeur d4aménagement Urbain
SECEE	Secrétariat d'Etat charge de l'eau et de l'environnement
SIBE	Site d'intérêt biologique et écologique
SNAT	Schéma Nationale D'aménagement du Territoire
ZAA	Zone d'Aménagement Alternative

ملخص

يمتد حوضي زيز و غريس السفليين في الجنوب الشرقي للمغرب, حيث يحتضنان سهل تافيلالت الذي يكتسي عمقا تاريخيا مهما كونه يضم حاضرة سجلماسة منذ ق 8م ومهد الدولة العلوية خلال ق 17م .
تتميز المنطقة بانبساط تضاريسها(700م- 1000م) وبقحولة مناخها (أرفود 65ملم/السنة) .
بحكم موقعها في منطقة مخبأ طبوغرافي خلف السفح الجنوبي لجبال الأطلس الكبير الشرقي وبعدها عن المؤثرات البحرية الرطبة تتعرض واحات تافيلالت لعدد من المخاطر البيئية:
الجفاف, التعرية الريحية, التصحر, الملوحة, الجراد, الفيضانات, الحرائق, البيوض...
يتميز حوضي زيز و غريس السفليين بـ : انحدار متوسط من الشمال نحو الجنوب , سيادة تربة رملية طينية , ضعف وتشتت الغطاء النباتي , الامتداد الطولي , تواضع الشبكة الهيدروغرافية , ضعف نسبة التعرج , كثرة مجاري الرتبة الاولى و الثانية , سرعة التقاء الروافد مع وادي زيز و غريس , هذه العوامل جعلت الأخطار الهيدرولوجية و على رأسها الامتطاحات التي تتحول في غالب الاحيان إلى فيضانات تهدد المنطقة في أكثر من مناسبة: 2008, 2006,2004,1994,1978,1965,1945,1923... حيث تتميز بفجائيتها وحمولتها الصلبة و صغر مدتها وقصر زمن صعودها و طول زمن تراجعها وتركزها في فصلي الخريف و الربيع .
تهدد الفيضانات في تافيلالت مجالات نقطية و بدرجات متفاوتة كالمراكز الحضرية (ارفود, جماعة مولاي علي الشريف, الجرف) و مراكز قروية (البروج, فزنا, العشورية, مرزوكة, الحاسي لبيض...).
تخلف الفيضانات بتافيلالت خسائر عديدة في الأرواح و في المنازل و القصور و الطرق و البنيات التحتية بالإضافة إلى الخسائر التي تلحق بالقطاعين الفلاحي و السياحي المحوريين بالمنطقة.
تتدخل عدد من الجهات في تدبير خطر الفيضانات من مرحلة ما قبل الفيضان (التتبع, الانذار) و أثناء الفيضان (الإنقاذ و التدخل) ثم مرحلة ما بعد الفيضان (الإيواء, المساعدات...) لكنها عموما تبقى تدخلات غير مندمجة يغيب عنها التنسيق و الفعالية.
تتكاثف الجهود لحماية واحات تافيلالت من الفيضانات عبر إجراءات تقنية كبناء السدود التخزينية و التحويلية و القنوات العصرية و الجدران الواقية, من جهة وعبر تدابير قانونية من جهة أخرى كقانون الماء 36.15 و قانون التعمير12.90 والميثاق الجماعي 2003 علاوة على خلق عدد من المؤسسات لنفس الغاية كوكالة الحوض المائي كير زيز غريس , و وكالة حماية مناطق الواحات وشجر الأركان. هذه الجهود تبقى غير ذات جدوى و محدودة الفعالية في غياب وكالة وطنية للوقاية من الكوارث الطبيعية و تصور شمولي لتدبير المخاطر البيئية على المستوى البلد ككل.

الكلمات المفاتيح: تافيلالت, واحة, زيز, غريس , المخاطر البيئية, الفيضانات

Résume

Les deux bases bassins ziz et reghriss se situent au sud-est du Maroc, où ils embrassent la profondeur historique du Tafilalet, ont une présence importante depuis le 8 siècle et le berceau du la dynastie alaouite au cours du 17ème.
La zone est caractérisée par l'expansion de son terrain (700 m-1000 m) et son climat aride (Arfoud 65 mm/an).
En raison de son emplacement dans un abri topographique derrière le pied sud des haute Atlas oriental et de son éloignement des effets humides océaniques, le Tafilalet est exposé à un certain nombre des risques environnementaux:
Sécheresse, érosion éolienne, désertification, salinité, criquets, inondations, incendies, elbayoud...
Les deux bases basins ziz et reghriss caractérisés par : Pente moyenne du nord au sud, la primauté du sol sablonneux argileuses , la faiblesse et la dispersion de la végétation, extension longitudinale, réseau hydrographique, modeste, la faiblesse du sinuosité , abondance des cours d'eau de premier et deuxième ordres, la rapidité de confluence des affluents avec la vallée de Ziz et reghriss, ces facteurs ont fait des risques hydrologiques Les plus importantes sont les crues qui se transforment souvent en inondations qui menacent la région souvent: 2006, 2004, 1994, 1978, 1965, 1945, 1923, 2008. Ces crues caractérisés par : leur brutalité. sa courte durée, l'importance des charges solides, la courte du temps de la hausse, et la longue durée du temps de descende et la concentration à l'automne et au printemps.
Les inondations dans le Tafilalet menaçaient à divers degrés des zones ponctuelles, tels que les centres urbains (Arfoud, la commune urbaine de Moulay Ali Al-Sharif, El-jorf) et les centres ruraux (Elberoj, Fezzna, Merzouga, Alhassi labiad...).
Les inondations à Tafilalet ont fait de nombreuses victimes dans les maisons, les ksoueres, les routes et les infrastructures, ainsi que des dégâts dans les principaux secteurs agricoles et touristiques de la région.
Un certain nombre d'acteurs participent à la gestion des risques d'inondation depuis l'étape avant l'inondation (repérage, l'alerte) et Pendant les inondations (sauvetage et intervention) et la phase post-inondation (abris, aide...). Toutefois, ils restent généralement des interventions non incorporées à cause de l'absence de la coordination et de l'efficacité.
Des efforts sont faits pour protéger Tafilalet contre les inondations par des interventions techniques telles que la construction de barrages de stockage et de déviation, les canaux modernes et les murs de protection. d'une part, et par des interventions juridiques, de l'autre, comme la Loi de l'eau 36,15, la Loi de la reconstruction 12,90 et la Charte communale du 2003, ainsi que la création d'un certain nombre des institutions pour le même but comme l'Agence du bassin hydraulique guir ziz reghriss , et l'Agence nationale pour le développement des zones oasiennes et l'arganier. Ces efforts demeurent inefficaces et d'une efficacité limitée en l'absence d'une Agence nationale pour la prévention des catastrophes naturelles et d'une conception holistique de la gestion des risques environnementaux au niveau national.
Mots clés : Tafilalet, oasis, ziz, reghriss , risque environnementaux , inondations

Abstract

Low ziz and ghriss bsins which are located in the south-east of Morroco embrace and host Tafilalet plain. This plain has inded a deepand and significant presence in Morroco history. This importance is due to the fact that it hostes Sijilmassa civilization since the 8th century, as well as the Alouwite dynasty during the 17th century.
This region is characterized by the expansion of its terrain(700m-1000m) and its dry and arid climate (Ardoud 65mm/year).

Due to the fact that, this region is topographically hided behind the southern slope of the eastern high Atlas mountain, its remoteness from the welt effects of the sea, Tfilalet is exposed to a numbers of environmental risks: drought, wind erosion, desertification, salinity , floods, and “ELBAYOUD” plan illness.
The two basins low ziz and ghriss are characterized by slight slope from north to south, this dominance of sandy lowan soil, the weakness and dispersion of vegetation , the over wheming figuse of streams and water ways of the first and second levels and the rapidity of confluence of tributaries with the valley of ziz and ghriss .these factors have bought about a lot of hydrological risks.
Among these risks are the transformations of the large streams in to floods. These floods threateres the region on more than one occasion:
1923,1945,1965,1978,1994,2004,2006.2008.2014…

These laters are characterized by theis sudden,short duration , solid charge ,the short time and concentration in the fall and spring seasons.
The floods in the Tafilalet threatened to varying degrees specific areas, such as urban centers (Arfoud, the urban community of Moulay Ali Al-Sharif, El-jorf) and rural centers (Elberoj, Fezzna, Merzouga, Alhassi labiad. ..).

The floods in Tafilalet have caused lot of losses in houses, ksoueres, roads and infrastructure, as well as damage in of agricultural and tourism sectors of the region.
A number of actors have been involved in flood risk management since the pre-flood phase (spotting, warning) and during floods (rescue and response) and post-flood phase (shelter, aid. ..). However, they generally remain unincorporated interventions because of lack of coordination and effectiveness.

Efforts are being made to protect the Tafilalet from floods through technical interventions such as the construction of storage and diversion dams, modern canals and protective walls. on the one hand, and through legal interventions, on the other, such as the Water Law 36,15, the Law of Reconstruction 12,90 and the 2003 Municipal Charter, as well as the creation of a number institutions for the same purpose as the Guir Ziz ghriss Watershed Agency, and the National Agency for the Development of Oasis Areas and others. These efforts remain ineffective and of limited effectiveness in the absence of a National Agency for Natural Disaster Reduction and a holistic approach to environmental risk management at the national level.

Key word: Tafilalet, oasis,Ziz,Ghriss, risk environmental, floods

مقدمة عامة:

I- تقديم:

تشكل الكوارث الطبيعية (الزلازل,البراكين, ,الأعاصير الانهيارات و الانزلاقات الترابية, الفيضانات والسيول الجارفة, الجفاف , الأمطار الغزيرة, حرائق الغابات, التلوث...) أبرز التحديات التي تواجه البشرية, ذلك أن ضحايا وخسائر و مخلفات هذه الكوارث تزداد تفاقما سنة تلو الأخرى كما أن انعكاساتها على الاقتصاد و المجتمع و المنظومات البيئية تتسع مجاليا بشكل سريع وخطير .

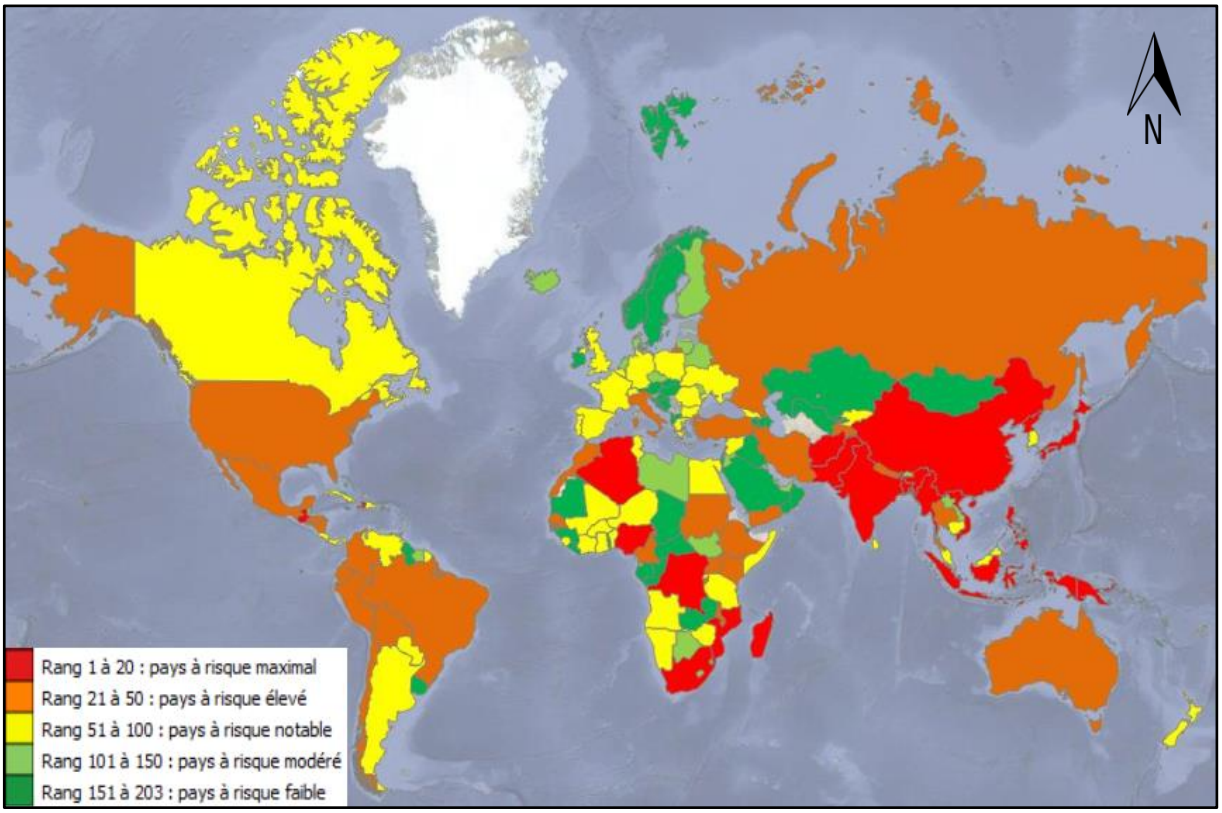
فانطلاقا من تقرير مكتب الدراسات الدولي الخاص بالكوارث الطبيعية Ubyrisk الصادر سنة 2016 فقد عرف العالم ما بين يناير 2001 و دجنبر2015 قرابة 12657 كارثة طبيعية أي بمتوسط 844 حدث كارثي في السنة. حيث تعتبر سنة 2015 الأكثر كارثية بـ1047 حدث بينما سنة 2002 الأقل كارثية بـ600 حدث تسببت في وفيات مباشرة او غير مباشرة قاربت 1.282.993 نسمة , كما خلفت خسائر مالية ناهزت 2100 مليار اورو. وبالتالي ضياع عقود من المجهود التنموي.

تتنوع هذه الاحداث حسب مصدرها فـ 42.3% منها ذات طبيعة مناخية مباشرة (عواصف, اعاصير, تورناد, ثلوج, الجفاف و موجات الحرارة ...) و 23% منها ذات و 18.7% مناخية غير مباشرة (الفيضانات الحرائق, الانزلاقات ...) و 15.1% جيولوجية (الزلازل,...) تتباين الخسائر البشرية حسب طبيعة المخاطر حيث تتسبب الاخطار الجيولوجية في أكبر عدد من الخسائر في الأرواح, بينما الأخطار الهيدرولوجية هي الأقل من حيث الخسائر البشرية لكنها الاثقل من زاوية الخسائر الاقتصادية. و تبقى فاجعة تسونامي جنوب شرق اسيا (اندونيسيا, سومطرة...) في 26دجنبر 2004 أبرز وأثقل كارثة في مطلع الالفية الثالثة بقرابة 270.000 حالة وفاة.

تتوزع الاخطار الطبيعية بشكل متفاوت بين قارات و بلدان العالم فالقارة الامريكية و الأسيوية هما الأكثر تضررا بـ3735 كارثة و 3704 كارثة على التوالي, ثم القارة الاوربية 3160 حدث كارثي, ثم افريقيا بحوالي 1300 كارثة طبيعية. عموما تتوزع درجة المخاطر حسب البلدان بالشكل التالي(الخريطة رقم 1).

عرفت الفترة 2001-2015 حدوث حوالي 3101 فيضان أي 1/4 الكوارث الطبيعية في العالم , منها فيضانات ماي 2004 في هايتي و الدومينيكان بحوالي 3344 قتيل, و فيضانات يونيو 2007 في الهند و بانغلاديش بـ 3556 حالة وفاة , ثم يونيو 2013 في الهند و باكستان و بانغلاديش بقرابة 6288 قتيل. هذا بخصوص الفيضانات الأكثر ثقل من حيث الخسائر البشرية, اما حالات الفيضانات الأقل ضررا فكثيرة و قد لا تخلو منها أي دولة (فرنسا, , اسبانيا, المانيا, الجزائر, المغرب, اثيوبا, تركيا, ايران, الصين, الارجنتين, الشيلي, البرازيل, استراليا...)

الخريطة رقم 1: درجة القابلية لحدوث الأخطار الطبيعية و البيئية في العالم



Source : Ubyrisk Rapport 2001-2015. 15ans de catastrophes naturelles dans le monde . Page 5

إن رقما واحدا من الأرقام الأكثر تفاؤلا في التقارير الخاصة بالتغيرات المناخية تجعل المهتم يقف مذهولا أمام حقيقة الأمور ففي 2020 سيتجاوز لاجئو البيئة المرتبطين بارتفاع مستوى مياه البحر وتغير خط الساحل 200 مليون نسمة و 350 مليون سنة 2050 ,أكثر من 50% منهم في دول فقيرة عاجزة عن تقديم المساعدة للضحايا. أمام كل هذه المؤشرات ارتفع الطلب بشكل كبير على الدراسات الأكاديمية و التقنية التي تتخذ من الكوارث و المخاطر محورا أساسيا لموضوعاتها.

إن تعدد أشكال الكوارث و المخاطر و ثقل انعكاساتها على الأداء التنموي و كذا جهود مواجهتها تقليص خطورتها تتخذ تراتبية مجالية يمكن تبسيطها وفق ما يخدم عملنا الاكاديمي على الشكل التالي :

- **دوليا :** ثقل انعكاسات الكوارث الطبيعية فرضت اهتماما دوليا بالتضامن حيث التدخل و الإنقاذ و المساعدات و البحث المشترك في دراسة الظواهر و التنبؤ و الرصد(المعاهد و المراصد الدولية , الأقمار الاصطناعية, المنظمات العالمية, الاتفاقيات الدولية...) . ففي سنة 1989 تم إقرار الاحتفال باليوم الدولي للحد من الكوارث الطبيعية في الأربعاء الثاني من أكتوبر في كل سنة. كما تم عقد المؤتمر العالمي للحد من الكوارث الطبيعية في يوكوهاما اليابانية سنة 1994. وتم الإقرار بأن مسألة الحد من الكوارث تشكل عنصرا حاسما من عناصر التنمية المستدامة في قمة جوهانسبرغ للبيئة والتنمية المستدامة (2002).

- وطنيا : يتميز المجال المغربي بقابلية مرتفعة لحدوث العديد من المخاطر (الخريطة رقم 1) مما فرض وعيا بيئيا مبكرا تبلور في عدة نصوص قانونية موروثة عن فترة الحماية (ظهير1917 لحماية الغابات والأحواض, ظهير 1935 لإنشاء المحميات...) كما ارتبط الوعي البيئي الذي ظهر منذ السبعينات من ق20 بالمشاركة في مؤتمر ستوكهولم بالسويد حول البيئة سنة 1972. مرورا بقمة ريو 1992 , و احتضان البلاد لمؤتمر الدول الأطراف حول التغيرات المناخية في دورتي COP 7 سنة 2001 و COP22 سنة 2016. ناهيك عن التوقيع على العديد من الاتفاقيات الدولية المرتبطة بحماية البيئية. لقد توج هذا الاهتمام بعدد من القوانين على رأسها الميثاق الوطني للبيئة و التنمية المستدامة و القوانين القطاعية المتفرعة عنه منذ 2012.

إجمالا هذا الاهتمام بدراسة الكوارث الطبيعية و المخاطر البيئية تفرضه عدة مؤشرات كارتفاع وتيرة تردد عدد من الكوارث وفداحة أضرارها فالجفاف مثلا لم يعد ظاهرة عابرة أو موسمية في المشهد المغربي بل صنف بأنه مشكل بنيوي يرهن الدولة برمتها. كما أن التصحر (تملح, ترمل, قحولة...) الذي اجتاح 60% من الاراضي المغربية لا زال يهدد أزيد من30 % من الأراضي المتبقية من مساحة البلاد حسب المنظمة العربية للتنمية الزراعية سنة2006 , زد على ذلك الانهيارات و الانزلاقات الترابية التي تمس امتدادا شاسعا في منطقة مقدمة الريف, ناهيك عن الحرائق التي تأتي على أكثر من 3000 هكتار سنويا من الغطاء الغابوي الوطني , ضف إلى ذلك ارتفاع حدة وتيرة النشاط الزلزالي في البلاد , هذا النشاط الذي رسخ في الذاكرة المغربية واحدتين من أخطر الكوارث التي عرفها المغرب زلزالي اكادير 1960 و الحسيمة 2004. بالإضافة إلى الفيضانات و السيول الجارفة التي تضرب سنويا سهل الغرب, تافيلالت, سوس... وعدد من الأوساط الحضرية : فاس, الدار البيضاء, طنجة, المحمدية, صفرو, الحاجب...مخلفة خسائر فادحة في الأرواح و البنيات التحتية و المحاصيل الزراعية . فالملاحظ ان هناك عدد من المتغيرات المناخية القياسية المرتبطة بالتساقطات تدعو للخطر لما تسببه من فيضانات, فسهل الغرب أصبح يتلقى أزيد من 200ملم في أقل من 24ساعة.ومنطقة باب تازة قرب شفشاون تلقت 900ملم في 4أسابيع (El Fellah Bouchta 2005) يمكن أيضا تسليط الضوء على خطورة الفيضانات بالمغرب في دراسة عالية الأحواض النهرية التي تمثل تقريبا 21% من مساحة البلاد منها 11 مليون هكتار تصنف مناطق ذات مخاطر كبرى و 3مليون هكتار فقط هي المجهزة لمواجهة خطر الامتطاحات و الفيضانات , عالية الأحواض تضم حوالي 1/5 ساكنة العالم القروي أي أكثر من 2,5 مليون نسمة وبالتالي فخطر الفيضان يهدد الساكنة و الإنتاج الزراعي و المواشي ناهيك عن الانجراف الكبير للتربة و توحل السدود.

لقد أصبحت اليوم خطورة الفيضانات في المغرب وترددها الزمني المطرد وكارثية مخلفاتها من الأمور المسلمة و الواضحة و التي تؤكدها الوقائع و الأحداث (الفيضانات المتتالية نموذج فيضان واد بوسكورة في البيضاء بعد تساقطات فاقت 200ملم في 24ساعة 1دجنبر2010, فيضان واد ام لعشار بكلميم نونبر 2014)...

- **جهويا:** يمتد القوس الواحي من فكيك إلى كلميم على مساحة تناهز 107.000 كلم^2 و بساكنة تقارب 1.6مليون نسمة[1], حيث يضم أقاليم أسا الزاك, كلميم, تزنيت, طاطا, تارودانت زاكورة, ورزازات, الرشيدية, فكيك , هذا القوس ليس بمعزل عن المخاطر البيئية التي يعرفها المغرب حيث تعتبر المجالات الواحية من أبرز الأوساط المهددة بالمخاطر البيئية على اعتبار هشاشة توازناتها الايكولوجية و محدودية إمكاناتها الطبيعية من مياه سطحية و جوفية و تربة علاوة على الضغط الديموغرافي الممارس على هذه الموارد .الأمر الذي يجعل هشاشة الوسط أمر هيكلي و بنيوي لابد من أخذه بعين الاعتبار في كل تخطيط تنموي يستهدف هذه المجالات. إن ثقل و حدة هشاشة هذا المجال تزداد بروزا إذا استحضرنا رزمة المخاطر البيئية التي تعاني منها المجالات الواحاتية ,فالجفاف الفلاحي و الهيدرولوجي سمة لصيقة بهذه المجالات بالإضافة إلى سيادة مظاهر القحولة وتأثيراتها على الغطاء النباتي و التربة و المياه الجوفية ,ناهيك عن الفيضانات التي تسجلها أحوض الجنوب الشرقي الكبرى الأربعة من كير, زيز, غريس, ,درعة. و الاحواض الفرعية المنبثقة عنها و التي تصل إلى 15 حوضا.

- **محليا :** داخل القوس الواحي سنحدد مجالا مجهريا كميدان لعملنا (حوضي زيز و غريس السفليين أي ما يمثل النصف الجنوبي من إقليم الرشيدية المشكل من 3 جماعات حضرية و 8 جماعات قروية) أي واحات تافيلالت و التي بدورها تهددها جملة من المخاطر البيئية كالجفاف و التصحر و زحف الرمال و الملوحة و البيوض و الجراد و الحرائق... فرضتها عوامل كثيرة طبيعية كالموقع الجغرافي وطبوغرافية المنطقة و قحولة مناخها , و بشرية كتدخلات الانسان غير المدروسة ...

قد تبدو الفيضانات خطرا استثنائيا بالمجالات القاحلة من حيث التردد و بالتالي لم تحظى بنفس الاهتمام الاكاديمي الذي حضي به الجفاف و التصحر مثلا, لكنها أي الفيضانات خطر يقتضي التشخيص و الدراسة و التحليل و هذا ما نسعى إليه بحول الله من خلال تخصيص هذه الاطروحة لخطر الفيضانات بتافيلالت.

II- إشكـــالية البـــحث

تعتبر المجالات الواحية من أبرز الأوساط الهشة على اعتبار هشاشة توازناتها الايكولوجية و محدودية مواردها الطبيعية من مياه سطحية و جوفية و تربة علاوة على الضغط الديموغرافي الذي تعيشه هذه الموارد الأمر الذي يجعل هشاشة الوسط أمر هيكلي و بنيوي لابد من أخذه بعين الاعتبار في كل تخطيط تنموي يستهدف هذا المجال . هذه الامتدادات الواحية تواجه عدة تحديات على رأسها التحدي البيئي على اعتبار الخصاص المهول في الثروة المائية[2] وعليه فهي تستحق عناية خاصة أساسا بسبب وضعيتها المائية المقلقة " [3]

إن ثقل و حدة هشاشة هذا المجال تزداد بروزا إذا استحضرنا رزمة المخاطر البيئية التي تعاني منها الواحات , فالجفاف الفلاحي و الهيدرولوجي سمة لصيقة بهذه المجالات بالإضافة إلى سيادة مظاهر القحولة وتأثيراتها على الغطاء النباتي و التربة و المياه الجوفية.

[1]-DAT (2006) « Projet national de sauvegarde et d'aménagement des oasis. » p 12

[2] - DAT (2003) « Le Schéma National d'aménagement du territoire » P : 9 IMP OKAD rabat

[3] "التصميم الوطني لإعداد التراب " الوثيقة التركيبية 2003 مديرية إعداد التراب الوطني ص 95 مطبعة عكاظ الرباط

تعتبر منطقة تافيلالت ابرز الواحات المغربية يمكن بلورة إشكالية البحث في أربعة عناصر أساسية :

- ✓ اختزال المخاطر البيئية بالواحات في خطر الجفاف و ما يرافقه من تصحر و قحولة .فتوالي دورات الجفاف في المناطق القاحلة و تواضع التساقطات بهذه المناطق ¼ الواحات المغربية ما بين خطي التماطر (isohyètes) 100ملم و 200ملم , و ¾ الواحات المغربية .و ضمنها تافيلالت ما بين 50ملم و 100ملم بالإضافة إلى خاصية التواضع و القلة تنضاف خاصية عدم الانتظام السنوي و البيسنوي للأمطار هذه المؤشرات المناخية تولد انطباعا مفاده أن المناطق القاحلة محصنة و محمية من خطر الفيضانات. في حين واقع الحال يبرز تعرض الواحات لعدد من الامتطاحات و الفيضانات سنويا.
- ✓ تزايد حدة تواتر الامتطاحات و الفيضانات و بأشكال متنوعة بحوضي زيز و غريس السفليين و ما يترتب عن ذلك من خسائر و انعكاسات اقتصادية و اجتماعية و مجالية و بيئية. فخسائر الامتطاحات و الفيضانات تتجاوز بشكل كبير مخلفات الجفاف على مناطق الواحات و نموذجنا تافيلالت ففيضان 05 نونبر 1965 بواحات زيز خلف أزيد من 25000 بدون مأوى بالإضافة إلى الخسائر التي همت المحاصيل الزراعية و المواشي و البنيات التحتية وكذلك فيضان26 ماي 2006 بمرزوكة و أضراره الجسيمة على الساكنة و البنيات السياحية و بالتالي فثقل خطر الفيضانات على المنظومة الواحية من زاوية الخسائر يعتبر أكبر و أهم من تبعات الجفاف على المنطقة.
- ✓ تمتلك المنظومة الواحية بتافيلالت ميكانيزمات للتأقلم و تحقيق التوازن الايكولوجي بين مكونات المنظومة مع ظروف القحولة و بالتالي تستطيع تجاوز دورات الجفاف نسبيا و التقليل من انعكاساته من ترمل و تصحر و نضوب للعيون و الخطارات ,لكن مواجهة المنظومة لخطر الفيضانات تهدد التوازنات القائمة على اعتبار كارثية الفيضانات التي تعرفها الواحات من حيث (صبيب الأودية, الحمولة الصلبة للمياه, توقيت الفيضانات ...)
- ✓ الأوساط الواحية لم تعد تنحصر في المناطق القروية و البوادي المعزولة في الأودية و الجبال و وسط المنخفضات الصحراوية ,بل أصبحت تهم مراكز حضرية يتجاوز سكانها 25000 نسمة (ارفود, مولاي علي الشريف, الجرف ...) و عدد من المراكز شبه حضرية (مرزوكة, حاسي لبيض,فزنا...) , و بالتالي لابد من حماية هذه الساكنة و ممتلكاتها من خطر الفيضانات.

امام هذا المعطيات , بات من الضروري تسليط ضوء البحث الاكاديمي على خطر الفيضانات انطلاقا من التساؤلات التالية:

- إلى أي حد تساهم الخصائص الطبيعية و البشرية لواحة تافيلالت في هشاشة المنظومة الواحية و تفاقم المخاطر البيئية عامة , والهيدرولوجية منها بشكل خاص؟
- ماهي خصوصيات حوضي زيز و غريس السفليين وكيف تتفاعل مع الامتطاحات انطلاقا من العالية نحو السافلة ؟
- ماهي مميزات التوزيع المجالي و الزمني لخطر الفيضانات بتافيلالت ؟ وما هي حدود مصداقية الدراسة العلمية لخطر بيئي (الفيضان) مرتبط بعدد من المتغيرات الدائمة التغير؟
- ثم أين تتجلى انعكاسات الفيضانات على تافيلالت ؟وكيف يتم التنبؤ و التدخل بمختلف أشكاله للتخفيف من خطر الفيضانات؟
- ماهي الملامح الأساسية لأي مشروع يهدف لحماية واحات تافيلالت من المخاطر البيئية خاصة خطر الفيضانات حسب وجهة نظر الجمعيات البيئية المحلية ؟ وأين تتجسد إجراءاته العملية من جهة أولى؟ و كيف يمكن إدماج المشروع في برنامج إنقاذ الواحات من جهة ثانية ؟

للإجابة على هذه الأسئلة سنعمل على تقسيم الاطروحة وفق التصميم التالي :

-الباب الأول: سنتطرق فيه للإطار الطبيعي و البشري للمجال الفيلالي وعلاقته بالمخاطر البيئية و الضغط على الموارد الطبيعية. .

-الباب الثاني : سنحدد اهم المخاطر البيئية التي تهدد مجال تافيلالت, ثم إبراز المميزات المورفومترية و الهيدروغرافية و الهيدرومناخية لحوضي زيز و غريس السفليين.

-الباب الثالث : سيخصص للتحليل الإحصائي للمعطيات العددية المرتبطة بظاهرة الفيضانات (الصبيب, العودة الافتراضية ,سيرورة حدوث الفيضان) و التحليل المجالي بتحديد المناطق المهددة بالفيضانات و تراتبيتها.

-الباب الرابع : ستتم فيه معالجة الأضرار الناجمة عن الأخطار الهيدرولوجية خاصة الفيضانات و انعكاساتها الاقتصادية و الاجتماعية و المجالية و البيئية .كما سنعرض فيه لأشكال التدخل للحد من كارثية الفيضانات سواء التدخلات التقنية أو القانونية, علاوة على اقتراح تصور عملي و إجراءات فعلية قادرة على بلورة مخطط محلي لمواجهة خطر الفيضانات .

III- الجهاز المفاهيمي للأطروحة :

لتيسير فهم الاطروحة سنقدم تعاريف إجرائية للمفاهيم المهيكلة لها:

- المخاطر البيئية : الاخطار الناجمة عن النشاط البشري في تعامله مع الوسط البيئي ,ويتم تقييم المخاطر البيئية من خلال دراسة عنصري احتمال وقوع الحدث و مستوى الخطر.
- واحة تافيلالت: مجاليا نقصد بها حوضي زيز و غريس السفليين.
- الدينامية : تطور خطر الفيضانات في الزمان(التوزيع الزمني) و المجال (التنطيق المجالي).
- الانعكاسات: التبعات الاقتصادية و الاجتماعية و البيئية و المجالية للفيضانات على المجال والمجتمع بتافيلالت.
- آليات التدبير: طرق الإنذار و الإنقاذ و أشكال التدخلات المتنوعة للوقاية من الفيضانات .
- الامتطاحات : كل صبيب يتجاوز المتوسط السنوي لصبيب محطة القياس المعنية.
- الفيضانات: خروج مياه الوادي عن المجرى الأصغر و غمر الأراضي الزراعية و المساكن و البنيات...

IV- فرضيات البحث :

يمكن صياغة و وضع ثلاث فرضيات للأطروحة, وعلى مر فصولها سيتم التحقق من هذه الفرضيات:

- *الفرضية 1:* رزمة المخاطر البيئية التي تتعرض لها تافيلالت تساهم بشكل كبير في تدهور الوسط و الموارد ,إلى درجة أن التدخلات بمختلف أشكالها أصبحت غير ذات جدوى.
- *الفرضية 2*: منطقة تافيلالت ذات قابلية عالية لحدوث جملة من المخاطر البيئية بالنظر لموقعها و مميزاتها الطبوغرافية و المناخية وبالتالي التدخل للحماية لن يأتي إلا بنتائج محدودة.
- *الفرضية3:* نجاح برامج الحماية الموجهة لتافيلالت يبقى رهينا بدرجات متفاوتة بفداحة المخاطر و بمدى اشراك الساكنة و تفاعلها مع التدخلات المتنوعة. و بشكل حاسم مع الإرادة الرامية إلى تمتيع الواحات بتمييز إيجابي في الميزانية العمومية.

V- دواعي اختيار الموضوع :

تتعدد دوافع اختيار الموضوع لكن في مجملها تتقاطع لتكون تصورا عاما شموليا حول إشكاليات التدبير المجالي للمؤهلات والمخاطر بالمناطق الجافة عموما و بالمراكز الواحاتية بالخصوص و يمكن تصنيف هده الدواعي إلى ما يلي :

- دوافع ذاتية: بالحكم الانتماء لهذا المجال الأصيل, وبدافع الرغبة في الإسهام في دراسة المجال الواحي و بالتالي تمميته .بالإضافة إلى إتمام تصورات بحثي لنيل شهادة الماستر " المخاطر البيئية بحوض زيز السفلي نموذج الفيضانات" و توسيع مجال الدراسة لتشمل ,العنصر التفاعلي الثاني و هو حوض غريس السفلي على اعتبار أن التراب و المجال الفيلالي لا تستقيم دراسته إلا من خلال ثنائية زيز/ غريس.

- **دوافع موضوعية :** التردد المتواتر لعدد من المخاطر, الجفاف, الفيضانات ,أسراب الجراد, ,و اتساع حدة و مجال مخاطر أخرى: مرض البيوض, التصحر مما يخلف انعكاسات عديدة و يحدث تحولات عميقة في المجال و المجتمع الواحيين. الأمر الذي يولد ديناميات عديدة تهيكل المجال باستمرار.

تعدد الوثائق الرسمية (التصميم الوطني لإعداد التراب SNAT 2003 , تقرير الخمسينية 2005 , البرنامج الوطني لإنقاذ و تهيئة الواحات 2006) التي نبهت لأزمة المجالات الواحية واستعجالية التدخل لإنقاذ وتنمية الواحات وكبوابة كبرى لهذا الهدف تأتي أولوية التهيئة و الإعداد المجالي وفق ثنائية المؤهلات/المخاطر

- **دوافع علمية :** كما يعلم الجميع أن المجال الواحي استهلك من حيث الدراسات و الأبحاث الأكاديمية في مختلف المشارب العلمية خاصة التاريخية و الجغرافية مند عهد الحماية ,فالدراسات الكولونيالية ركزت على الجانب الطبيعي و الانتربولوجي و تاريخ البنيات القبلية .هذا المجال شكل أيضا ميدانا خصبا للعديد من الأطروحات و الأبحاث بعد الاستقلال , فكانت أنماط الحياة و المشاهد و جودة البيئة و التحولات بمختلف تجلياتها موضوع نقاش بين الجغرافيين و المهتمين بإعداد التراب .إلا أن دراسة المخاطر البيئية ظلت موضوعا هامشيا ناذرا ما نصادفه في الأدبيات الجغرافية. و من هذا المنطلق ارتأيت الشروع في ملئ هذا الفراغ بتخصيص بحث الدكتوراه لـ" المخاطر البيئية بواحات تافيلالت الدينامية و الانعكاسات و اليات التدبير. نموذج الفيضانات " على أمل أن تلي هذه المحاولة مشاريع بحث أخرى تساهم في توضيح الصورة العامة لتدبيرنا للمخاطر البيئية بالمجال الواحي .

VI- أهداف البحث :

يمكن تلخيص أهداف المشروع البحثي في العناصر الآتية:

- تجميع ما يمكن من المعطيات و المعلومات البيبليوغرافية و الكارطوغرافية و الإحصائية الخاصة بالمخاطر البيئية بالواحات.
- تسليط الضوء على المخاطر البيئية عموما و الفيضانات بوجه أخص و إثارة الانتباه إلى أن الواحات ليست بمنأى عن خطر الفيضانات و لو كخطر استثنائي و غير معتاد بهذه الأوساط.
- وضع وثيقة كارتوغرافية تفاعلية (واجهة SIG) لتوضيح الامتداد المجالي للامتطاحات تبعا لصبيب ذروة الامتطاح لكل من محطتي ارفود على زيز و مروتشة على وادي فركلة (حوض غريس) .
- بناء نموذج هيدرولوجي للامتطاحات السنوية لوادي زيز عند محطة أرفود اعتمادا على نموذج GR1
- الخروج بتصور عملي يوضح الإطار العام و الخطوط العريضة و المواصفات المطلوبة في كل تخطيط لحماية واحات تافيلالت من المخاطر اعتمادا على تصورات الجمعيات البيئية بالمنطقة.

VII- الأدوات المنهجية المعتمدة في البحث :

انطلاقا من كون الجغرافيا الحديثة قد تجاوزت حدودها الكلاسيكية المتمثلة في وصف العالم وتفسير التوزيع البشري و أنشطة الإنسان على الأرض و امتدت لتلامس عدد من القضايا الكبرى حسب تعبير Paul Claval من قبيل البيئة, التنمية, أضف إلى ذلك أنها قد نوعت من مناهجها من وصف و تفسير وتحليل مستعينة في ذلك بعدد من العلوم المساعدة كالاقتصاد و علم الاجتماع و الإحصاء...

سنبني بحثنا على منهجية قائمة على ثلاث محاور اساسية:

- **أولا**: مقاربة احصائية من خلال تحليل السلاسل الزمنية لامتطاحات زيز و غريس السفليين و تعقب تردد حدوث الامتطاحات و ديناميتها و أشكالها على مدى 44 سنة بالنسبة لزيز السفلي و 21 سنة لغريس السفلي.

- **ثانيا:** مقاربة مجالية من خلال تنطيق خطر الفيضانات بحوضي زيز و غريس السفليين و تحديد المناطق القابلة للغمر بعدد من المراكز الحضرية (ارفود, جماعة مولاي علي الشريف الحضرية, الجرف) و القروية (البروج, فزنا, مرزوكة)

- **ثالثا:** مقاربة تشاركية :تدرج أراء و تصورات الجمعيات البيئية بالمنطقة (32 جمعية) حول حماية تافيلالت من خطر الفيضانات .

سنستعين لتنزيل هذه العناصر الثلاثة بعدد من الأدوات:

- **العمل المونوغرافي والمكتبي :** المقصود خلق التراكم المعرفي من خلال الالمام ما أمكن بكل ما أنجز حول تافيلالت (من بحوث اكاديمية رسائل و اطاريح و دراسات تقنية , و تقارير, مونوغرافيات...) خاصة ما يرتبط بجغرافية المنطقة و تحولاتها.

- **العمل الميداني :** من خلال المعاينة الميدانية لعدد من امتطاحات زيز و غريس السفليين ما بين (2014-2018) علاوة على المسح الدقيق لعدد من مقاطع الاودية و الشعاب و الضفاف , زيادة على تتبع مستوى المياه الجوفية لعشر نقاط (أبار) لسنة كاملة . أضف إلى ذلك الاتصال بالساكنة المحلية عبر مقابلات واستجوابات واستمارات موجهة للجمعيات البيئية لسد الفراغ الحاصل في الوثائق الرسمية (الدراسات التقنية, الإحصائيات, الخرائط).

- **العمل المؤسساتي :** من خلال الاتصال بالمؤسسات المعنية بتدبير المخاطر البيئية بالواحات (وكالة الحوض المائي زيز غريس كير بالرشيدية, مصلحة المياه بالرشيدية , القيادة الإقليمية للوقاية المدنية بالرشيدية عمالة إقليم الرشيدية (قسم التعمير , و قسم الشؤون القروية) وكالة تنمية مناطق الواحات و شجر الاركان , ORMVA TF, الملحقة الهيدرولوجية بأرفود , الوكالة الحضرية بالرشيدية ,بلدية أرفود, الريصاني, الجرف وجماعة الطاوس ...) .

- العمل المعلوماتي و المخبري: تم الاعتماد على عدد من البرامج لإنجاز الخرائط خاصة برنامج Arcgis و Globale mapper , و Google earth وبرنامج النمذجة المجالية للفيضانات HEC-RAS, و برنامج Khronostat لتحليل السلاسل الزمنية. إضافة إلى برنامج SPSS لتفريغ و تحليل الاستمارات. اما العمل المخبري(غربلة العينات و قياسات حجم الصخور) فتم بمختبر شعبة التربة بالمنسقية الفلاحية بأرفود.

VIII- الصعوبات :

- اقتصار جل الاعمال المرتبطة بالمخاطر البيئية بالواحات على الجانب التقني كونها تقارير لمهندسي التنمية القروية و الاعداد الهيدروفلاحي.

- وجود العديد من الفراغات في تسجيلات محطات القياس سواء التساقطات او الصبيب , و تغطيتها لفترات زمنية قديمة نسبيا (اخر سنة للتسجيلات التي حصلت عليها هي سنة 2008). بل غياب محطة بحوض غريس السفلي (أي حوض بدون محطة قياس مناخية –هيدرولوجية) بعد توقف محطة لحميدة.

- قلة المراجع التي تعالج إشكاليات المخاطر البيئية من زاوية جغرافية بالمناطق القاحلة خاصة خطر الفيضانات.

- غياب التفاعل الإيجابي مع الباحثين من لدن بعض المؤسسات العمومية (القيادة الإقليمية للوقاية المدنية).

IX- حصيلة أولية للبحث الجغرافي حول تافيلالت:

لقد حظيت واحات تافيلالت بالدراسة و البحث في مختلف المشارب المعرفية من تاريخ و انتروبولوجيا و جغرافيا و سوسيولوجيا حيث ركزت الدراسات الجغرافية التي تهمنا على أنماط استغلال المجال في الواحات و أشكال تدبير المياه السطحية و الجوفية و صيرورة دورات الإنتاج الزراعي ,كما تناولت الأبحاث أيضا مظاهر اندماج و تحول الواحات و احتضانها لأنشطة بديلة عن الفلاحة المعيشية المتدهورة كالسياحة و الحرف التقليدية و الزراعات التسويقية (إنتاج الثمور) و انعكاسات التحول على المجال و المجتمع الواحيين .

إن الخوض في المجال الفيلالي تكتنفه عدد من الصعوبات و المخاوف بالنظر لخصوصيات المجال , فكما أن قلة المادة المرجعية تشكل عائقا أمام البحث العلمي الرصين على الأقل من زاوية خلق التراكم العلمي حول المجال المدروس, فإن تعدد الدراسات و الأبحاث يشكل بدوره عقبة من هذه الزاوية , بالنظر إلى تعدد الرؤى و التصورات و المناهج ,صحيح أن هذا التعدد و التنوع يغني المنطقة المدروسة لكنه أيضا يفرض على الباحث الاطلاع الشامل على الرصيد العلمي السابق ,فموضوعيا من الصعب الاطلاع على كل حصيلة البحث الأكاديمي الجغرافي حول تافيلالت ,هذه الحصيلة –إلى حدود سنة 2007- الغنية تتوزع ما بين 17 أطروحة و رسالة جامعية في الجامعات المغربية , و11 أطروحة في الجامعات الأجنبية[4] ,علاوة على أزيد من 87 مقال علمي في المجلات المتخصصة ,أضف إلى ذلك أطروحات المعاهد العلمية المرتبطة بفروع الجغرافية 14 أطروحة بالمدرسة الوطنية للفلاحة بمكناس, و24أخرى بمعهد الحسن الثاني للزراعة و البيطرة , و 7 بالمعهد الوطني للتهيئة و التعمير. (واحيحي سعيد 2011)

[4] - واحيحي سعيد (2011) تافيلالت الكبرى مقاربة بيبليوغرافية منشورات المعهد الجامعي للبحث العلمي بالرباط .159 صفحة.

تغتني هذه الحصيلة بجملة من التقارير التقنية و الدراسات التي تقوم بها المصالح المعنية (المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي لتافيلالت, وكالة الحوض المائي زيز غريس كير, المندوبية الاقليمية للمياه و الغابات و مكافحة التصحر, مديرية إعداد التراب الوطني...) . من خلال الاطلاع على العديد من هذه الدراسات يمكن الوقوف على جملة من النقاط المشتركة نبينها كالتالي:

- **الدراسات الطبيعية و البيئية:** تكاد تجمع على سيرورة التدهور الذي تمس الموارد الطبيعية و تجعل من الانسان الفاعل الحاسم في تسريع وثيرة التدهور إلى جانب العوامل المناخية. هذه الأخيرة تساهم في تقوية العوامل التعروية خاصة التعرية الريحية و المائية. علاوة على هشاشة النظام الايكولوجي للواحات ككل بفعل اختلال التوازنات التي كانت قائمة لقرون بين المعطيات الديمغرافية و المعطيات البيئية من جهة و انماط التدبير و الاستغلال من جهة اخرى.(BOUBEKRAOUI M 1994) (جميلي عبد الغاني 1996) ,(KABIRI L 2004) (مُحَمَّد رضاوي 2004),(سعيدي يوسف 2005) , (عقاوي الغازي 2006)

- **الدراسات التي تهم التهيئة و الإعداد:** تلامس هذه الدراسات عديد التحولات التي مست المجال الفيلالي من جراء أشكال تدخل الدولة (الإعداد الهيدروفلاحي, برامج التنمية المجالية...) و انعكاسات التحولات على المجال والمجتمع (الانشطة الانتاجية, العقار, السكن الواحي .الهجرة, الظاهرة الحضرية بالواحات, أشكال تنمية الواحات..) كما ترمي هذه المناولة العلمية إلى التشخيص الدقيق لوضعية الواحات و اقتراح برامج تنموية (JARIR.M 1989) (ELMESKINE M 1993),(ميوسي مُحَمَّد 2003), (بن عمرمُحَمَّد 2005), (المولودي مُحَمَّد 2006), (ALAOUI MY DRISS 2011) ,(الشرقاوي احمد 2013) (بويحياوي عبد العزيز 2014) .لقد ساهم غنى و تعدد الدراسات و تنوع المقاربات في بروز أطروحتين لتأطير أزمة المجال الواحي يمكن اجمالها فيما يلي :

- **أطروحة التراجع و الموت:** تركز بشكل أساسي على حدة التدهور الذي أصاب الموارد الطبيعية وعلى التصاعد القوي للمخاطر البيئية (الجفاف, التصحر, الفيضانات, الجراد, مرض البيوض...) وكذا تراجع الدور التاريخي للواحات (الهجرة و إفراغ الواحات)في مقابل تشتت وضعف الفعل العمومي لإنقاذ الواحات. يتبنى هذا الطرح (ELMESKINE M 1993) , (BOUBEKRAOUI M 1994) [5] و اخرون...

- **أطروحة التحول و الاستمرار:** على النقيض من الطرح السابق يبني التوجه الثاني اطروحته على امتلاك المنظومة الواحية لعدد من ميكانيزمات التكيف و التحول و بالتالي ضمان الاستمرارية بتبني انشطة بديلة عن الزراعة المتدهورة وخلق محاور جديدة للتنمية المحلية (السياحة الايكولوجية, تثمين التراث, الطاقة الشمسية, النباتات الطبية و العطرية ,ضيعات النخيل العصرية...) تبنى هذا الطرح (Azzi hrou 1987) ,(Daoud M 2001) (مُحَمَّد ميوسي 2003) ,(ALAOUI MY DRISS 2011) و اخرون.

[5]- MAYOUSSI Mohamed (1999) quelques observations relatives au développement du tafilalet.in Revue oasis tafilalet N 1 pp 90-101

الباب الأول

(باب تشخيصي) الإطار العام لتافيلالت وعلاقته بالمخاطر و الموارد البيئية

الفصل الأول: الإطار الجغرافي العام لتافيلالت و علاقته بالمخاطر البيئية

الفصل الثاني : حوضي زيز و غريس ضمن أحواض الجنوب الشرقي للمغرب.

الفصل الثالث: الخصائص الطبيعية لحوضي زيز و غريس السفليين .

الفصل الرابع: الخصائص البشرية لحوضي زيز و غريس السفليين.

مقدمة الباب الأول:

يعرض هذا الباب توطئة عامة حول مجال تافيلالت و خصائصه الطبيعية و البشرية في ارتباط مع الإشكالية المحورية للأطروحة و المتمثلة في المخاطر البيئية عموما و خطر الفيضانات بشكل خاص.

تشكل دراسة الخصائص الطبيعية من طبوغرافيا و تضاريس و مناخ ...مدخلا أساسيا لأي دراسة جغرافية على اعتبار ان تعرض مجال ما للمخاطر البيئية المتنوعة يعود أساسا لمميزاته الطبيعية, نفس الأهمية تمتلكها دراسة الخصائص البشرية من ساكنة عددا و بنية و توزيعا ...علاوة على أشكال استغلال المجال و ما له من إسهام في تدهور الموارد الطبيعية و تواتر المخاطر البيئية.

يندرجا حوضي زيز و غريس ضمن منظومة أحواض الجنوب الشرقي للمملكة المغربية الممتدة من السفوح الجنوبية الشرقية للأطلس الكبير إلى التراب الجزائري. هذه الأحواض تتميز عموما بانبساط تضاريسها و انحداراتها الضعيفة , علاوة على قحولة مناخها و تواضع مواردها المائية وكذا بسلوكها الفيضي.

داخل هذه المنظومة يمتد حوضي زيز و غريس السفليين ليشكلان في أقصى حدود الجنوب الشرقي عالية وادي الداورة فوق التراب الجزائري.

من هذا المنطلق سنحاول دراسة حوضي زيز و غريس السفليين من مختلف الجوانب الطبيعية و البشرية التي لها ارتباط وتأثير ديناميكي بظاهرة الفيض في الحوضين, بدءا بدراسة الخصائص الطبوغرافية من وحدات تضاريسية و انحدارات و الخصائص البنيوية من طبيعة التركيبات الصخرية و الميول, مرورا بتحليل المميزات المناخية من تساقطات ودرجة حرارة و تبخر و غطاء نباتي و نظام جريان, إضافة على مميزات التزايد الديمغرافي و حركية السكان بالحوضين , و عليه سنقسم هذا الباب إلى أربعة فصول لمحاولة تشخيص المميزات الطبيعية و البشرية لحوضي زيز و غريس السفليين و ارتباطها بالمخاطر البيئية خاصة الفيضانات.

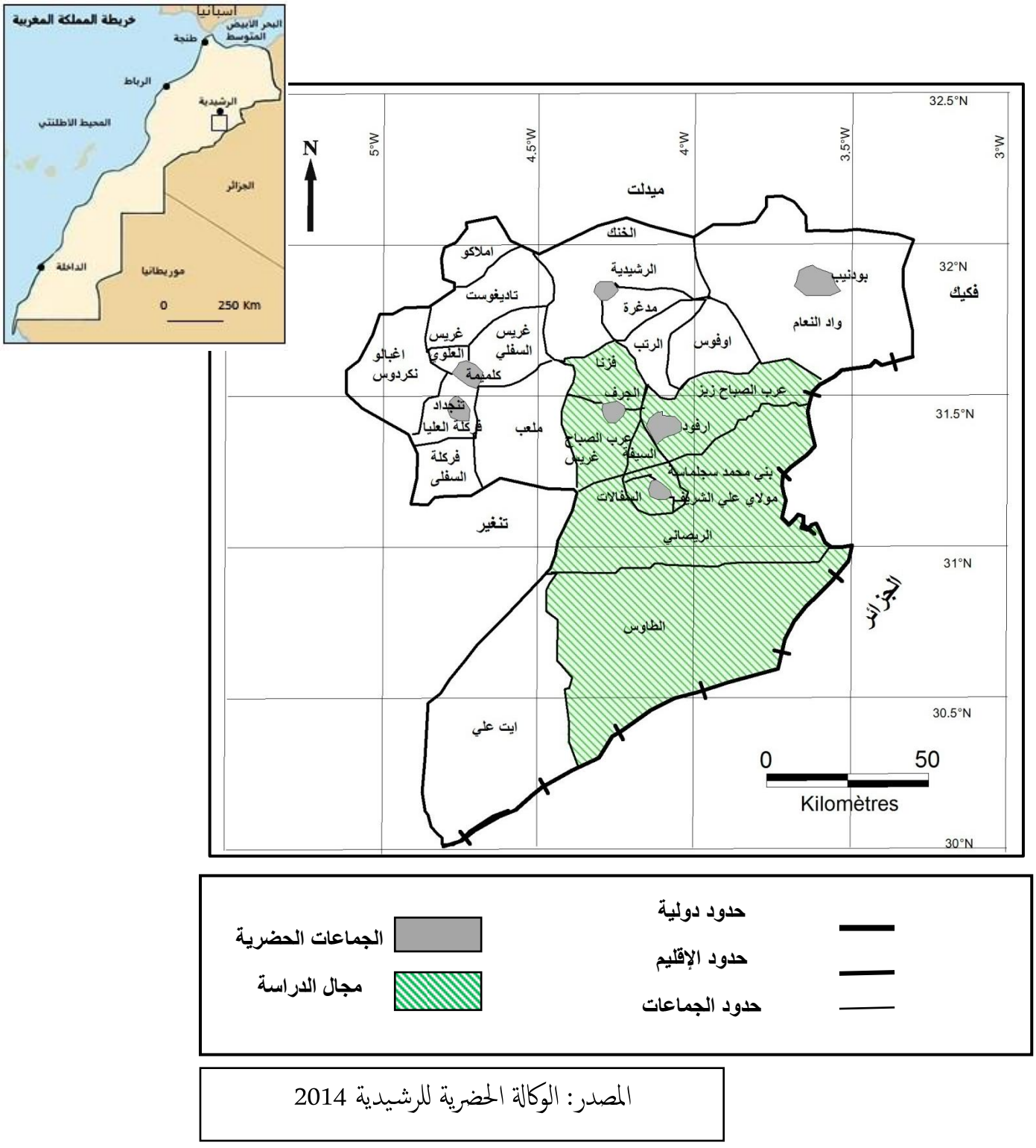
الفصل الأول : الإطار الجغرافي العام لتافيلالت و علاقته بالمخاطر البيئية

مقدمة الفصل الأول: :

تندرج تافيلالت (الخريطة رقم 2) كامتداد مجالي ضمن إقليم الرشيدية الذي يتموقع بالزاوية الجنوبية الشرقية من المغرب بالنطاق المناخي شبه الصحراوي , يحد الرشيدية شمالا و غربا وحدات جبلية الأطلس الكبير و الصغير بينما تنفتح جهتي الجنوب والشرق على الصحراء. أنشئ هذا الإقليم إداريا سنة 1956 و هو يمتد على مساحة تناهز 60.000 كلم^2 تمثل حوالي8,44% من مساحة البلاد[6]. طبيعيا تمتد منطقة تافيلالت فوق سهل فيضي حيث تلعب عومل الانحدار و تنوع الركيزة الصخرية و الظروف المناخية من تساقطات و رياح دورا أساسيا في تشكيل مورفلوجية السهل من تقطيع و أودية. و بالتالي حدوث و تفاقم المخاطر البيئية. بشريا تتميز المنطقة بدينامية ديمغرافية مما يفرز ضغطا مستمرا على الموارد من مياه و تربة و النظام الواحي ككل.

[6]- منوغرافية إقليم الرشيدية 1995.

الخريطة رقم 2: موقع إقليم الرشيدية و تحديد مجال الدراسة



المصدر: الوكالة الحضرية للرشيدية 2014

ملاحظة: تجدر الإشارة إلى أن اقليم الرشيدية عرف تعديلا ترابيا سنة2010 حيث أدمجت عدة جماعات من الإقليم في أقاليم جديدة ميدلت و تنغير ليصبح اقليم الرشيدية مكونا من 29جماعة بدل47 .

1 - الإطار الطبيعي لتافيلالت :

1-1 الطبوغرافيا:

يغلب على سطح تافيلالت طابع الانبساط, يتجه الانحدار العام للمنطقة من الشمال نحو الجنوب (ارفود)818م (الريصاني) 765م . وبشكل خفيف من الشرق نحو الغرب وقد لعبت المجاري الكبرى التي تخترق المجال من الشمال نحو الجنوب (زيز,غريس) دورا أساسيا في تقطيع سطح المنطقة و شكلت مناطق إشراف (حافات) (les talus) على ضفاف المجاري المائية. إجمالا يمكن تجزيئ المجموعات التضاريسية الكبرى بخصوص منطقة تافيلالت إلى الوحدات التالية (الصورة رقم 1) :

1-1-1 الحمادات :

الحمادات بتافيلالت هي عبارة عن هضاب صحراوية (الصورة رقم2و3) تمثلها الهضاب الكلسية للكريطاسي بمسكي في الشمال بعلو يتراوح ما بين 1000-1200م, وامتداداتها في الجنوب بمنطقة الرتب و عين العاطي و ايردي حيث يقل ارتفاعها تدريجيا لتشكل المدخل الشمالي لسهلي تزيمي و تافيلالت. ثم التكوينات الهضبية للزمن الثالث لكير في الشرق (900-1150م) ,حيث تنتشر عدد من الواحات المجهرية مرزوكة , الحاسي لبيض, الخملية ,الطاوس , القاعدة الصخرية لهذه الحمادات قاعدة متنوعة فنجد القاعدة السينومانية و تحت السينومانية بالنسبة لحمادة مسكي و حوافها ,و قاعدة الزمن الثالث بالنسبة لحمادة كير.

سطوح الهضاب الصحراوية تغطيها مفتتات صخرية تعتبر كنتيجة نهائية للدينامية الريحية التي تشهدها المنطقة و تعرف بالحمادات , و قد تغطيها تشكيلات الكثبان الرملية و تدعى العروق (عرق الشبي) بمرزوكة.

1-1-2 سهل تافيلالت:

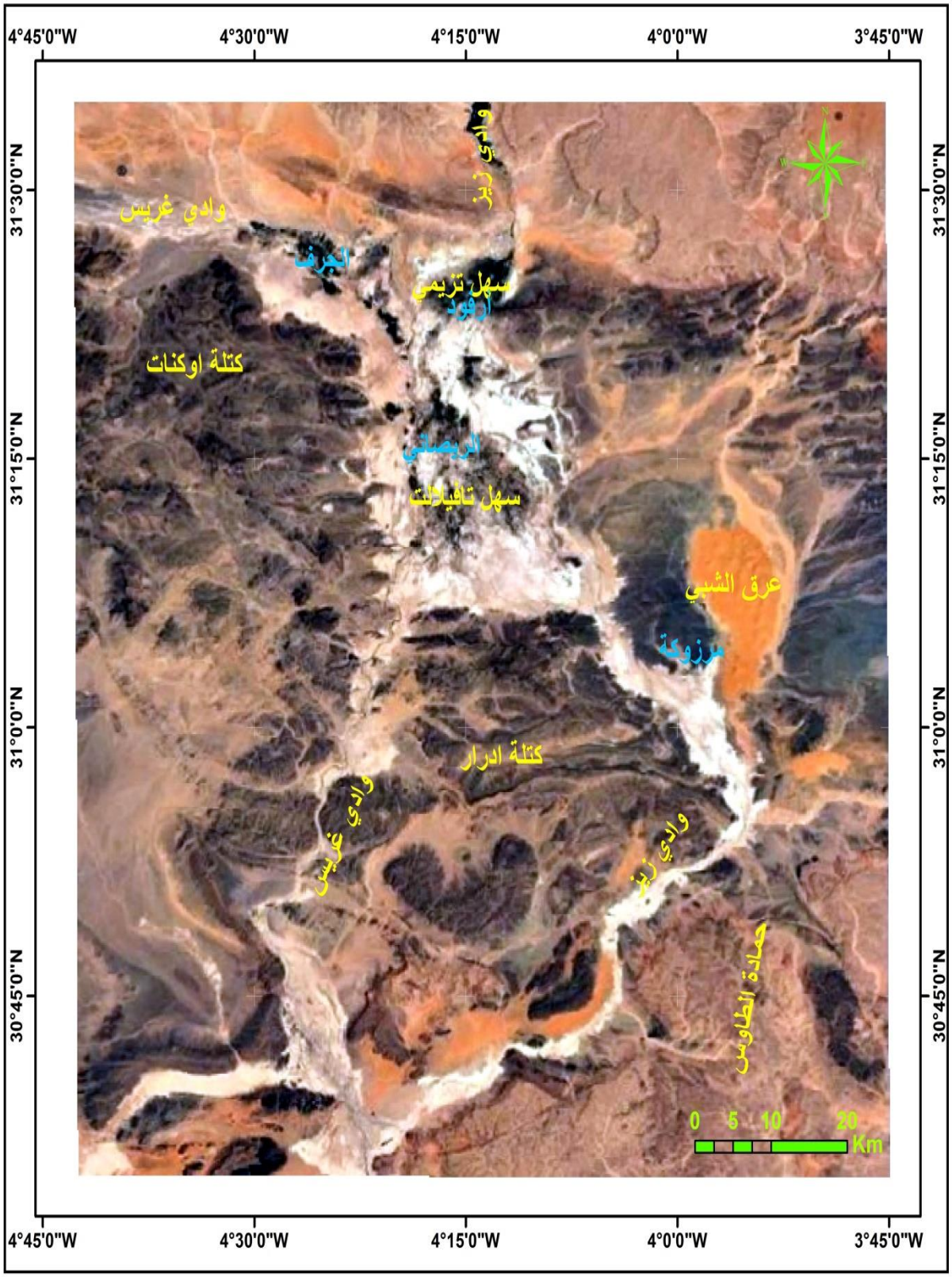
يشكل منخفضا رسوبيا ناتج عن عوامل التعرية التي تقوم بها الشبكة الهيدروغرافية لأودية زيز، غريس . تغطيه التراكمات الرباعية , يتميز بالانبساط تتراوح نقط الارتفاع به ما بين 700 م - 900م.ففي أرفود 812م الريصاني 759م وتمتد فيه الواحات ,(تزيمي ارفود, الريصاني الجرف , فزنا,) على شكل أشرطة خضراء على طول الأودية (زيز، غريس،) (الصورة رقم4) حيث تستفيد الواحات من المياه الجوفية و كذا مياه الفيض التي تجري نحو سافلة أحواض الصرف.

1-1-3 الكتل والأعراف الكوارتزية المنتمية للزمن الأول :

تنتشر فوق السهل بروزات صخرية تشكل قمم كجبل الحجرة البيضاء جنوبا 1046م وجبل أرفود في الغرب 935م و جبل المنقارة (الجرف) 880م في الشرق وجبل بولكرون بمنطقة حنابو947م (الصورة رقم5)

إن الطبوغرافية العامة لمنطقة تافيلالت المتميزة بالانبساط و تدرج الانحدار من الشمال نحو الجنوب و سيادة المنخفضات المقعرة تساهم في حدوث عدد من المخاطر البيئية (التصحر , الفيضانات ...) و محفزا كبيرا لتنشيط دينامية هذه المخاطر و الرفع من كفاءة العوامل التعروية السائدة بالمنطقة التعرية الريحية و النهرية.

الصورة رقم 1: منطقة تافيلالت وبعض وحداتها التضاريسية



المصدر: برنامج Google Earth Pro بتاريخ 2016/02/11

الصورة رقم 2: حمادة تغطيها مفتتات صخرية بارفود



تصوير شخصي:08/01/2016 .31°.24’ N4°.12’O

الصورة رقم 3: عرق الشبى بمنطقة مرزوكة



تصوير شخصي: 13/11/2015. 31°.05’ N4°.00’O

الصورة رقم 4: سهل تافيلالت صورة بمنطقة فزنا



تصوير شخصي: 03/07/2014
الاحداثيات:
31°.31’.11’’ N
4°.26.’19.’’ O

الصورة رقم5 : جبلي القبة (يمينا) و بولكرون (يسارا) بمنطقة حنابو



تصوير شخصي: 18/03/2016
الاحداثيات:
31°.24’.12’’ N
4°..19’.31’’ O

2 - التكوين الجيولوجي لمنطقة تافيلالت:

تتميز جيولوجية تافيلالت بالتنوع (الخريطة رقم 3) و الذي مرده إلى مختلف التطورات التي شهدتها المنطقة عبر مختلف الأزمنة و العصور الجيولوجية و التي يمكن إبرازها على النحو التالي:

1-2 - الزمن الأول :

يمتد منخفض تافيلالت بين تكوينات الزمن الأول للأطلس الصغير الشرقي (كتلة صاغرو –اوكنات) من جهة الشرق, و الجنوب (كتلة ادرار) و(كتلة جبل ارفود) غربا و بين حمادات الزمن الثاني(الكريطاسي) شمالا ,هذا الموقع الحدودي (limitrophe) يجعل من تافيلالت وحدة مورفلوجية اكثر منها وحدة بنيوية.[7]

تنتمي منطقة تافيلالت جيولوجيا للأطلس الصغير الشرقي حيث تشكل كتلة صاغرو-اوكنات [8] ذروة (dorsale) تعود لما قبل الكمبري (précambrienne) تتباين مميزات سفوحها بين سفوح شمالية أحادية الميل (monoclinal) متعددة الانكسارات , وسفوح جنوبية ذات بنية التوائية جد معقدة.

(Ruhard Jean-Paul 1975) تشكل جبال اوكنات العالية الهيدروغرافية لعدد من المسيلات التي تزود حوضي غريس الأوسط والسفلي وبالتالي تلعب دورا مورفلوجيا هاما في تخديد و تقطيع السطوح (منطقة توروك ,اوخيت. ماغا).

يمثل الجدول رقم 1تكوينات الزمن الأول والتطبق(la stratigraphie) السائد بها حيث نلاحظ أن سلسلة الزمن الأول (من الكمبري إلى الكربوني) تتنوع من حيث السمك و السحنات الصخرية فحقبة الكربوني تعتبر اكبر الطبقات سمكا حيث تقارب 2000م بسحنات كلسية و شيستية أساسا , وحقبة الكمبري (الأكادي و الجيورجي) أصغر الطبقات سمكا حيث لا تتجاوز 150م بسحنات من الكوارتز و الكلس الدولوميتي.

2-2 - الزمن الثاني:

تنتشر تكوينات الزمن الثاني في مناطق متناثرة من تافيلالت خاصة في مناطق تماس سهل تافيلالت بالحواشي الجنوبية لحمادة مسكي (منطقة ايردي و الرتب) شمال أرفود . تنتمي هذه التكوينات لحقب السينوني و السينوماني التوروني و السينوماني الأسفل و تتكون من الشيست و الشيست الحثي و الطفل مغطاة بالمارن الكلسي طبيعة هذه التكوينات الصخرية عرضتها لتعرية قوية خاصة في الفترات المطيرة من الزمنين الثالث و الرابع حيث أزيلت في العديد من المناطق مما سمح بتماس توضعات الرباعي مباشرة مع تكوينات الزمن الأول [9] [10] (Margat Jean 1962) كما يشير إلى ذلك (سعيدي يوسف 2005)

7- Ruhard Jean-Paul (1975) le bassin quaternaire du tafilalet in Ressources en Eau du Maroc tome 3 . notes et mémoires du service géologique N 231 pp 352-415.

8- يعود تكوين هذا الجزء من الأطلس الصغير إلى الحركة الهرسينية MOUVEMENT HYERCYNIENS قبل حوالي 545 مليون سنة.

9- سعيدي يوسف (2005) التصحر بمنطقة تافيلالت :الأسباب ,المظاهر و المكافحة. أطروحة دكتوراه في الجغرافيا كلية الآداب الرباط. في جزئين . 585 صفحة

. تبرز أماكن التقاء تكوينات الزمن الرابع و تكوينات الزمن الاول في مناطق متعددة من تافيلالت ,إذ نلاحظها في منطقة ايردي على حواشي واد زيز و قرب قنطرة ايردي, و في مناطق الحميدة على واد غريس , و في سافلة سد مولاي إبراهيم و مناطق التقاء جبال اوكنات مع التكوينات الرباعية في غرب تافيلالت, و كذا في مناطق بومعيز وتربحت الخير و كافة مناطق التقاء جنوب تافيلالت بالكتلة القديمة ادرار حتى مناطق الطاوس, بالإضافة إلى الحواشي الغربية لجبل ارفود.

3-2 - الزمن الثالث:

امتدادات خارج سهل تافيلالت وبالأخص في الحدود الشرقية فوق حمادة كير[11] حيث تعود لحقب النيوجين néogène(آخر حقب في الزمن الثالث)

الجدول رقم1 : التطبق خلال الزمن الجيولوجي الأول بتافيلالت

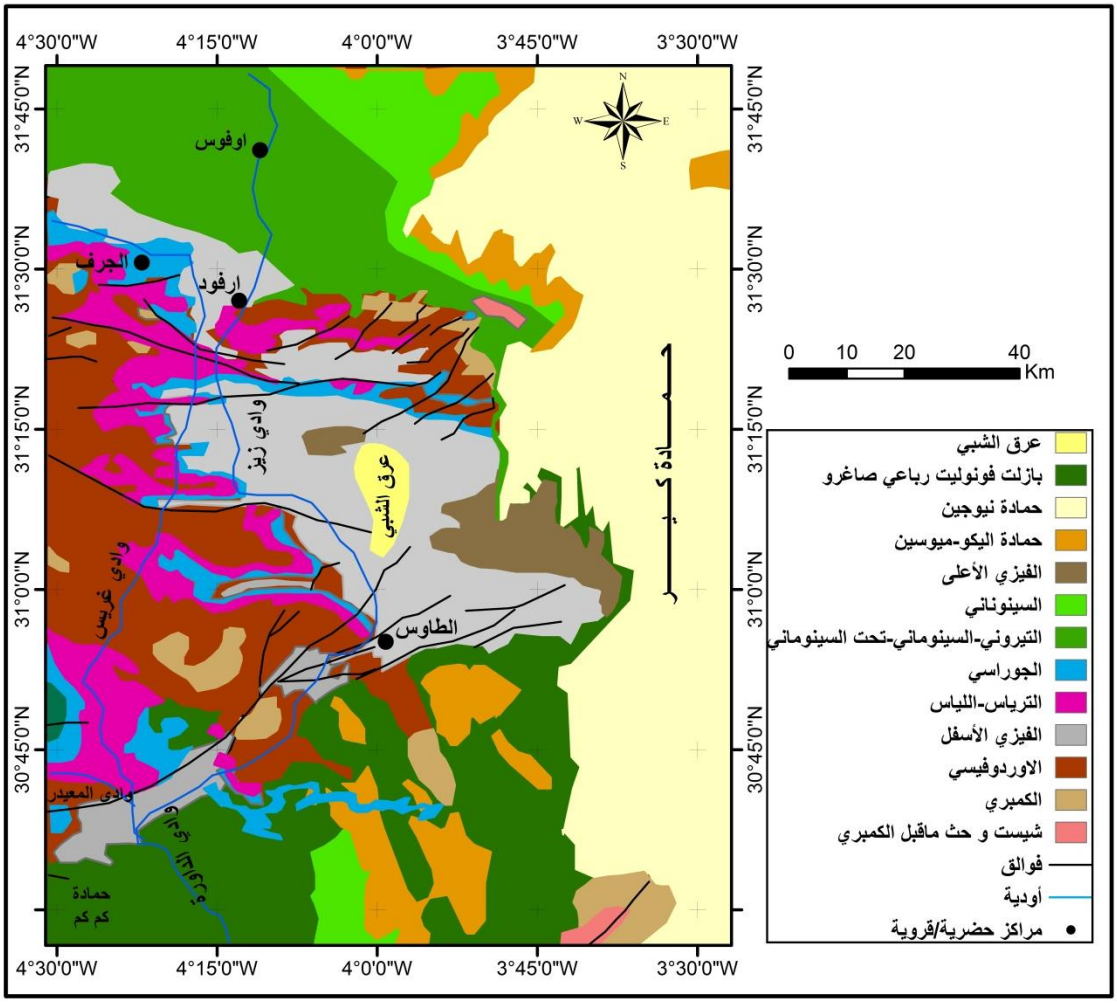
Etage		Nature lithologique	Puissance (en m) Flanc N de Tafilalt l'Ougnate	
CARBONIFERE	Namurien	Calcaires	2 000 m environ	
	Viséen (transgressif)	Calcaires récifaux, grès par-fois conglomératiques, schistes gréseux (Viséen sup.) et schistes. Schistes, schistes gréseux et grès (Viséen inf.)		
DEVONIEN	Dévonien supérieur (Frasnien -Famennien)	Calcaires, schistes et grès	50 à 100	175 à 190 au total
	Dévonien moyen (Eifélien-Givétien)	Marnes, quelques niveaux schisteux, calcaires (grume-leux, noduleux ou massifs)	50 à 150	
	Dévonien inférieur (Siegénien-Ensien)	Calcaires et marno-calcaires grès calcaires, marnes	50 à 100	
SILURIEN		Schistes	100 à 200	260 à 375
ORDOVICIEN	(Arenig à Ashgill)	Calcaires à Bryozoaires (E du Tafilalt) et grès. Con-glomérats. Schistes et schistes gréseux	400 à 600	320 à 700
CAMBRIEN	Acadien	Quartzites et grès à *Conocoryphe* Schistes verts à *Paradoxides* Schistes à niveaux de cal-caires noirs	100 100	100 à 150 100 à 150
	Géorgien	Grès et conglomérats Schistes et grès Calcaires dolomitiques	0 à 150 m	quelques m à quel-que dizaines de mètres

Source : Ruhard Jean-Paul (1975) le bassin quaternaire du tafilalet p :355

[10]- Margat Jean (1962) mémoire explicatif de la carte hydrogéologique au 1/50000 de la plaine de tafilalet .éditions du services géologique du Maroc.

[11]- الخريطة الجيولوجية تافيلالت- الطاوس 1/200000 السنة 1987

الخريطة رقم 3: خريطة جيولوجية مبسطة لمنطقة تافيلالت



الخريطة الجيولوجية تافيلالت- الطاوس200000/ 1 السنة 1987

4-2 الزمن الرابع :

كانت توضعات الزمن الرابع موضوعا لدراسات مستفيضة من طرف Jean Margat (1946-1961[12]) حيث خلصت الدراسات إلى ان منخفض تافيلالت تعرض لسيرورات متعددة من التعرية على مر الحقب الجيولوجية و عرف ترسب عدة توضعات تظهر على شكل طبقات من الملوي Moulouyen إلى الحالي Actuel . إن طبيعة الترسيب تؤثر على شكل التوضعات و بالتالي على شكل السطح فسهل تافيلالت يتكون من طبقات رسوبية حديثة جد مستوية و ضعيفة السمك تشكلت بفعل نشاط الشبكة الهيدروغرافية. (يوسف سعيدي 2005) وفيما يلي بعض العناصر الجيومورفلوجية المميزة لرباعي تافيلالت:

[12]- لا زالت الدراسات التفصيلية مستمرة و نذكر على سبيل المثال:
BOUDAD LARBI(2012) Le Quaternaire terminal de Tafilalt (Sud-Est du Maroc) Géochronologie, Stratigraphie et Paléo environnement. Editions universitaires européennes. 280p

2-4-1 -الأشكال التعروية: les formes d'érosion

أ - امتدادات الرقوق: (Reg) مساحات منبسطة ذات انحدار ضعيف يغطيها الحصى الصخري(غير غريني) ربما نتيجة لتهدلات حواشي المرتفعات المحيطة بالرقوق , فالرقوق مساحات فاصلة بين المرتفعات و منخفض تافيلالت و هي مجالات حفر مستمر لروافد زيز و غريس للوصول للمجرى الرئيسي (collecteur principale), مورفلوجيا الرقوق أشكال متعددة (رقوق مستوى السطح ,رقوق ذات مستويات متعددة), مجاليا تنتشر هذه الرقوق في مناطق متعددة.[13] وقد كانت مجالا لعمليات الاستصلاح الزراعي في كل من موقع افردو بالرشيدية, و الدويرة بالرتب , و البوية في عرب الصباح غريس , و إجمالا أعطت نتائج متواضعة مقبولة.

ب- تهدلات الكتل المنزلقة: نلاحظها عند أقدام الجبال(جبل أرفود) أو عند حافات إشراف الحمادات (حمادة مسكي) على سهل تافيلالت .

2-4-2 الأشكال التراكمية les formes d'accumulation

أ- الغطاء الغريني لسهل تافيلالت: نتيجة لتراكمات و ارسابات الزمن الرابع الحديث خاصة حقبة السلطاني و الغربي تكونت التربة الصالحة للزراعة بالمنطقة حيث يبلغ سمك الارسابات الغرينية مابين 15م-20م حسب المناطق.

ب - المدرجات الغرينية المتمركزة فوق تكوينات الزمن الأول (les terrasses) : طبقات من الارسابات الغرينية الرباعية أزيلت بفعل التعرية وبقيت شواهدها على شكل افريز (falaise) في منطقة تزيمي و كذلك في موقع سجلماسة الأثري.

ج - ارسابات الكلس البحيري : (dépôts lacustres) تعود للرباعي القديم و الأوسط و تنتشر في منطقة تزيمي حيث ردمت امتطاحات و الحمولات الصلبة لواد زيز اغلبها.

هـ - الكثبان الرملية (العروق): يمكن تشبيهها بالحصار الرملي على تافيلالت , يتكون من مجموعة من الكثبان الرملية [14] المتنوعة الأبعاد و المختلفة من حيث الدينامية سنأتي على تفصيلها في محور المخاطر البيئية بتافيلالت.

2-4-3 -صخور ارسابات الزمن الرابع:

تتنوع الصخور المكونة لارسابات رباعي تافيلالت حيث نلاحظ سيادة الطمي(limon) الذي ينتمي في أغلب الحالات لتوضعات السلطاني ممزوج بعدد من الحبيبات الصخرية (حبات الرمل و الطفل) لونه فاتح بسبب تصفيته بمياه الشبكة الهيدروغرافية لزيز و غريس , مصدر هذه التوضعات الطميية نهري بالأساس.[15] تنتشر وسط مجاري الأودية عدد من الكتل الصخرية كالرصيص (conglomérat)

---

[13]- تنشر في حواشي و أطراف المقعرات الجيولوجية الكبرى كالجرف و تزيمي و الريصاني ,في مناطق المنبسطات الشاسعة بين أرفود و أوفوس و بين ارفود و مرزوكة و بين سد لحميدة و فزنة و بين مرزوكة و الطاوس .

[14]- يعتبر عرق الشبي بمرزوكة اكبر هذه الكثبان حيث يمتد على طول 20كلم و عرض 12كلم.

[15]-تشير عدد من الأبحاث و الدراسات الارسابية إلى أن سهل تافيلالت و بالاخص جنوب الريصاني كانت ترتفع سنويا بمقدار 1سم قبل بناء سد الحسن الداخل 1971 .مما يدل على أن مصدر الطمي هو امتطاحات زيز.

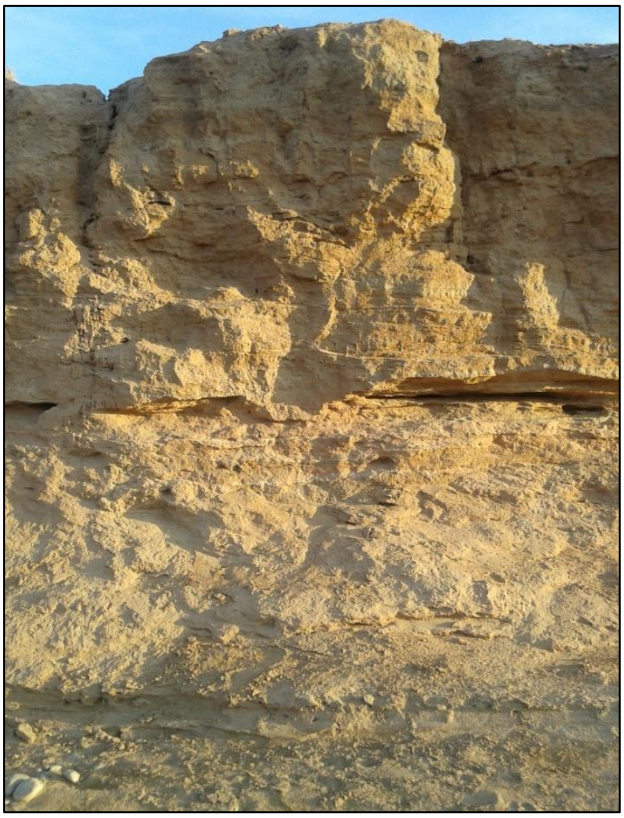
و الرصراصة الكلسية (travertin) نلاحظ أيضا انتشار العديد من الامتدادات الرملية المكونة أساسا من صخور المرو (quartez) و التي يعود تكوينها إلى بداية الزمن الرابع.

4-4-2 - مقاطع للرباعي بتافيلالت:

تكتسي دراسة المقاطع أهمية كبيرة في البحث الجيومورفلوجي من حيث دراسة التطبق ,لكننا سنقتصر هنا على ما له ارتباط بظاهرة الفيض وسنأخذ نموذج لزيز و آخر لغريس.

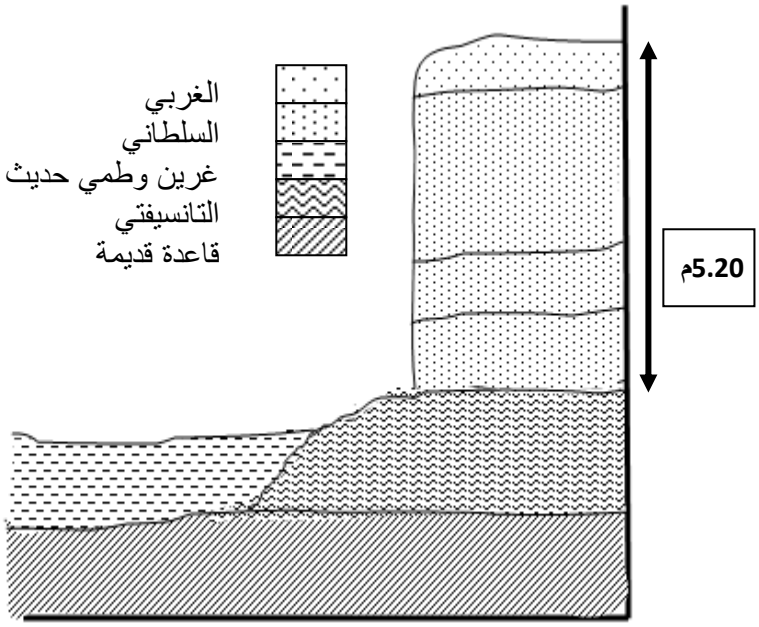
أ - مقطع للجانب الأيسر لواد زيز على مستوى سد أولاد الزهرة :

الصورة رقم 6: الجانب الأيسر لواد زيز على مستوى سد أولاد الزهراء.



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ: 2015/12/13
الاحداثيات: 4°13'50" O, 31°25 ' 23" N

الشكل رقم 1: مقطع للجانب الأيسر لواد زيز على مستوى سد أولاد الزهرة



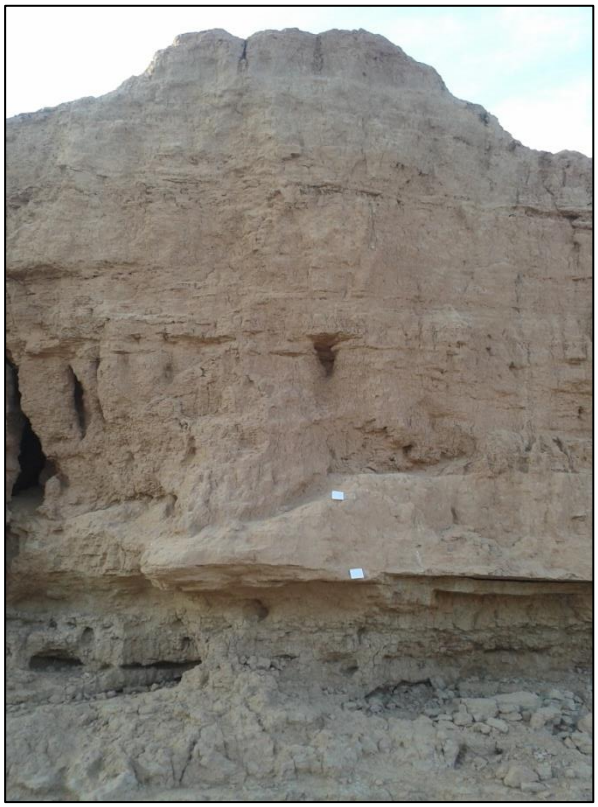
المصدر: إنجاز الطالب

تعليق على المقطع:

الغربي: طمي حديث و هي الطبقة المستغلة في النشاط الزراعي سمكها في المقطع حوالي 40سم. السلطاني: طبقة سميكة حوالي 3م من الطمي الرملي ممزوجة بحبيبات صخرية متطبقة يتراوح سمكها بين 15-30سم. التانسيفتي: توضعات متماسكة من الكلس و الرصيص 1.90م. القاعدة القديمة : المكونة أساسا من الشيست الذي يعود للعصر الفيزي visien

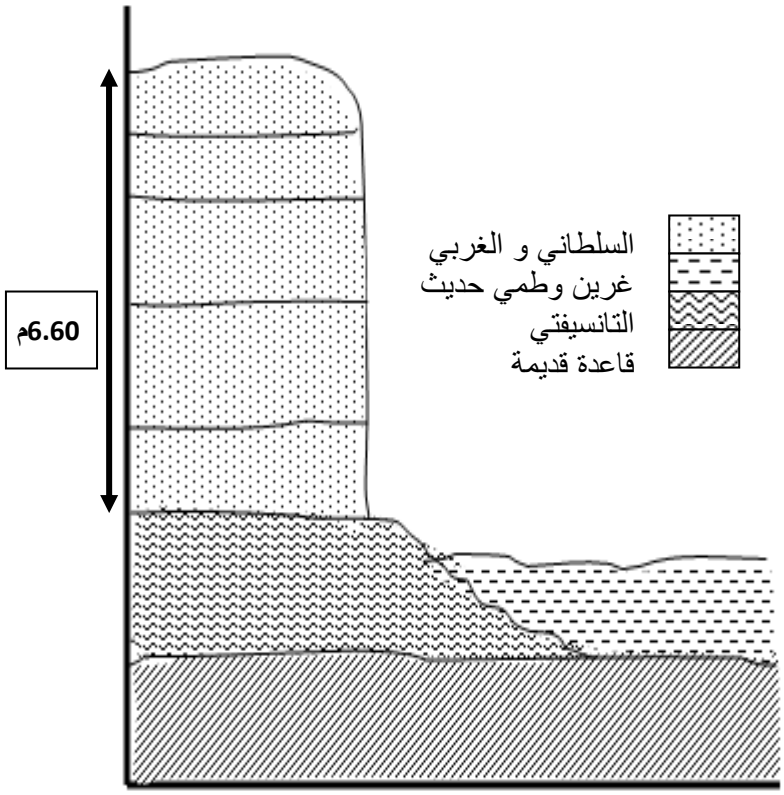
ب - مقطع على الجانب الأيمن لواد غريس على مستوى قنطرة حنابو:

الصورة رقم7 :مقطع من الجانب الأيمن لواد غريس على مستوى قنطرة حنابو.



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ: 2015/12/11
الاحداثيات: O "66'18°4, N "49 ' 25°31

الشكل رقم 2: مقطع للجانب الأيمن لواد غريس على مستوى قنطرة حنابو.



المصدر: إنجاز الطالب

تعليق على المقطع:

الغربي و السلطاني: طبقة من الطمي و الغرين الحديث تستغل في الزراعة سمكها 30سم ,تتلوها طبقة طمية ممزوجة برمال غليظة و خشنة40سم , ثم طبقتين من الطمي الغني بالحبيبات الصخرية و الحصى والحصى الدقيق سمكها 3.5م, ثم طبقة ذات طمي أبيض جد متماسك سمكها 0.80م. التانسيفتي: توضعات من الكلس الأبيض بسمك 1.60م. القاعدة القديمة: تتكون من الكلس الذي يعود لحقبة الديفوني dévonienne

نلاحظ من خلال المقطعين سيادة تكوينات الطمي بنسبة 70% ثم الطمي الممزوج بالرمال أو الحصى أو الحبيبات الصخرية بنسبة 25%, مصدر التراكمات الطمية في جل الحالات هو نشاط الشبكة الهيدروغرافية وخاصة الامتطاحات فحملات زيز و غريس تتميز بحمولة صلبة كبيرة تتنوع بتنوع المجالات التي

يخترقها الواديين (المرتفعات, الهضاب, الحمادات...) مما يفسر الدور القوي للفيضانات في تشكيل سطح تافيلالت. كما نسجل تنوع القاعدة القديمة بين الشيست و الكلس.

استنادا إلى المعطيات الجيولوجية يمكن التأكيد على أن للتكوين الجيولوجي لتافيلالت دورا أساسيا في تقوية خطر الامتطاحات بالمنطقة بالنظر لميل الطبقات الجيولوجية بشكل عام في اتجاه جريان الأودية, و لسيادة تكوينات متباينة الصلابة و الهشاشة ,علاوة على طبيعة التكوين الحبيبي للتوضعات المتميزة بسرعة تشبعها بالمياه.

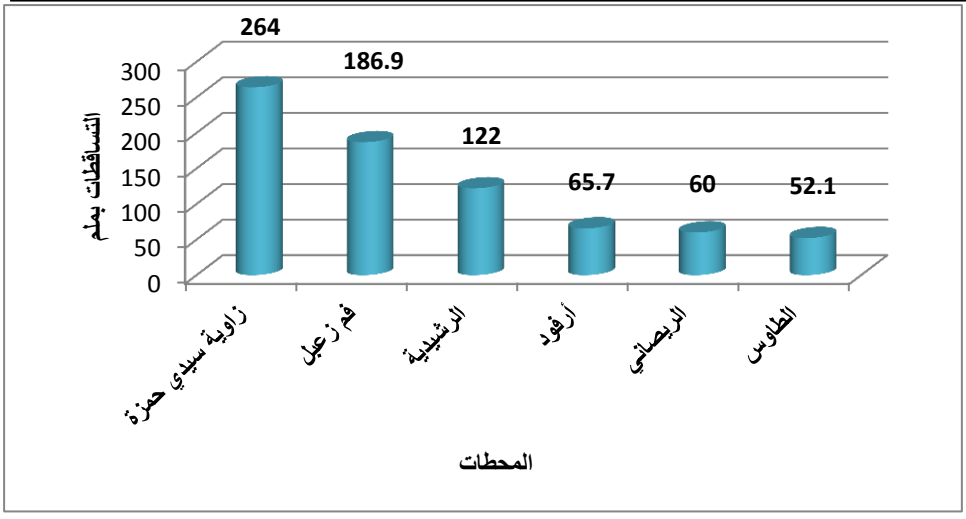
3 - المميزات المناخية لمنطقة تافيلالت:

ستتم معالجة الإطار المناخي للمنطقة بشكل تفصيلي في الفصل الثاني عند الحديث عن الخصائص المناخية لحوضي زيز و غريس السفليين في ارتباطه بنشأة و تطور الامتطاحات لكن لابأس من إلقاء نظرة عامة حول مناخ منطقة تافيلالت:

3-1 - التساقطات:

عموما كمية التساقطات في مجال الجنوب الأطلسي تتناقص في اتجاه الجنوب تبعا لعدة عوامل (الموقع,الطبوغرافيا,...) كما يبين الشكل التالي[16]:

الشكل رقم 3: المتوسط السنوي للتساقطات في عدة محطات بحوض زيز.



المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014

ففي زيز العلوي(محطتي زاوية سيدي حمزة و فم زعبل) يصل متوسط التساقطات إلى 264ملم و186ملم على التوالي بفعل عامل الارتفاع هذا الحوض(زيز العلوي) هو المزود الرئيسي لسد الحسن الداخل بالمياه (مياه,ثلوج) .وفي زيز الأوسط يصل المتوسط إلى 122ملم بالرشيدية أما في الحوض السفلي فتقل

[16]-محطة زاوية سيدي حمزة الفترة (1970-2009) محطة فم زعبل (1970-2009) محطة الرشيدية (1957-2009) محطة ارفود (1957-2009) محطتي الريصاني و الطاوس (1933-1963)

التساقطات بفعل القارية فتصل الكمية بأرفود إلى 65 ملم في السنة و تنزل تدريجيا إلى أن تصل إلى 52ملم في السنة في محطة الطاوس. هذه الوضعية تجعل أودية المنطقة موسمية الجريان في معظم مقاطعها وجافة أغلب فترات السنة.

إن هذه المتوسطات تبقى إحصائية مما يخفي حقيقة التساقطات بتافيلالت حيث تسجل المنطقة حالات استثنائية في الاتجاهين ففي محطة ارفود و في الفترة الممتدة من1931 إلى2002 سجلت المحطة يوم02 نونبر 1954, 80ملم .أي أكثر مما تتلقاه المحطة في ظرف سنة. في المقابل سنة 1972 لم تسجل أية قطرة مطر. كما يبين الجدول التالي:

الجدول رقم2 : الأرقام القياسية للتساقطات بمحطة قنطرة ارفود1931-2002

محطة أرفود			
التساقطات الدنيا		التساقطات القصوى	
السنة	الكمية ملم	التاريخ	الكمية ملم
1964	0	02/11/1954	80.4
1972	0	14/10/1979	71.7
1973	0.3	10/04/1975	67.3
1971	1.9	24/12/1942	63.5
1932	2	11/03/1943	60.1
1931	5.6	16/09/1952	59.9

المصدر: ORMVAT -ABHGZR

تتباين كمية التساقطات من سنة إلى اخرى,هذا التباين قد يصل إلى مستويات قصوى. يمكن الحديث أيضا عن توزيع التساقطات بين الفصول حيث تتشابه محطات المنطقة بشكل واضح فأغلب التساقطات تسجل في فصل الخريف 37 % و الربيع و 29 % في حوض زيز السفلي و 38% و 30 % على التوالي في حوض غريس السفلي الأمر الذي يفسر كارثية امتطاحات زيز و غريس خلال فصلي الخريف و الربيع.

الجدول رقم 3: توزيع التساقطات حسب الفصول في محطات أرفود و الريصاني و الجرف.

الحوض	المحطة	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
زيز السفلي	أرفود	37%	26%	29%	8%
	الريصاني	39%	25%	31%	5%
غريس السفلي	الجرف	38%	25%	30%	7%

المصدر: ORMVAT -ABHGZR -

إن تمركز التساقطات يترجم تمركز عدد الأيام الممطرة حيث جلها تسجل في الخريف و الربيع سواء في حوض زيز السفلي أو غريس السفلي, الأمر الذي يفسر بشكل كبير قوة امتطاحات زيز و غريس خلال هذين الفصلين.

الجدول رقم 4 : توزيع الأيام الممطرة حسب الفصول في محطات أرفود و الريصاني و الجرف.

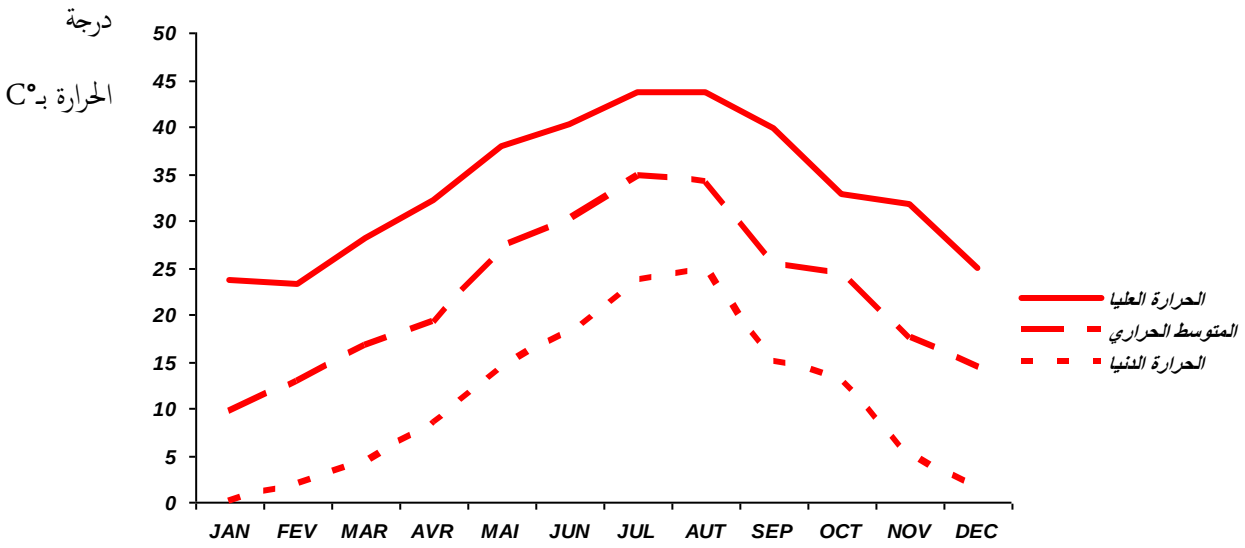
الحوض	المحطة	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
زيز السفلي	أرفود	6.9	5.1	7	3.2
	الريصاني	4.7	3	5.1	2
غريس السفلي	الجرف	5.2	3.7	6.2	2.7

المصدر: ABHGZR -ORMVAT -

2-3 الحرارة:

تتسم بالارتفاع المفرط خلال فصل الصيف إذ تتجاوز سقف (C°40) في بعض الأيام ,أما معدل أحر الشهور فهو يوليوز ب (C°34) وأبرد الشهور يناير ب(C°9) وبالتالي المدى الحراري السنوي لمنطقة تافيلالت يصل إلى(C°25) ويحدث في بعض ليالي الفصل البارد أن تنخفض إلى (C°5-) مما يؤدي إلى تكون الصقيع و بالتالي التأثير على الحياة النباتية .(الشكل رقم 4)

الشكل رقم 4 : المعدلات الحرارية الشهرية العليا و المتوسطة و الدنيا بأرفود 2009



المصدر: الملحقة الهيدرولوجية بأرفود(2010)

تبقى المتوسطات إحصائية تخفي حقيقة التباين الحراري بين فصول السنة و فيما يلي جدول يبين القيم الحرارية الدنيا و القصوى لمحطتي أرفود و الريصاني للفترة 1931-2002

الجدول رقم 5 : المعطيات الحرارية المطلقة لمحطتي أرفود و الريصاني 1931-2002

	محطة أرفود				محطة الريصاني			
	الأقصى المطلق	تاريخه	الأدنى المطلق	تاريخه	الأقصى المطلق	تاريخه	الأدنى المطلق	تاريخه
يناير	26.9	06/01/1984	-9	01/01/1976	27	04/01/1940	-9.1	01/01/1976
فبراير	29.9	09/02/1979	-6	19/02/1943	30.1	08/02/1979	-6.4	18/02/1943
مارس	34.9	23/03/1940	-1.9	16/03/1955	34	23/03/1940	-2.5	16/03/1986
ابريل	36.9	12/04/1987	3.1	08/04/1954	37.5	05/04/1987	3.3	08/04/1954
ماي	41	28/05/1937	8.5	22/05/1949	41	28/05/1940	9	3-6/05/1949
يونيو	43.6	28/06/1950	10.9	08/06/1954	44	28/06/1950	11.2	08/06/1953
يوليوز	47.1	15/07/1979	18.9	17/07/1941	47.1	15/07/1953	18.9	10/07/1941
غشت	50.8	08/08/1979	18	26/08/1986	51.7	06/08/1979	18	26-28/08/46-50
شتنبر	43.7	02/09/1955	12.6	18/09/1953	42.2	02/09/1952	13.7	29/09/1953
اكتوبر	37.8	09/10/1949	6	23/10/1974	38.1	09/10/1949	6	28/10/1944
نونبر	32.5	13/11/1989	-4	29/11/1977	32	08/11/1949	-4.1	28/11/1977
دجنبر	28.9	24/12/1946	-4.3	21/12/1936	29	08/12/1946	-5.3	23/12/1946

المصدر: ORMVAT -ABHGZR -

انطلاقا من الجدول رقم 5 يظهر أن كل الأرقام القياسية الحرارية سواء في محطة أرفو د أو الريصاني سجلت قبل 1990. وأن فترة 1931-1960 سجلت 33 رقما قياسيا أي ما يمثل.67.34 % من مجموع القياسات الاستثنائية. و أن الفترة من 1961-1990 سجلت 16 رقما قياسيا أي ما يمثل 32.65% من مجموع الحالات. في إشارة واضحة إلى أن التغيرات الحرارية مستمرة و ستكون مظهرا بارزا للتغيرات المناخية بشكل عام.

الجدول رقم 6 :عدد الأيام الحارة و المتجمدة بمحطتي ارفود و الريصاني للفترة 1931-2002

المحطة	عدد الأيام	يناير	فبراير	مارس	ابريل	ماي	يونيو	يوليوز	غشت	شتنبر	اكتوبر	نونبر	دجنبر	المجموع
أرفود	الأيام الحارة > C25	5	13	30	63	68	99	111	102	85	61	24	4	665
	الأيام المتجمدة > C0	38	16	3	2	0	0	0	0	0	1	5	23	88
الريصاني	الأيام الحارة > C25	5	14	30	66	79	101	119	106	89	62	25	5	701
	الأيام المتجمدة > C0	37	14	4	1	0	0	0	0	0	1	4	20	81

المصدر: ORMVAT -ABHGZR

يظهر من خلال الجدول رقم 6 أن محطة الريصاني أكثر قارية من محطة ارفود حيث سجلت في ظرف 71 سنة (1931-2002) 701يوما حارا. 326 يوما منها في أشهر فصل الصيف , بينما لم تسجل سوى 81 يوما متجمدا منها 71 يوما في أشهر فصل الشتاء. وبناءا على معطيات الجدولين يتبين التغير المستمر للمعطيات الحرارية و بالتالي المميزات العامة لمناخ المنطقة.

3-3 – التبخر:

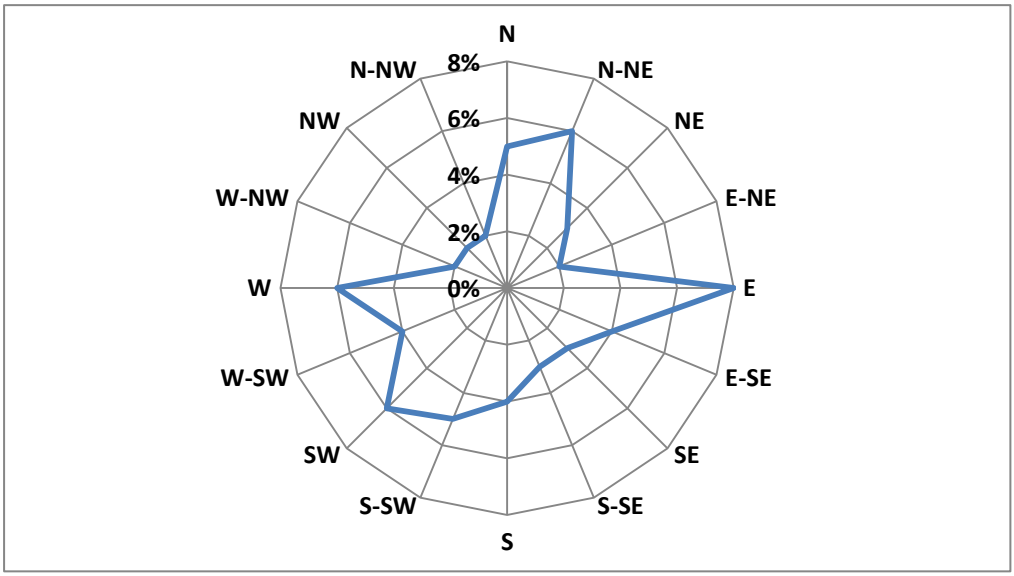
يرتبط بشكل كبير بتغيرات درجة الحرارة , في تافيلالت التبخر المحسوب أكبر من التبخر الحقيقي تعود أول قياسات التبخر بتافيلالت للقياسات التي أنجزها Fernand Joly سنة 1960 بمحطة الريصاني حيث سجلت 1159 ملم ,يعتبر شهر يوليوز أكثر الشهور تبخرا ب212ملم في حين شهر يناير أقلها تبخرا بـ 12ملم. و هي نتائج يمكن تعميمها على سهل تافيلالت ككل ,نشير أن حدة التبخر تزداد من شمال تافيلالت نحو جنوبها.

3-4 - الرياح :

تعتبر الرياح العامل المورفوتشكالي الأكثر فاعلية في منطقة تافيلالت حيث تظهر على السطح مختلف الأشكال التعروية و التراكمية المرتبطة بالرياح, تختلف هذه الرياح من حيث التردد و السرعة والاتجاه و الكفاءة وبالتالي تتنوع أشكال التشكيل الريحي في تافيلالت.

أ - وردة الرياح لمحطة الرشيدية (1993-2002)

الشكل رقم 5 : تردد و اتجاه الرياح بمحطة الرشيدية للفترة 1993-2002



المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس2014

يظهر من خلال وردة الرياح لمحطة الرشيدية سيادة الرياح ذات الاتجاه الشرقي بنسبة 8% بتردد 2427 مرة في الفترة (1993-2002) ثم الرياح ذات الاتجاه شمال الشمال الشرقي بنسبة 6% بتردد 1792 مرة.

ثم الرياح ذات إتجاه الجنوب الغربي بنسبة 6% بتردد 1702 مرة. يمكن تعميم هذه المعطيات على جل مناطق تافيلالت بتباينات قليلة حسب الموقع و الطبوغرافيا.

3-4-1- انواع الرياح بتافيلالت:

تهب على تافيلالت الرياح التجارية (الاليزي) خلال فصل الشتاء و الرياح الصيفية المعروفة (Les vents étésiens) بالإضافة إلى التيارات الريحية التي تدخل ضمن الدورة الهوائية العامة , يمكن التمييز بين عدد من التيارات الريحية المحلية التي ترتبط أساسا بعوامل التضاريس و طبوغرافية المنطقة و منها :

- رياح الشركي (الشرقي) : رياح تتميز بجفافها و ارتفاع درجة حرارتها تهب من الشرق و الجنوب الشرقي ذات أثار سلبية ثقيلة على الزراعة و الغطاء النباتي و المياه السطحية ,كونها ترفع من درجة الحرارة بشكل عام علاوة على كمية الرمال و الغبار التي ترافقها.

- الرياح الحاملة للغبار و الرمال: رياح متعددة الاتجاهات محملة بالغبار إذا كان متوسط حجم الحبيبات المحمولة أقل من 0.06ملم , و محملة بالرمال إذا كان هذا المتوسط يفوق 0.06ملم[17].انعكاساتها ثقيلة على الشبكة الطرقية و على الأنشطة الإنتاجية الزراعة و السياحة.

- الدوامات الريحية: تحدث هذه الدوامات بسبب تسخين الهواء الملامس للسطح خلال النهار فيرتفع إلى الأعلى, وتنزل كتل هوائية باردة لملئ الفراغ على السطح و أثناء الانتقال العمودي للكتل الهوائية تحدث الدوامات المحملة بالغبار و الحبيبات الصخرية الدقيقة. حيث ترتفع الحبيبات الدقيقة إلى الأجواء العليا و تحملها لمناطق بعيدة جدا و قد تتساقط على السطح إما بعوامل التساقطات أو الثلوج أو الركود الهوائي.

تبقى هذه الدوامات الريحية هي أكثر التيارات الناقلة للغبار و الرمال.

3-4-2- سرعة الرياح بتافيلالت :

نستنتج من خلال الشكل رقم 6 أن:

التيارات الريحية ذات السرعة أقل من 2م/ث هبت حوالي 8414 مرة (1993-2002) منها 1067 في اتجاه الشرق أي ما يمثل 12.68% من مجموع مرات الهبوب.

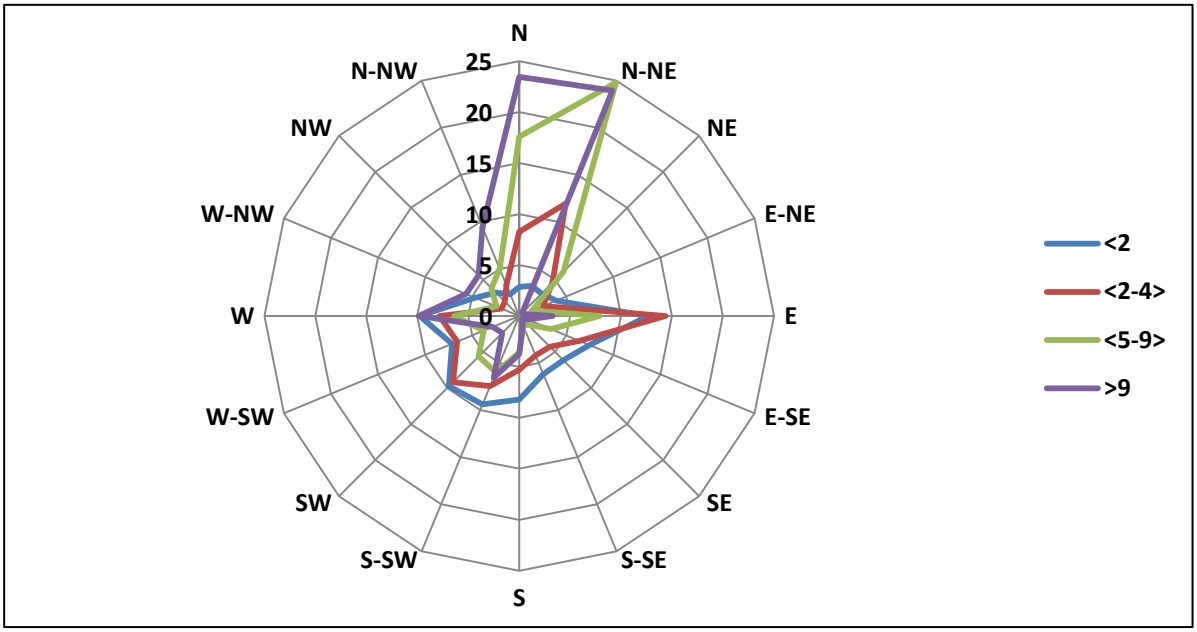
التيارات الريحية ذات السرعة ما بين 2-4 م/ث هبت حوالي 8367 مرة ,منها 1203 مرة في اتجاه الشرق أي ما يعادل 14.37% من مجموع مرات الهبوب.

التيارات الريحية ذات السرعة مابين 5-9 م/ث هبت حوالي 1904 مرة, منها 472 مرة في اتجاه شمال الشمال الشرقي أي بما يمثل 24.78 % من مجموع مرات الهبوب.

التيارات الريحية ذات السرعة أكثر من 9م/ث هبت حوالي 213 مرة ,منها 51 مرة في اتجاه شمال الشمال الشرقي أي ما يعادل 23.94% من مجموع مرات الهبوب.

[17]- ن.م رقم 9. ص 102.

الشكل رقم6: وردة اتجاهات الرياح حسب التردد و السرعة بm/s لمحطة الرشيدية 1993-2002



المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس(2014)

4 – الشبكة المائية :

سنأتي بتفصيل دقيق لمميزات الشبكة الهيدروغرافية لحوض زيز و غريس السفليين في الفصل الثالث من الباب الثاني , لكن لابأس من الإشارة إلى بعض عناصر هذه الشبكة.

1-4 وادي زيز:

يمتد وادي زيز على طول 260كلم وهو أهم مصدر للمياه السطحية بالمنطقة يخترق هذا الواد المجال الأطلسي حيث يكون عدد من الخوانق حتى فم غوير ثم يقطع الهضاب الأطلسية الجنوبية مرورا بحوض ضيق لينتهي عند السهل الرباعي (الملوي) لتافيلالت. تتنوع البنيات الصخرية التي يخترقها لكن أهمها الصخور الكلسية في البنيات الجوراسية و الترياسية للأطلس الكبير الشرقي وذلك إرسابات الحقبة الكريتاسية فوق حمادة مسكي ثم الإرسابات الرباعية عند السهل الفيضي لتافيلالت.

لوادي زيز عدد من الروافد المؤقتة الجريان(مسكي, اوفوس, الزرزاف, درقاوة...) , حيث يتميز بتصريف داخلي.

2-4 وادي غريس:

ينبع وادي غريس من السفوح الجنوبية للأطلس الكبير الشرقي ,له عدد من الروافد (واد تودغى , فركلة على الضفة اليمنى) يجري غريس في شبه تواز مع زيز حيث ينطلق من مناطق أسول ,املاكو وصولا إلى

تاديغوست و الجرف و سهل تافيلالت إلى أن يلتقي مع زيز في حوض المعيدر جنوب تافيلالت قاطعا مسافة 220كلم . يتميز وادي غريس أيضا بتصريف داخلي .

5- الموارد المائية:

تشكل مياه الفيض أبرز مصدر للمياه السطحية في المنطقة و هي مجزأة بين وادي زيز(23مليون م^3) وغريس (11,4مليون م ^{3}) (ORMVA-TF).وتتحكم في النظام الهيدرولوجي لهذه الأودية معطيات كمساحة حوض الصرف وشبكة الروافد المغذية وكمية التساقطات التي تتلقاها :

5-1 الموارد السطحية

5-1-1 - وادي زيز :

يتزود وادي زيز من مصادر متنوعة منها الناتجة عن ذوبان ثلوج قمم الأطلس الكبير الشرقي في فصل الربيع (24%) (ORMVA-TF) مما ينعكس على صبيب الوادي بالإيجاب, كما يتزود من مياه الأمطار(65%) التي تتسم بعدم الانتظام زمنيا و مجاليا على طول المجرى بحيث تتلقى العالية كميات أكبر من السافلة , وزمنيا بين السنوات الجافة (أقل من 30ملم) و السنوات المطيرة(حوالي 270ملم) بالإضافة إلى عدد من العيون (14%) من خلال الدراسة الاحصائية لصبيب الوادي من 1961 إلى 2000 يتبين أن حوض زيز يعرف توالي 7سنوات جافة مقابل 3سنوات رطبة .

5-1-2 وادي غريس :

يتميز نظام جريان غريس بتباين كبير بين المواسم المطيرة 2001 سجل 200مليون م^3 و الجافة 1981 حيث سجل 25 مليون م. تعتبر مياه التساقطات و الثلوج المغذي الأول لجريان غريس , ثم مياه العيون بدرجة أقل هذه المجاري خاصة زيز الأوسط و السفلي و غريس في العالية , تتسبب في حدوث فيضانات قوية ومفاجئة وغير منتظمة تخلف خسائر كبيرة في الأراضي الزراعية و القطيع و المساكن و التجهيزات.

5-2 الموارد المائية الجوفية:

المياه الجوفية بتافيلالت يمكن أن نميز فيها بين المستويات التالية :

5-2-1 الفرشة الرباعية Aquifère du quaternaire

يعتبر سهل تافيلالت وحدة هيدروجيولوجية متميزة كونه يشكل حوض تجميع لجزء مهم من المياه السطحية لواديي زيز و غريس و المياه الجوفية النازلة من عالية الحوضين (Margat 1958 – Kabiri 2004) . تمتد الفرشة الرباعية على طول أودية زيز و غريس على شكل بحيرة باطنية مغلوقة فوق تربة كتومة ميلها ضعيف من الشمال نحو الجنوب [18] ملوحة هذه المياه تزداد من الشمال أرفود (2-4 غ/ل) نحو الجنوب الريصاني (6-8غ/ل) نشير إلى أن الفرشة الرباعية تتعرض للتلوث في عدد من المناطق بسبب حفر

[18]عبد الرحمان اغزاف (1993) مساهمة في دراسة طبقة المياه الجوفية بتافيلالت .من مجلة المجال و المجتمع بالواحات المغربية .كلية الآداب و العلوم الإنسانية مكناس سلسلة الندوات رقم 6. ص 35.

الصرف الصحي (les fosses septiques) منطقة تزيمي و السقي بمياه الصرف الصحي دون معالجة مسبقة بمنطقة أولاد الزهراء , و بسبب محطة معالجة المياه العادمة بمنطقة كيغلان بالريصاني.
تستفيد هذه الفرشة من مياه سد الحسن الداخل عبر الطلقات (les lâchées) حيث يستفيد سهل تافيلالت في السنوات الرطبة من 5-3طلقات.
الحجم الإجمالي المستغل يقارب 20 مليون م^3 /السنة. و قد يرتفع إلى 35 مليون م^3/ السنة في الفترات الجافة[19] , الأمر الذي يجعل استدامة الفرشة الرباعية لتافيلالت أمرا صعبا يستدعي دعم و تجديد أساليب تغذية الفرشة الباطنية و مراقبة و تتبع حركية ضخ المياه الجوفية علاوة على تشجيع تقنيات السقي المقتصدة في الماء.

5-2-2- خزانات الكريطاسي : Aquifères de Crétacé

تمتد داخل الطبقات المتوسطة العمق في الحوض الذي يطابق الهضاب الممتدة بين كلميمة و بوذنيب حيث تمثل احتياطيا مهما (من 100-300 م م^3) [20]
نستطيع التمييز بين ثلاث مستويات في هذه الخزانات:

5-2-2-1 - الفرشاة السينونية Aquifères de Sénonien

يشكل الرمل (le sable) و الحث (le grès) المكونات الأساسية لهذه الخزانات ,تستغل بعدد من الآبار في واحات زيز الأوسط و العلوي حيث الملوحة تتراوح ما بين 1-5 غ/ل [21].حركية المياه في هذه الخزانات بطيئة بسبب الحث الرملي الدقيق الذي يعيق تدفق المياه بسرعة, فالصبيب يتراوح بين 10-15ل/ث حسب الدراسة التي انجزتها مصالح هندسة المياه بالرشيدية سنة 1988.

5-2-2-2 - الفرشاة التيرونية : Aquifères de Turonien

تعتبر الخزان الرئيسي للمياه بالمنطقة حيث تمتد في التكوينات الكلسية المتمركزة فوق قاعدة من الطفل الكلسي , يتراوح سمك المياه بها ما بين4 م-50 م. و تجدر الإشارة إلى أن هذه الفرشاة قد تتخذ شكلين هيدروجيولوجيين : هي فرشة حرة nappe libre عندما تكون التكوينات الكلسية على السطح , و فرشة حبيسة nappe captif عندما يغطى الكلس بتكوينات السينوني أو الرباعي أو هما معا [22]. لجريان المياه في هذه الخزانات ثلاث اتجاهات أساسية و هي (ش غ- ج ش . ش – ج . ش شـ - ج غ)
خزانات التيروني هي المغذي الأساسي لعدد من العيون المهمة بالمنطقة كعين مسكي , و عيون تاردة , و عين تيفوناسين .

[19] - KABIRI Lahcen (2015) Léau, un enjeu vital pour les oasis de tafilalet (sud est Maroc) in revue oasis du Maroc N2 Mars 2015 p 34.
[20] جرير -محمد (1993) .بعض مظاهر التحولات بواحات تافيلالت الكبرى. في مجلة المجال و المجتمع بالواحات المغربية ص53 سلسلة الندوات 6 كلية الآداب مكناس .
[21] -Ibid n 19. p 34.
[22] -Ibid n 19. p 34.

3-2-2-5 - الفرشاة تحت السينومانية : Aquifères de Infra-Cénomanien

تمتد بشكل عرضي في النطاق الممتد من بوعنان شرقا إلى تنغير غربا على مساحة 13000كلم^2 يشكل الرمل و الحث مكوناتها الأساسية أما القاعدة فهي تكوينات الجوراسي في الشمال و تكوينات الزمن الأول في الجنوب. مستوى المياه مابين 6م -92 م حسب المناطق بصبيب يتراوح ما بين 15-100 ل/ث, تساهم هذه الفرشاة في تغذية الفرشة الرباعية عبر عدد من الآبار الارتوازية[23] في مجرى وادي زيز خاصة في منطقة الرتب.[24]

تجدر الإشارة إلى أن هذه الفرشة تتضمن نطاقات مالحة جدا و ذات مكونات كيماوية تجعل من المياه غير صالحة لا للسقي و لا للشرب كما هو الحال بالنسبة لعين العاطي[25].

3-2-5 خزانات الجوراسي : Aquifères de Jurassique

تمتد أساسا في حوض زيز العلوي أي في عالية الحوض الجوفي الكريطاسي .تضم الخزانات الأكثر أهمية في الجنوب الشرقي حسب (DRPE) [26] خاصة في تكوينات (Aalénien ; Domérien) تستغل من طرف المكتب الوطني للماء الصالح للشرب لتزويد مراكز الرشيدية , ارفود و الريصاني بالماء الشروب عبر ثقب رقم 1477/48 المحاذي للضفة اليسرى لسد الحسن الداخل.

4-2-5 - فرشة الزمن الأول و ما قبل الكمبري : Nappe du Paléozoïque et du Précambrien

تمتد في الأطلس الصغير الشرقي (كتلة اوكنات) حيث القاعدة تتكون من الشيست أو الكوارتز, هذه التكوينات تضم كميات متواضعة من المياه ذات صبيب ضعيف يقدر بـ 6ل/ث [27] خاصة في مناطق التماس بين القاعدة القديمة و تكوينات الحوض الكريطاسي.

تبقى الموارد المائية سواء السطحية أو الجوفية بتافيلالت موارد متواضعة تميل في كثير من الأحيان إلى النذرة (La rareté) ومما يزيد من حدة النذرة هو عدم الانتظام (l'irrégularité) في الزمن و المجال, فلا التكوينات الجيولوجية و لا الظروف المناخية و لا الضغط الديمغرافي تسمح بالتوفر على موارد ضخمة,

---

[23] -" Artésianisme ": Aptitude d'un aquifère captif à permettre le jaillissement spontané des puits qui l'atteignent, ou l'existence de sources artésiennes, créée par la conjonction de conditions hydrodynamiques et topographiques favorables : niveaux piézométriques initiaux situés au-dessus du sol.
http://webworld.unesco.org/water/ihp/db/glossary/glu/FRDIC/DICARTES.HTM. Le 08/10/2016.

[24] - هناك أربعة أبار ارتوازية كبرى إثنان بصبيب 30.5ل/ث يستغلان من طرف المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي لتافيلالت لسقي ضيعة تجريبية, و بئرين تتدفق مياههما في وادي زيز لتحويلها عبر سد البروج لسقي بعض جنانات في منطقة المعاضيد و تزيمي والحدائق المخزنية بأرفود.

[25]- ثقب أنجز سنة 1987 على عمق 100م .ضغط المياه يصل إلى 3Bar, الصبيب 16ل/ث .الملوحة 8.22 غ/ل . أهم مميزاتها الفيزيوكيماوية

العنصر	البوتاسيوم	الكالسيوم	المغنزيوم	الصوديم	البيكاربونات
رمزه العلمي	K+	CA++	Mg++	Na+	HCO3-
ملغ/لتر	35.1	270.3	130.6	529.1	195.2

توقفت العين عن الانبثاق بشكل مفاجئ في يناير 2018.

[26]- .Direction de la Recherche et de la Planification de l'eau.

[27]- ن.م رقم 20 ص 53

وبالتالي فاستدامة هذه الموارد خاصة الطبقة الرباعية المتجددة يتطلب مقاربة مندمجة تستحضر مختلف الأبعاد (الاقتصادية و الاجتماعية و البيئية).

6 - الغطاء النباتي الطبيعي:

ترتبط التكوينات النباتية بمتغيرات الحرارة و التساقطات و نوعية التربة .ففي مناطق الواحات (مناطق رطبة في وسط قاحل) فبحكم اعتدال الحرارة وتواضع كمية التبخر (يوليوز 220ملم, ويناير 15ملم) وتوفر مياه باطنية مهمة قريبة من السطح و ظروف تشميس مواتية ,بالإضافة إلى تواجد تربة غنية بالمواد الرملية و الطمييية هذه الظروف تسمح بانتشار العديد من التكوينات النباتية :

6-1: داخل المجال الواحي: في النطاق الواحي الرطب بتافيلالت تم جرد حوالي36 نوع (espèce) تتوزع على 20 عائلة(famille) منها 5 مستوطنة بالمغرب (endémique).[28] جلها عبارة ع تكوينات عشبية و شجيرية, هذا الغنى دفع الجهات الدولية المهتمة بالتنوع البيولوجي إلى تصنيف تافيلالت كمحمية للتنوع البيولوجي[29] RBO سنة 2000 مع ضمن محمية المحيط الحيوي لواحات جنوب المغرب RBOSM (Reserve Biosphère des oasis Sud Marocaine)

6-2 مناطق الحمادات :المتميزة بالجفاف تغطيها أشجار السدر (Zizyphus lotus) بشكل متفرق , كما نجد بعض الأشجار من فصيلة الجفافيات (les xérophytes) كالإثل (Tamarix aphylla) والسنط الصحراوي من نوع Acacia radiana. ثم نباتات شوكية قصيرة تدعى نباتات مقدمات الصحاري (les plants steppiques) العكاية، أم لبينة، الحرمل،, الكرطوفة، ، السبط، النكير...

6-3 في أسرة الأودية : تنتشر نباتات شجيرية ألفائية (الدفلة Laurier Rose) , الفرسيك, الديس... غالبية هذه النباتات تستعمل علفا للماشية, أما الأشجار فتستغل في الحطب.

إن الغنى البيولوجي لتافيلالت و لغاية حماية و تثمين هذا التنوع تم إدراج تافيلالت في لائحة RAMSAR للمناطق الرطبة في 15يناير2005 و هي ذات الرقم MA0201 .

6-4 استعمالات الأراضي الزراعية:

ينقسم استخدام الأراضي الزراعية بتافيلالت إلى مستويين و هي كالتالي:

أ- المستوى الأول: يتشكل من الزراعات الشجرية و الشجيرية كالنخيل (Phoniex dactylifiera) و بعض الورديات الرمان التين...

ب - المستوى الثاني : يتكون من الزراعات التحتية (sous-jacent) الخضروات ,الحبوب,الكلأ (الفصة) والحناء, هذا المستوى يستفيد من المناخ المحلي(le microclimat) الذي توفره الأشجار من حيث الظل واعتدال الحرارة و الحماية من الرياح .

[28]- Hammada Soumaya (2007) « etudes sur la vegetation des zones humides maroc » p119 .199 pages, thèse de doctorat d'état sciences .écologie végétale .faculté de sciences rabat agdal .

[29]- أعلنت اليونسكو في 10نونبر 2000عن إنشاء محمية حيوية تمتد على 72000كلم^2 تضم الرشيدية,زاكورة,ورزازات وتقسم إلى3 نطاقات.

7- التربة:

نظرا لقساوة و تقلب الظروف المناخية في الواحة , تتضرر و تتدهور التكوينات الترابية , و منها نجد تربات مالحة ذات نسيج إما رملي أو طيني ,ترتفع فيها نسبة الأملاح و تفتقر لملحي البوتاسيوم و الكالسيوم , مما يفسر اللجوء إلى الأسمدة العضوية (الغبار)

الجدول رقم 7: نتائج تحليل مكونات التربة بارفود و الريصاني و الجرف

	العينة	العمق سم	الطين %	الطمي و الغرين %	الرمل %	مختلفات %
زيز السفلي	أرفود	0-18	37.3	42.6	15.5	4.6
		18-45	35.7	45.9	14.6	3.8
		45-80	52.3	33.5	12.2	2
		80-110	64.3	17.5	11.9	6.3
	الريصاني	0-25	42.2	40.5	11.2	6.1
		25-50	38.9	41.6	13.7	5.8
		50-95	54.8	28.9	10.8	5.5
		95-155	75.6	20.8	1.2	2.4
غريس السفلي	الجرف	0-15	38.6	46.6	5.7	9.1
		15-28	36.7	48.9	7.2	7.2
		28-40	53.3	36.5	4.1	6.1

المصدر: المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي لتافيلالت(2014)

يتضح من خلال الجدول رقم 7 :

التشابه الكبير بين مكونات التربة في كل من زيز السفلي و غريس السفلي حيث:

- يشكل الطين 73 % و الطمي و الغرين 88.5 % , و الرمل 30.1% من مكونات 45سم الأولى من تربة ارفود .

- في حين يمثل الطين 75.3% , و الطمي و الغرين 95.5 % , و الرمل 16.3% من مكونات 28 سم الأولى من تربة الجرف.

فيما مضى أي قبل إنشاء سد الحسن الداخل سنة1973 كانت أراضي تافيلالت تسقى بمياه امتطاحات زيز و غريس , هذه المياه تحمل معها مواد مخصبة (طين , و حل) تعرف محليا بـ(الرجيع).

أما اليوم فبسبب تعاقب سنوات الجفاف و قلة المياه, و قرب الفرشة المائية للسطح و تعرضها للتبخر بفعل الحرارة تتكون فوق الأراضي الزراعية طبقات من الملح يضطر معها الفلاح إلى قلب الأرض في بداية شهر أكتوبر في انتظار ما تجود به السماء أو إطلاق مياه السد (Le lâchée) حتى يتمكن من غسل المسكة الأولى من التربة(Horizon A) و تخليصها من الأملاح.

وقد نصادف في تافيلالت تربة جد متدهورة إلى عقيمة تعرف محليا بـ (البخباخ) feche-feche
تبقى الإشارة إلى أن التربة في منطقة أولاد الزهراء على مجرى زيز تتدهور بسبب استعمال مياه ملوثة للري (مياه الصرف الصحي) دون خضوعها لمعالجة مسبقة.
عموما تبقى التربة في تافيلالت متوسطة المردودية وذات حساسية كبيرة تجاه المياه الجارفة بسبب هشاشة نسيجها (texture) وتفكك بنياتها (structure).

خاتمة الفصل الأول :

انطلاقا من المعطيات السابقة يمكن الوقوف على عدد من الخلاصات:
- إن الظروف التضاريسية و المناخية للحوضين العلوي و الأوسط لزيز و غريس تكرس قوة تأثير الوحدات التضاريسية و تدفع المؤشرات المناخية نحو التباين ,فالانحدار الطبوغرافي و الميل الجيولوجي عموما من الشمال نحو الجنوب(مع تباينات محلية تقويها الانكسارات) ,فكلما اتجهنا جنوبا قلت كمية التساقطات و زادت حدة عدم انتظامها السنوي و البيسنوي , وتراجعت كثافة و تنوع الغطاء النباتي ,في المقابل من الشمال نحو الجنوب ترتفع معدلات درجة الحرارة خاصة الحرارة العليا , و كذلك حدة التبخر.
- يتوفر الحوضين زيز و غريس السفليين على مقومات بيدولوجية متواضعة فالتربات الصالحة للزراعة محدودة مجاليا في مناطق الواحات و بعض الأراضي المستصلحة ,هذه التربات متنوعة المقومات و النسيج ,لكن يغلب عليها بنيات التربة الطمييية- الرملية. هذا المورد يعرف تدهورا مستمرا بسبب حدة التصحر و الإرمال الذي يعرفه الجنوب الشرقي ككل.
- تتنوع الموارد المائية ,حيث تتميز الموارد السطحية بتواضع كمياتها ارتباطا بضعف كمية التساقطات و عدم انتظامها, تتعرض الموارد المائية السطحية للتبخر كما تضيع كميات هامة منها أثناء الإمتطاحات في الصحراء. أما الموارد الجوفية فهي متعددة و متنوعة لكن إجمالا تعرف استغلالا مفرطا خاصة الفرشة الرباعية.
- إن تموقع تافيلالت خلف جبال الأطلس الكبير و بالتالي بعدها عن المركز ,وانبساط سطحها و قحولة مناخها و هزالة تكويناتها الترابية علاوة على هشاشة توازناتها الايكولوجية يجعل التحدي البيئي لتافيلالت اكبر رهان يجب العمل على تحقيقه عبر تنمية شاملة و مستدامة.

الفصل الثاني : حوضي زيز و غريس ضمن احواض الجنوب الشرقي للمملكة المغربية.

مقدمة الفصل الثاني :

المجال الذي يعنينا في البحث هو تافيلالت الصغرى أي حوضي زيز و غريس السفليين لكن لضمان اكتمال الصورة و وضوحها لابد من التعرف و لو بشكل موجز على الظروف الطبيعية في الجزئين العلوي و الأوسط من الحوضين (زيز و غريس) على اعتبار أن ما تعرفه السافلة من مخاطر بيئية و تدهور للموارد جزء كبير منه يجد تفسيره في عالية الحوضين.

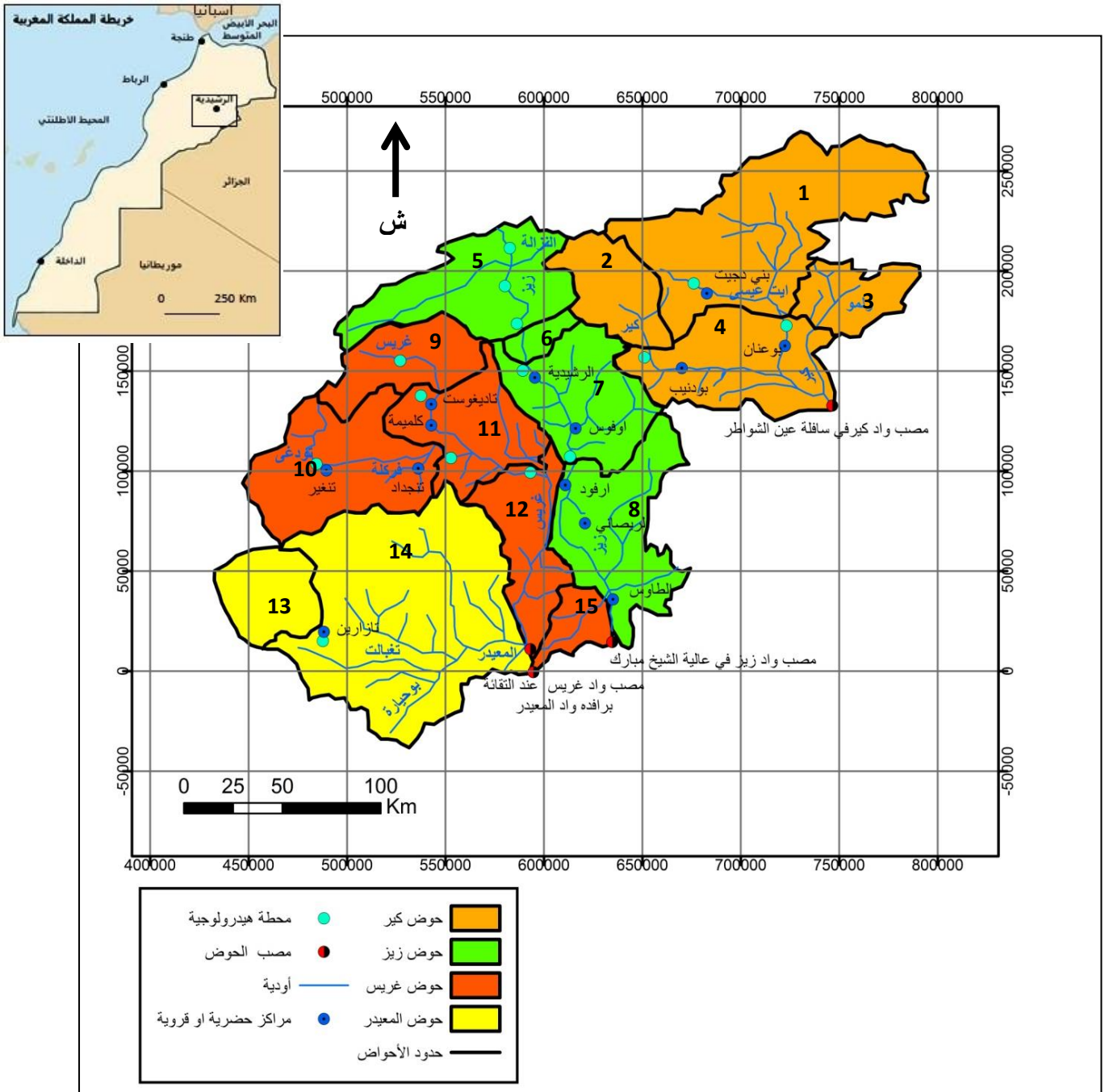
فقبل الغوص في الخصائص التفصيلية للحوضين لابد من تقديم صورة شاملة عن احواض الجنوب الشرقي (كير , زيز, غريس, المعيدر) طبيعيا و بشريا

1- إطلالة على أحواض الجنوب الشرقي المغربي :

لا يمكن الحديث عن حوضي زيز و غريس (موضوع الدراسة) بمعزل عن إطاره الجغرافي الذي يكون إجمالا كل الأحواض التجميعية للجنوب الشرقي للمغرب كير, زيز, غريس, المعيدر (الخريطة رقم 3) هذه الأحواض الأربعة. تحد شمالا بحوض ملوية وبحوض درعة جنوبا, وشرقا بالحدود الجزائرية وغربا بحوض أم الربيع. تمتد على مساحة تقدر 46186 كلم^2, و تحتضن ساكنة تناهز 504.594 نسمة 65% قرويون. متوسط الكثافة السكانية للوسط القروي يصل إلى 12,5 نسمة/كلم^2 ويتمركز أغلب السكان في المناطق الزراعية (الواحات) الأمر الذي يساهم في ارتفاع الكثافة فقد تصل إلى 600نسمة/كلم^2. (وكالة الحوض المائي كير زيز غريس) .

تشترك هذه الأحواض في عدد من الخصائص الطبوغرافية و الهيدرومناخية فانحداراتها تتجه عموما من الشمال نحو الجنوب بالإضافة إلى كونها أحواض مغلقة ذات تصريف داخلي وجريان موسمي و غير منتظم تتخلله امتطاحات استثنائية تسجل غالبا في فصلي الخريف و الربيع تخلف فيضانات خطيرة على امتداد مجرى الوادي. كما أن التساقطات تتضاءل من الشمال (زيز العلوي 250ملم/السنة)نحو الجنوب(زيز السفلي أقل من 65ملم/السنة) , أما التبخر فيتزايد من الشمال (الرشيدية 2700ملم /السنة) نحو الجنوب (الطاوس 4500ملم/السنة) (ABHGZR 2014)

الخريطة رقم4 : أحواض الجنوب الشرقي و الأحواض الفرعية المكونة لها



1	الحوض الفرعي بني ياطي	6	الحوض الأوسط فم زعبل - سد الحسن الداخل	11	الحوض الأوسط تاديغوست – مروتشة- لحميدة
2	الحوض الفرعي تازوكارت	7	الحوض الأوسط سد الحسن الداخل- قنطرة أرفود	12	الحوض الأوسط لحميدة- التقاء غريس برافده واد المعيدر
3	الحوض الأوسط لواد زلمو	8	الحوض الأوسط قنطرة أرفود- الطاوس	13	الحوض الفرعي تازارين
4	الحوض الأوسط لكير السفلي	9	الحوض الفرعي تاديغوست	14	الحوض الأوسط لسافلة تازارين
5	الحوض الفرعي فم زعبل	10	الحوض الفرعي مروتشة	15	الحوض الأوسط الطاوس- عالية الشيخ مبارك

المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014

يظهر من خلال الخريطة رقم 4 الامتداد المجالي المهم لأحواض الجنوب الشرقي وتقسيمها إلى 15 حوضا فرعيا. يعنينا في البحث الحوضين (رقم8 و15) اللذان يكونان حوض زيز السفلي. ثم الحوض رقم 12 الذي يكون وحدة غريس السفلي.

2- الموارد المائية بأحواض الجنوب الشرقي:

تتباين المعطيات الخاصة بحجم المياه السطحية و الجوفية من حوض لأخر من الأحواض الأربعة, ويمكن توضيحها في الجدول التالي:

الجدول رقم8 : معطيات عن الأحواض الهيدروغرافية الأربعة للجنوب الشرقي

الأحواض	مياه الفيض $م^3$	%	المياه الجوفية $م^3$	%	المجموع $م^3$	مساحة حوض الصرف $كلم^2$
زيـــــز	243	84.37	45	15.62	288	13184
غريـــس	125.7	57.03	94.7	42.96	220.4	12501
كيـــــر	211	***	***		211	13343
المعيـــدر	32.4	83.29	6.5	16.70	38.9	7158

المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي لتافيلالت ORMVATF 2010

يمكن تفسير هذا التباين بعدد من العوامل:

- اختلاف كمية التساقطات المطرية و الثلجية التي تعرفها الأحواض خاصة في العالية .
- تباين حجم مياه الفيض التي تحملها الأودية
- اختلاف نسب التبخر و التسرب الباطني حسب الأحواض.
- كثافة و حجم المنشآت المائية المتوسطة و الصغرى(السدود التحويلية التقليدية, الحواجز) المقامة على المجاري الرئيسية للأحواض.

تستغل هذه الثروة المائية السطحية و الجوفية في إقامة مدارات سقوية تكرس الطابع الزراعي و الرعوي للمغرب الداخلي (الجنوب الشرقي) تتوزع على الشكل التالي :

الجدول رقم 9: مياه السقي و المساحة المسقية بالأحواض الأربعة للجنوب الشرقي

الأحواض	عدد الدوائر	المساحة المسقية هكتار	مياه السقي م م^3
زيـــــز	93	7020	160
غريـــس	50	15590	120
كيـــــر	66	2420	190
المجمـــــوع	209	25030	470

المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي لتافيلالت ORMVA-TF 2010

يتضح من خلال الجدول رقم 9 الأهمية الاقتصادية و الاجتماعية للأحواض بحيث تساهم بمواردها المائية في خلق أنشطة اقتصادية زراعة و رعي و بالتالي في ضمان استقرار الساكنة بهذه المناطق التي تتعدد فيها عوامل الطرد (دفع الساكنة للهجرة) ومنها حدة المخاطر البيئية , علاوة على استمرار وانتعاش المنظومة البيئية الواحية القائمة أساسا على وجود الماء و تدبيره المعقلن. هذا التدبير الذي كان متوازنا لقرون طويلة في الواحات بدأ يفقد فعاليته لعدة أسباب على رأسها المدخلات التقنية العصرية على المنظومة التقليدية و إقحام تقنيات ثقيلة (السدود الكبرى) داخل نسق بيئي هش بامتياز .زيادة على ضعف التجهيزات الهيدروفلاحية التقليدية بسبب حاجتها للإصلاح و الترميم وتفكك البنيات الاجتماعية التي أنتجتها (الجماعة, القبيلة) . و عدم ملائمة التجهيزات الهيدروفلاحية العصرية للوسط الواحي من حيث (البناء الإسمنتي ,طرق التدبير,مسؤولية الصيانة...).

زيادة الطلب على الماء بظهور أطراف منافسة (السياحة) وتزايد عدد السكان و تغير جملة من أنماط التعامل مع الماء في الوسط الواحي(طرق السقي, الاستعمال المنزلي,...) .أمام هذه العوامل يبدو الرهان الحقيقي للتنمية الاقتصادية و الاجتماعية بتافيلالت عموما قائما على الماء وبالتالي نحن ملزمون بتعبئة أي قطرة ماء بما فيها مياه الفيضانات . و تدبير العرض و الطلب بشكل متوازن مع استحضار التغيرات المناخية التي تعرفها الكرة الأرضية ككل.

إلا أن واقع الأحواض الأربعة مازال بعيدا عن التدبير المعقلن للمياه ونموذج لذلك ضياع 206.1 م م^3 سنويا من مياه التساقطات الاستثنائية التي تعرفها الأحواض و الفيضانات التي تضيع في الصحراء بسبب غياب سدود وحواجز فعالة في سافلة الأحواض و الجدول رقم 10 يبين ذلك :

الجدول رقم 10 :حجم الموارد المائية و حجم الاستهلاك و المياه الضائعة بأحواض الجنوب الشرقي

الأحواض	حجم الموارد المائية م ^{3}	حجم الاستهلاك بم م ^{3}	حجم المياه الضائعة م ^{3} م	نسبة المياه الضائعة%
زيـــــــز	288	155	133	56.83
غريـــــس	220.4	168.5	51.9	35.54
كيـــــــر	211	195.2	15.8	7.48
المعيـــــدر	38.9	33.5	5.4	13.88

وكالة الحوض المائي كير زيز غريس ABHGZR 2014

تقدر المياه السطحية المعبأة ب 275 مليون م ^{3} أي ما يمثل نسبة 60% من الموارد المائية المتاحة ، و تبلغ المستويات الحالية(2014) لتعبئة الموارد المائية لأحواض زيز ، غريس و كير على التوالي 95% ، 55% و30% . مما يبين ضعف التجهيزات الهيدروفلاحية في كل من حوضي كير و غريس. أما المياه الجوفية فتقدر بـ 200 مليون م ^{3} منها 120 مليون م ^{3} مصدرها من الطبقات المائية المتوسطة العمق و يتم استغلال هذه المياه بواسطة الخطارات و محطات الضخ . و من الناحية الهيدروجيولوجية ، تتواجد بالمنطقة أربع مستويات للطبقات المائية ، و تتغذى هذه الطبقات من التسربات المباشرة للمياه بمجاري الأودية و الأراضي المسقية .

3- السدود المنجزة بأحواض الجنوب الشرقي

بالنظر لطبيعة المنطقة الطبوغرافية وإمكانية تعرضها لفيضانات مدمرة ولانفتاحها من الجنوب و الشرق على الجزائر فقد تم انجاز عدد من السدود و الحواجز للاستفادة من مياه الامتطاحات و تحويلها نحو الاراضي الزراعية, أغلب هذه الحواجز و السدود يرجع حسب J.Margat إلى بدايات الإعداد الهيدروفلاحي لتافيلالت الذي يعود إلى أزيد من 10قرون[30] . ويتباين توزيع هذه البنيات حسب الأحواض

الجدول رقم11 :عدد السدود التحويلية و الحواجز بأحواض الجنوب الشرقي

الأودية	عدد سدود التحويل	عدد الحواجز
زيز و روافده	24	65
غريس و روافده	31	21
كير و روافده	23	34
المجموع	78	110

المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي ORMVA-T2010

[30] - ميوسي محمد (2003) " تافيلالت مصير حضارة" من مجلة واحة تافيلالت العدد3سنة2000 مطبعة السعادة مكناس. ص : 9

من خلال الجدول رقم 11 يتبين تواجد غالبية الحواجز (التقليدية و الإسمنتية) بحوض زيز نظرا لأهمية امتطاحاته ولمكانة التجمعات العمرانية التي تمتد على ضفتيه علاوة على السياقات التاريخية التي طبعت تاريخ تافيلالت و نخص بالذكر الصراعات حول الموارد المائية و المجالات الرعوية و ظهور حلفي ايت عطا و ايت يفلمان. نلاحظ أيضا تواجد 31سدا تحويليا في حوض غريس خاصة في العالية و في رافديه الأساسيين: تودغى و فركلة.

إلى جانب الإعداد التقليدي شهدت تافيلالت خاصة بعد فيضان نونبر 1965 إعدادا عصريا تمثل في إنشاء تجهيزات هيدروفلاحية من سدود و سواقي عصرية .

الجدول رقم 12: السدود التخزينية بحوض زيز

السد	الوادي	تاريخ الاشتغال	الحقينة م م3	الارتفاع م	الوظيفة
الحسن الداخل	زيز	1971	347	85	السقي,الحماية
أخروز	أخروز	1986	0,65	24	السقي
أشبارو	أسيف كاوز	1986	1	20	السقي

المصدر: www.water.gov.ma consulter le20/04/2015

الصورة رقم8 : سد اكروز على وادي اكروز جماعة ملعب



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ 2019/02/10

الموقع:O 4.878815 . N 31.468211

كما سيعرف حوضي زيز و غريس برمجة بناء عدد آخر من السدود في: تاديغوست, تيمقيت(سد تيمقيت انجز بتكلفة 350مليون درهم) (ABHGZR2014) ,ايت بلحسن, أسيف عمران, تغوشت, أوخيت, أيت اول , زاوية أوفوس... (بخصوص سد زاوية اوفوس انطلقت الدراسة التقنية سنة2014) حيث يترواح ارتفاع هذه السدود مابين:63م و 17م . أما بحيرات السدود فتتراوح حقينتها ما بين 37م م^3 و0,39 م م^3. هذه السدود ستساهم لا محالة في الرفع من مساحة الأراضي المسقية ,و الحماية من الفيضانات أو تقليل وتيرتها ,كما أنها ستثبت الساكنة في الواحات و المناطق القاحلة و دفع عدد من الرحل إلى حياة الاستقرار.

4 - حوضي زيز و غريس العلويين:

1-4 - حوض زيز العلوي:

ينتمي زيز العلوي كليا للأطلس الكبير الشرقي (الكلسي)[31] يمتد من قمة جبل العياشي 3698م إلى الفالق الجنوب الأطلسي (موقع سد الحسن الداخل) يتميز بتعقد الأشكال الطبوغرافية حيث نجد خوانق (ايت عثمان , تيلشت) و الفجاج (تيزي نتلغمت) محتضنة روافد لوادي زيز (واد النزالة, واد زاوية سيدي حمزة , واد تمراكشت, واد تسماعلت) علاوة على أن طبيعة التكوين الجيولوجي سمح بتدفق عيون (حامات مولاي هاشم , وحامات مولاي علي الشريف ذات الطبيعة البركانية) . يتميز هذا الحوض بالارتفاع (1200م-3600م) مما يمنح المنطقة مناخ شبه قاحل بمتوسط سنوي للتساقطات يصل 232ملم في محطة زاوية سيدي حمزة و 160ملم في محطة فم تيلشت[32] بغطاء نباتي تمثله التكوينات الغابوية المتدهورة من العرعار و السنديان الأخضر.

2-4 - حوض غريس العلوي:

تشبه ظروفه الطبيعية إلى حد كبير حوض زيز العلوي, يمتد من املشيل و اموكر و املاكو حيث الارتفاع يقارب 3000 م و التساقطات متواضعة مع تباين حراري كبير. يجري غريس العلوي في بنية انكسارية تمثلها السفوح الجنوبية للأطلس الكبير الأوسط حيث يمتد إلى جبل بوروح 1777م[33] مما يفسر وجود الخوانق (امسد) و البحيرات (اسلي و تسليت) و الينابيع .

5- حوضي زيز و غريس الأوسطين :

1-5- حوض زيز الأوسط:

يمتد من فم غيور(سد الحسن الداخل) إلى منطقة ايردي(تقاطع و ادي زيز مع الطريق الوطنية رقم 13) ذات الاحداثيات (31°.31'N 4°.11'O) بارتفاعات متواضعة تتراوح بين (800م-1200م) أعلى نقطة

[31]- التكوينات الكلسية للأطلس الكبير الشرقي تشكل خزانا هيدرولوجيا مهما للموارد المائية السطحية و الجوفية كونها تتلقى تساقطات مطرية و ثلجية مهمة و ذات بنية نفاذة

[32]- Hasnaoui M.D. and Ouazar .D. (2007) Integrated Approach for Sustainable Water Management and Planning -Foum Tillicht Watershed Case Study in Morocco.ISESCO science and technology vision volume 3 number 4 novembre 2007 pp 13-22

[33]- عقاوي الغازي (2006) الماء, التهيئة و الدينامية الريحية الحالية بحوض غريس الأوسط. اطروحة لنيل شهادة الدوكتوراه في الجغرافية . كلية الآداب فاس سايس 305 صفحة + ملحق. ص 24

في الحوض جبل المعاركة 1206م, طبوغرافية الحوض بسيطة حيث امتداد حمادة بوذنيب (تسمى محليا تماسينت) هذا السطح الهضبي خضع للتقطيع بفعل الشبكة الهيدروغرافية (زيز, واد اوفوس, , واد ما يوسف...). يسجل الحوض تساقطات ضعيفة أقل من 100ملم/السنة ,. يحتضن هذا الحوض الفرعي العين الزرقاء مسكي[34] بمتوسط الصبيب أكثر من 20 ل/ث. و كذا عين العاطي بصبيب 16ل/ث. هذه الأخيرة تتميز بارتفاع نسبة الكمية الصخرية المذابة في الماء حيث تصل إلى 1173.7 ملغ/ل مما يجعلها غير صالحة لا للشرب و لا للسقي [35].

2-5- حوض غريس الأوسط:

تغطيه شمالا منطقة جبلية (امسد تاديغوست) حيث الارتفاع يقارب 1700م و يتجه الانحدار عموما من الشمال الغربي نحو الجنوب الشرقي .وفي جزئه الأوسط تمتد هضبة هي في الأصل الهوامش الغربية لحمادة مسكي حيث يخترقها وادي غريس في مركز كلميمة , تشرف هذه الهضبة جنوبا على منخفض تلوين (850م-950م) بحافات. داخل المنخفض تلتحق الروافد بوادي غريس (تاردة, فركلة, تانكارفا...) يحد الحوض جنوبا كديات توروك و ملعب (أجزاء من الكتلة القديمة اوكنات) [36] . المتوسط السنوي للتساقطات بمحطة تاديغوست 149ملم و متوسط الحرارة الدنيا C8 ومتوسط الحرارة القصوى C31.[37]

إن الظروف الطبوغرافية للجزئين العلوي و الأوسط لحوضي زيز و غريس تشترك في وجود انحدار عام من الشمال نحو الجنوب, و تشابه الظرروف المناخية أيضا حيث تقل التساقطات من الشمال نحو الجنوب , بينما ترتفع درجة الحرارة و حدة التبخر من الشمال نحو الجنوب (مجموع التبخر السنوي بمحطة سد الحسن الداخل 2962ملم/س ,و بمحطة الطاوس 5342ملم / س)كما تتزايد نسبتي تشتت الغطاء النباتي و جفاف المجاري المائية .

خاتمة الفصل الثاني:

يضم الجنوب الشرقي للملكة المغربية اربع أحواض كبرى (كير, زيز, غريس, المعيدر) حيث تتشابه مميزاتها الهيدرومناخية فكلها أحواض ذات موارد مائية متواضعة, أيضا هي أحواض فيضية حيث تسجل سنويا عدة امتطاحات تتباين من حيث الوثيرة و الحجم تبعا لخصوصيات كل حوض على حدة, تتوفر الاحواض الأربعة على تجهيز هيدروفلاحي ضعيف قوامه سد تخزيني كبير و أربعة سدود تلية صغرى و عدد من الحواجز و السدود التحويلية. يتميز حوض زيز و غريس العلويين بتضرس كبير حيث يفوق الارتفاع 1500م, و تساقطات نسبيا مهمة تقارب 250ملم/السنة.

في المقابل حوضي زيز و غريس الأوسطين يتميزان بارتفاع متوسط حوالي (1000م-800م) و تساقطات قليلة تقارب 100ملم/السنة.

[34]- عين مسكي او العين الزرقاء 20كلم جنوب الرشيدية على الضفة اليسرى لواد زيز (طبقة التيريوني Turonien) حجم المياه المستغلة يوميا 1500م^3/اليوم .في الفصول الرطبة و قد يرتفع إلى 2500م^3/اليوم في الفصول الجافة..

[35]- ن.م . رقم 9 . ص 136 ج1.

[36]- ن.م . رقم 20 ص 26.

[37]- وكالة الحوض المائي كير زيز غريس بالرشيدية.(2014)

الفصل الثالث: الخصص الطبيعية لحوضي زيز و غريس السفليين :

مقدمة الفصل الثالث:

تلعب خصائص السطح و وحداته التضاريسة من ارتفاع و انحدار و مميزات التركيب الصخري من نفاذية و تطبق و ميول دورا أساسيا في تشكل و تجمع المسيلات و بلورة خصوصيات المقطعين الطولي و العرضي لزيز و غريس السفليين و بالتالي حدوث الفيضانات.

يتشكل السطح الفيلالي من وحدات تضاريسية منبسطة على العموم(750م-850م) (الخريطتين رقم 6-7) حيث السطوح الحمادية (950م -1050م) تبرز كأحزمة تشرف على سهل تافيلالت بحافات مع وجود عدد من النتوءات الصخرية (les affleurements rocheuses)(800م – 1200 م) منتشرة فوق السهل. (الخريطة رقم5)

إن تتبع مراحل التطور المورفلوجي للجنوب الشرقي ككل تبرز بشكل جلي أهمية الدينامية النهرية (زيز و غريس) في تقطيع السطوح الهضبية و تشكيل المنخفضات, و الدينامية الريحية في إبراز ملامح السطح من خلال تعرية المرتفعات و ردم المنخفضات.

سنحاول عبر فقرات هذا الفصل ابراز دور الطبوغرافيا و التكوين الجيولوجي لحوضي زيز و غريس السفليين في حدوث الامتطاحات و تطور بعضها إلى فيضانات.

1- الخصائص الطبوغرافية و الجيولوجية لحوضي زيز و غريس السفليين :

1-1 الوحدات الطبوغرافية بزيز و غريس السفلييين :

يمكن تقسيم الحوضين المتجاورين زيز و غريس السفليين إلى ثلاث وحدات تضاريسية نعرض إليها كما يلي:

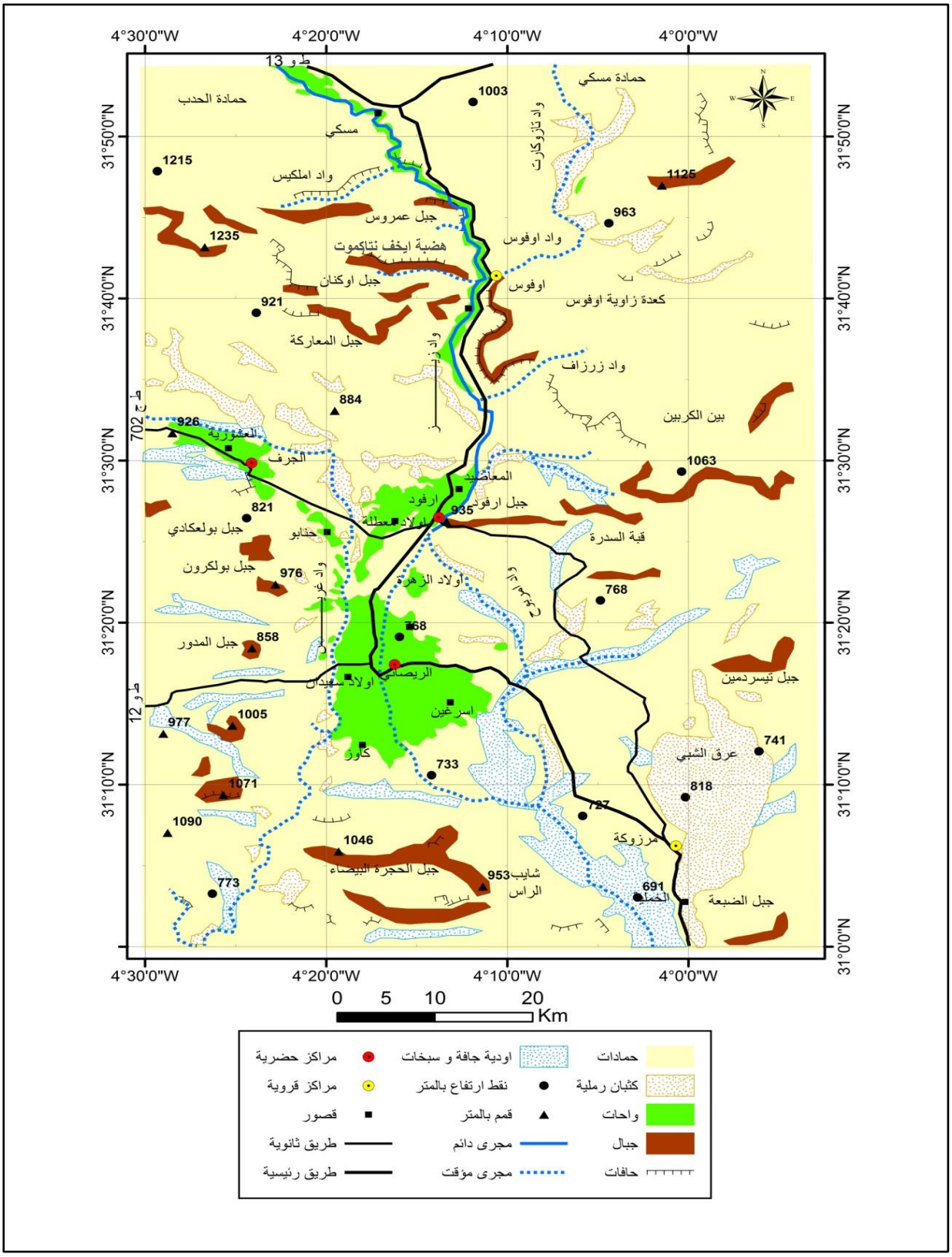
1-1-1 هضبة (كعدة) زاوية أوفوس :

تمتد على الضفة اليسرى لمجرى زيز و هي هضبة متماسكة ذات ارتفاعات (950م -1050م) انحدارها العام شمال-جنوب تخترقها عدد من المجاري المائية غير الموافقة للانحدار الطبوغرافي (واد بو زازا, واد زمور, واد بوبرنوس, واد الرحمة ,واد اوفوس...) حيث تصب كلها في المجرى الرئيسي لوادي زيز.تغطيها سحنات فتاتية قارية تعلوها طبقة كلسية تنتمي للتيروني (TURONIEN) هذه الهضبة تمثل نموذج كويسطا جبهتها هي خط يساير حافة الإشراف على المنخفضات المجاورة.(الشكل رقم7)

الحادورات الممتدة على طول الحافة (سواء التي تشرف على منخفض الرتب غربا أو منخفض ايردي جنوبا) تغطيها مواد خشنة جلها تعرض للتفسخ ,أما اللحام فهو كاربوناتي ويمكن التمييز بين ثلاث أنواع من الحادورات [38] : حادورات لا زالت مرتبطة بالسطح الهضبي ,ثم حادورات انقطعت عن الهضبة و امتدت إلى الأسفل مشكلة عرف انقطاع الأمر الذي ساهم في بروز الركيزة (INFRASINOMANIEN),ثم النوع الثالث حادورات(خصيم ,رمل,طين,) تتصل تدريجيا بوادي زيز(رضاوي مُحَمَّد 2004).

[38]- رضاوي محمد (2004) التشكيل الجيومورفلوجي بحوض تافيلالت .أطروحة دكتوراه في الجغرافيا ,كلية الآداب بالرباط. ص 30-31

الخريطة رقم5 : خريطة طبوغرافية مبسطة لمنطقة لتافيلالت

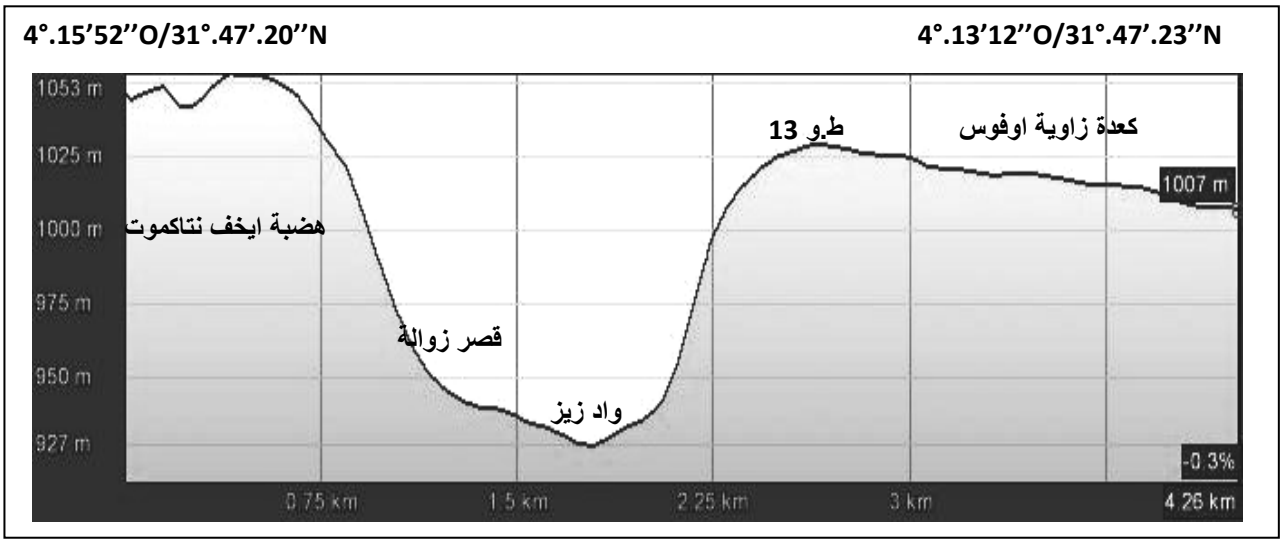


المصدر: الخريطة الطبوغرافية للرشيدية 1/250000

2-1-1 هضبة ايخف نتاكموت :

تمتد على الضفة اليمنى لوادي زيز و هي شديدة التقطع ذات ارتفاعات (900م -1100 م) انحدارها شمالي غربي, جنوبي-شرقي . تغطيها مفتتات قارية , ايخف نتاكموت تشكل أيضا كويسطا جبهتها حافة مسكي و ظهرها يتكون من عدد من التلال و المتون (تل أفردو ,تلال الزريكات...) هذا الظهر تعرض للتقطيع بفعل الشبكة الهيدروغرافية التي تمثلها عدد من المجاري الموافقة للانحدار الطبوغرافي و الميل البنيوي (واد املكيس,واد عمروس الواد الأبيض,)[39] ارتفاع الهضبة و تموقعها بين حوضين جعلها تشكل خط تقسيم المياه بين زيز شرقا و غريس غربا.

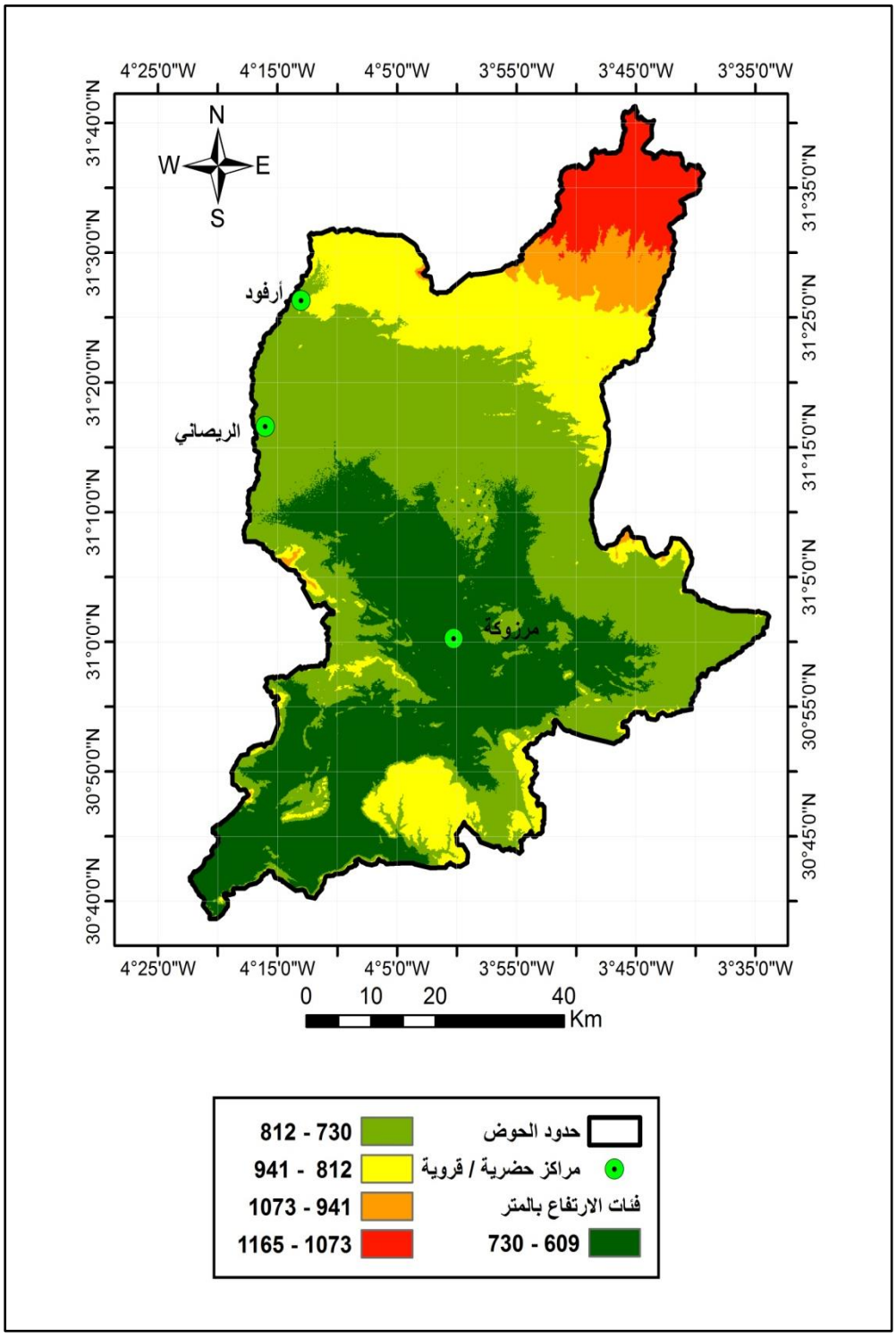
الشكل رقم7 : مقطع طبوغرافي لوادي زيز و هضبتي زاوية اوفوس و ايخف نتاكموت



المصدر:برنامج google earth

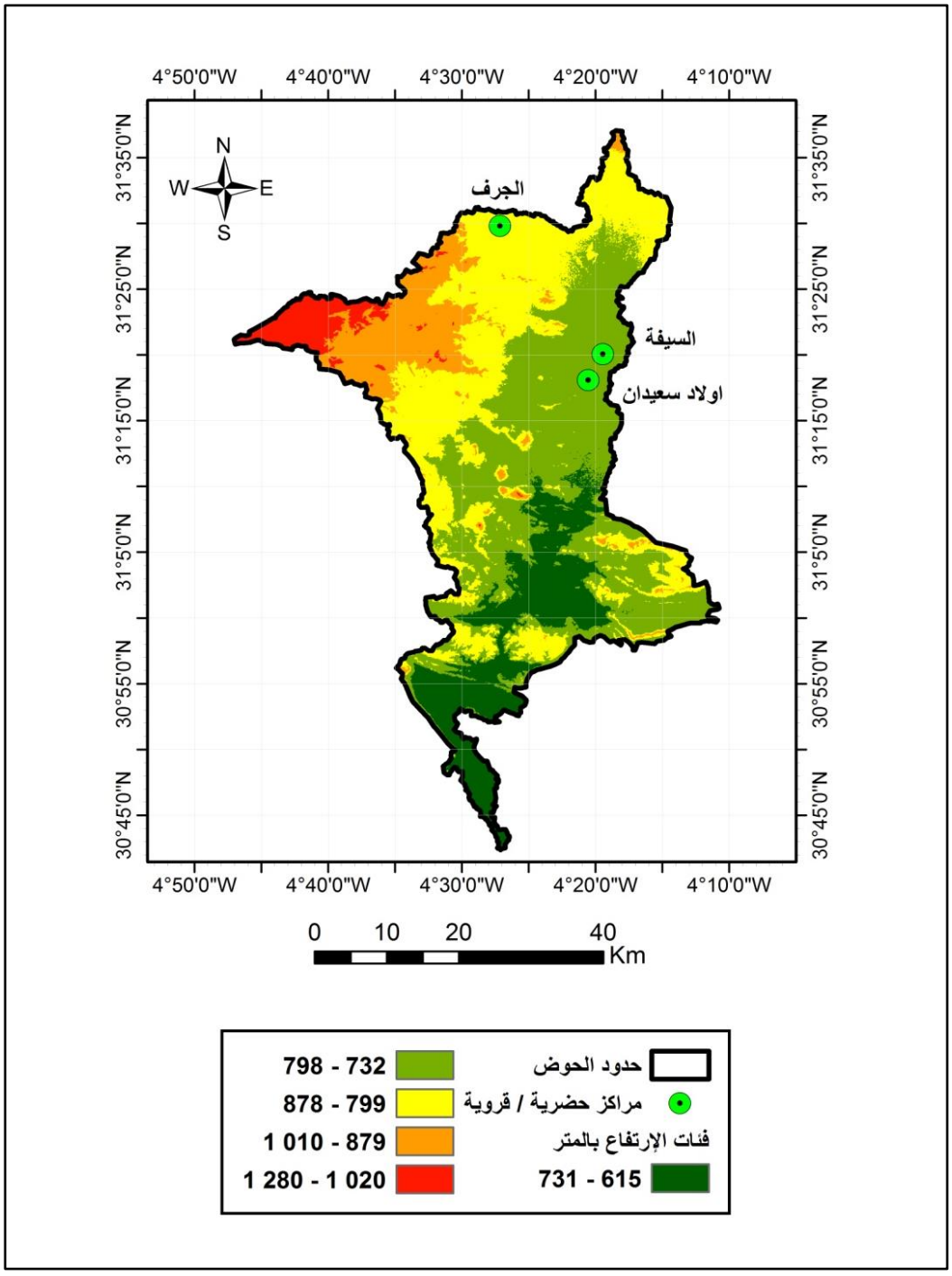
[39]- الخريطة الطبوغرافية لأوفوس 1/125000

الخريطة رقم 6: فئات الارتفاع بحوض زيز السفلي



المصدر: صورة SRTM 36-06 لتافيلالت . معالجة معلوماتية للطالب

الخريطة رقم7 : فئات الارتفاع بحوض غريس السفلي



المصدر: صورة SRTM 36-06 لتافيلالت . معالجة معلوماتية للطالب

3-1-1 منخفض ايردي- تافيلالت :

1-3-1-1 منخفض ايردي:

ينتج منخفض ايردي عن تعاقب عدة منخفضات مركبة حيث يشكل منخفض ايردي المدخل الشمالي لسهل تافيلالت , ويمتد من قدم حافة مسكي شمالا إلى حدود انقطاع الانحدار جنوبا (افريز الساحل) الذي يشرف على سهل تزيمي هذا الإفريز ناتج عن انكسار ذو اتجاه غ-ج-غ , شـ - ش –شـ [40] . (الشكل رقم 8)

سطح منخفض ايردي سطح متموج تغطيه الرمال و الدق, أما الركيزة فهي صينومانية(رضاوي مُحَمَّد 2004) (SENOMANIEN) حيث تظهر تراكمات دقية ناتجة عن تفسخ حت الركيزة التي هي في الأصل أتربة و رصيص ذات لحام سيليسي ,و تراكمات كربوناتية (الرصراصة) ثم كلس بحري.

الشكل رقم 8: مقطع طبوغرافي عرضي لمنخفض ايردي و عرف الساحل



المصدر:برنامج google earth

3-1-1- منخفض تافيلالت :

يمتد شمالا من افريز الساحل و غربا من هوامش كتلة الاوكنات,و شرقا حادورات حمادة كير,و جنوبا إلى التقاء وادي زيز و غريس فوق حمادة الطاوس. ويمكن تقسيم منخفض تافيلالت إلى وحدتين هيدرو-طبوغرافيتين :

1-4-1-1 –الجزء الغربي من منخفض تافيلالت :

يمثله وادي زيز و غريس يتميز بارتفاعات متوسطة (زيز 700م-1100م) و (غريس م700-1200م) (الخريطتين رقم 8-9) و بانحدار ضعيف اتجاهه ش – ج ,تنتشر داخل المنخفض أعراف ارتفاعاتها النسبية (5 م-15م) و هي في أغلب الأحيان تتعارض مع اتجاه زيز و غريس و تظهر على شكل كتل في الغرب

[40] -Carte géologique tafilalet- taous .échelle 1/200000 .édition du services géologique du Maroc. Note et mémoires n 244 (1986) maquette achevée en 1975

(كدية اليهودي ,بين الجبيلات) و كذلك في الشرق (ريش هارون) ثم أعراف ضعيفة الارتفاع متناثرة وسط المنخفض. هذا الجزء الغربي ينقسم إلى منخفضين :

أ- منخفض تزيمي – الجرف (الشكل رقم 9) ذو شكل طولي حيث يتقارب زيز و غريس و يكاد يغيب خط تقسيم المياه بينهما. ركيزته الجيولوجية نجد في الشمال تكوينات الاوردوفيسي و تكوينات الديفوني في الجنوب, هاته الركائز تم طمرها بالتراكمات الرباعية (رضاوي مُحَمَّد 2004). أما سطح المنخفض فتغطيه مواد دقية مع تركز قشرات ملحية في عدة مناطق (الجرف) .

الشكل رقم9 : مقطع طبوغرافي عرضي لمنخفض تزيمي و الجرف



المصدر:برنامج google earth

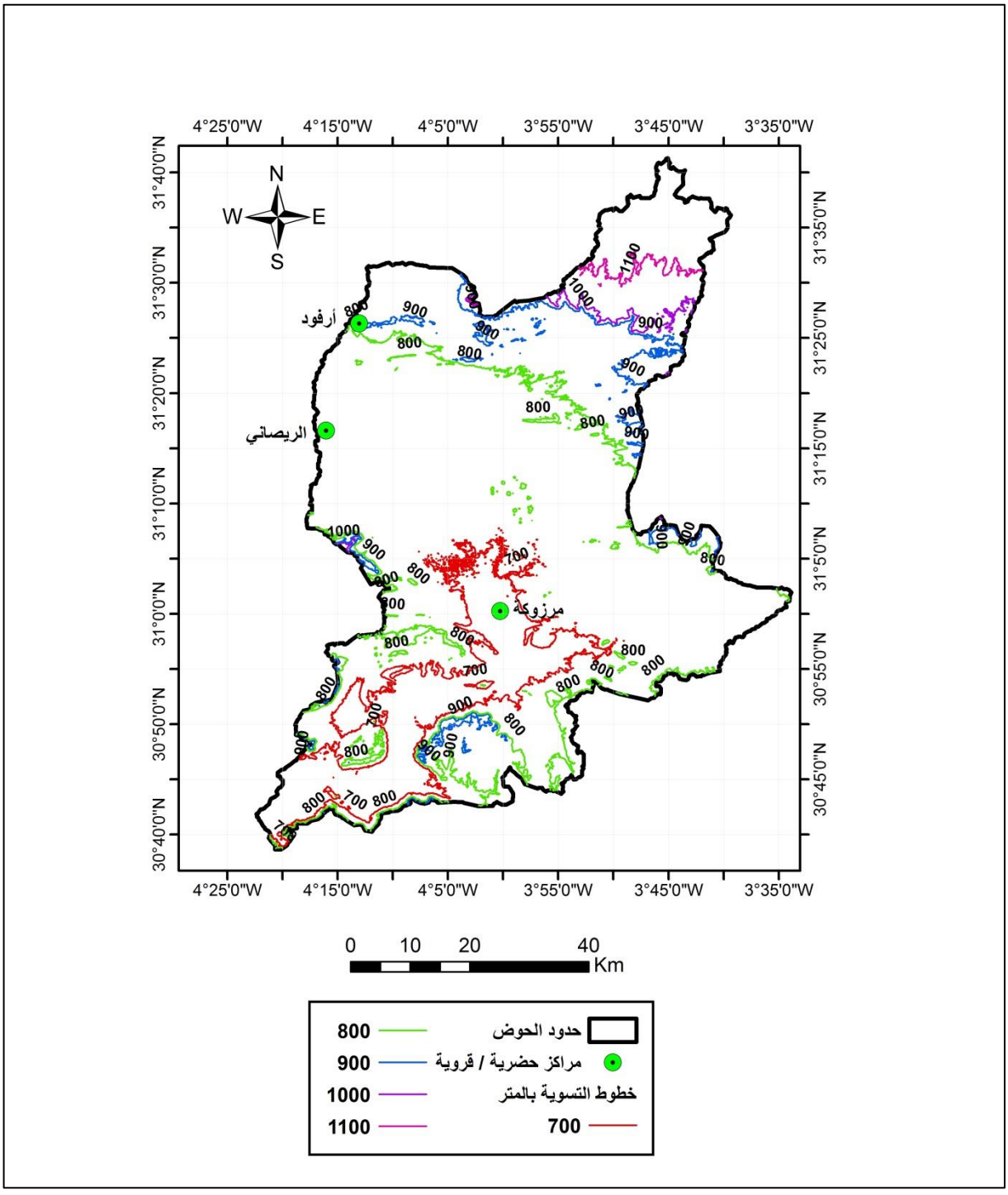
أ- منخفض محيط الريصاني ذو انحدار ضعيف حيث تسود التراكمات الملحية إلى جانب المواد الدقرملية. (الشكل رقم 10)

الشكل رقم 10: مقطع طبوغرافي عرضي لمنخفض الريصاني



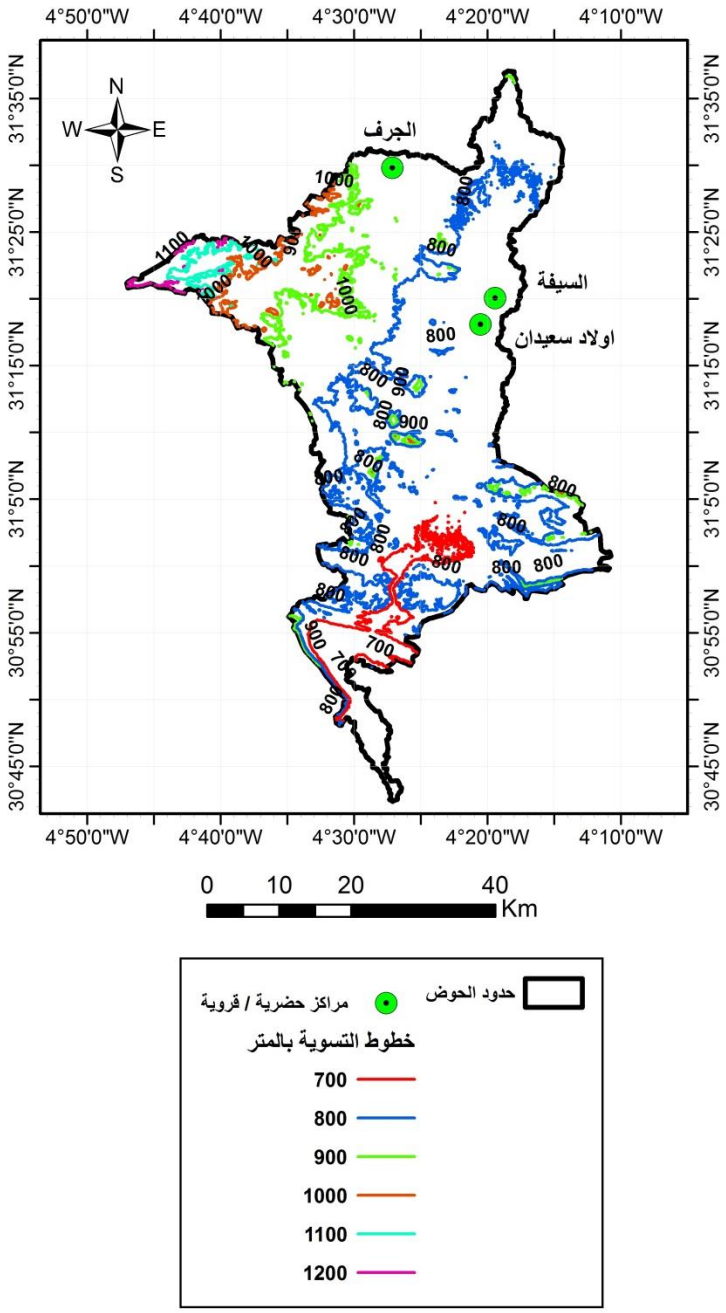
المصدر:برنامج google earth

الخريطة رقم 8: منحنيات التسوية بحوض زيز السفلي.



المصدر: صورة SRTM 36-06 لتافيلالت . معالجة معلوماتية للطالب

الخريطة رقم 9: منحنيات التسوية بحوض غريس السفلي.



المصدر: صورة SRTM 36-06 لتافيلالت . معالجة معلوماتية للطالب

2-4-1-1 الجزء الشرقي من منخفض تافيلالت :

يمثله منخفض امربوح (الشكل رقم11) حيث يجري وادي امربوح يمتد من قدم جبل ارفود شمالا إلى كتلة أدرار جنوبا ركيزته اوردوفيسية في الشمال و ديفونية في الجنوب .ذو سطح غير متجانس تغلب عليه المتون و الأعراف و هي ذات اتجاهات متناقضة و أشكال هندسية متنوعة حيث تكون ركيزتها عارية تغطيها رمال (بوتشرافين,ريش هارون) أما السطوح فهي مغطاة بتراكمات (رمال ,حصى) هي في الأصل ناتجة عن دينامية المياه و الرياح لكن ربما العامل الأكثر تأثيرا في هذه التكوينات هي تراكمات الجاذبية الممثلة بواردات السفوح حيث تشكل حادورات ذات امتداد مهم .تنتشر بين الأعراف منخفضات (بيعرفية) ضيقة لا تتعدى مساحتها 1كلم^2 و هي إما مغلقة أو شبه مغلقة (منخفض سيدي قاسم البغدادي) ,كما تمتد في المنخفض عدة سبخات كسبخة مزكيدة.

الشكل رقم 11 : مقطع طبوغرافي عرضي لمنخفض أمربوح



المصدر:برنامج google earth

2- جيولوجية حوضي زيز و غريس السفليين:

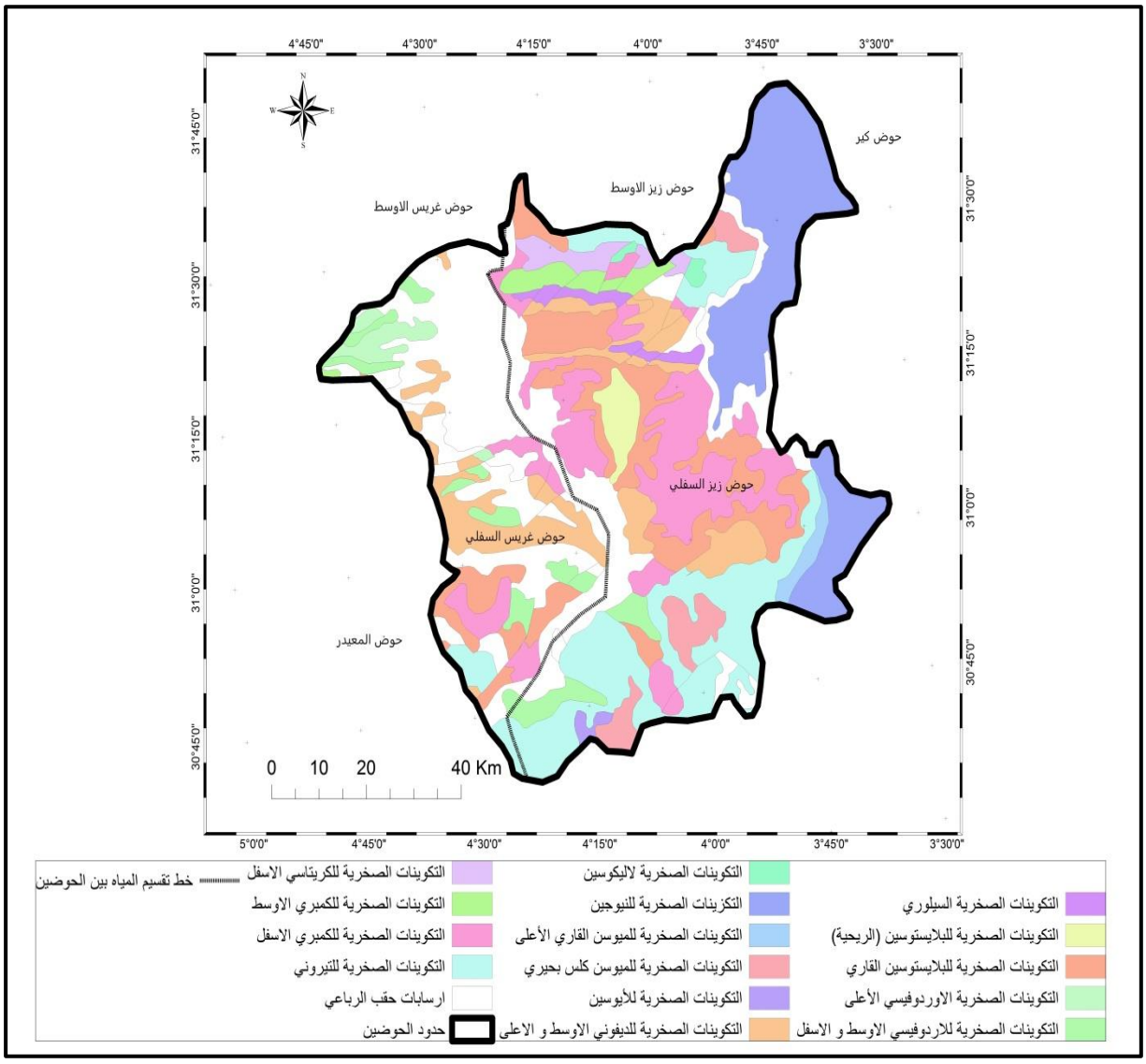
لقد تعددت الدراسات الجيولوجية للمنطقة خاصة خلال الحقبة الاستعمارية فمنذ1929 تم تحديد أطراف الديفوني (Dévonien)بتافيلالت من طرف H.termier وفي سنة 1931قام F.daguin بدراسة حقبة الكريتاسي الأوسط (crétacé moyen) وفي إطار الدراسات العامة درس PH.russo الحدود الهيدرولوجية لسهل تافيلالت سنة1933 ,وفيما بين 1934و1938 عمل L.clariond على تصنيف طبقات الزمن الأول لتافيلالت ,كما يمكن أن نشير إلى أبحاث J.destombes حول جيولوجية الزمن الأول خاصة الاردوفيسي 1959 (ordovicien) وأيضا كتابات F.JOLY حول حمادات الجنوب الشرقي المغربي سنة 1954 و 1962 .إن معظم هذه الدراسات ركزت على جانب الاستحاثة La paléontologie [41]

[41]- المولودي امحمد (2007) "التراث الجيولوجي بواحة تافيلالت و إمكانية بناء نسق إنتاج محلي من خلال صناعة الأحجار الرخامية و المستحثات" ص 64و65 مجلة دفاتر جغرافية عدد مزدوج 4/3 سنة 2007 كلية الآداب ظهر المهراز فاس مطبعة انفو برانت.

لا يمكن فصل جيولوجية زيز و غريس السفليين عن السياق الجيولوجي العام للجنوب الشرقي المغربي و بالتالي لابد من إلقاء نظرة شمولية على البنيات الجيولوجية و التطور الجيولوجي للأحواض الجنوبية الشرقية ككل .

حوض تافيلالت جيولوجيا يقع بين كتل ماقبل الكمبري و الزمن الأول للأطلس الصغير الشرقي (صاغرو و الاوكنات) غربا و هضاب الحوض الكريطاسي للرشيدية و بوذنيب شمالا وحمادة كير شرقا و كتلة ادرار جنوبا . (الخريطة رقم10)

الخريطة رقم 10: خريطة جيولوجية مبسطة لحوضي زيز و غريس السفليين.



Source : la carte géologique du Tafilalet-Taous .1/200000

1-2 التكوينات الجيولوجية بتافيلالت :

☜ الزمن الجيولوجي الأول(le paléozoïque)

النتوءات الصخرية (les affleurements) للزمن الأول قليلة بالمنطقة و أهمها تلك المتموقعة جنوب خانق زعبل و المكونة من الشيست الأحمر الصلب فوق طبقة من الشيست الأخضر اللامع .

☜ الزمن الجيولوجي الثاني(le mésozoïque)

- حقبة الترياس : (le trias) ويمثل بثلاث تكوينات:

+ سلسلة طينية مكونة من الكونكلوميرات (conglomérat) تعلوه طبقات من الكوارتز الفلدسبات (le quartez et le feldispathe) ثم الحجر الرملي الأحمر

+ سلسلة من البازلت مختلطة مع طبقات من الكلس السيليسي.

+ سلسلة من البازلت المغطى بالطين الأحمر.

- حقبة الجوراسي (le jurassique) التكوينات الجوراسية المختلفة تتكون من طبقات من الحجر الرملي الكلسي الأحمر و الأخضر ومن الصلصال.

- حقبة الكريطاسي (le crétacé) تكوينات الكريطاسي تتكون من ثلاث طبقات من الأسفل إلى الأعلى على النحو التالي:

+ الصلصال الأبيض و الطين الأحمر في تكوينات السينوماني(Cénomanien)

+ تكوينات الكلس الفتاتي التي تغطي بدون انقطاع طبقة الصلصال و الطين.

+ التكوينات الفتاتية الدقيقة للكلس التي تعلو كلس التريوني. (Turonien)

☜ الزمن الجيولوجي الثالث (Le tertiaire)

التكوينات الصخرية للزمن الثالث في المنطقة تتمثل في حوض تودغى شمال تنغير , و المكونة أساسا من الكلس و الحجر الرملي الكلسي الأقل تماسكا بالإضافة إلى الحجر الرملي الأبيض الهش و الأقل تماسكا .

☜ الزمن الرابع (le quaternaire)

تغطى القواعد الصخرية لما قبل الكمبري و الزمنين الأول و الثاني في تافيلالت بخزانات رباعية تتباين من حيث سمكها (0.1م – 5م)و مكوناتها و امتدادها [42]

2-2 الرباعي بحوضي زيز و غريس السفليين:

يمكن التمييز في الزمن الرابع بين ثلاث عصور أساسية في المنطقة (الجدول رقم 13)[43]

- الرباعي القديم : خزاناته من المفتتات الرصيصية (Conglomératique) و الكلس و مفتتات الرقوق الخاضعة لمختلف عوامل التعرية السائدة في المنطقة الريحية و المطرية (جبل ارفود)

[42] - joly f 1962 ,Krimo.A 1994 ,.M Laouane 1995 Kabiri L 2001)

[43] -Kabiri l.(2004)-contribution a la connaissance ;la préservation et la valorisation des oasis du sud marocain :cas de Tafilalet-thèse .FSTE-UMI 262p.

- الرباعي الأوسط : تمثله أغلبية التكوينات و المفتتات السطحية شهد نشاط تعروي جد مهم
- الرباعي الحديث يتكون من التراكمات و الردوم الفتاتية و السبخات (marécage) التي تغطي المنحدرات وجوانب الأودية التي تخترق المنطقة : كير, زيز ,غريس , المعيدر, تودغى .

الجدول رقم 13: تكوينات حقبة الرباعي بتافيلالت

الحقب	الأدوار		مكونات الطبقات
الهولوسين الحالي Post Holocéne	الحالي Actuel		طين+طمي Limon+ Argile
الهولوسين Holocéne	الغربي Rharbien		الرصراصة+طمي Travertin +Limons
البلايستوسين Pléistocéne	الأعلى Supérieur	التنسيفتي Tensiftien	الرصيص +طمي Conglomérats+ limons
		السلطاني Soltanien	
	الأوسط Moyen	العميري Amiriein	الرصيص+تحجر كاربوني Conglomérate+encroutement carbonatés
	الأسفل Inférieur	الملوي Moulouyen	الرصيص conglomérats

المصدر: Kabiri lahcen 2004

3-2 الأشكال البنيوية بتافيلالت:

بنيويا يمكن تقسيم سهل تافيلالت و هوامشه الجنوبية إلى أربع وحدات رئيسية [44]: (الشكل رقم 12)

O محدب (l'anticlinorium) أولاد الزهراء و جبل ارفود الأردوفيسي الكوتلاندي Ordovicien et Gothlandien

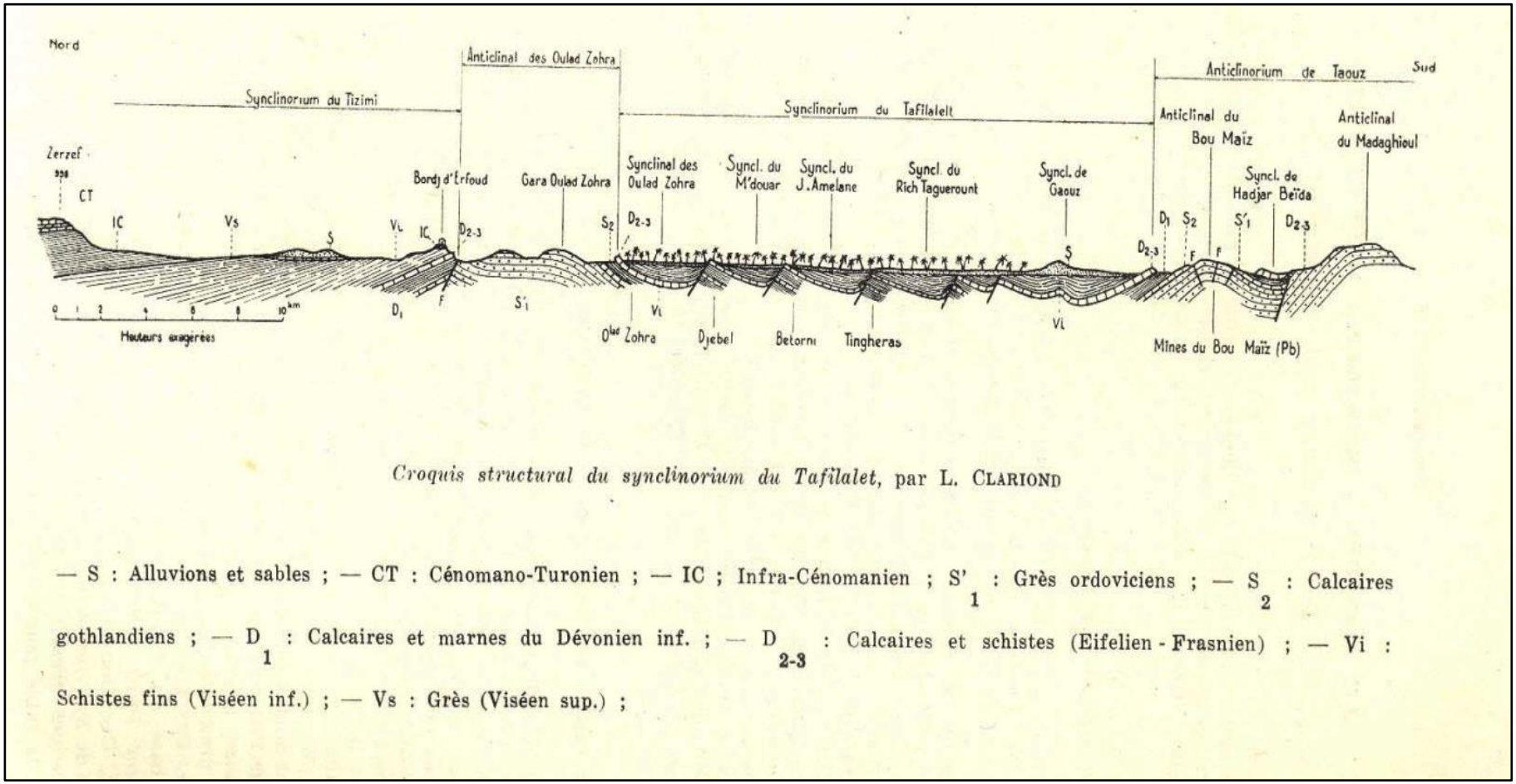
O مقعر تافيلالت (le synclinorium) الذي يعود للديفوني و الديناتي (Dévonien et) Dinantien

O مقعر تزيمي في الهوامش الغربية لتافيلالت تعود للديفوني (Dévonien et Viséen) هوامشه الشمالية يغطيها تكوينات تحت السينوماني (infra-cénomanienne) (منطقة عين العاطي) .

O محدب الطاوس يعود للعصر الفيزي (Viséen).

[44] - Pare Samuel.(2006) Contribution à la détermination d'un terme du bilan hydrologique dans la région d'Errachidia-Tafilalet : Evaluation de l'évapotranspiration de référence et de l'évaporation à travers la zone non saturée de la Plaine de Tafilalet..109pages.these de doctorat chimie. faculté de sciences rabat agdal p : 6

الشكل رقم 12: الأشكال البنيوية الكبرى بتافيلالت



Croquis structural du synclinorium du Tafilalet, par L. CLARIOND

— S : Alluvions et sables ; — CT : Cénomano-Turonien ; — IC ; Infra-Cénomanien ; S'_1 : Grès ordoviciens ; — S_2 : Calcaires gothlandiens ; — D_1 : Calcaires et marnes du Dévonien inf. ; — D_{2-3} : Calcaires et schistes (Eifelien - Frasnien) ; — Vi : Schistes fins (Viséen inf.) ; — Vs : Grès (Viséen sup.) ;

Source :Pare Samuel (2006)

4-2 التكوينات الصخرية بمجرى زيز و غريس السفليين :

ميدانيا تم جمع عينتين من 50 صخرة بحوضي زيز و غريس السفليين و تم قياس الأبعاد الأساسية:

1-4-2 حوض زيز السفلي :

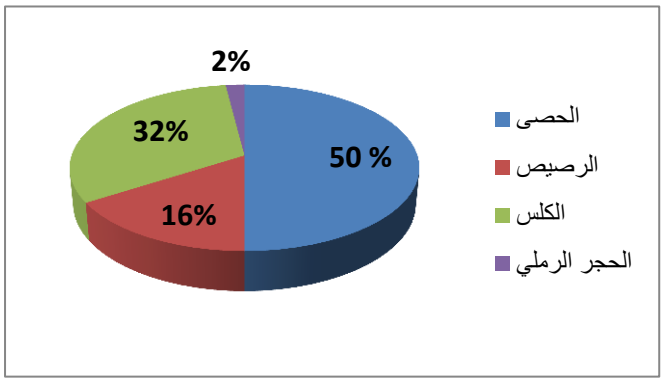
على طول هذا الامتداد تحتل المجرى أحجام مختلفة من الجلاميد يمكن توضيحها في الجدول التالي:

الجدول رقم.14 : عينة من أنواع الصخور في مجرى زيز الأسفل

النوع	العدد	النسبة%
الحصى	25	50
الرصيص	8	16
الكلس	16	32
الحجر الرملي	1	2
المجموع	50	100

المصدر: عينة ميدانية قنطرة جبل أرفود مارس 2015

الشكل رقم.13 : توزيع أنواع الصخور في مجرى زيز الأسفل حسب النوع



المصدر: عينة ميدانية قنطرة جبل أرفود مارس 2015

نلاحظ من خلال الجدول رقم 14 و الشكل جانبه سيادة جلاميد الحصى و الكلس بنسبة 82% مايفسر النشاط التعروي القوي بالعالية علاوة على أهمية التفكيك الذي تمارسه الشبكة الهيدروغرافية على القاعدة. أضف إلى ذلك قلة جلاميد الحجر الرملي 2 % نظرا لكفاءة الدينامية الريحية بالمنطقة ولضعف المادة اللاحمة بالحجر الرملي.

- حساب المؤشرات المورفلوجية للجلاميد : بعد اخذ العينات من الميدان ,والقيام بالقياسات اللازمة: الطول,العرض,السمك,أكبر طول,القطر الأكبر,القطر الأصغر .باستخدام أداتي : la cible et le pied a coulis تم حساب المؤشرات بالمعادلات التالية:[45]

-مؤشر التسطيح Indice d'aplatissement : IAP

$$IAP = \frac{L + l}{2E} \times 1000$$

L= الطول.l= العرض.E= السمك.

يساوي 1000 إذا كان شكل الحصى كرويا, وأكثر من 1000 في الحالات الأخرى ويرتبط هذا المؤشر بالطبيعة العيدانية (la nature minéralogique)للصخرة الأم (la roche mère) ويرتفع كلما كانت مدة نقل الحصى كبيرة.

[45]- André Vatan (1967) Manuel de sédimentologie. Edition OPHRYS .Paris p 117-118 .

-مؤشر التناظر Indice décimétrique: ID

$$ID=\frac{AC}{L}\times 1000$$

حيث AC=اكبر طول من نقطة تقاطع الطول والعرض.

يعطي معلومات عن عامل الحث وتساوي 500 في حالة كون الحصى كرويا بينما تتغير قيمته مابين 500 – 1000 في الحالات الأخرى.

-مؤشر الدملكة (الصقل) Indice d'émoussé : IE

$$IE = \frac{2R}{L}\times 1000$$

$$Ie = \frac{2r}{L}\times 1000$$

R = القطر الأكبر للحافة الدائرية.r= القطر الأصغر للحافة الدائرية.

يعكس هذا المؤشر التلف الذي يصيب العناصر الحثاثية ويعتبر السجل العام لمجموع التأشيرات التي خضعت لها هذه العناصر, وتساوي قيمته 1000 إذا كان الحصى كرويا ويتغير مابين 0 و 1000 في الحالات الأخرى.

الجدول رقم 15: المؤشرات الشكلية لصخور مجرى زيز السفلي

المؤشر	موشر التسطيح Indice d'aplatissement	مؤشرالتناظر Indice décimétrique	مؤشر الدملكة Indice d'émoussé
القيمة	9005	544.21	531.21> < 888.43

المصدر : تطبيق حسابي على صخور العينة الميدانية من إعداد الطالب

انطلاقا من هاته المعطيات يمكن الخروج بعدد من الملاحظات: ارتفاع مؤشر التسطيح حيث يناهز 9005 الأمر الذي يرتبط بسيرورة طويلة لعوامل التعرية خاصة النهرية منها. أما مؤشر التناظر فيحيل على عامل نقل الرواسب, فقيمة 544 تترجم التشابه الكبير بين صخور العينة و خضوعها كاملة لميكانيزم الإرساب النهري.

و بخصوص مؤشر الصقل فيتراوح بين 531 و 888 يبين هذا المؤشر أن صخور العينة (خاصة الحصى) بالنظر إلى شكلها المسطح وضعف سمكها نقلتها المياه من العالية لذا فحوافها ناعمة و ملساء .وأن الثقوب و الشقوق التي تتواجد في بعضها ما هي إلا نتيجة للتصدع الجليدي(Gélifraction) الذي تعرضت له الصخور في عالية الحوض .أما الخدوش فتعود أساسا للدحرجة المستمرة و الاصطدامات المتتالية. الناتجة عن قوة الامتطاحات. (les crues)

2-4-2- حوض غريس السفلي:

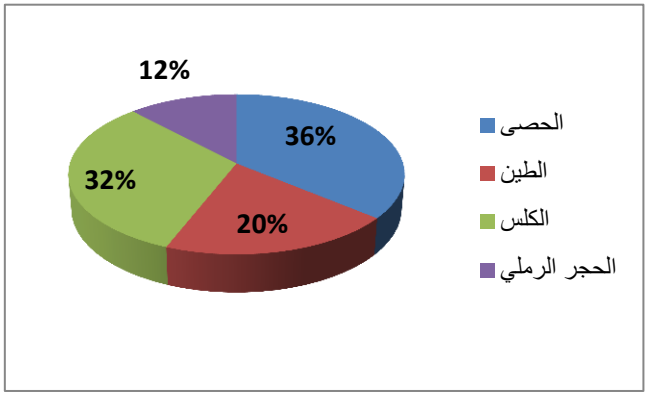
على طول مجرى وادي غريس نجد عدد من الجلاميد المختلفة التكوين و الحجم كما يبين الجدول التالي :

الجدول رقم 16: عينة من صخور غريس السفلي

النوع	العدد	النسبة%
الحصى	18	36
الطين	10	20
الكلس	32	16
الحجر الرملي	6	12
المجموع	50	100

المصدر:عينة ميدانية من قنطرة حنابو وادي غريس مارس 2015

الشكل رقم 14: توزيع انواع صخور غريس السفلي حسب النوع



المصدر:عينة ميدانية من قنطرة حنابو وادي غريس مارس 2015

انطلاقا من الجدول رقم 16 و الشكل جانبه نلاحظ سيادة جلاميد الحصى و الكلس بمجموع 68 % وقلة جلاميد الحجر الرملي 12% شأنه في ذلك شأن وادي زيز.

الجدول رقم17: المؤشرات الشكلية لصخور غريس السفلي

المؤشر	موشر التسطيح Indice d'aplatissement	مؤشر التناظر Indice décimétrique	مؤشر الدملكة Indice d'émoussé
القيمة	2014	582.05	294.87> < 598.97

المصدر : تطبيق حسابي على صخور العينة الميدانية من إعداد الطالب

نستخلص من خلال الجدول رقم 17: انخفاض مؤشر التسطيح مقارنة مع عينة زيز حيث يناهز 2014 ,ويمكن تفسير هذا الانخفاض باتساع مجرى غريس العرضي وطول المسافة التي يقطعها دون عبوره بمنعرجات صخرية وبالتالي تبقى صخور المجرى بعيدة عن أي تفكيك ميكانيكي (الاصطدامات) و تحافظ بشكل كبير على أشكالها. عكس زيز . أما مؤشر التناظر فيحيل على عامل نقل الرواسب, فقيمة 582 تبرز التشابه الكبير بين صخور العينة و خضوعها كاملة لميكانيزم النقل والإرساب النهري بشكل يفوق عينة و بخصوص مؤشر الصقل فيتراوح بين 294 و 598 و هو منخفض بشكل كبير مقارنة مع زيز الأمر الذي يحيلنا على ضعف كفاءة و دينامية عوامل النحت النهري في غريس السفلي. أما الثقوب و الشقوق التي تتواجد في بعض صخور العينة فتعود إلى عامل التباين الحراري الكبير بين درجة حرارة النهار و الليل (خاصة ليالي الفصل البارد).أما الخدوش فتعود أساسا للدحرجة المستمرة و الاصطدامات المتتالية.

5-2 التحليل الحبيبي لرواسب زيز و غريس السفليين :

للتعرف على حجم و تراتبية الحمولة الارسابية. تم أخذ عينتين ثم اخضاعها للغربلة[46] (tamissage) وقد كانت النتائج على الشكل التالي :

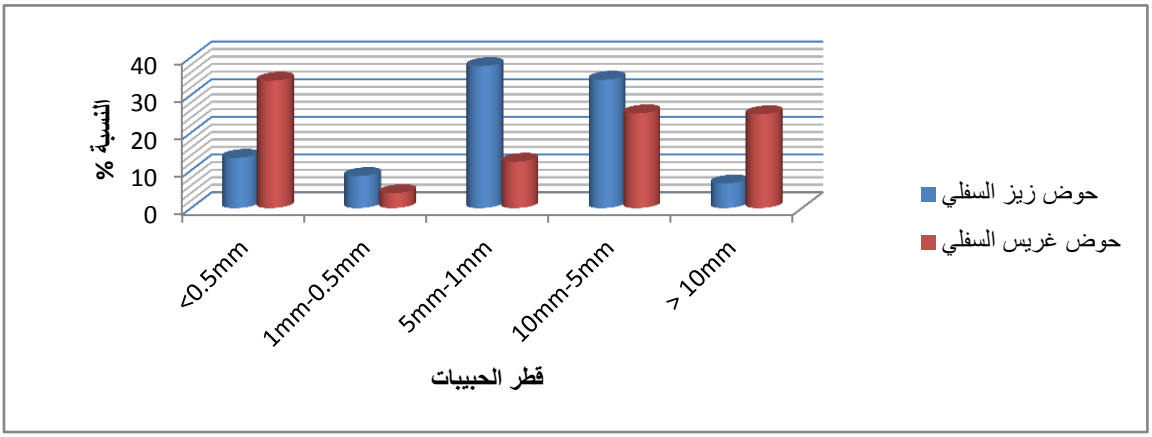
الجدول رقم18 : نتائج التحليل الحبيبي لرواسب زيز و غريس السفليين

الحوض	> 10mm	10mm-5mm	5mm-1mm	1mm-0.5mm	<0.5mm	المجموع%
زيز السفلي	6.53%	34.02%	37.63%	8.49%	13.32%	100%
غريس السفلي	24.88%	25.12%	12.29%	3.95%	33.77%	100%

المصدر : مختبر المنسقية الفلاحية بأرفود فبراير 2015

يظهر من خلال الجدول رقم 18 سيادة الحبيبات (1-mm 5) بحوض زيز السفلي بنسبة 37.63% الأمر الذي يمكن تفسيره بقوة امتطاحات زيز وبالتالي فالإرسابات تتجدد باستمرار. أما بخصوص غريس السفلي فنلاحظ سيادة الحبيبات الدقيقة أقل من mm0.5 .بالنظر لاتساع عرض مجرى غريس و لطبيعة التكوينات التي يقطعها والمكونة أساسا من توضعات غرينية .تنوع أحجام الارسابات يجعل استغلالها في المقالع يتباين من حوض لآخر حيث تفضل رمال الجبيبات الكبيرة لحوض زيز السفلي .في المقابل تفضل الرمال الدقيقة لغريس السفلي على غيرها.

الشكل رقم 15: نتائج التحليل الحبيبي لرواسب زيز و غريس السفليين



المصدر : : مختبر المنسقية الفلاحية بأرفود فبراير 2015

[46]- متتالية أفنور الفرنسية AFNORهي الأكثر استعمالا وتتكون من 6 غرابيل يتناقص قطرها من الأعلى نحو الأسفل (من 2 ميليمتر إلى 0.063ملم) تم الاقتصار على أربع غرابيل متاحة.

6-2 أنواع التربات بحوضي زيز و غريس السفليين:

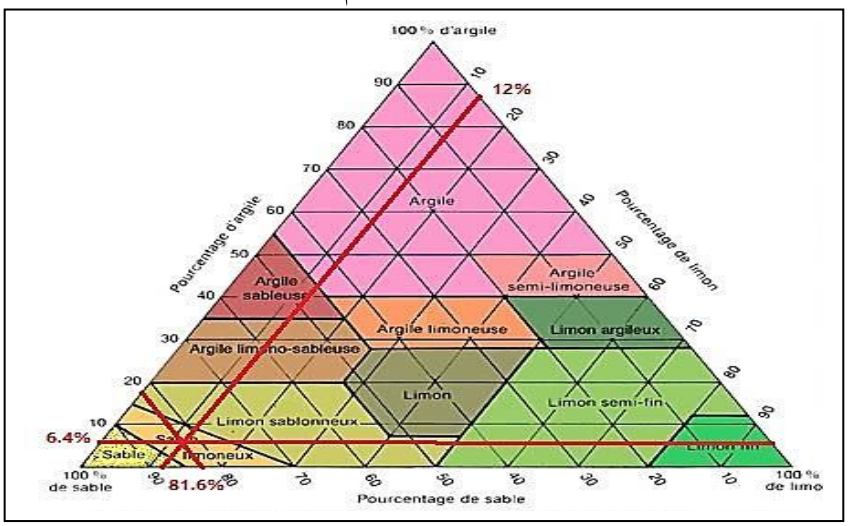
عديدة هي الدراسات التي لامست إشكاليات التربة و تدهورها في هذا المجال [47]. و إجمالا يمكن التمييز بين ثلاث تكوينات بيدولوجية بتافيلالت (Kabiri Lahcen 2006) و هي كالتالي:

- التربات المعدنية الخام(les soles minéraux brutes) تنقسم إلى نوعين: التربة الصخرية (lithosole) التي تعلو الغطاء الكلسي و نصادفها في الحمادات و عند الحادورات الصخرية. ثم تربة الرقوق (régosole) الناشئة عن تعرية الصخرة الأم وتتظهر على شكل أطيان حمراء منزوعة الكالسيوم (décalcification).
- التربات الضعيفة التطور(les soles peu évolués) تصنف إلى ثلاث أنواع: (A) تكونت نتيجة تعاقب مستويات من الحصى و الطمي.(B) تكونت من كلس الصخرة الأم نصادفها في الهضاب العليا.(C) تكونت من صلصال الصخرة الأم وهي ذات قابلية كبيرة للتفتت.
- التربات المتطورة (les soles plus ou moins évolués) و هي في الأصل تربات ذات مستويات ملحية متنوعة (les soles salsodiques) حيث ترتفع نسبة الأملاح الذائبة و يسود أيون .Cl⁻ et Na+ [48] تتنوع بين ثلاث تكوينات:

أ - من نسيج طمي-رمل ,و هي الأكثر خصوبة في المنطقة وأيضا الأكثر هشاشة.

ب - تتكون في المنخفضات التي تتجمع فيها مياه راكدة.

ج - تربة المناطق الزراعية الواحية . هذه الأخيرة ذات مكونات أساسية[49]كما يبين (الشكل رقم 16) [50] و الجدول الخاص بتحليل تربة و احات أرفود (الجدول رقم 19).



الشكل رقم :16

تمثيل مكونات تربة ارفود على مثلث قوام التربة.

المصدر:

إعداد الطالب

[47]- Ana Navas, Javier Machin, Letitia Gaspar Abdelhamid Sadiki, Lahcen Kabiri et Ali Faleh.(2013) Les sols dans le pays du Ziz (Sud-est marocain), caractéristiques et aspects de dégradation. Imp. Info-Print.fes.Maroc. 106 pages.

[48] Ibid n 47. p 11

[49]- ALALI. A. BENMOHAMMADI. A. (2012) La plaine du Tafilalet (Sud-est, Maroc) face aux problèmes d'environnement .in Rev. Mar. Sci. Agron. Vét. (2013) 2:68-72 pp 47-51 p 49

[50] -Ramade .F (1981) écologie des ressources .MASSON. Paris. p 21

الجدول رقم 19: تحليل مكونات و خصائص التربة بواحة أرفود .

المكون	النسبة %	الخاصية	النسبة
الطين Argile	6.4	PH	8.16
طمي دقيق limon fin	6.8	التوصيل الكهربائي con-elect.ds/m	0.43
طمي خشنlimon grossier	5.2	المادة العضوية% mat organique	0.69
رمل دقيق sable fin	66.9	النترات ppm Nitrate	6.86
رمل خشن sable grossier	14.7	الأمونيومppm Ammonium	13.44
المجموع	100	الفوسفورppm phosphore	2.88
النسيج texture	Sab-lim	البوتاسيوم ppm Potassium	5.16

المصدر: المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي بتافيلالت ORMVA-Tf

تربة واحات ارفود يغلب على مكوناتها الرمل و الطمي وهي ذات نسيج رملي –طمي (sablo-limoneux) (تقاطع الخطوط الحمراء على الشكل رقم 16) و هي تربة قاعدية بمواد عضوية قليلة و بأملاح متوسطة كالبوتاسيوم. هذه المميزات يمكن تعميمها على كل واحات تافيلالت بتباينات قليلة.

الصورة رقم 9 :التربة العقيمة بمنطقة البطحاء بتافيلالت



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ 2016/11/20

الموقع: 4°15’08.O 31°12’22 N

الصورة رقم 10 :التربة الرملية بواحة المصطافية بحنابو



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ 2016/03/18

الموقع: 4°18’53.O 31°23’40 N

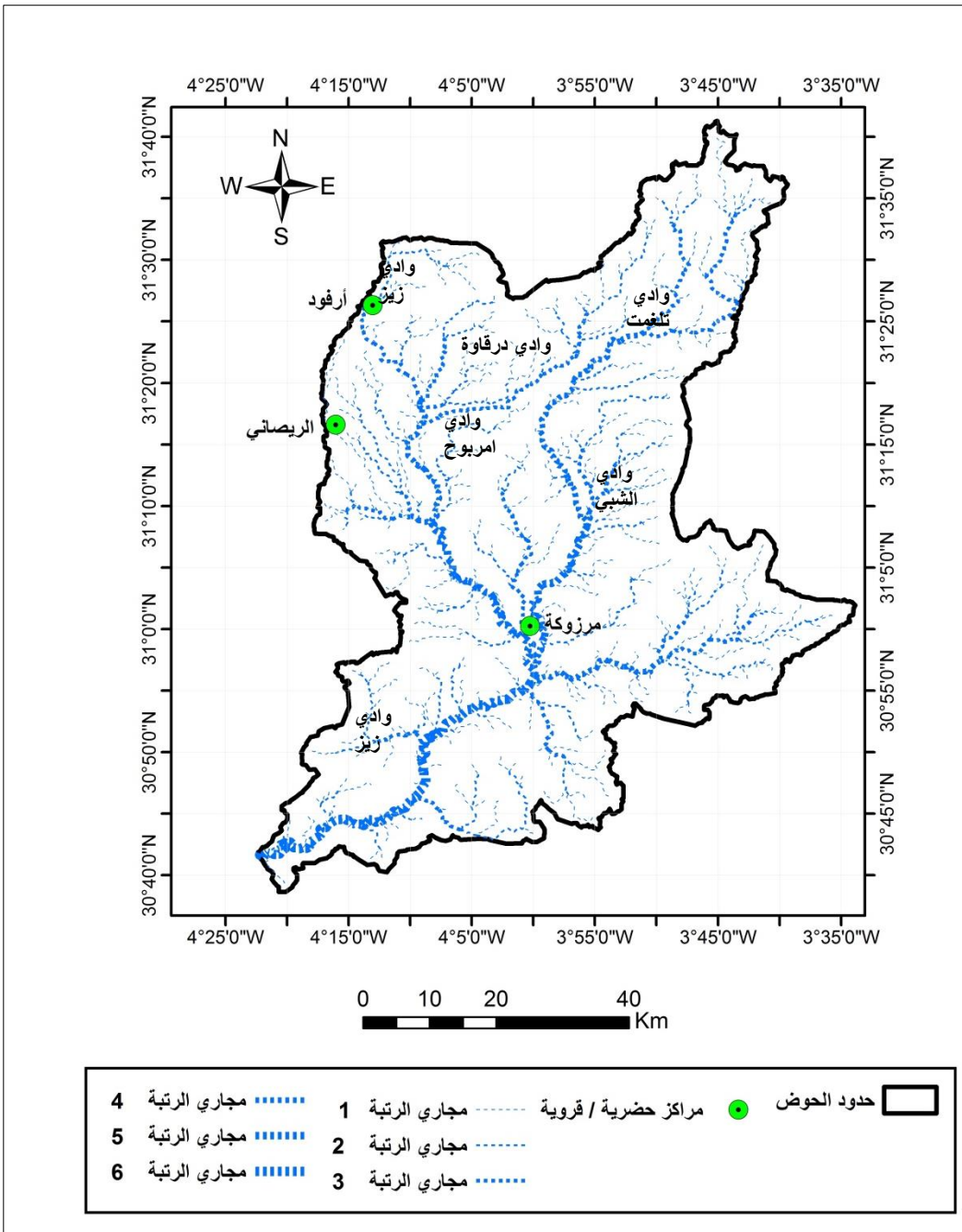
3- الشبكة المائية لحوضي زيز و غريس السفليين:

سنأتي على تفصيل معطيات و خصائص الشبكة المائية للحوضين في الفصل الثالث من الباب الثاني

3 –1 الشبكة المائية لحوض زيز السفلي:

تتكون الشبكة المائية للحوض السفلي لزيز من مجاري ذات درجات و أطول متباينة (الخريطة 11) وسنقتصر في دراسة القطاعين الطولي و العرضي على المجاري الأساسية .

الخريطة رقم 11 : الشبكة المائية لحوض زيز السفلي



المصدر: صورة SRTM 36-06 لتافيلالت . معالجة معلوماتية للطالب

3-1- 1 القطاع الطولي :

يجري زيز داخل منخفض طولي عرضه (0.5كلم-1.5كلم) باتجاه ش –غ ,ج-شـ في إطار نظام جريان مضاد حيث يتميز بضعف المنعطفات الحبيسة وأهمية المنعطفات الطليقة . بعد قطعه لحمادة مسكي من سد الحسن الداخل إلى بوسعيد (28كلم) يبدأ زيز في التعمق داخل خوانق (gorges) منطقة الرتب من بوسعيد إلى الدويرة (31كلم) حيث يجري على شكل خط قريب من الاستقامة من أولاد عيسى إلى اوفوس (8كلم) مما يجعل مجراه يشكل عدة مستنقعات (الزاوية الجديدة) ,عندما يبلغ منطقة البروج يرسم منعطفا حيث يتخذ اتجاها ش – ج تاركا ذراعا أيمن يدعى (السهيب)[51] .

ينفتح زيز على سهل تافيلالت,من الدويرة إلى منطقة الشيخ مبارك حيث الالتقاء مع غريس و الدخول للتراب الجزائري عالية حوض الداورة (120كلم) مخترقا واحة المعاضيد , ففي جنوب ارفود ينقسم إلى فرعين:

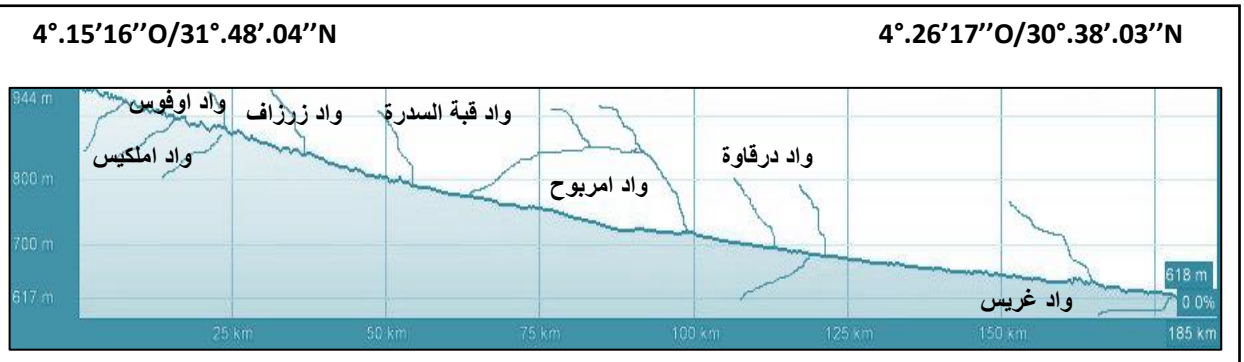
أ- واد أمربوح [52]:

في الشرق يجري فوق مصاطب رباعية حديثة ,يتلقى عدد من الروافد على ضفته اليسرى (واد درقاوة, واد الضاية)[53]علاوة على عدد من الأودية المتقطعة (واد النجاغ,واد السدر) النازلة من حمادة كير التي تعتبر عاليتها الهيدروغرافية .يعاود وادي امربوح الالتقاء مع وادي زيز في النقطة (4°.08 O 31°.08 N).بعد قطعه لمسافة تقارب 40كلم.

ب - واد زيز السفلي:

زيز الفيلالي كما يسميه (مُحَّد رضاوي 2004) يمتد غرب امربوح يخترق واحة تافيلالت و هو عبارة عن قناة اصطناعية يعود تاريخها إلى 10 قرون استحدثت لسقي الواحات حسب F.JOLY ; J.MARGAT حيث أقيمت على زيز عدد من السدود التحويلية (12سد تحويلي من ارفود إلى مرزوكة). عندما يصل زيز الفيلالي إلى عرف الجبيل ينعطف يسارا تاركا ذراع يدعى واد جر أغرور (مُحَّد ميوسي 2003) تنتشر بين وادي زيز و أمربوح عددا من الأذرع المهجورة تعرضت معظم ملامحها للطمس بسبب الأنشطة البشرية (الزراعة, المقالع) أو بسبب عوامل التراكمات الريحية.

الشكل رقم17 : مقطع طولي لحوض زيز السفلي



المصدر:google earth

[51]- هذا الذراع النهري غير متحكم فيه و هو السبب في الفيضان الذي دمر قصر البروج بتاريخ 1994/10/10.
[52] - واد امربوح هو المجرى الأصلي لواد زيز.
[53]- الخريطة الطبوغرافية أرفود مقياس 1/50000 سنة الإصدار 1984

2-1-3 القطاع العرضي :

يتميز بأهمية التعمق حيث يقارب 180م في كلتا الضفتين فتساوي و وتقارب السفوح (le lit majeur) مما يجعل الضفتين(le lit mineur) متماثلتين (symétrique) الأمر الذي يسهل استغلال مياه زيز .

على مستوى الشكل تتباين السفوح ,فسفوح الضفة اليمنى يغلب عليها التحدب حيث ترفده مجموعة من الأودية (واد املكيس,واد اسمسا) أما سفوح الضفة اليسرى فتتميز بالتقعر و التعمق الذي قد يصل إلى 260م ,تمتد داخل هضبة كعدة زاوية اوفوس بشكل خطي تقطعه في كثير من الأحيان روافد نازلة نحو زيز (سهب الربيت,واد الزرزاف,) كما تلتحق بزيز روافد نازلة من مرتفعات جبل ارفود (واد القتيتيلة , واد قبة السدرة) جل هذه الروافد تتخذ اتجاها شـ - غ بشكل متعامد مع الاتجاه الخطي لواد زيز.

2-3- الشبكة المائية لحوض غريس السفلي :

تتمركز مجاري الشبكة المائية في غريس السفلي على الجهة الشرقية للحوض بمجاري ذات درجات و اطوال متباينة (الخريطة رقم: 12)

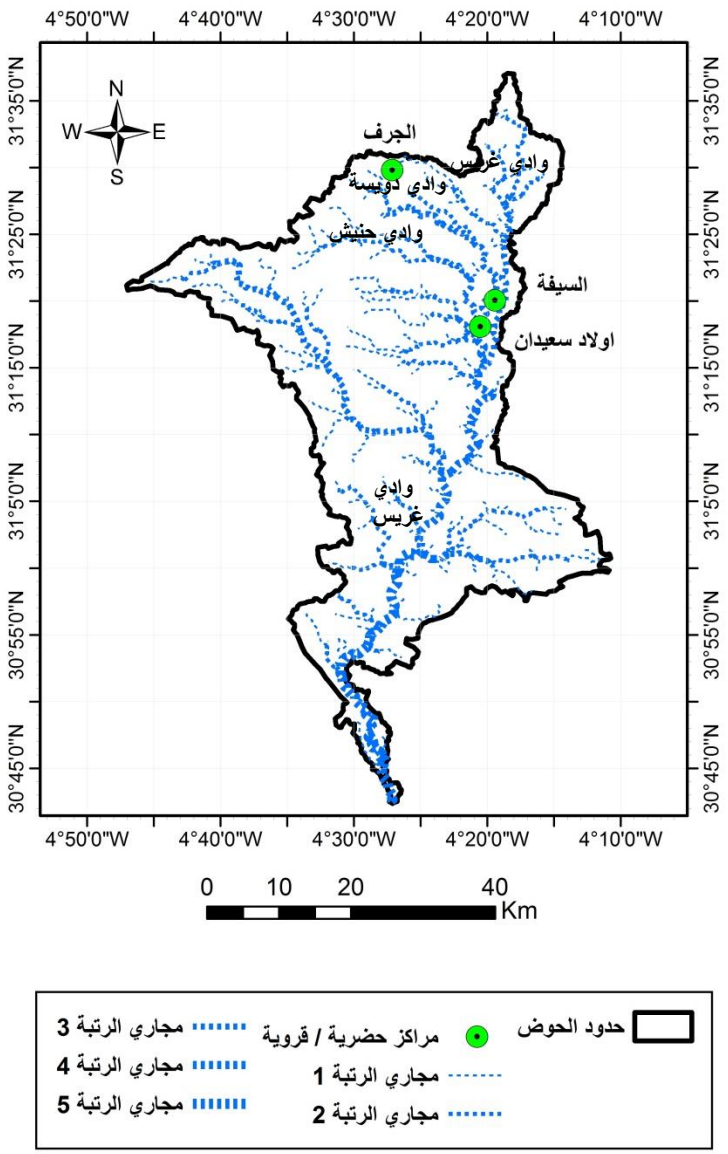
1-2-3 القطاع الطولي :

بعد خروج غريس من مرتفعات تاديغوست يتصل مباشرة بسهل تافيلالت دون عبور سطوح حمادية عكس زيز.يجري غريس داخل منخفض طولي بمتوسط انحدار 0.27 %يفصل بين وحدتين طبوغرافيتين حمادة مسكي شرقا و هوامش الأطلس الصغير الشرقي غربا. و يتخذ اتجاها غ –شـ مخترقا واحات (ملعب ,توروك, فزنا, الجرف) (62كلم) عند بلوغه كدية اليهودي (سد الحميدة) يغير اتجاهه و يصبح ش – ج, ليوازي وادي زيز. وينزل بشكل طولي من سد الحميدة إلى مرتفعات بومعيز (45كلم) ليعاودا زيز و غريس الابتعاد عن بعضهما و يلتفان حول كتلة الحجرة البيضاء, من بومعيز إلى مصب وادي غريس منطقة الشيخ مبارك حيث الالتقاء مع زيز[54] (64كلم).

يترك غريس على طول مجراه عدد من الأذرع المتفرقة و التي غالبا مع تلتقي مشكلة جزر منعزلة لا يتجاوز طولها 2كلم و عرضها 0.5كلم تغطيها الرمال (العشورية, سد مولاي إبراهيم التحويلي, المنقارة, كاوز) .

[54] - يعود التقاء وادي زيز بوادي غريس إلى نهاية الرباعي الحديث.

الخريطة رقم 12 : الشبكة المائية لحوض غريس السفلي



المصدر: صورة SRTM 36-06 لتافيلالت . معالجة معلوماتية للطالب

الشكل رقم18 : مقطع طولي لحوض غريس السفلي



المصدر: google earth

2-2-3 القطاع العرضي:

يصل متوسط تعمق الوادي إلى 330م حيث يستقبل من السفوح الشرقية عدة مسيلات من حافة إشراف هضبة ايخف نتاكوت و حافة منخفض ايردي ,بعد ولوج سهل تافيلالت عند سد الحميدة لا يتلقى غريس أي رافد من الضفة اليسرى ,بينما ترفده مجموعة من المسيلات النازلة من كتلة الأوكنات يتجمع معظمها في الرافد الأساسي واد حنيش الذي يصب في وادي غريس بالقرب من قصر أولاد يحي.

تتميز سفوح و ضفاف وادي غريس بالا تماثل (Asymétrique) فالضفة اليسرى أعلى من الضفة اليمنى بحوالي 5 أمتار(عند سد مولاي إبراهيم) مما يعيق مشاريع تحويل مياه فيض غريس نحو زيز (مُحَمَّد ميوسي 2003).

4-خط تقسيم المياه بين زيز و غريس:

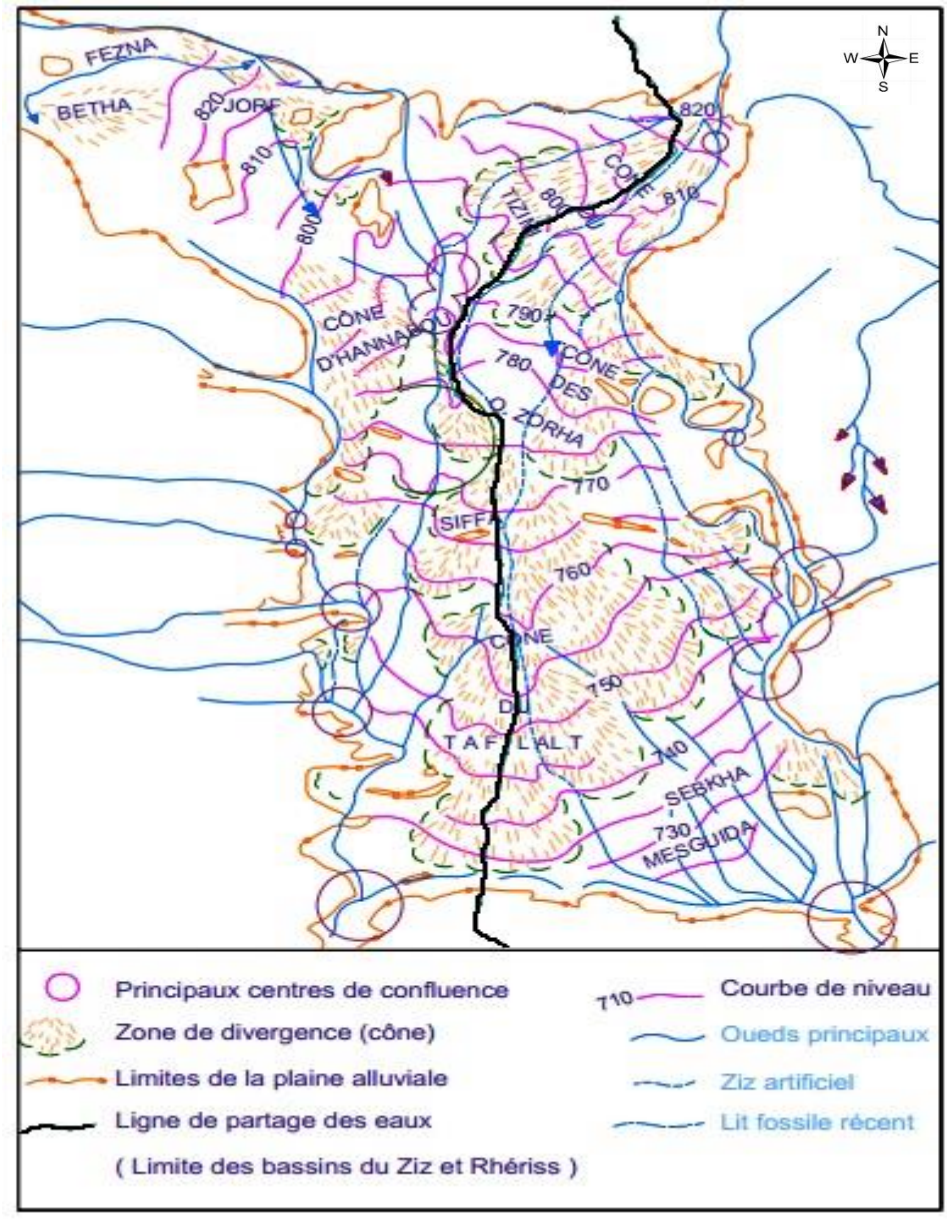
يعتبر تحديد خط تقسيم المياه – الخط الفاصل بين شبكتين هيدروغرافيتين حيث الأمطار المتهاطلة على جانب الخط تجري في شبكة هيدروغرافية ,أما تساقطات الجانب الأخر فتجري في شبكة أخرى-[55] و يعرف أيضا بخط قمة أو حد يفصل أحواض متجاورة[56]. أمرا أساسيا في تحديد حدود الأحواض و في دراسة الشبكة الهيدروغرافية. بحكم تقارب مجرى زيز و غريس السفليين (3.5 كلم) في منطقة السيفة و امتدادهما بشكل قريب من التوازي لمسافة تقارب 15كلم من (الزربة إلى زاوية من لا يخاف).على سطح منبسط (768م) بانحدار ضعيف أقل من 1% كلها عوامل تجعل أمر تحديد خط تقسيم المياه

[55]- "partage des eaux, ligne de." Microsoft® Encarta® 2007 [DVD]. Microsoft Corporation, 2006. Microsoft ® Encarta ® 2007. © 1993-2006 Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

[56]- http://hydrologie.org/glu/AR/GF0350AR.HTM consultée le 17/02/2015

بين زيز و غريس السفليين داخل سهل تافيلالت أمرا صعبا [57]حتى بالمعاينة الميدانية. تجدر الإشارة إلى التحديد الذي قدمه كارطوغرافيا Ruhard Jean-Paul [58] (الخريطة رقم 13) حيث يظهر هذا الخط داخل السهل ويسير يبين زيز و غريس و يقترب من زيز بشكل أكبر من اقترابه لغريس.

الخريطة رقم13 : خط تقسيم المياه بين حوضي زيز و غريس السفليين



SOURCE : Ressources En eau du Maroc tome III (بتصرف) P356

[57]- ميوسي محمد (2003) تافيلالت من أطروحة التراجع و الأزمة إلى أطروحة التحول و الاستمرار ,أداء الواحات بين المقاربتين المشهدية و الشمولية :أية تنمية.أطروحة دكتوراه في الجغرافيا كلية الآداب الرباط . صفحة 34.

[58] - Ibid n 7 .p 356

5 - الدراسة المناخية لحوضي زيز و غريس السفليين:

تقديم:

تكتسي الدراسة المناخية أهمية كبيرة في دراسة ظاهرة الفيض في الأحواض الهيدروغرافية, بالنظر لارتباط الجريان السطحي بشكل كبير بالتساقطات سواء داخل الحوض أو في العالية. فسيلان المياه في المجاري بمختلف رتبها يرتبط بعلاقة سببية مع كمية التساقطات , كما أن كمية و مدة و حدة الجريان تفسر في جزء كبير منها بعامل التساقطات علاوة على ما لعناصر المناخ الأخرى كالحرارة و التبخر و التشميس من تأثير مباشر على السلوك الهيدرولوجي للأودية. , الأمر الذي يبرز بشكل جلي أهمية الدراسة المناخية.

تتحكم في مناخ الجنوب الشرقي المغربي عدد من العوامل على رأسها الموقع , فامتداد هذا الجزء من البلاد فيما وراء مرتفعات سلسلة الأطلس الكبير الشرقي ذات الامتداد العرضي من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي , و الارتفاعات مابين 2500م -3500م (جبل العياشي) يجعل المنطقة بعيدة عن المؤثرات الرطبة الشمالية الغربية حيث تقف هذه المرتفعات كحواجز أمام التيارات الرطبة و بالتالي تتموضع المنطقة في ظل المطر (ubac). كما أن البعد عن البحر يفوق 600كلم مما يزيد من قارية المنطقة . في مقابل ذلك ينفتح الجنوب الشرقي على المؤثرات الجنوبية الحارة و الجافة حيث تغيب الحواجز الطبيعية كون الجنوب الشرقي عموما عبارة عن سطوح حمادية منبسطة (700م-1000م) . نضيف أيضا عامل مناخي مهم جدا يرتبط بالدورة الهوائية العامة و يتمثل في استقرار أضداد الأعاصير(anticyclones) (نظرا لارتفاع الضغط الجوي) في الأجواء العليا للمناطق الصحراوية طيلة السنة مما يؤدي إلى هبوط الهواء الحار و الجاف بفعل ثقله و يساعد في ذلك قلة أو انعدام السحب في هذه المنطقة.

سنسعى من خلال هذا افصل إلى دراسة مميزات مناخ الحوضين و حساب عدد من المؤشرات المناخية لربط السلوك الهيدرولوجي للحوضين بالمتغيرات المناخية.

5-1 حوض زيز السفلي:

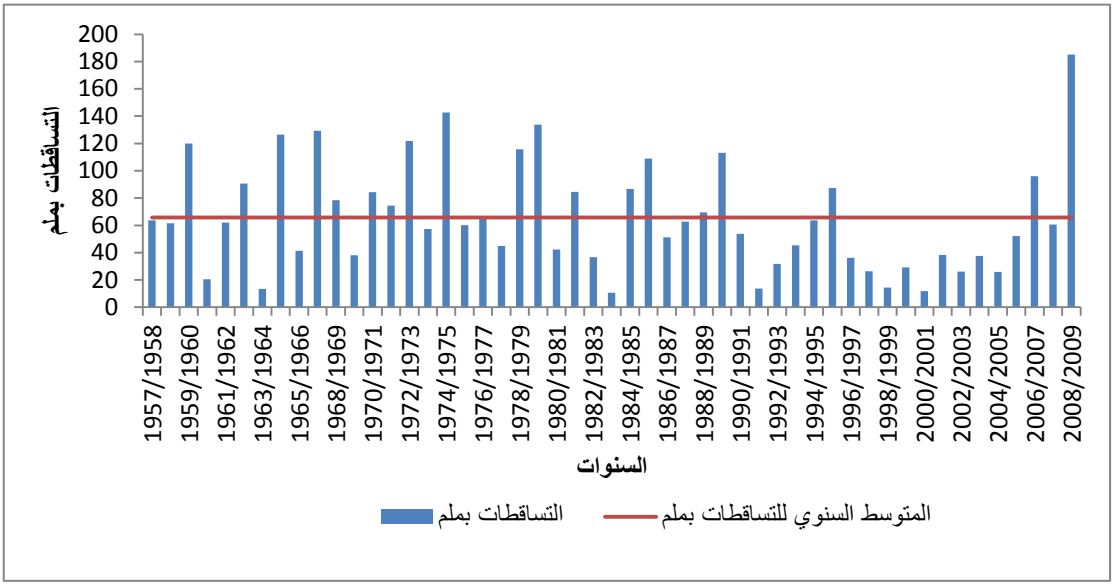
يتوفر الحوض على محطة رصد واحدة وهي محطة قنطرة أرفود توفر عدد من المعطيات الخام (الحرارة , التساقطات, الرطوبة,التبخر) أما معطيات (الرياح و التشميس) فسنعتمد على محطة سد الحسن الداخل بالرشيدية[59]. منهجيا تبقى هذه العملية تحيط بها عدد من الشكوك و النواقص- بالنظر لاعتماد قياسات محطات خارج حدود الحوضين- لكنها عموما يمكن أن تعطي صورة تقريبية عن هذه القياسات المناخية خصوصا و أن المحطتين لا تفصل بينهما سوى حوالي من 60كلم. و أن كلاهما ينتميان لحوض زيز.

[59] - ذات الإحداثيات: 4°.24’O – 31°.56’N و الارتفاع : 1037m. نفس معطيات التشميس ستستغل لحوضي زيز و غريس السفليين.

1-1-5 التساقطات بحوض زيز السفلي(محطة ارفود)

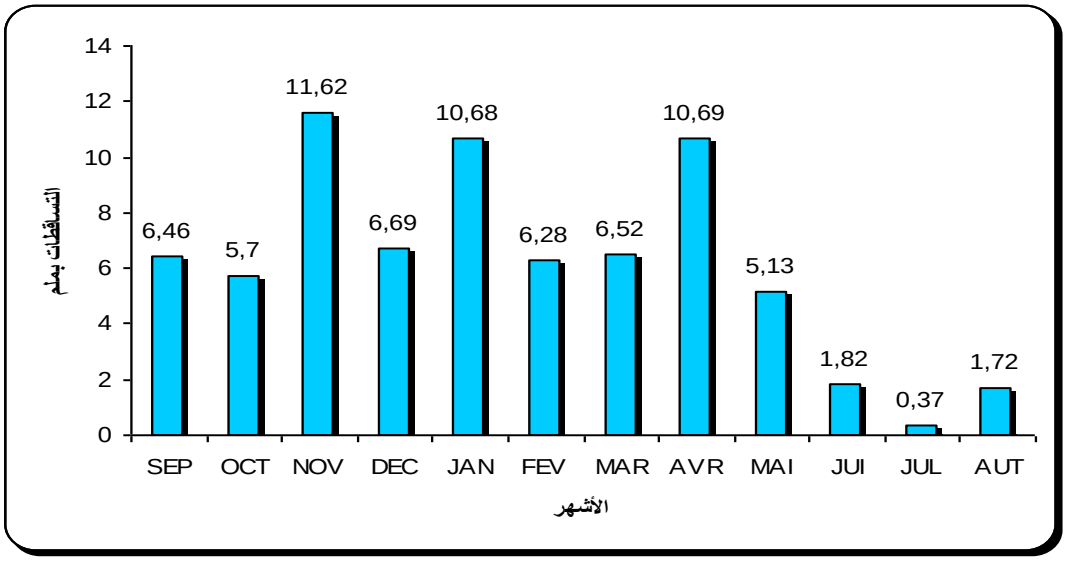
تعتبر التساقطات متغيرا أساسيا في الدراسات المناخية ,كونها مؤشرا حاسما في تحديد نوعية المناخ السائد وذلك عبر دراسة المتوسط السنوي و المتوسطات الشهرية.

الشكل رقم19: التباين السنوي للتساقطات بأرفود مابين 1957 -2009



المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014

الشكل رقم 20 : تباين المتوسطات الشهرية للتساقطات بأرفود للفترة 1958-2001



المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014

نسجل من خلال الشكلين 19-20 انه من موسم لآخر تتباين التساقطات بشكل كبير فقد تتوالى على الحوض مواسم رطبة كما في حالة منتصف الستينات و عقد السبعينات, حيث تتجاوز الأمطار المتوسط السنوي (65ملم).

كما قد تتوالى على زيز السفلي سنوات من الجفاف كفترة الثمانينيات و بداية التسعينيات. هذه الفترات الجافة عرفت بدورها في بعض الأحيان هطول أمطار قوية خلفت فيضانات مهولة :سنة 1981 , 1994

تتميز التساقطات بالتناقص نحو الجنوب ففي محطة الطاوس المعدل السنوي لا يتجاوز(46,2 ملم).

وعلى العموم يبقى النظام المطري للحوض يتميز بتركز التساقطات زمنيا من شتنبر إلى أبريل

وضعفها أو انعدامها طيلة الأشهر الحارة أي خلال فصل الصيف الممتد من ماي إلى شتنبر. كما أن كمياتها تختلف من سنة لأخرى حتى داخل نفس الفصل. و بالتالي يمكن القول بأن فصلي الخريف و الربيع هما فصلي الامتطاحات القوية لوادي زيز بالنظر لكمية التساقطات التي يتلاقاها , ولظروف تشبع التربة في الفصلين ,و ضعف نسبة التبخر .

الصورة رقم 11 : محطة ايردي بارفود 58/2029 و بعض أجهزة القياس

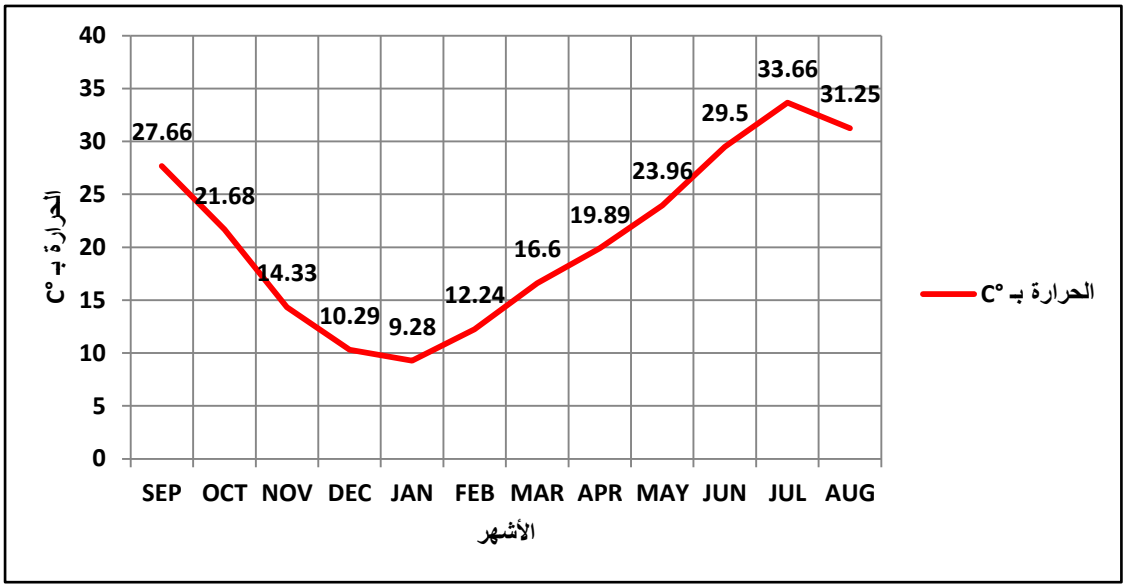


المصدر: تصوير شخصي 21/01/ 2011 الموقع :N 31°31’36 4°11’13.O

2-1-5 الحرارة بحوض زيز السفلي (محطة ارفود).

نلاحظ من خلال الشكل رقم 21 أن المنطقة يسودها النظام الحراري الذي يعم المناطق الصحراوية المتميزة بطابع القارية (المتوسط السنوي للحرارة 21°C) مما يولد تباينا حراريا في القيمتين العليا (42,6 °C) و الدنيا (1,03 °C) و بالتالي ارتفاع المدى الحراري السنوي إلى أكثر من(25° C)هذا التباين يزداد كلما اتجهنا جنوبا ففي محطة الطاوس قد يتجاوز المدى الحراري السنوي(30°C) الأمر الذي ينعكس أيضا على حدة التبخر و النتح .أضف إلى ذلك أن ارتفاع نسبة التبخر تقل خلال فصلي الخريف و الربيع اللذين يتزامنان مع فترة امتطاحات وادي زيز.

الشكل رقم 21 : تباين المتوسطات الشهرية الحرارية بأرفود ما بين83/82 00/99

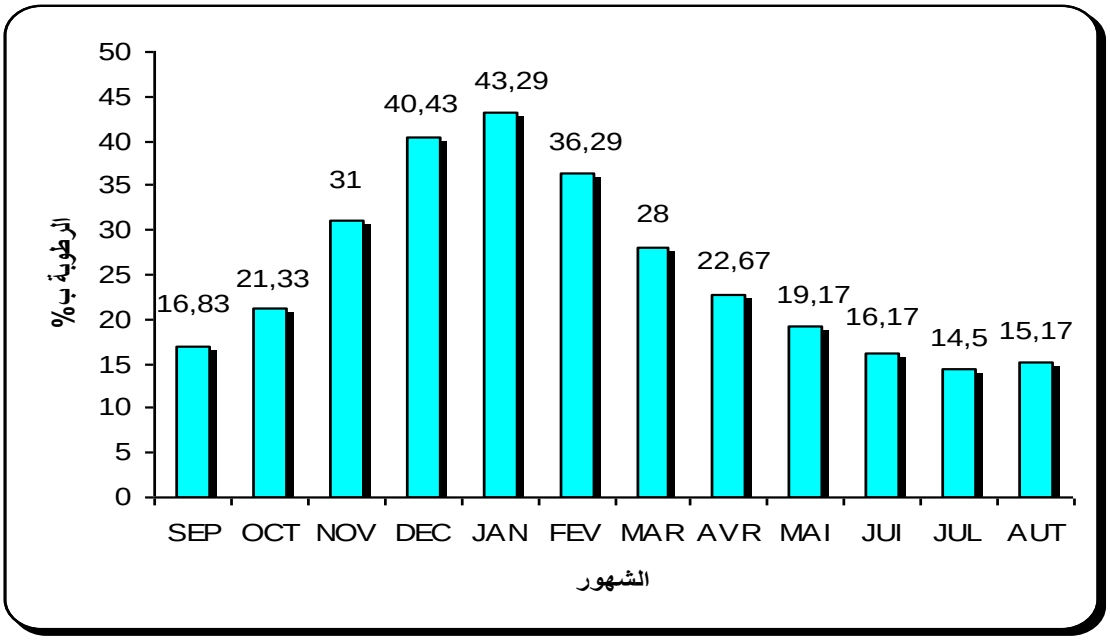


المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014

3-1-5 الرطوبة بحوض زيز السفلي

تتميز الرطوبة النسبية بمحطة قنطرة أرفود(الشكل رقم: 22) بارتفاع نسبتها خلال الفترة من نونبر إلى مارس حيث تفوق 25% بالنظر لقصر فترة التشميس و ارتفاع مدة التغيم وضعف التبخر وتواتر التساقطات الظاهرة و المخفية كالندى و البرد, وتشبع الهواء ببخار الماء. في المقابل تقل الرطوبة النسبية من أبريل إلى أكتوبر حيث تنزل في شهر يوليوز إلى حوالي 14% نتيجة صفاء الجو و ارتفاع درجة الحرارة وبالتالي تناقص حدة التبخر و النتح.

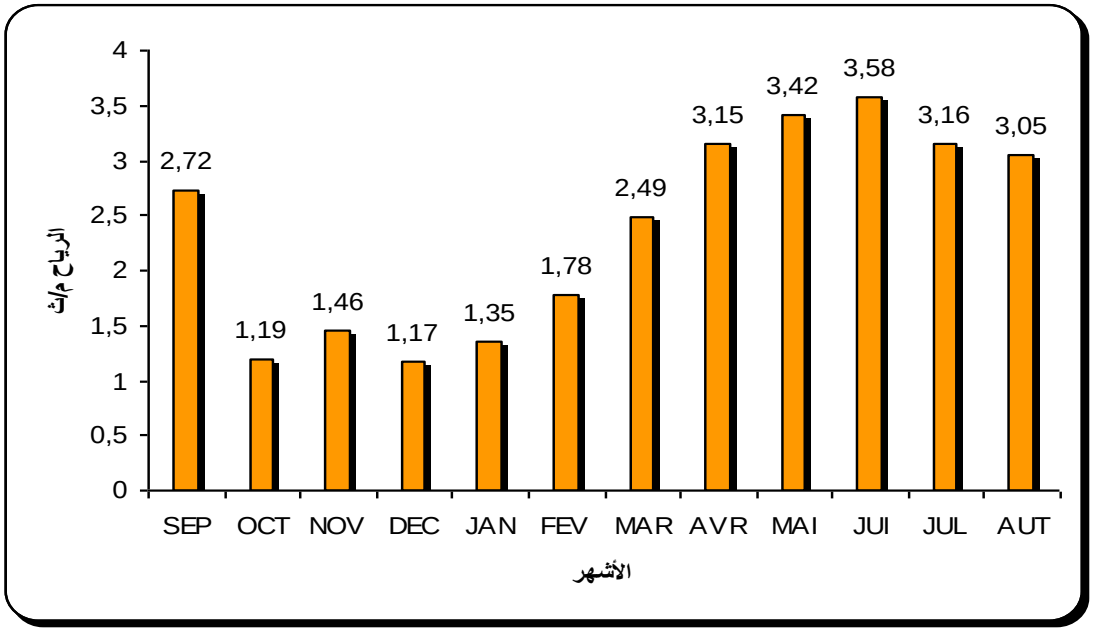
الشكل رقم 22 : تباين المتوسطات الشهرية للرطوبة النسبية بأرفود للفترة 1989-2001



المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس2014

4-1-5 الرياح بحوض زيز:

الشكل رقم 23 : تباين المتوسطات الشهرية لسرعة الرياح بالرشيدية للفترة 1973-2000



المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس2014

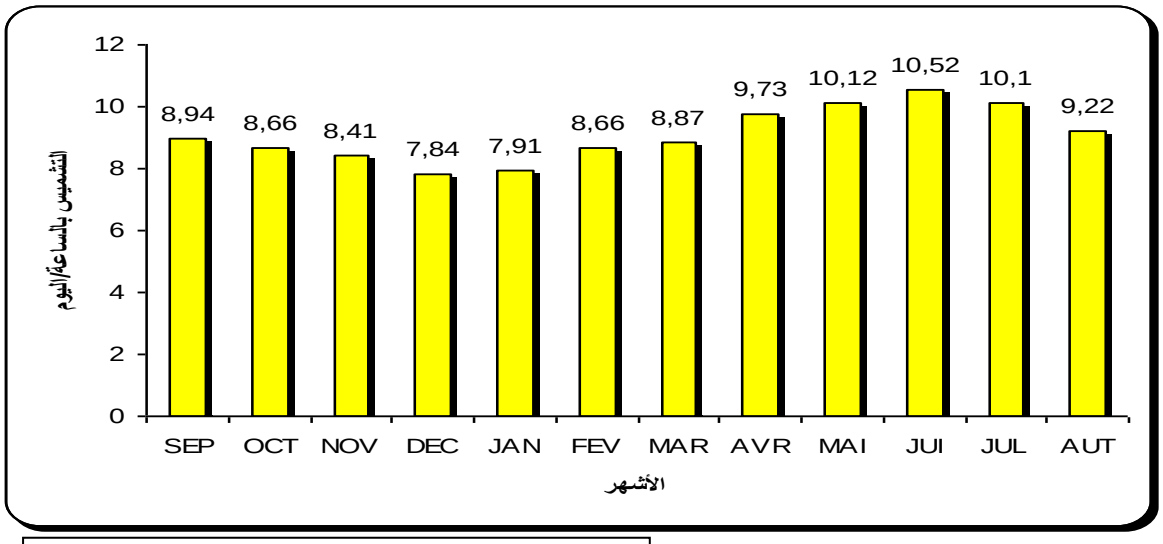
ترتبط الرياح بحوض زيز السفلي بعدة عوامل أبرزها سيادة خلايا الضغط الجوي المنخفض بسبب ارتفاع درجة الحرارة التي تجعل وزن الهواء خفيفا وبالتالي يصعد نحو الأعلى, وتتحرك الرياح نتيجة استقبال المنطقة للهواء القادم من خلايا الضغط المرتفع المتموقعة جنوبا (الصحراء الكبرى) من أبريل إلى شتنبر .ومن جهتي الغرب و الشمال خلال الفترة من أكتوبر إلى مارس.

سرعة الرياح بالحوض تختلف حسب الفصول, وإجمالا فهي تبدأ في الارتفاع مطلع الربيع وتصل ذروتها خلال الصيف حيث تفوق 3,5 متر/ث (رياح الشركي) ثم تشرع في التدني مع نهاية فصل الخريف. هذه الدينامية الريحية تساهم في تشكيل ملامح سطح تافيلالت بسبب أنواع الكثبان التي تنشئها و عملية التشطيب و الكشط و الحث و الترسيب التي تمارسه الرياح سواء رياح الشركي أو رياح الساحل فوق الأسطح السهلية و الهضبية.[60] بالإضافة إلى عملية الردم التي تتعرض إليها السواقي و مجاري المياه مما يرفع من إمكانية حدوث فيضانات خطيرة.ويساعدها في ذلك انبساط المنطقة و ضعف و تشتت الغطاء النباتي, وتدني نسبة الاحتكاك.

5-1-5 التشميس بحوض زيز:

تتجاوز نسبة التشميس في منطقة تافيلالت 3500 ساعة /السنة ,بالنظر لموقعها الجغرافي في جنوب العروض المعتدلة (N33,00 – N30,29) و لضعف نسبة التغيم .وبالتالي الرفع من التبخر فارفود تفقد سنويا 1133ملم (ORMVATF2010). ترتفع نسبة التشميس خلال الصيف حيث تفوق5 ,10ساعة /اليوم في يوليوز, و تنخفض في الشتاء إلى 7,8ساعة /اليوم خلال دجنبر, بينما تتقارب خلال الخريف و الربيع شتنبر 8,9 ساعة /اليوم.مارس 8,8 ساعة/اليوم. (الشكل رقم 24)

الشكل رقم24: تباين المتوسطات الشهرية للتشميس بالرشيدية للفترة 1973-2000



المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس2014

[60] - المولودي محمد (2015) .مكافحة الإرمال بواحة تافيلالت بين مبادرات الفلاحين و تدخل الدولة. مجلة واحات المغرب العدد الثاني مارس2015 الصفحات 19 -31.مطبعة بلفقيه الرشيدية .

6-1-5 التبخر بحوض زيز السفلي (محطة ارفود):

يعتبر التبخر من أهم العناصر المحددة للحصيلة المائية .عديدة هي معادلات و قياسات التبخر لكن أهمها و أكثرها ملائمة للمناطق القاحلة و شبه قاحلة هي[61] l'équation de Penman-Monteith- FAO(1998)

وتبين النتائج المحصل عليها من خلال المعادلة :

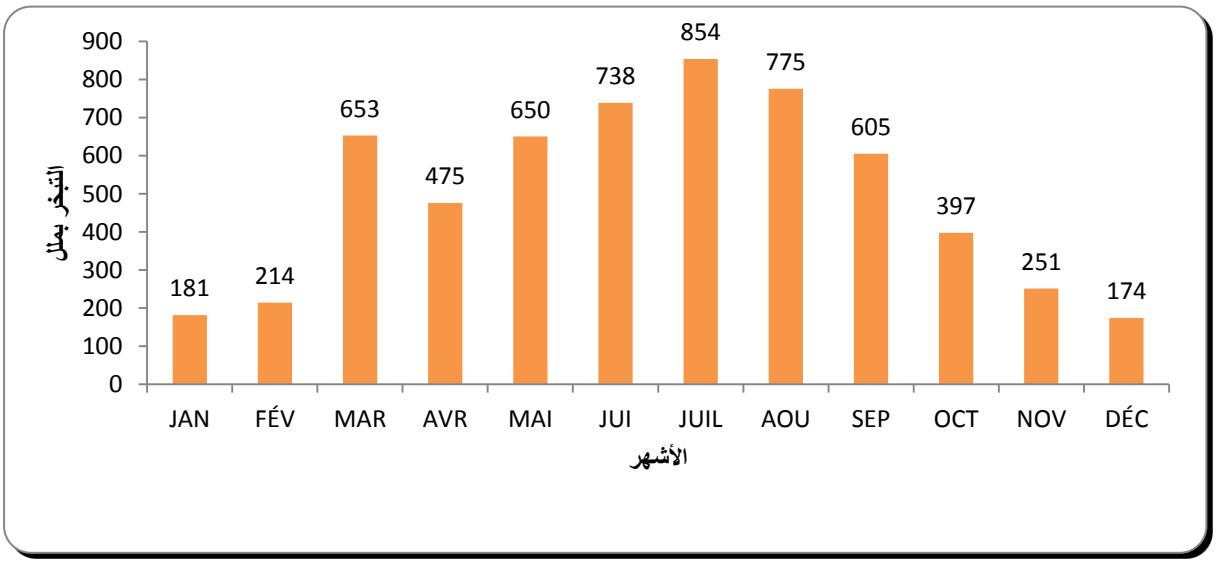
الجدول رقم 20: المتوسطات الشهرية للتبخر بمحطة أرفود من 1994-2004

	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUL	AUT	An
Eto(mm/j)	4.336	2.996	1.9	1.308	1.556	2.691	3.411	4.604	5.408	5.922	5.984	5.376	3.79

المصدر:Saidati Bouhlassa et Samuel Paré (2006)

نسجل ارتفاع نسبة التبخر في اشهر ماي و يونيو , يوليوز و غشت حيث تتجاوز 5ملم/اليوم. بينما تقل هذه القيمة عن 2ملم/اليوم خلال اشهر نونبر ,دجنبر,يناير بسبب انخفاض درجة الحرارة , و ارتفاع نسبة

الشكل رقم 25: المتوسطات الشهرية للتبخر بمحطة أرفود من 1994-2004



المصدر: الملحقة الهيدرولوجية بأرفود2010

[61] - Saidati Bouhlassa et Samuel Paré (2006) Évapotranspiration de référence dans la région aride de Tafilalet au sud-est du Maroc.In AJEAM-RAGEE Vol. 11 April 2006 ; pp1-16.

يبين الشكل رقم25 معطيات التبخر انطلاقا من قياسات bac d'évaporation بالملحقة الهيدرولوجية بأرفود و التي تستعمل إناء حديدي بأبعاد 1متر مكعب. وغالبا ما تكون القياسات المجمعة بهذه الطريقة تفوق معطيات التساقطات, خاصة في المناطق القاحلة و شبه قاحلة.

7-1-5 تركيب المعطيات المناخية لزيز السفلي:

الجدول رقم 21: تطورالمتغيرات المناخية بحوض زيز السفلى حسب عدد من المؤشرات

		SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUL	AUT	ECT	VAR
الحرارة C	MOY	27.76	21.72	14.43	10.29	9.33	12.26	16.73	20.18	24.25	29.60	33.80	31.66	**8.52**	**72.51**
	MAX	39.81	33.43	27.15	22.04	21.63	24.48	29.43	33.13	36.78	41.12	43.22	42.23		
	MIN	15.98	10.96	3.80	-0.57	-1.11	1.53	4.67	8.23	11.76	18.22	22.50	21.48		
التساقطاتmm	MOY	6.02	9.60	8.75	7.16	8.60	7.53	6.31	8.59	4.70	2.84	1.09	1.70	**2.89**	**8.36**
الرطوبة %	MOY	16.83	21.33	31.00	40.43	43.29	36.29	28.00	22.67	19.17	16.17	14.50	15.17	**10.21**	**104.33**
الرياحm/s	MOY	2.72	1.19	1.46	1.17	1.35	1.78	2.49	3.15	3.42	3.58	3.16	3.05	**0.93**	**0.86**
التشميسH/j	MOY	8.94	8.66	8.41	7.84	7.91	8.66	8.87	9.73	10.12	10.52	10.10	9.22	**0.87**	**0.76**
التبخر ml	MOY	605.27	397.28	251.20	173.73	181.10	214.21	652.73	475.38	650.18	738.16	853.58	775.48	**248.15**	**61580.24**

المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس2014

خلاصات من الجدول التركيبي(الجدول رقم 21) :

تتداخل العناصر المناخية السابقة و تتفاعل فيما بينها مشكلة مركب علائقي كل عنصر منه يؤثر و يتأثر بباقي العناصر وبالتالي النظر إلى هذه العناصر يجب أن يتم في إطار شموليتها وليس فصلها و تجزيئها .

- التغير الكبير للمؤشرات المناخية (الحرارة, الرياح, الرطوبة, التساقطات) مما يفسر التباين كسمة أساسية لمناخ المنطقة خاصة في متغيري الرطوبة و التبخر.

- تشتت المعطيات و تباعدها عن المتوسط الحسابي مما يترجم الوجود المتعدد للحالات الاستثنائية خاصة في متغيري التساقطات و الحرارة.

2-5- حوض غريس السفلي:

تطرح مشكلة توفر المعطيات المناخية بالنسبة لحوض غريس إشكالية كبيرة أمام الباحثين , كونها ذات أهمية كبيرة في كل الدراسات و لاسبيل لتجاهلها خاصة و هي تؤثر بشكل مباشر على السلوك الهيدرولوجي لوادي غريس, مكمن المشكل يتجلى في أن المحطة التي تعنينا في حوض غريس السفلي (محطة لحميدة[62])

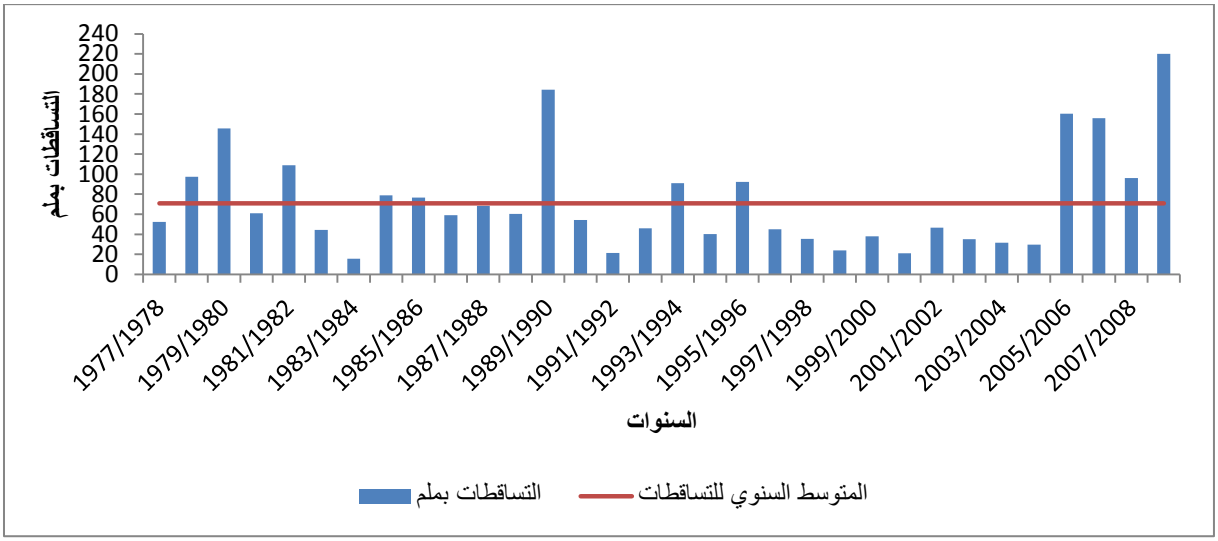
(الصورة رقم 12) لا توفر كل القياسات , و إن وجدت تشوبها عدد من الفراغات , غياب محطة توفر كل

[62] - المحطة تتواجد بجانب السد التحويلي لحميدة. تسجيلاتها متقطعة زمنيا. تم الاستغناء عنها منذ 2010 ولم تعد محطة مرجعية بالنسبة لوكالة الحوض المائي كير زيز غريس .ألان تم الاقتصار على قياسات سلالم ارتفاع مياه الامتطاحات les limnigraphes.

المعطيات سيدفعنا إلى الاعتماد على معطيات و قياسات مشتتة بين ثلاث محطات (لحميدة, مروتشة, تاديغوست).

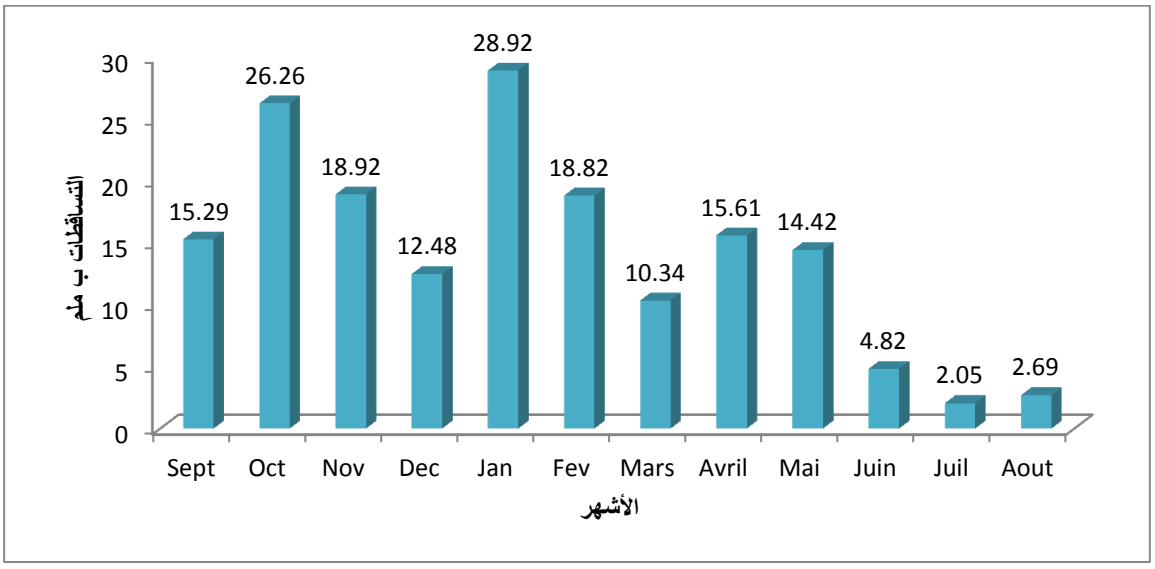
1-2-5 التساقطات بحوض غريس السفلي (محطة لحميدة) :

الشكل رقم 26: التباينات السنوية للتساقطات بمحطة لحميدة ما بين 2009/2008-1978/1977



المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014

الشكل رقم 27: المتوسطات الشهرية للتساقطات بمحطة لحميدة للفترة 78/77 إلى 09/08



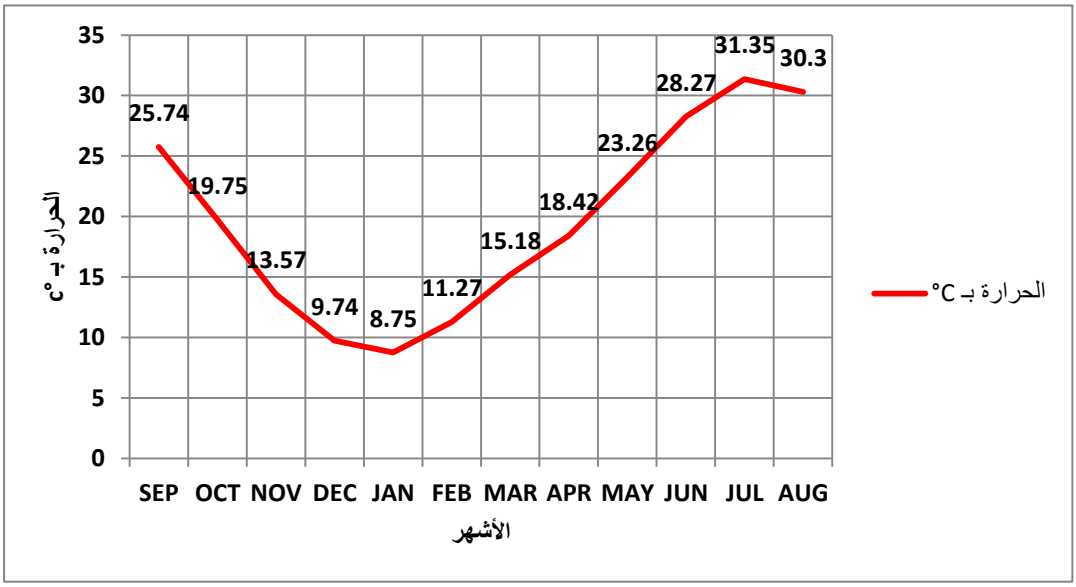
المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس2014

من خلال رصد السلسلة الزمنية (1977-2008) للتساقطات بحوض غريس السفلي (محطة لحميدة) يتضح تواضع كمية التساقطات(الشكل رقم 25) حيث لا تتجاوز كمتوسط سنوي 73.02ملم.الأمر الذي يفسر قحولة مناخ المنطقة. هذه السمة المناخية تقل تدريجيا كلما اتجهنا شمالا أي نحو الجزء الأوسط من حوض غريس (محطة مروتشة متوسط سنوي للتساقطات 105ملم) و الجزء العلوي (محطة تاديغوست متوسط سنوي للتساقطات 149ملم).

انطلاقا من الشكل رقم 27 يتضح بشكل جلي النقص الكبير في كمية التساقطات خلال فصل الصيف أقل من 4 ملم , و تمركز التساقطات خلال فصل الخريف حيث يسجل شهر أكتوبر 26.26ملم في المتوسط. و كذلك فصل الربيع حيث يسجل شهر أبريل 15.61 ملم في المتوسط. أما ذروة التساقطات فيسجلها فصل الشتاء حيث يعرف شهر يناير 28.92 ملم في المتوسط, بسبب تسرب بعض الكتل الهوائية الرطبة من الشمال و الغرب.

2-2-5 الحرارة بحوض غريس :

الشكل رقم 28: المتوسطات الشهرية للحرارة بتاديغوست للفترة83/82 إلى 09/08

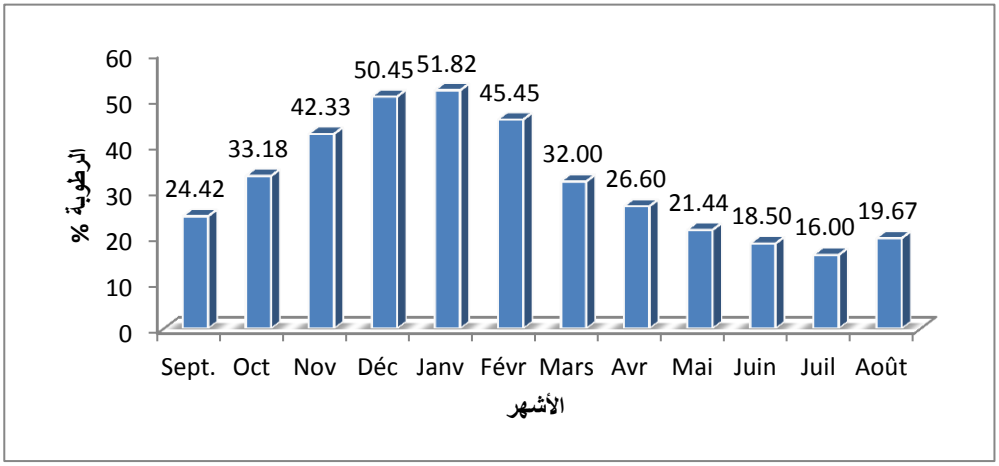


المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014

انطلاقا من الشكل أعلاه نسجل ارتفاع المتوسطات الشهرية الحرارية خلال أشهر الصيف حيث تتجاوز C30 ,بسبب ارتفاع عدد ساعات التشميس و تنخفض تدريجيا طيلة أشهر الخريف لتصل مستوياتها الدنيا في أشهر فصل الشتاء حيث تسجل C 8.75 في شهر يناير.

3-2-5 الرطوبة بحوض غريس :

الشكل رقم :29 المتوسطات الشهرية للرطوبة بتاديغوست للفترة 97/96إلى 09/08

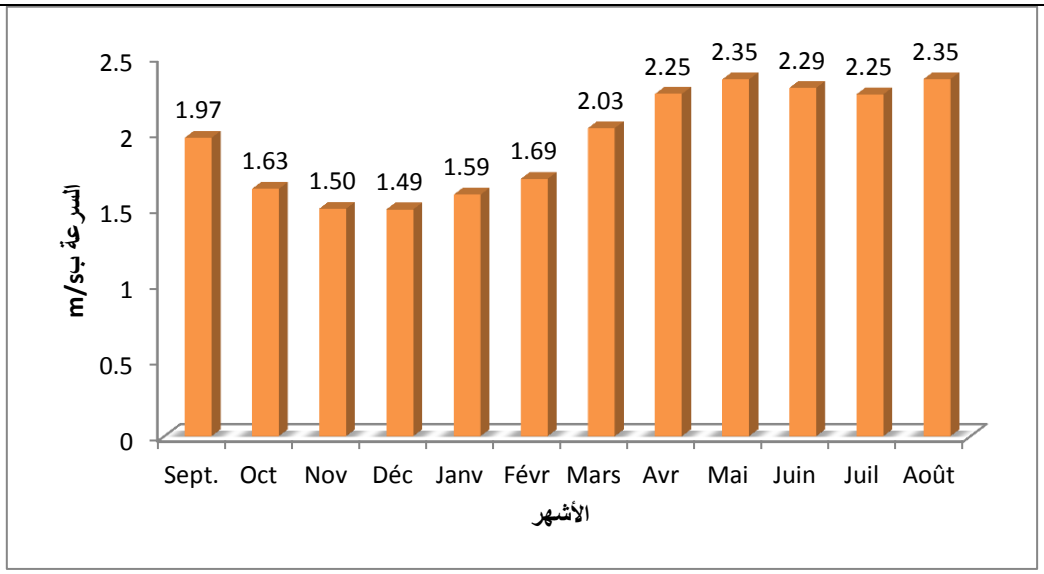


المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس2014

انطلاقا من الشكل رقم 29 يتبين ارتفاع نسبة الرطوبة خلال فصل الشتاء حيث تصل إلى 51% في شهر يناير, و تنخفض خلال الفصلين الانتقاليين ففي الخريف يسجل شهر أكتوبر 33% و في الربيع يسجل شهر أبريل 26% , و تصل أدنى قيمها خلال فصل الصيف نتيجة ارتفاع درجة الحرارة و طول ساعات التشميس فلا تتجاوز قيمة الرطوبة 16% خلال شهر يوليوز.

4-2-5 الرياح بحوض غريس:

الشكل رقم 30: المتوسطات الشهرية لسرعة الرياح بتاديغوست للفترة 83/82 إلى 09/08



المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس2014

نستنتج من خلال الشكل رقم 30 ارتفاع سرعة الرياح خلال فصلي الربيع و الصيف حيث تقارب 2.35م/ث في شهر ماي. و تنخفض نسبيا في فصلي الخريف و الشتاء فلا تتجاوز 1.49م/ث خلال شهر دجنبر.

5-2-5 تركيب المعطيات المناخية لحوض غريس السفلي:

الجدول رقم 22: تطورالمتغيرات المناخية بحوض غريس السفلى حسب عدد من المؤشرات

		SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUL	AUT	ECT	VAR
الحرارة C	MOY	25.74	19.75	13.57	9.74	8.75	11.27	15.18	18.42	23.26	28.27	31.35	30.30	8.09	65.50
	MAX	37.35	31.26	25.57	21.70	21.32	23.41	27.41	31.16	34.83	39.56	40.45	40.08		
	MIN	14.71	8.53	2.63	-0.43	-1.73	0.26	3.63	7.57	10.32	16.49	20.95	18.30		
التساقطاتmm	MOY	15.29	26.26	18.92	12.48	28.92	18.82	10.34	15.61	14.42	4.82	2.05	2.69	8.50	72.26
الرطوبة %	MOY	24.42	33.18	42.33	50.45	51.82	45.45	32.00	26.60	21.44	18.50	16.00	19.67	12.83	164.60
الرياحm/s	MOY	1.97	1.63	1.50	1.49	1.59	1.69	2.03	2.25	2.35	2.29	2.25	2.35	0.35	0.12
التشميسH/j	MOY	8.94	8.66	8.41	7.84	7.91	8.66	8.87	9.73	10.12	10.52	10.10	9.22	0.87	0.76

المصدر وكالة الحوض المائي كير زيز غريس

خلاصات من الجدول التركيبي:

- ارتفاع الانحراف المعياري مما يشير إلى تشتت القيم عن المتوسط نتيجة تواجد العديد من الحالات الاستثنائية خاصة في متغيرات الرطوبة و التساقطات و الحرارة .

- التباين الكبير للمؤشرات المناخية (الحرارة,الرياح,الرطوبة,التساقطات) مما يفسر التباين كسمة أساسية لمناخ المنطقة خاصة في متغيري الرطوبة و التبخر.

6- المؤشرات المناخية لحوضي زيز و غريس السفليين

يمكن حساب عدد من المؤشرات المناخية :

6-1 - مؤشر DE MARTOONE (1923)

مؤشر يصنف المناطق حسب مناخاتها بناءا على العلاقة بين المتوسط السنوي للتساقطات والمتوسط الحراري السنوي. يحسب بالصيغة التالية[63]: **I=P/(T+10)**

حيث : I =مؤشر دو مارتون . P =المتوسط السنوي للتساقطات.T = المتوسط السنوي للحرارة.

حسب هذا المؤشر تصنف المناطق إلى أربع مناطق مناخية (الجدول رقم 23)

[63] - Hufty André (2001) introduction à la climatologie. Les presses de l'université Laval de boeck université Canada .p 445.

الجدول رقم 23: تصنيف DE MARTOONE لدرجة القحولة.

I<5	10<I<5	10<I<20	I>20
قاحل جدا	قاحل	شبه قاحل	شبه رطب و رطب

المصدر: http://www.ecosociosystemes.fr/aridite.html consulter le 22/11/2016

تطبيق عددي :

- حوض زيز السفلي (محطة قنطرة أرفود) 65.66/(21+10)= 2.11

- حوض غريس السفلي (محطة لحميدة) 65.36/(21+10) = 2.10

و بالتالي فالمنطقة ذات مناخ قاحل جدا hyper aride.

2-6 - الحاصل المطري ل L .EMBERGER (1938)

حيث يمثل تدرجات مناخية تعكس طبقات حي-مناخية (étages bioclimatiques) ويتم حساب الحاصل بالصيغة التالية[64]: **Q=P X 1000 /((M+m) /2) (M-m))**

حيث P المعدل السنوي للتساقطات . M معدل الحرارة للشهر الأكثر حرارة بالقيمة المطلقة (273+) و m معدل الشهر الأكثر برودة بالقيمة المطلقة.

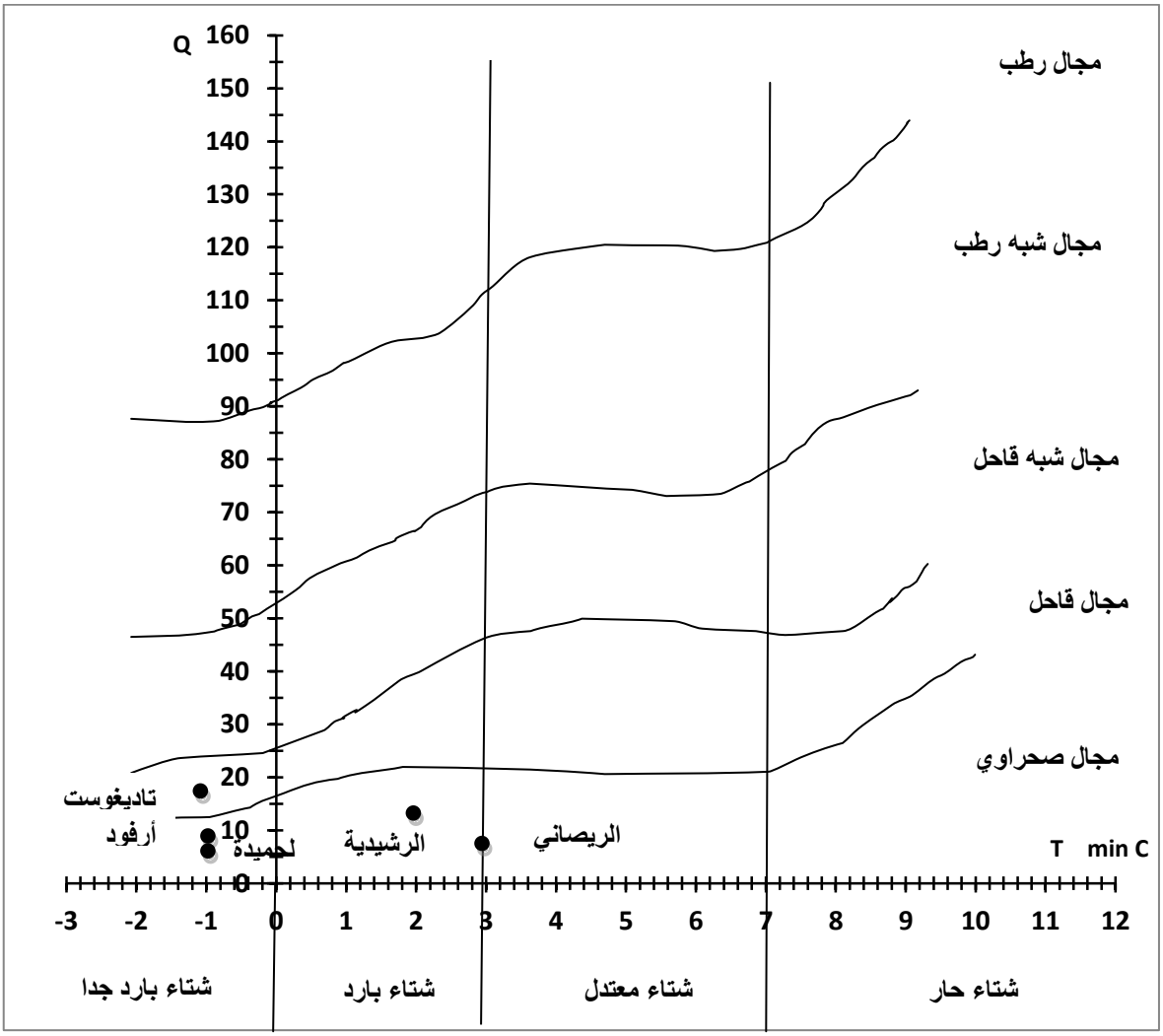
- حوض زيز السفلي (محطة قنطرة ارفود) الحاصل المطري Q = 5.03

- حوض غريس السفلي (محطة لحميدة) الحاصل المطري Q= 5.01

وبالتالي فالمحطتين تقعان في الطبقة الحيمناخية étage bioclimatique الصحراوية بشتاء بارد جدا, حيث درجات الحرارة الدنيا في المحطتين تسجل خلال شهر يناير و تقارب 1- C° (الشكل رقم 31).

[64] - Quotient pluviométrique de L.EMBERGER (1955) Atlas du Maroc N 6b. Étages bioclimatiques. Publiée par la comite nationale de géographie du Maroc. EDITA Casablanca.

الشكل رقم 31: موقع المحطات الأساسية لتافيلالت على الاخطوط الحي مناخي لأمبرجي



المصدر: إعداد الطالب اعتمادا على معطيات وكالة الحوض المائي 2014

هذا التباين الحراري يميز كل المناطق الصحراوية الداخلية و يترجم بارتفاع المدى الحراري اليومي و السنوي وسيادة طابع القارية (la continentalité) على مناخ هذه المناطق.[65]

3-6 معامل القحولة Thornwaite (1948)

يبين العلاقة بين متوسط التساقطات السنوية و متوسط التبخر السنوي[66] و يحسب بالطريقة التالية:

I=P/ ETP

بحيث: I= معامل القحولة , P= المتوسط السنوي للتساقطات , ETP = المتوسط السنوي للتبخر

[65]- ابو العينين حسن سيد أحمد(1981) "أصول الجغرافيا المناخية".ص:462 .عن الدار الجامعية للطباعة و النشر بيروت 554صفحة.

[66] - Raoul Étongué Mayer (2014) Notions de Géographie physique. Edition des archives contemporaines Paris France .p248.

وتصنف المناطق القاحلة حسب Thornwaite إلى أربع مستويات تبعا لمعامل القحولة كما يبين الجدول التالي [67]:

الجدول رقم 24 : تصنيف thoronwaite للمناخات

I	>1	<1	<0,7	<0,5	<0,3
درجة القحولة	رطب	شبه رطب	شبه قاحل	قاحل	قاحل جدا

Source : Enrique cabrera .Ricardo cobacho .Jay R Lund (2002) p :25

معامل القحولة بأرفود يصل إلى 0.01 وبالتالي تافيلالت منطقة قاحلة جدا.

4-6 مبيان التماطر الحراري ل Gaussen :

تمتد الشهور الحارة من شهر ماي إلى بداية أكتوبر حوالي نصف السنة, أما الشهور الجافة كما يعرفها Gaussen فتغطي السنة بأكملها بحيث يعلو منحنى التحارر(courbe de température) منحنى التماطر (courbe de précipitation) في رسم بياني(diagramme ombrothérmique) يوضع بالمعادلة التالية : $P \leq 2T$ حيث :

P= المعدل الشهري للتساقطات بملم .

T= المعدل الشهري للحرارة بالدرجة .



الصورة رقم 12: بقايا محطة لحميدة على وادي غريس

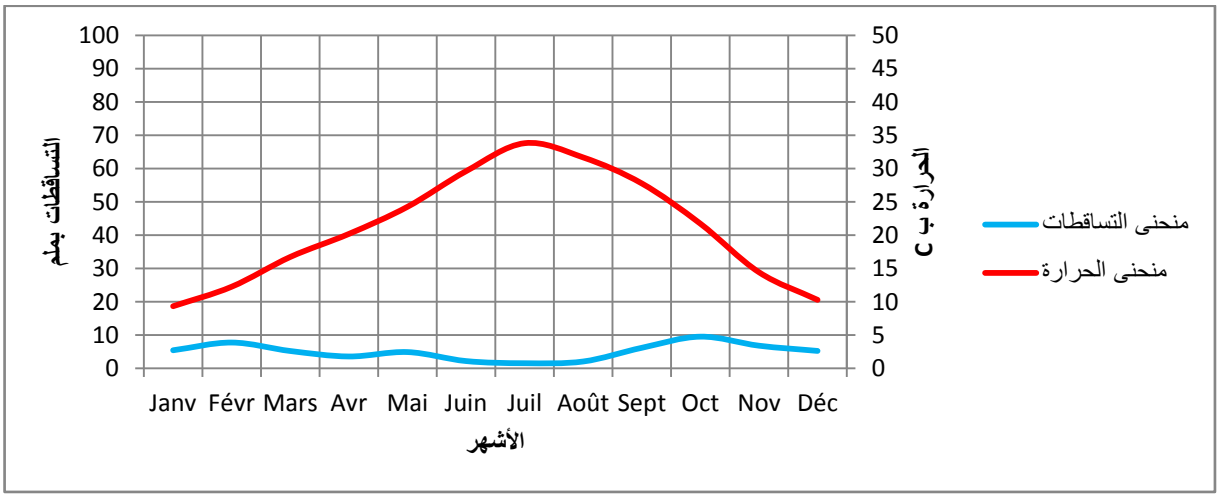
المصدر: تصوير شخصي 2014/09/11

الموقع: 4°19'21.O 31°30'24 N

[67]- Enrique cabrera .Ricardo cobacho.Jay R Lund (2002) regionale water system management.A.A.BALKEMA PUBLISHERS.TOKYO.292 page.

أ- حوض زيز السفلي (محطة قنطرة أرفود)

الشكل رقم32: مبيان التماطر الحراري لمحطة قنطرة أرفود

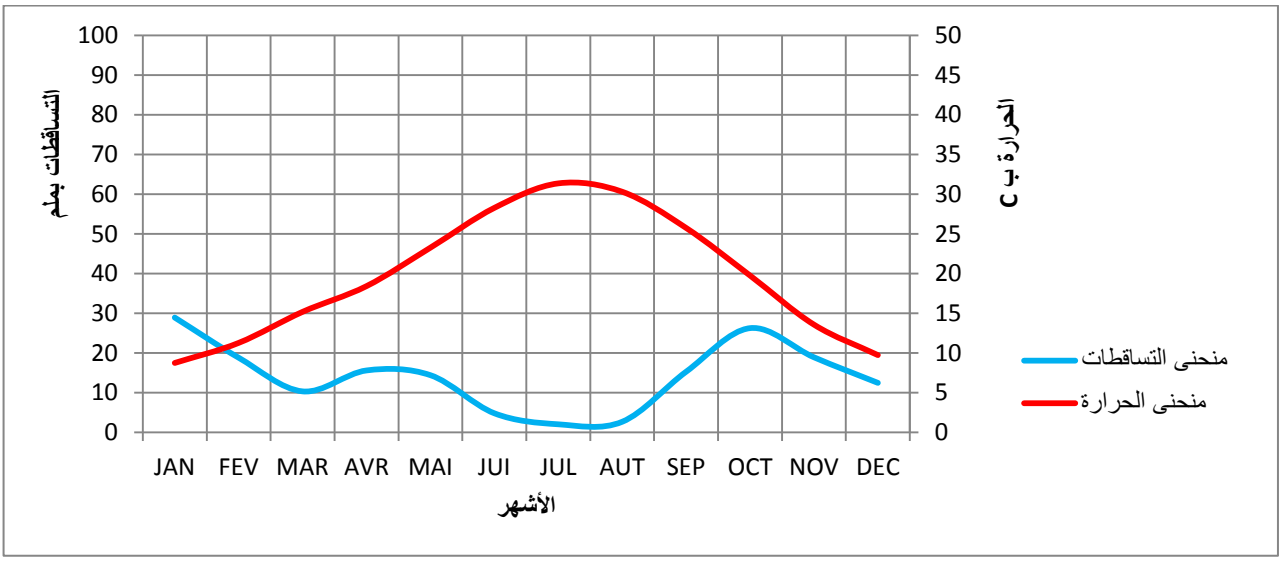


المصدر وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014

يظهر من خلال مبيان التماطر-الحراري لمحطة ارفود سيادة الأشهر الجافة (12شهر) حيث أن منحنى الحرارة يعلو منحنى التساقطات في كل الأشهر .مما يفسر تدهور تكوينات الغطاء النباتي و ضعف و موسمية الجريان السطحي ,الأمر الذي يمكن تعميمه على معظم محطات الرصد بتافيلالت فهناك شبه تطابق بين معطيات الحرارة و التساقطات بين محطتي (قنطرة أرفود على زيز , و محطة لحميدة على غريس) كون المسافة الفاصلة بينهما لا تتجاوز 13كلم, ولتشابههما من حيث الموقع والارتفاع و المحيط التضاريسي.

ب- حوض غريس (محطة تاديغوست)

الشكل رقم 33: مبيان التماطر الحراري لمحطة تاديغوست



المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014

اعتمادا على الشكل رقم 33 يمكن أن نستنتج تواجد شهر .واحد رطب (شهر يناير) حيث تسجل التساقطات من أكتوبر إلى فبراير لكنها لا تتجاوز منحنى الحرارة إلا في شهر يناير . و نسجل أيضا تواجد عدة أشهر جافة (10 أشهر) من فبراير إلى دجنبر, و يشكل شهر فبراير بداية الفصل الجاف في حين شهر دجنبر بداية الفصل الرطب.

إن إدراج محطتين متباينتين (أرفود و تاديغوست) جاء لتبيان التدرج المناخي الذي يعرفه المجال الجنوب أطلسي حيث كلما اتجهنا شمالا تقلص عدد الأشهر الجافة و زاد عدد الأشهر الرطبة و العكس صحيح.

خاتمة الفصل الثالث :

انطلاقا من معطيات هذا الفصل يمكن استخلاص عدة خلاصات:

- طبوغرافيا: سيادة طابع الانبساط على سطح الحوضين حيث ان حوالي 60% من مساحتهما يتراوح ارتفاعها بين 700-800م مع بروز بعض الكتل الجبلية و التي لا تتجاوز 2000م. بإنحدار يتراوح ما بين مما يرفع من إمكانية الغمر المائي لسهل تافيلالت.

- جيولوجيا : تتميز جيولوجية تافيلالت بتنوع الطبقات الصخرية (البازلت, الكلس, الصلصال,الحجر الرملي...) و ارتفاع نفاذية التكوينات السطحية خاصة تكوينات الزمن الرابع (الطمي, الطين...), ميلان الطبقات الجيولوجية عموما يوافق الانحدارات الطبوغرافية مما يزكي إمكانية حدوث فيضانات.

تتشابه تكوينات التربة في حوضي زيز و غريس السفليين مع سيادة تربات رملية وطينية , المفتتات الصخرية التي تحتل مجرى زيز و غريس السفليين متجانسة أيضا من حيث النوع (حصى,كلس,حجر رملي..) و من حيث مؤشرات التسطيح و الدملكة.

- هيدروغرافيا : يسود في الحوضين الجريان الموسمي باستثناء بعض المقاطع المرتبطة ببعض العيون خاصة في عالية الحوضين, يتفرد زيز السفلي بتعدد الروافد و الاذرع خاصة على الضفة اليسرى(واد اوفوس, واد زرزاف...) ,عكس غريس السفلي الذي يتوفر على رافد واحد على الضفة اليسرى(واد تاردة).

- مناخيا تمكننا المعطيات المناخية للحوضين من صياغة عدة خلاصات يمكن تعميمها على حوضي زيز و غريس السفليين:

- المتوسط السنوي لدرجة الحرارة C21 اما المدى الحراري السنوي فيتجاوز C25 مما يترجم التفاوت الكبير بين درجتي الفصل البارد و الفصل الحار الامر الذي يسهم في ارتفاع نسبة التبخر.

- المتوسط السنوي للتساقطات لا يتجاوز 80ملم بتباين كبير بين اشهر السنة هذا الضعف يجب ألا يخفي بعض الحالات الاستثنائية سواء في كمية التساقطات او في تركزها الزمني.مما يسمح بسيلان مائي مهم ز بالتالي تشكل الامتطاحات و الفيضانات.

- ارتفاع مدة التشميس السنوي حيث تتجاوز 4000ساعة سنويا مما يرفع نسبة التبخر من المسطحات المائية و النتح من المادة النباتية.

- حدة التبخر حيث يقارب المتوسط السنوي 1300ملم.

- الأشهر الجافة تتجاوز 10أشهر من فبراير إلى نونبر بينما الأشهر الرطبة تمتد لشهري دجنبر و يناير

- يبين معامل القحولة ان الحوضين بمناخ قاحل جدا, بينما مؤشر الحاصل المطري يبين أن مناخ الحوضين صحراوي بشتاء بارد جدا.

هذه الخصائص التضاريسية و المناخية ستجعل الحوضين السفليين لزيز و غريس عرضة لعدة مخاطر بيئية, نفس الظروف أيضا ستتيح موارد بيئية متواضعة ستفرض انماطا من الاستغلال , في ارتباط مع الاستقرار البشري بالمنطقة.

الفصل الرابع : الإطار البشري لحوضي زيز و غريس السفليين وعلاقته بالضغط على الموارد

مقدمة الفصل الرابع :

لم تقف الظروف الطبيعية القاسية و البيئة الهشة بتافيلالت أمام الاستقرار البشري بل عرفت المنطقة ظهور الاستقرار و الحواضر منذ قرون ,حيث استطاع الإنسان الواحي التكيف مع المعيقات الطبيعية وأبدع عددا من الحلول لتليين الظروف الطبيعية في السكن و تنظيم المجال الزراعي و استغلال الموارد المائية, مما أسس لتوازن بيئي قوامه التناغم بين الموارد الطبيعية و ممارسات الساكنة الزراعية و الرعوية.
هذا التوازن ومنذ عقود بدأ يتراجع نتيجة تداخل عدة عوامل سنحاول تشخيصها عبر فقرات هذا الفصل

1- إطلالة تاريخية على تافيلالت:

تتميز منطقة تافيلالت بحمولة تاريخية كبيرة عل اعتبار الدور الاستراتيجي الذي لعبته لقرون خلال العصرين الوسيط و الحديث ولموقعها الحاسم في الأحداث الكبرى في تاريخ المغرب ولجملة التراكمات الحضارية التي ميزت عاصمتها سجلماسة , لكن الثقل التاريخي لتافيلالت ستكتسبه كونها شكلت في القرن 11ه/17م منطلق الدولة العلوية التي ستكتسح واقع التجزئة السياسية وستوحد المغرب .

1-1 - أصل تسمية تافيلالت :

تعددت الروايات التاريخية حول هذه التسمية و معناها, نلخصها في النقاط التالية:
- الرواية الشفهية تبين أن أصل التسمية يعود لظروف تاريخية ارتبطت باستقدام الحسن الداخل إلى تافيلالت للتبرك به وتعليم الفلاحين طرق سقي جديدة , حيث فرض عليهم تأدية ربع الإنتاج في حالة نجاح زراعتهم ,غير أن الساكنة بعد تحقق مرادهم كانت تجيب على طلب(أوفيوا) بكلمة لا لا[68] .هذه الرواية يعتريها الكثير من الضعف لتعدد القرائن الاجتماعية التي تدحضها ككرم سكان تافيلالت ...
- أصل التسمية يعود لسلسلة جبلية صغيرة تسمى (أفيلال) بجنوب الريصاني 50كلم .[69]
- تسمية تافيلالت هي تصغير لكلمة (أفيلال) وهي منطقة قي شبه الجزيرة العربية شاع استعمالها مع قدوم بني هلال للمغرب رفقة عرب الصباح الذين استقروا بتزيمي (أرفود,الجرف) [70]
- تافيلالت في اللفظ الأمازيغي تعني القدح , فمورفولوجية المنطقة المقعرة تشبه القدح حيث تتجمع مياه فيض زيز وغريس ,وهذه الرواية هي الأقرب للصواب حسب الباحث مزين العربي.

1-2 - التحديد الجغرافي لتافيلالت :

مجال تافيلالت ذو حدود متغيرة حسب الظروف التاريخية و إجمالا يمكن التمييز بين وحدتين :
- تافيلالت الكبرى: أو تافيلالت التاريخية تضم المناطق الواقعة على ضفاف أودية : زيز,غريس,كير,تودغى .

[68]- حافضي حسن (1997) "سجلماسة وإقليمها في القرن 8ه/14م " مطبعة فضالة المحمدية المغرب ص 90
[69] - بلبكري عبد العزيز (1999) " تافيلالت ودلالتها التاريخية من خلال المصادر" مجلة واحة تافيلالت العدد 1 سنة 1999 ص 5 مطبعة تافيلالت الرشيدية
[70]- ن.م رقم 69 ص:5

- تافيلالت الصغرى: مجال يمتد من تزيمي شمالا إلى تنغراس جنوبا أي منطقة تقارب مجرى زيز و غريس , وتضم اليوم مراكز أرفود والريصاني و الجرف ونواحيها.

و ارتباطا بموضوع البحث خطر الفيضانات في تافيلالت سنحاول تقديم سرد تاريخي لمراحل تطور تافيلالت عبر التاريخ مع التركيز على ظهور وتطور الإعداد الهيدروفلاحي لواحات تافيلالت وتنوع أنماط استغلال الثروات المائية ,و يمكن توضيح ذلك في المراحل التالية :

2- مراحل الاستقرار البشري بتافيلالت

2-1 - المرحلة الأولى :بداية الاستقرار البشري بتافيلالت

يعود الاستقرار البشري بتافيلالت لعصور قديمة(العصر الحجري القديم)[71] وذلك لتعدد الدلائل المادية المتمثلة في النقوشات الصخرية بمنطقة الطاوس و في المقابرالقديمة بمنطقة البوية الألف الثانية قبل الميلاد ,حيث عرفت المنطقة توافد عدد من المجموعات الإثنية والعرقية التي مارست الرعي و الانتجاع بين جبال الأطلس المتوسط و الصغير الشرقي و سهل تافيلالت وقد ساد نمط العيش هذا لقرون طويلة .

2-2 - المرحلة الثانية :تأسيس سجلماسة حاضرة تافيلالت

في خضم الفراغ السياسي الذي شهده المغرب الأقصى بداية ق 8م ولأهمية موقع تافيلالت في محاور تجارة القوافل الصحراوية ,قام خوارج مكناسة الصفرية بتأسيس مدينة سجلماسة سنة 140 هـ/ 757م لكن الإشعاع القوي للمدينة والسيطرة على المحاور التجارية الكبرى وتجارة سلع الملح ,الذهب, الثمور, المواشي. سيظهر مع إقامة إمارة خوارج بنومدرار بسجلماسة الأمر الذي مكن المنطقة من الاستقلال السياسي عن الحكم المركزي إلى حدود ق 10م وأيضا السيطرة على مدا خيل العبور بين السودان و شمال البلاد.مما جعلها نقطة مشعة وصلة وصل بين عالمين حسب تعبير كل من البكري و ابن بطوطة[72]

فازدهرت المدينة وتنوعت الأنشطة المنتجة بها وأصبحت أحد مراكز الثروة في الغرب الإسلامي ومفتاح السيطرة و الحكم للدول الناشئة في المغرب.

بعد ذلك ستعيش تافيلالت في إطار تبعية للحكم المركزي المرابطي ثم الموحدي و المريني والسعدي .

على طول هذا الامتداد الزمني الكبير شهدت الساكنة الفيلالية تنوعا كبيرا بحيث تشكلت من عدة فئات :

كالأشراف (المرابطين) يشكلون النخبة العالمة ومنهم كان يختار الفيلاليون من يسير شؤون القبائل و الزوايا. ثم العوام الذين غالبية سكان القصور طبقة متوسطة من الفلاحين و الحرفيين و التجار. ثم الحراطين وهم فئة من ذوي البشرة السوداء عانت قديما من الحيف تشتغل لدى الأشراف و العوام مقابل خمس أو ربع الإنتاج,ثم الأمازيغ (ايت عطا,ايت خباش...) يعيشون خارج الواحات ويعتمدون على نشاط الرعي وفق نظام نصف الترحال ,ثم اليهود وهم فئة متميزة داخل القصور تحتكر بعض الحرف والسلع في المنطقة.

---

[71]- قسطاني بن محمد (2005) " الواحات المغربية قبل الاستعمار غريس نموذجا" منشورات المعهد الملكي للثقافة الامازيغية ص: 50.

[72] - ن.م رقم 30 ص : 6

إن هذا التقسيم التراتبي الذي ميز المجتمع الواحي الفيلالي يجب ألا يخفي قيم التسامح و التضامن و التكامل التي ميزت الحياة في القصور لقرون عديدة,وأسست لعيش مشترك في هذا الوسط الهش ايكولوجيا.

3-2 - المرحلة الثالثة تافيلالت ونشأة الدولة العلوية

في سياق الصراع بين الزوايا (الدلائيين و السملاليين) وبقايا السعديين حول المغرب ظهرت قوة العلويين بتافيلالت فبعد مجيئ جدهم الحسن بن القاسم (الحسن الداخل) إلى تافيلالت خلال ق 13م وظهور المشروع السياسي للعلويين بفضل نسبهم الشريف و التفاف ساكنة المنطقة حولهم و أهمية موقع تافيلالت التجاري إنطلقت الدولة سنة1633 بمبايعة المولى الشريف[73] ولكن توطيد أسس الدولة و توحيد البلاد جاء على التوالي في عهدي م الرشيد و م إسماعيل .حيث عرفت تافيلالت في هذه الفترة تطورا كبيرا اقتصاديا و اجتماعيا حيث بنيت القصور المدنية (تبوعصامت,ابوعام ,قصور تزيمي و المعاضيد...) و المخزنية (الفيضة,أولاد عبد الحليم,المعاركة,القصيبة...) و حفرت السواقي و شيدت العديد من السدود التحويلية الأمر الذي فرض الاعتماد على الزراعة و تربية الماشية كنشاط محوري خاصة بعد تراجع تجارة القوافل الصحراوية , و قد روعي في بناء القصور- النمط السكني السائد في المنطقة- عناصر الجمالية و الأمن من خلال الأسوار و الأبواب و الأبراج .

إن تأسيس الدولة العلوية وتطور القصور بتافيلالت رافقه تجهيز هيدروفلاحي بسيط حيث انتشرت الناعورات التي تحول المياه من واد زيز إلى القصور عبر شبكة من السواقي[74] .بالإضافة إلى إقامة حواجز (ربطات) بسيطة لحماية الأراضي الزراعية و المساكن من مياه فيض زيز .

بداية يعود الإعداد الهيدروفلاحي لتافيلالت حسب J.MARGATإلى حوالي 10قرون [75] عبر ثلاث مراحل يمكن توضيحها على الشكل التالي :

- المرحلة الأولى من ق8م إلى ق11م : يرجح خلال هذه الفترة أن الظروف المناخية كانت أكثر رطوبة وبالتالي اقتصر التجهيز الهيدروفلاحي قصد الاستفادة من مياه الفيض على سد تحويلي صغير وقناة من وادي أمربوح (المجرى الأصلي لزيز) نظرا لاستمرارية جريان المياه بالوادي والعيون و ارتفاع مستوى الفرشاة الباطنية .

- المرحلة الثانية من ق 13م إلى ق 16م : شهدت هذه الفترة اجتفاف العديد من العيون وكثرة النزاعات حول مياه الفيض مما جعل السقي رهين بمياه الفيض وبالتالي بناء العديد من السدود التحويلية ,كما ظهرت الحاجة لحفر الخطارات منذ ق 16 م .

- المرحلة الثالثة من ق 17م إلى ق 19م : عرفت الفترة إعادة بناء العديد من السدود التحويلية المهدمة بفعل الامتطاحات القوية وتشييد سدود جديدة وبالتالي إرساء بنية جديدة للإعداد استمرت إلى الآن مع بعض التعديلات المتمثلة في المدخلات التقنية العصرية (السدود الكبرى, القنوات الإسمنتية...) .

[73] - حركات ابراهيم (1984) "المغرب عبر التاريخ" ج 3..ط 3 توزيع دار الرشاد الحديثة, مطبعة النجاح الجديدة الدار البيضاء .ص 19

[74] - تاوشيخت لحسن (1993) واحة تافيلالت بين الأمس و اليوم .المجال و المجتمع بالواحات المغربية سلسلة الندوات 6 كلية الآداب مكناس ص 16

[75] -ن.م رقم30 ص 9

3- السكان بتافيلالت

أدى تفاعل عدد من المعطيات كالموقع الاستراتيجي لتافيلالت وتأسيس حاضرة سجلماسة في ق8م والازدهار التجاري الذي ميز هذه المدينة طيلة العصر الوسيط بالمغرب إلى استقبال تافيلالت لأفواج من المهاجرين حيث استقر بالمنطقة السود وصنهاجة وزناتة ,ومع ق13م عرفت قدوم قبائل بنو هلال وبني معقل والشرفاء. هذا التنوع العرقي ساهم في خلق تقسيم معين للعمل و تراتبية اجتماعية ميزت المجتمع الفيلالي لقرون وأسست لعدد من الأعراف الخاصة بتدبير توزيع المياه و استغلال الأراضي الزراعية و الرعوية.

1-3 التزايد الديمغرافي لساكنة جماعات حوضي زيز و غريس السفليين

مجموع المجالات الواحية المغربية تحتضن(5%) من الساكنة الوطنية , واحات أحواض زيز و غريس و كير تقدر ساكنتها ب 480000 نسمة سنة 2004 ,معدل التزايد السكاني السنوي يصل إلى(1,7 %) لكن هذا المعدل يتباين بين الوسطين الحضري (3,7%) و القروي (1%) هذه المعدلات المتباينة تترجم حركة هجروية قوية من الجماعات القروية 30% منها تعاني تدهور النخيل و قد تصل معدلات النمو السكاني إلى معطيات سالبة(2.8- %).(الجدول رقم 25)

الجدول رقم 25 : بعض المعطيات الديموغرافية لجماعات حوض زيز1971 -2014

	الجماعات	الساكنة 1971	الساكنة 1982	النسبة %	الساكنة 1994	النسبة%	الساكنة 2004	النسبة%	الساكنة 2014	النسبة%
الجماعات الحضرية	أرفود	5400	10124	7.953	18563	6.946	23637	2.733	29279	2.387
	الجرف	***	10613	***	12143	1.201	12135	-0.007	12302	0.138
	مولاي علي الشريف	***	13972	***	18450	2.671	20469	1.094	22209	0.850
الجماعات القروية	عرب الصباح زيز	14487	17112	1.647	18522	0.687	18332	-0.103	19192	0.469
	عرب الصباح غريس	3776	4416	1.541	5060	1.215	4937	-0.243	4397	-1.094
	فزنا	4921	5537	1.138	4120	-2.133	4087	-0.080	4477	0.954
	السيفة	6203	8172	2.886	9159	1.006	7881	-1.395	7035	-1.073
	بني امحمد سجلماسة	***	20780	***	22600	0.730	16709	-2.607	14433	-1.362
	الريصاني	3565	3718	0.390	4673	2.140	5575	1.930	5010	-1.013
	السفالات	18953	21889	1.408	22258	0.140	16163	-2.738	11483	-2.896
	الطاوس	***	3983	***	4666	1.429	5337	1.438	6792	2.726
	المجموع /المتوسط	57305	120316	2.423	140214	1.458	135262	0.002	136609	0.008

المصدر: الإحصاء العام 1994-2004-2014

تأسيسا على معطيات الجدول أعلاه يمكن استخلاص ما يلي:
- كل الجماعات الحضرية و القروية سنة 1982 سجلت تزايدا تراوح ما بين 7 % و 0.3% .و الأمر راجع في الغالب إلى التزايد الطبيعي ,بالإضافة إلى ضعف حركة الهجرة تجاه الحواضر.
- سنة 1994 كل الجماعات (باستثناء جماعة الريصاني) عرفت تراجعا في نسبة التزايد , و ذلك بسبب وطأة جفاف الثمانينات الذي ساهم بشكل كبير في تحرك تيارات هجروية قوية تجاه مدن المنطقة (الرشيدية) أو مدن وسط و شمال البلاد (فاس, مكناس...) .
- معطيات إحصاء سنة 2004 تبين استمرار تراجع عدد السكان في كل الجماعات (باستثناء الجماعات الحضرية أرفود و مولاي علي الشريف, و الجماعات القروية الريصاني و الطاوس) ومرد ذلك أساسا إلى استقطاب الجماعات الحضرية لهجرة القرويين , و استقرار نسبة هامة من رحل المنطقة في جماعتي الطاوس و الريصاني.
- خلال الإحصاء الأخير 2014 استمر نزيف عدد من الجماعات القروية (فزنا,السيفة,السفالات...) في حين انتعشت ساكنة كل من الجماعة الحضرية ارفود و الجماعة القروية الطاوس نظرا لعدة عوامل أبرزها استمرار جاذبية ارفود كمركز حضري يتطور باستمرار. و للتنمية التي شهدتها جماعة الطاوس كجماعة حدودية.
- ابرز الجماعات المتضررة ديموغرافيا هي جماعات قروية و على رأسها جماعتي السفالات و بني مُحَّد سجلماسة حيث فقدتا على التوالي 48.40 % , و 36.13% من عدد سكانهما ما بين 1994و 2014.
إن التراجع في عدد السكان ليست سمة السلوك الديموغرافي لتافيلالت فقط بل هي ظاهرة تعم إجمالا كل المناطق المتضررة من الجفاف.

2-3 البنية العمرية و توزيع السكان بزيز و غريس السفليين

تتميز البنية العمرية للساكنة بالفتوة ف 40% تنتمي للفئة (0-14 سنة) لأن معدلات الخصوبة تبقى مرتفعة بالمنطقة فالمؤشر التركيبي للخصوبة (indicateur synthétique de fécondité (ISF يصل إلى 4,3 في حوض زيز مقابل 3,2 كمعدل وطني.
نظرا لعدد من العوامل الطبيعية (وفرة المياه و التربة الخصبة) و تاريخية (قدم التعمير) 95% من الساكنة تتمركز في حول مجاري المياه , خاصة مجرى زيز مما يرفع من خسائر الفيضانات بالمنطقة. فالمناطق بين الرشيدية و الريصاني تستحوذ على 3/2 من الساكنة حيث ترتفع معدلات الكثافة السكانية إلى أكثر من 50 نسمة /كلم^{2}وتنخفض في المناطق البعيدة عن الواحات و مجاري المياه و في المناطق الجبلية و الصحراوية إلى 1ن/كلم^2.

4- السكن بتافيلالت :

بعدما عرف الجنوب الشرقي المغربي ثقافة الاستقرار ظهرت أنماط متنوعة للسكن أبرزها القصور والقصبات

1-4 السكن التقليدي (القصر)

القصر[76] نمط سكني فرضته ظروف طبيعية (جفاف وقارية المناخ) و أمنية (كثرة النزاعات والغارات المتبادلة بين القبائل) كسكن ميز واحات تافيلالت عموما.

تضم المنطقة أكثر من 300 قصر وقصبة معظمها - إن لم نقل كلها- عرفت ظاهرة الانفجار وظهور المباني خارج الأسوار (L'habitat extra muros) مما أثر على مورفلوجية و وظائف القصر. يعتبر السكن التقليدي الخاسر الأكبر في مسيرة التحديث القروي و الهيكلة الهيدروزراعية التي عرفتها واحات تافيلالت خلال العقود الأخيرة بالنظر إلى غياب إصلاح حقيقي ينفذ إلى عمق مشاكل السكن الواحي .

حسب دراسة لقسم التعمير بعمالة الرشيدية تتواجد بتافيلالت حوالي 38قصرا مهجورا منها 15 قصرا بجماعة بني مُحَمَّد سجلماسة و 8 قصور بجماعة السفالات و 5 لكل من جماعتي الريصاني و الجرف و2 قصور لكل من جماعتي السيفا و فزنا,و قصر واحد في جماعة مولاي علي الشريف , تبدو هذه المعطيات متقادمة و بعين المتتبع يمكن الجزم بارتفاع حدة هذه الظاهرة ففي جماعة عرب الصباح زيز لم يكن بها أي قصر مهجور (فارغ) سنة 1995. أما اليوم (يناير 2016) فبها ثلاث قصور فارغة (أولاد معطى الله, أولاد الطالب, البروج) .

الجدول رقم 26: عدد القصور بالجماعات القروية بتافيلالت

الجماعة	عدد القصور	الجماعة	عدد القصور
بني مُحَمَّد سجلماسة	64	عرب الصباح زيز	36
السفالات	34	السيفة	9
الريصاني	17	عرب الصباح غريس	4
الطاوس	05	فزنا	6

المصدر: قسم التعمير عمالة الرشيدية (1995) بتصرف

[76]- يورد بن محمد قسطاني في كتابه " الواحات المغربية قبل الاستعمار غريس نموذجا" منشورات المعهد الملكي للثقافة الامازيغية 2005 ص: 34 عدة تعاريف للقصر فهوعبارة عن" بنايات سكنية متماسكة يحيط بها سور لا يمكن النفاذ منه إلا عبر باب واحد محروس " ," القصر قرية محصنة يحيط بها سور له باب بسيط الزخرفة تحيط به أبراج,له أزقة ضيقة مغطاة جزئيا وملتوية "," عندما تلتصق الدور تشكل قصرا"

2-4 السكن العصري (الزحف الإسمنتي)

يعود ظهوره بالمنطقة إلى منتصف القرن 20م خاصة مع ظروف الاستقرار و الأمن الذي عم المنطقة بعد الاستقلال و ارتباطا باكتظاظ القصور وتزايد الساكنة المحلية و الوافدين الجدد (أمازيغ,ذوي منيع,رحل) علاوة على أثر التحولات الاجتماعية كتفكك الأسر الممتدة في ظهور البناء العصري ,أضف إلى ذلك دور المهاجرين في البناء خارج الأسوار , بسبب مخلفات زلزال 1992 و الفيضانات التي تعرفها المنطقة (قصر البروج) .أهم سمات هذا السكن العصري هي الامتداد على جوانب المحاور الطرقية أو المنازل التي لها واجهة على سور القصر, استمرار بعض أشكال البناء التقليدي داخل نسق عصري التصميم, الأبواب ,المطبخ, الإسطبل. يبقى التحكم في وثيرة التوسع على حساب الواحة و ربط السكن العصري بالماء الشروب و الكهرباء أهم التحديات .

الجدول رقم 27 : السكن داخل و خارج الأسوار بعينة من قصور تافيلالت

الجماعات	عدد المنازل داخل الأسوار	عدد المنازل خارج الأسوار	المجموع	%السكن خارج الأسوار
عرب الصباح زيز	3058	1143	4201	27 ,2
السيفة	969	310	1385	30
السفالات قصر(شرفة بحاج)	180	40	220	18,1
الريصاني (قصر مزكيدة)	165	134	299	45
المجموع	4372	1769	6105	60 ,7

المصدر: قسم التعمير عمالة الرشيدية (1995) بتصرف

من خلال الجدول رقم 27 يمكن القول أن ظاهرة البناء خارج الأسوار عامة في كل تافيلالت لكنها تتخذ مميزات خاصة في كل منطقة ففي زيز الأسفل معظم المباني الجديدة أنجزت على حساب أراضي زراعية منتجة بسبب اتساع السهل و انتشار الملكية الخاصة و رغبة السكان في بناء عصري داخل أو قريب من القصر فبجماعة عرب الصباح زيز (تزيمي) 63% من المنازل خارج الأسوار بنيت فوق حقول زراعية مما ينعكس على المساحة المنتجة و الكثافة الزراعية.

5- السكان و الضغط على الموارد بحوضي زيز و غريس السفليين :

5-1 - الكثافة العامة و الكثافة الزراعية:

الجدول رقم 28: الكثافة السكانية العامة و الكثافة الزراعية بجماعات تافيلالت

الجماعة	عدد السكان نسمة2014	المساحة كلم^2	الكثافة نسمة /كلم^2	المساحة الزراعية ه	الكثافة الزراعية نسمة/ه
أرفود	29279	15	1951.93	237	123.54
الجرف	12302	6	2050.33	1800	6.83
مولاي علي الشريف	22209	7	3172.71	285	77.93
السيفة	7035	60	117.25	815	8.63
عرب الصباح زيز	19192	578	33.20	2355	8.15
عرب الصباح غريس	4397	1176	3.74	548	8.02
فزنا	4477	564	7.94	798	5.61
بني امحمد سجلماسة	14433	971	14.86	5042	2.86
السفالات	11483	1231	9.33	3639	3.16
الريصاني	5010	4420	1.13	9623	0.52
الطاوس	6792	5440	1.25	581	11.69
المجموع/ المتوسط	136609	14468	9.44	25723	5.31

المصدر: RGPH2014 +monographies des communes

استنادا إلى معطيات الجدول رقم28 يمكن ملاحظة العناصر التالية:

- المتوسط العام للكثافة السكانية يبقى متوسطا إحصائيا يخفي حقيقة ضغط الساكنة على المارد الطبيعية من ماء و تربة.و بالتالي وجب الاحتياط المعرفي في التشخيص و التحليل باستخدام هذا المعطى.
- متوسط الكثافة السكانية العامة في تافيلالت يصل إلى 9.44نسمة/كلم^2. لكن نلاحظ وجود حالات قصوى ففي جماعة مولاي علي الشريف الحضرية ترتفع الكثافة إلى 3172.71نسمة/كلم^2.في المقابل تنخفض لتصل إلى 1.13نسمة/كلم^2 بجماعة الريصاني القروية.
- متوسط الكثافة الزراعية في تافيلالت يصل 5.31نسمة/ه . لكن نلاحظ وجود معطيات قصوى ففي جماعة ارفود الحضرية ترتفع الكثافة الزراعية إلى 123.54نسمة/ه.و تتراجع إلى 0.52نسمة/ه. بجماعة الريصاني القروية.

إن الضغط الممارس على الأراضي الزراعية تزداد حدته في السنوات الأخيرة خاصة مع التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية , وأيضا بسبب توالي المواسم الجافة و الإهمال الذي طال مساحات من الأراضي الزراعية , إضافة إلى حدة الإرمال الذي يكتسح الواحات.

2-5 - الضغط على المياه الجوفية:

تمارس الساكنة ضغطا مستمرا على الموارد المائية خاصة المياه الجوفية يترجم في تزايد عدد الآبار كما يظهر الجدول التالي :

الجدول رقم 29: تطور عدد الرخص الممنوحة لحفر الآبار بجماعات تافيلالت من 2011 إلى 2015

	أرفود	الجرف	مولاي علي الشريف	عرب الصباح زيز	عرب الصباح غريس	فزنا	السيفة	بني محمد سجلماسة	الريصاني	الطاوس
2011	0	3	0	52	0	12	0	12	3	0
2012	0	16	0	63	1	45	0	7	1	0
2013	1	10	0	43	4	34	1	10	2	0
2014	2	20	0	70	6	21	1	0	7	0
2015	2	2	0	10	1	13	0	0	0	0
المجموع	5	51	0	238	12	125	2	29	13	0

المصدر: ABHGZR (2015)

تشكل ثروة المياه الجوفية أهم مورد مائي بتافيلالت و تبقى أيضا المورد الأكثر هشاشة , وأمام الحاجة المتزايدة للمياه في قطاعي الزراعة خاصة مع مشروع غرس مليون نخلة و السياحة و مشاريع تنمية السياحة البيئية يتجه ضغط الاستغلال تجاه المياه الباطنية , حيث انتشرت بشكل كبير مشاريع الضيعات العصرية لأشجار النخيل و كذلك الفنادق و المآوي السياحية ففي تافيلالت ارتفع عدد الرخص الممنوحة من طرف وكالة الحوض المائي كير زيز غريس من 82 رخصة سنة 2011 إلى 475 رخصة سنة 2015. حيث تستحوذ جماعة عرب الصباح زيز على 238 رخصة و جماعة فزنا على 125 رخصة.

إن الأرقام القانونية لعدد الرخص تبدو ضعيفة جدا و غير موضوعية بالنظر لعدم تجاوب المعنيين بعملية التصريح بالآبار بالرغم من عملية التمديد المتتالي لآجال التصريح.[77], و على الميدان يتضح و بشكل جلي الانتشار الكثيف و المهول لنقط جلب الماء (الآبار) حيث يمكن الحديث عن تضاعف هذه الأرقام

[77] -نظمت الوزارة المنتدبة المكلفة بالماء حملة وطنية للتصريح بنقط جلب الماء الباطني (الآبار) في الفترة الممتدة من3/10/2013 إلى 2/10/2015 .

الجدول رقم 30 : تزايد عدد المضخات بالدوائر الفلاحية لتافيلالت ما بين 1996- 2006

	دائرة ارفود	دائرة الريصاني	دائرة الجرف	دائرة الطاوس	المجموع
1996	142	493	167	237	1039
2006	275	690	242	308	1515

المصدر: ORMVAT 2010

نلاحظ انه في ظرف 10سنوات ظهرت بالمنطقة 476 بئر جديد, أي بمعدل 47 بئر في كل سنة .تبقى أيضا معطيات المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي لتافيلالت نسبية لأنها تقتصر على الآبار الفلاحية , في حين أن تافيلالت عموما تنتشر بها عدد من أنماط السكن العصري (الفيلات) حيث غالبيتها تتوفر على آبار, أضف إلى ذلك الآبار المتواجدة في المنازل داخل القصور و المساجد العتيقة...و بالتالي فطبقة المياه الجوفية (الفرشة الرباعية) تتعرض لاستنزاف كبير قد يصل إلى نقطة الاستنزاف التام مما يطرح إشكالية استدامة هذا المورد, و يجعل شكل تدبيرنا الحالي لمواردنا المائية الجوفية محط العديد من علامات الاستفهام؟.

3-5 تراجع ثروة النخيل :

تعتبر شجرة النخيل أبرز مكونات الغطاء النباتي للواحات جنوب أطلسية عموما و لواحة تافيلالت خصوصا. حيث تمتد على مساحات شاسعة على ضفاف وادي زيز و غريس و في مناطق الواحات, هذه الشجرة هي أهم التكوينات الشجرية التي تهيكل المجال بالواحات فبها ترتبط الزراعات التحتية و تربية الماشية...وهي أيضا من العناصر الطبيعية المساهمة في استمرارية التوازن البيئي الهش للواحة. كما أنها تمثل الحلقة الثانية الأضعف بعد الماء في المنظومة البيئية الصحراوية.

إن تواجد و نمو شجرة النخيل بتافيلالت رهين بتواجد شروط بيومناخية (حرارة, رطوبة ,ضوء...) هذه الشروط يوفرها موقع المنطقة إلى حد كبير مما وفر ظروف مناخية مناسبة لانتشار هذا الصنف الشجري, ذو المردودية الاقتصادية و البيئية المتميزة.

تقدر ثروة النخيل بمنطقة نفوذ المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي لتافيلالت ORMVA-TF ب1.570.000 نخلة منها 937175 نخلة منتجة , أما في تافيلالت فنجد حوالي 601.930 نخلة أي ما

يقارب 38.33% من مجموع نخيل المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي بتافيلالت , و عدد النخيل المنتج يصل إلى 321550 بنسبة 34.31% من مجموع النخيل المنتج بالمنطقة. تتوزع هذه الثروة حسب الدوائر الفلاحية على الشكل التالي :

الجدول رقم 31: توزيع أشجار النخيل على الدوائر الفلاحية بتافيلالت سنة 2010

الدائرة الفلاحية	الجماعة	عدد أشجار النخيل	أشجار النخيل المنتجة	الكثافة المتوسطة (نخلة/الهكتار)
أرفود	ارفود	14350	7560	478
	عرب الصباح زيز	134600	48350	
	السيفا	27770	23250	
الريصاني	مولاي علي الشريف	14750	7240	220
	بني مُحَمَّد سجلماسة	141300	78860	
	السفالات	114700	67820	
	الريصاني	56550	26410	
الجرف	الجرف	47450	35120	483
	عرب الصباح غريس	24230	13250	
	فزنا	24600	13065	
الطاوس	الطاوس (مرزوكة)	1630	625	150
المجموع	***	601930	321550	***

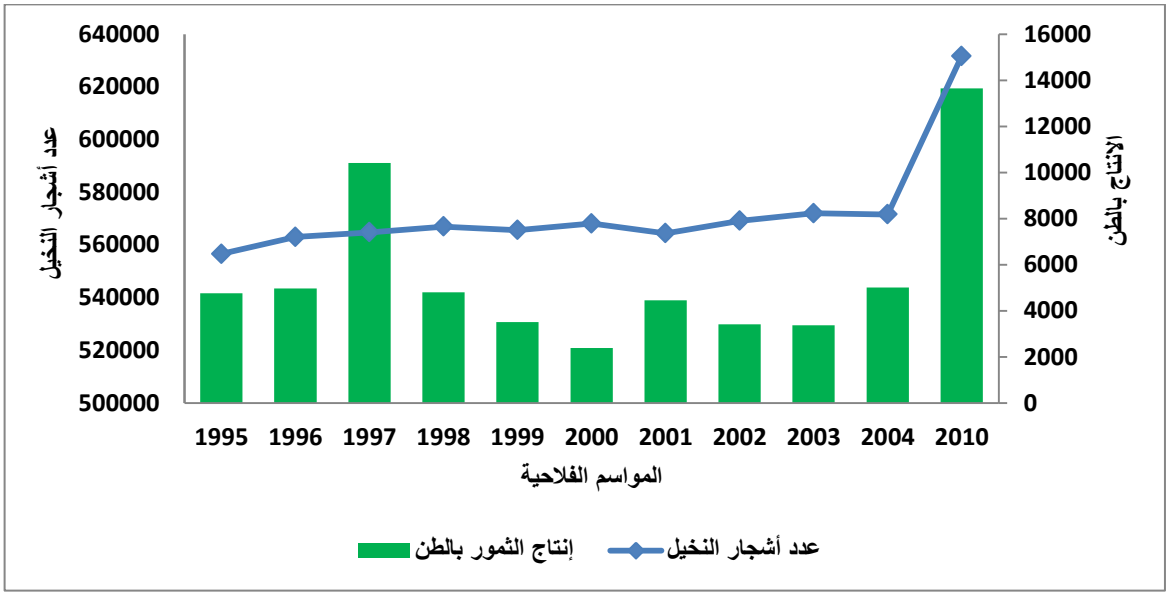
المصدر: ORMVAT 2010

هذه الثروة تساهم بشكل مهم في الدخل السنوي للفلاح (% 30% 60)من خلال منتوجها المتنوع من التمور الموجه للاستهلاك البشري أو الحيواني ,علاوة على المكونات الموجهة للاستغلال المنزلي (الحطب) أو للصناعة التقليدية (الجريد, السعف) .

هذه الثروة المهمة تعاني من عدد من الصعوبات و المشاكل التي تحول دون استمرارية شجرة النخيل في لعب دورها المحوري التنموي للواحة, من جفاف و تصحر و ملوحة و تراجع مستوى المياه الجوفية و شيخوخة مغروسات النخيل و انتشار أمراض طفيلية على رأسها البيوض.

هذه الصعوبات أثرت على كل الواحات المغربية وساهمت في تراجع و تدهور شجرة النخيل فمن 15مليون شجرة مع بداية القرن 20 تقلص العدد إلى 4,6 مليون شجرة 2006[78] . تمتد على مساحة 46.000 هكتار بمتوسط كثافة يصل إلى 100شجرة/1هكتار. هذا المعطى جعل المغرب يحتل الرتبة8 في ترتيب الدول من حيث احتضان ثروة النخيل.

الشكل رقم 34 : تطور عدد أشجار النخيل و إنتاج التمور بالطن في تافيلالت سنة 2010



المصدر:2010 CMV : ARFOUD-JORF-RISSANI-TAOUS

اعتمادا على معطيات الشكل رقم 34 يمكن أن نسجل استقرار عدد أشجار النخيل من 1995-2005 . و ابتداء من سنة 2005 بدأت الضيعات الجديدة العصرية تنتشر في المنطقة مما ساهم في الرفع من عدد أشجار النخيل ليفوق 600.000 نخلة سنة 2010. سيزداد هذا الرقم بشكل كبير بالنظر لمشروع غرس 3 مليون نخلة. فإلى حدود سنة 2012 تم غرس 300.550 نخلة بإقليم الرشيدية من أصل 1.991.500 نخلة الموجهة للإقليم (ANDZOA 2012) و مجهودات تجديد نخيل الواحة.

[78]- LAAOUINA ABDELLAH (2006) prospective « Maroc 2030 » gestion durable des ressources naturelles de la biodiversité au Maroc hcp p :21

أما بخصوص الإنتاج فهو متغير من موسم لأخر تبعا لعدة عوامل (التساقطات, طلقات سد الحسن الداخل, فاعلية تنظيم و هيكلة القطاع, ظاهرة المعاومة[79] (التناوب- ...) .

خاتمة الفصل الرابع :

لقد شهدت تافيلالت استقرارا بشريا قديما أفضى إلى تشكيل منظومة واحية متميزة تعاملت بذكاء مع ندرة الموارد المائية عبر تقنيات الخطارات و السدود التحويلية, لكن تزايد السكان الكبير و بروز الاستثمارات الزراعية العصرية و البنيات السياحية الفخمة , و تزايد وثيرة التوسع الحضري غير المراقب بهذه المجالات خلق نوع من الضغط الموارد المائية وبالتالي فالتزايد السكاني و الاستغلال غير المعقلن للموارد المائية خاصة الفرشة الرباعية يساهمان في تدهور الوسط الواحي مما يهدد تافيلالت برمتها و يرفع من إمكانية حدوث مخاطر بيئية متنوعة بحدة غير معهودة خاصة دورات الجفاف و الفيضانات التي تهدد المجالات الحضرية.

خاتمة الباب الأول :

يتميز الوسط الطبيعي لتافيلالت بطبوغرافية منبسطة و مناخ قاحل تغلب عليه ندرة التساقطات و ارتفاع المدى الحراري السنوي و حدة التبخر , وتقطع الجريان المائي و تشتت الغطاء النباتي , علاوة على فقر التربة

ينتمي حوضي زيز و غريس السفليين إلى أحواض الجنوب الشرقي حيث يمتدان على مساحات متوسطة و يتميزان كونهما حوضين مغلقين جغرافيا, و معزولين عن الأحواض الرطبة في وسط و شمال البلاد. طبوغرافيا تضاريسهما بسيطة, انحدارهما العام من الشمال نحو الجنوب. مناخيا قاحلين بالنظر لقلة التساقطات و ارتفاع نسبة التبخر و التباين الحراري الكبير.

تتميز الواحات كمنظومة بيئية بتوازنات هشة فالمعطيات الطبيعية تحفز و تنشط عددا من المخاطر و تقوي من ديناميتها خاصة الجفاف و الفيضانات , في حين الضغط البشري على الموارد الطبيعية من ماء و تربة و شجر نخيل يسرع من وثيرة التدهور العام الذي تعاني من الواحة. فما هي اهم المخاطر البيئية التي تهدد مجال حوضي زيز و غريس السفليين؟ و كيف تساهم المميزات المورفومترية للحوضين في دينامية امتطاحات و فيضانات زيز و غريس السفليين؟ ذلك ما سنحاول الإحاطة به عبر متون و فقرات الباب الثاني.

[79]- التناوب الذي يعرفه إنتاج الثمر من موسم لآخر. يعتقد الفلاح الفيلالي أن النخلة إذا أعطت مردودا كبيرا هذا الموسم, فإن الموسم الموالي سيكون ضعيفا أو منعدما , و يرجع هذا الأمر إلى الطبيعة البيولوجية لأشجار النخيل. و إن كان هذا الأمر غير منطقي في وجهة نظر المهندسين والتقنيين الزراعيين لأن لا أساس له علميا.

الباب الثاني

(باب ميداني) : دراسة حوضي زيز و غريس السفليين

الفصل الأول : المخاطر الطبيعية و البيئية بحوضي زيز و غريس السفليين

الفصل الثاني : خطر الفيضانات بحوضي زيز و غريس السفليين

الفصل الثالث : الخصائص المورفومترية و الهيدروغرافية لحوضي زيز و غريس السفليين

الفصل الرابع : الخصائص الهيدرولوجية لحوضي زيز و غريس السفليين

مقدمة الباب الثاني:

تكتسي الدراسة الميدانية أهمية بالغة في البحث الجغرافي كون المسح الميداني هو العملية المحورية و الأساس لكل عمليات و تدخلات إعداد المجال وتنظيمه ,فكل عملية تخطيطية تهدف إلى تغيير أو تعديل أو إعادة إنتاج أو إعادة هيكلة منظومة أو وسط جغرافي معين لابد و أن تبدأ بالمعرفة الدقيقة لمختلف مكونات هذا الوسط باستخدام مناهج و تقنيات ملائمة.[80]

بحكم تظافر جملة من العوامل (الموقع, الانبساط التضاريسي ,قحولة المناخ, الضغط السكاني على الموارد, تراجع أشكال التدبير التقليدي للموارد ...) تتعرض تافيلالت لمخاطر بيئية متنوعة على رأسها الجفاف و التصحر و الفيضانات...هاته الأخيرة أضحت تهدد تافيلالت بوتيرة كبيرة و بأشكال متعددة . منذ الفيضان الاستثنائي لوادي زيز 5و6 نونبر 1965 مرورا بفيضانات غريس أكتوبر 1994 وصولا لفيضانات نونبر و دجنبر 2014.

لتعميق معرفتنا بخطر الفيضانات بحوضي زيز و غريس السفليين كان لزاما تدقيق الخصائص المورفومترية من طول و عرض و محيط و مساحة و شكل الحوضين علاوة على خصائص الشبكة الهيدروغرافية من تراتبية و تشعب, و مميزات الجريان من زمن التركز...

واخيرا يختم هذا الباب بتحليل المميزات الهيدرولوجية للحوضين خاصة الصبيب السنوي و الشهري . كل ذلك في ارتباط وثيق بظاهرة الفيض بالحوضين مع تبيان الى أي حد تساهم هذه الخصائص في حدوث الفيضانات. عمليا سنقسم هذا الباب إلى أربعة فصول الأول و الثاني لدراسة المخاطر البيئية بالحوضين مع التركيز على خطر الفيضانات, و الثالث و الرابع للدراسة التفصيلية لمورفومترية و هيدرولوجية الحوضين.

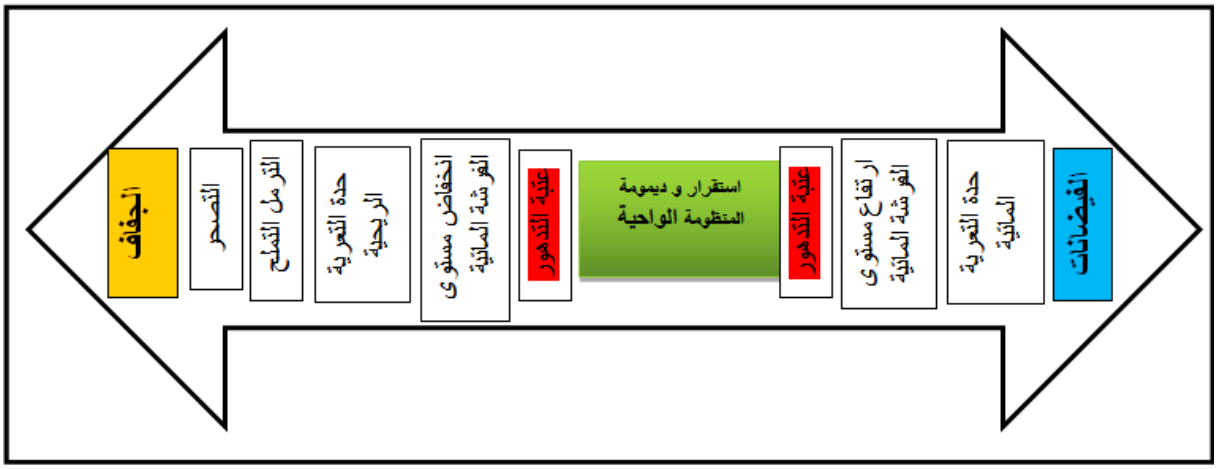
[80]- الأكحل المختار .الجغرافيا التطبيقية بالمغرب :الحصيلة و الأفاق .من سلسلة ندوات و مناظرات رقم 122ص 11- 16منشورات كلية الآداب و العلوم الإنسانية بالرباط جامعة محمد الخامس اكدال.

الفصل الأول : المخاطر الطبيعية و البيئية بحوض زيز و غريس السفليين :

مقدمة الفصل الأول:

بحكم موقعها الجغرافي في الجنوب الشرقي للبلاد وعلى السفوح الجنوبية للأطلس الكبير الشرقي , و كذا طبوغرافيتها المتميزة بفارق ارتفاعي كبير بين حدودها الشمالية (3000م) و الجنوبية (700م) وبالتالي استقرارها في منطقة مخبأ طبوغرافي (Abri topographique) مفتوح من الجنوب على الامتداد القاحل للصحراء الكبرى . إن عزلة[81] (isolement) تافيلالت يجعلها منطقة هامشية حيث تلعب الحواجز الطبيعية دورا في عرقلة بناء علاقات اقتصادية بيجهوية ,مما يزيد إلى هشاشتها البيئية هشاشة اقتصادية تطال انعكاساتها المجال و المجتمع الواحيين.

الشكل رقم 35 : خطاطة للمخاطر المرتبطة بالفيضانات و الجفاف في تافيلالت



المصدر : إنجاز الطالب

1- أنواع المخاطر الطبيعية و البيئية التي تهدد مجال تافيلالت

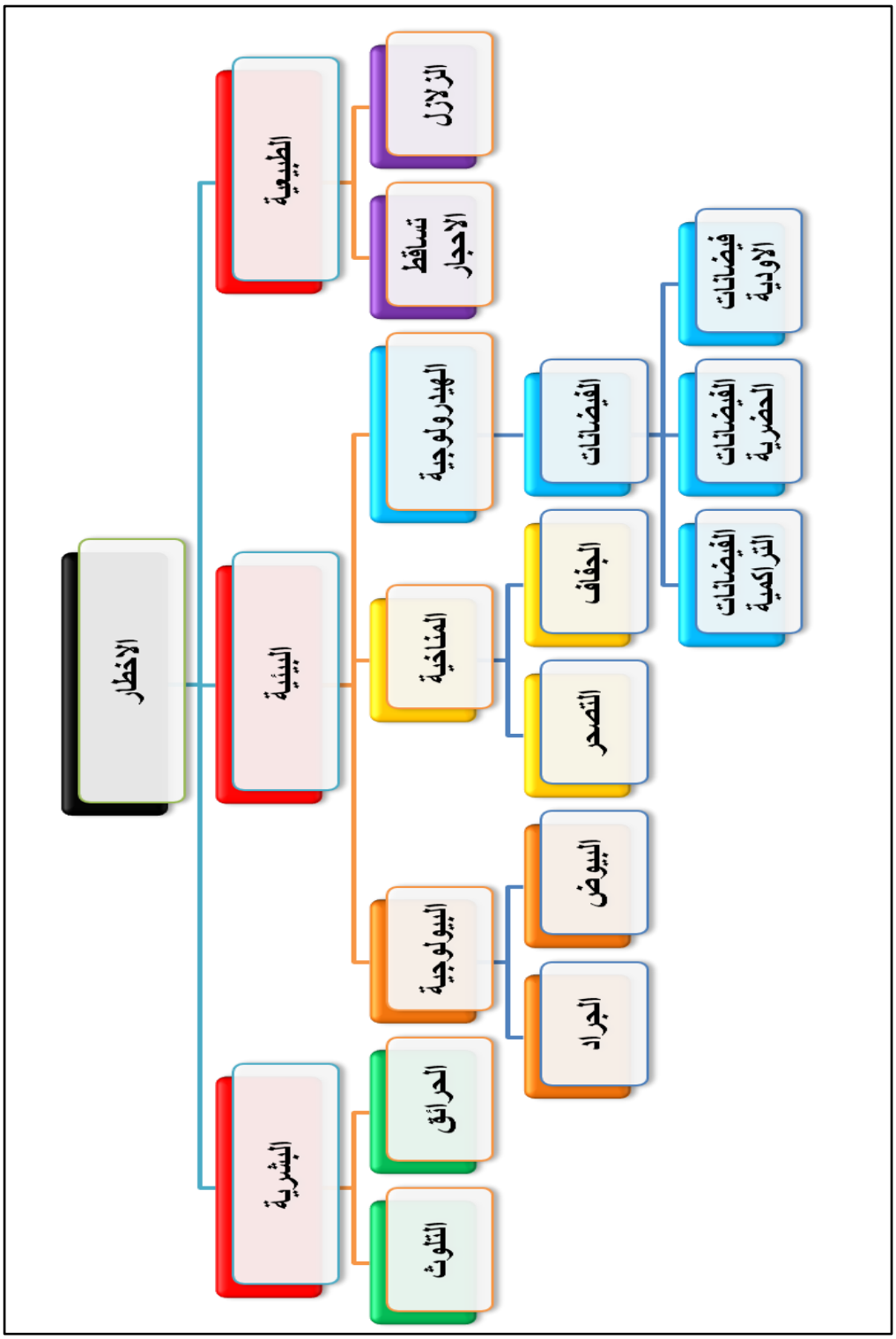
تتوفر تافيلالت على قابلية كبيرة لحدوث رزمة من المخاطر البيئية من قبيل (الجفاف, الفيضانات, التصحر, الجراد...) [82] (الصورة رقم 13) خاصة عندما تتجاوز المعدلات و القياسات عتبة التدهور مؤشر الخطورة الخاصة بكل صنف من المخاطر(الشكل رقم 35). قد تبدو هذه المخاطر منفصلة بعضها عن البعض لكن في الحقيقة هي مركبة وتتفاعل فيما بينها بشكل يفرض شمولية أي تدخل للحماية و الوقاية أو حتى تدبير المخاطر. سنحاول تصنيف هذه المخاطر إلى ثلاث أصناف كبرى (الشكل رقم 36)

[81]- القصود بالعزلة " دور العوائق الطبيعية التي تكبح نسج علاقات بين جهوية...فبنية السطح و تنوع التضاريس تؤثر على وتيرة نمو العلاقات و المبادلات مما يطرح معه صعوبة او سهولة " الولوجية" .عن:

- المولودي محمد (2004)"الثنائية الحضرية أرفود الريصاني البنيات و الوظائف و تنظيم المجال الجهوي بتافيلالت" رسالة دكتوراه في الجغرافيا كلية الآداب ظهر المهراز فاس ج 2 ص 422.

[82]- يردد أهل تافيلالت مثلا شعبيا يلخص الأمر بقولهم " الله ينجينا من رياح مارس و رعدات أبريل و جراد مايو"

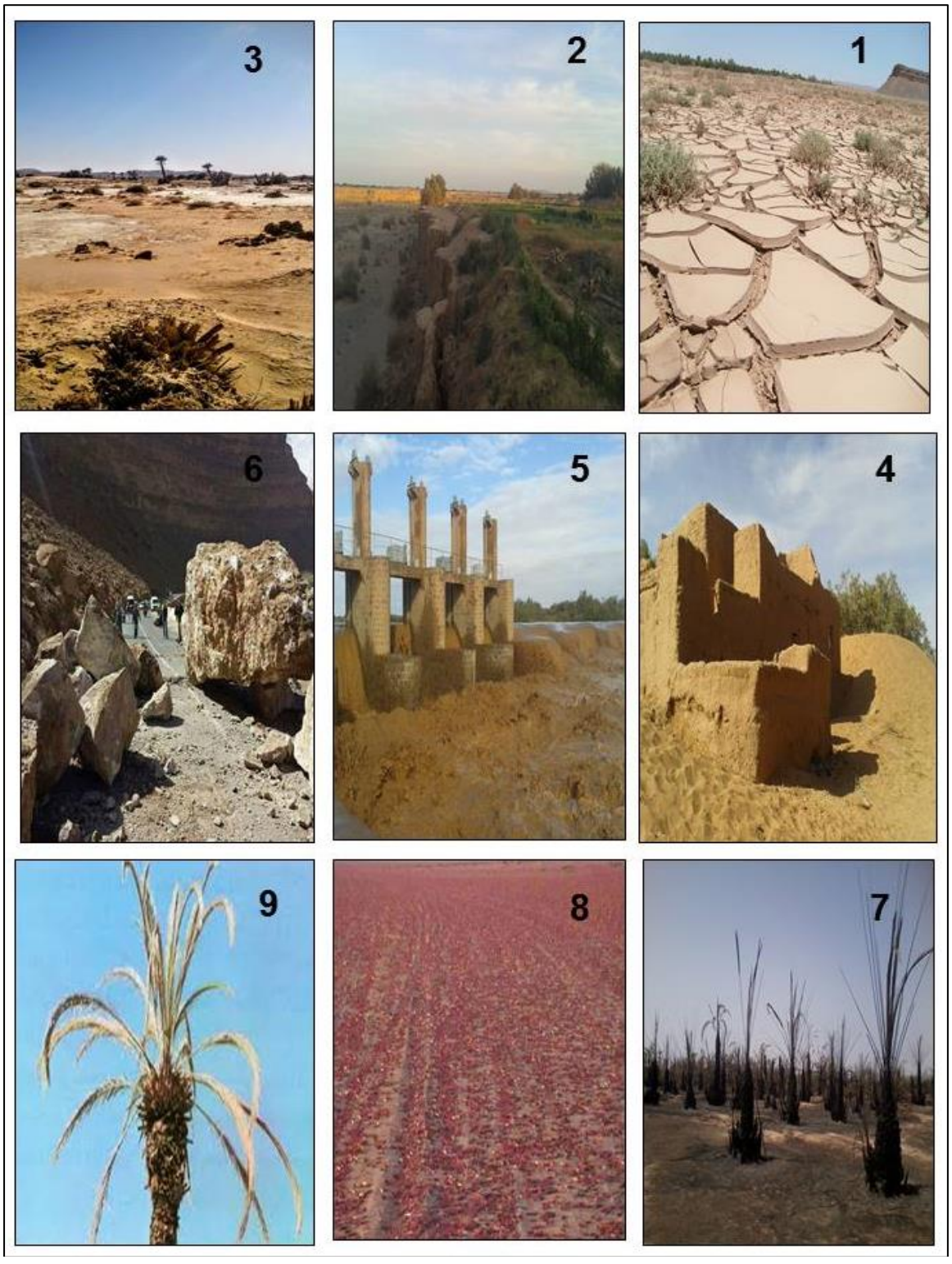
بخصوص مدارس تصنيف المخاطر و اتجاهاتها و مفاهيمها المهيكلة , فقد خصصنا لها ملحق كامل (انظر الملحق).



الشكل رقم 36 : خطاطة مبسطة لتصنيف المخاطر التي تعنينا في البحث

المصدر : إعداد الطالب

الصورة رقم 13 : صور لعدد من المخاطر البيئية بتافيلالت



1- من مظاهر الجفاف بحوض غريس السفلي (بين جبيلات) **2-** انهيار ضفاف وادي غريس بواحة المصطافية 2016/03/18 **3-**تملح التربة بمنطقة تاملاحت **4-** زحف الرمال بمنطقة حنابو 2016/01/29- **5**امتطاح وادي غريس بمنطقة فزنا بتاريخ 2015/09/29. **6**. - تساقط الأحجار بمنطقة خانق زعبل بتاريخ 2016/10/01. **7-**حريق بإحدى الضيعات عرب الصباح زيز بتاريخ 2014/09/14. **8-** أسراب الجراد بتافيلالت **9-** البيوض يهدد نخيل تافيلالت

2 - المخاطر الطبيعية بمنطقة تافيلالت:

2-1 الزلازل:

المنطقة تنتمي للفالق الجنوب أطلسي بحيث تتميز بنشاط زلزالي متوسط , فلقد عرفت تافيلالت هزات أرضية متوسطة لكنها خلفت خسائر كبيرة جدا بالنظر لطبيعة المنازل وتلاصقها و مواد البناء التقليدي من طوب و طين , و أحدث هذه الهزات هي زلزالي 23- 30 أكتوبر1992[83] وفي ما يلي معطيات حول الهزتين [84]

الجدول رقم 32: معطيات حول زلزالي ارفود 23و30 أكتوبر 1992

	الهزة الأولى 23 أكتوبر1992	الهزة الثانية 30 أكتوبر 1992
تاريخ الهزة	9 h Il min 08.5 sec (T.U.)	10 h 43 min 58.1 sec (T.U.)
موقع الهزة	31.361° N–4.182°W	31.286° N–4.347°W
مدة الهزة بالثانية	0.54	0.7
قوة الزلزال (سلم ريشتر)	5,2	5,1

لقد خلفت هذه الهزات عدة خسائر في الأرواح (شخصين في الريصاني) [85] علاوة على الخسائر التي تطال المباني حيث تهدمت عدد من المنازل في القصور إما بشكل جزئي و هي الأغلب حيث ظهرت بها شقوق في الجدران الطينية زيادة على تساقط الأسقف التقليدية , أو انهيار المنزل بالكامل و الذي هم الدور المهجورة أو اصطبلات البهائم إضافة إلى هذه الخسائر توقفت الدراسة لمدة تفوق 20يوما .

تدخلت الدولة بمساعدات عينية لفائدة المتضررين (مواد بناء, اسمنت, أخشاب, جريد...)

2-2 تساقط الأحجار من السفوح بفعل التعرية المائية:

بحكم الطابع العاصفي للتساقطات و تمركزها في الزمان و المكان , تحدث دينامية نشيطة خاصة على السفوح العارية المواجهة للمطر فالملاحظ تعدد مسيلات حوض التجميع bassin d' alimentation حيث تؤثر المياه بفعل خصائصها الفيزيوكيماوية (الحرارة, الحجم, العدائية...) و تعمل على تفتيت سطح الصخور و إظهار بعض الشقوق و شخاريب السيل, هذه المسيلات تتجمع تبعا للانحدار لتشكل قناة السيلان

canal d écoulement حيث تستمر عملية النحت ,ثم النقل و تحريك الصخور حسب قوة العامل الناقل حيث يدفع(السيلان) المفتتات الصغيرة (ذائبة أو عالقة) نحو الأسفل بينما الصخور ذات الأحجام المتوسطة يدفع السيل عن طرق الدحرجة , أما الصخور الكبيرة الحجم فغالبا ما تتداخل ديناميات أخرى

[83]- معطيات الرصد الزلزالي لهاتين الهزتين تم تسجيلهما بالسيسموغراف المتواجد في مركز تونفيت على بعد حوالي 149 كلم (مسافة خطية) .

[84] - Bensaid Ihsane, Cherkaoui Taj-Eddine,Fida Medina, Bento Caldeira, ElisaBuforn, Anas Emran & Youssef Hahou (2011) The 1992 Tafilalt seismic crisis (Anti-Atlas,Morocco) Journal of Seismology. springer Volume 16 Number 1. Pp 35-53.

[85] - http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqarchives/significant/sig_1992.php. consulteé le 01/03/2016

لتحريكها خاصة في تفاعل مع حجمها الكبير و الانحدار و الجاذبية الصرفة. بعد قناة السيلان تشكل المياه عند قدم المرتفعات مخروط الانصباب cône de déjection نتيجة ضعف الانحدار فترسب المياه حمولاتها من المفتتات بشكل تدريجي.

هذا النوع من التعرية يشكل خطرا على مستعملي الطريق الوطنية رقم 13 خاصة في عدد من المقاطع : خوانق زيز, تيلشت, خانق زعبل, فم غيور(زيز العلوي) ,أولاد شاكر (زيز الأوسط) ... حيث من المحتمل في أي لحظة تحرك (ليس انزلاق) صخور بشكل انفرادي(ليس كتلي) نحو الطريق و المنازل المحادية لها الظاهرة أيضا تعني بعض المقاطع على الطريق الجهوية 702 الرابطة بين ارفود و مرزوكة (زيز السفلي) خاصة على مستوى جبل ارفود و جبل بوتشرافين.

3- المخاطر البيئية بتافيلالت:

سنقسمها اجمالا إلى ثلاث أشكال : مناخية, هيدرولوجية, بيولوجية حيث تتفاعل العوامل الطبيعية بالبشرية

1-3 المخاطر المناخية :

1-1-3 الجفاف بحوضي زيز و غريس السفليين :

يعرف الجفاف بأنه عجز في الموارد المائية يمس مجالا جغرافيا واسعا طيلة فترة ما, و ذلك بالقياس مع قيمة متوسطة خاصة بذلك المجال . يتم التمييز بين نوعين من الجفاف : جفاف ارصادي و جفاف هيدرولوجي , يبقى الجفاف الارصادي(المناخي) - عجز في التساقطات التي تتلقاها منطقة ما خلال فترة محددة و ذلك بالقياس إلى الكميات المتوسطة التي تشهدها المنطقة- العنصر المتحكم في الجفاف الهيدرولوجي[86] .

1-1-1-3 الجفاف الارصادي :

مناخ المنطقة عموما يتميز بضعف التساقطات (50ملم- 80ملم) و عدم انتظامها الفصلي و البيسنوي , وارتفاع النهاية الحرارية القصوى(C50°) و انخفاض النهاية الحرارية الدنيا (C1,5°) مما يساهم في ارتفاع المدى الحراري السنوي . هذه الظروف تؤدي إلى ارتفاع نسبة التشميس وبالتالي ارتفاع معدلات النتح التبخري و قصر فترة الإنبات خاصة في المناطق الجبلية. كما تساهم رياح الشركي خاصة في الخريف في الإضرار بالمنتجات. مما يجعل مناخ تافيلالت بشكل عام قاحل يسجل في بعض الأحيان مواسم رطبة .

يبين الجدول رقم 33 معامل المطر ل Lang حيث كل السنوات في تافيلالت قيمتها أقل من 40 أي تمثل مناخ صحراوي بل أقل من 5 أي مناخ شديد القحولة. أما معامل الجفاف ل De Martonne فهو ما بين 0.03- 0.24 و بالتالي فالمنطقة ذات مناخ قاحل جدا.

[86] -Diouri Azzedine (2000) les changements climatiques et la gestion de la sécheresse au Maroc. travaux de l'académie du royaume du Maroc. Session d'automne 2000 1ere partie P : 168.

الجدول رقم 33: حساب معامل المطر و معامل الجفاف لمحطة قنطرة ارفود

السنوات	المتوسط السنوي P	المتوسط السنوي T	معامل المطر LANG P/T	معامل الجفاف DE MARTONNE P/(T+10)
1995-96	7.28	21.01	0.35	0.23
1996-97	3.30	21.52	0.15	0.10
1997-98	2.64	22.09	0.12	0.08
1998-99	1.61	20.41	0.08	0.05
1999-00	2.92	21.46	0.14	0.09
2000-01	1.06	21.57	0.05	0.03
2001-02	4.24	22.08	0.19	0.13
2002-03	2.91	22.08	0.13	0.09
2003-04	3.75	21.26	0.18	0.12
2004-05	2.35	21.70	0.11	0.07
2005-06	4.35	21.63	0.20	0.14
2006-07	8.01	21.67	0.37	0.25
2007-08	7.59	22.15	0.34	0.24

المصدر: ABHGZR 2014

تختلف فترات الجفاف حسب المدة و الحدة, فمن أهم الفترات الجافة التي سجلت بتافيلالت نذكر[87]: 1918-1913, 1931-1927, 1939-1933, 1947-1945, 1957-1955, 1976-1973, 1984-1979, 1988-1987, 1995-1993, 2001-1997. يظهر من خلال الجدول رقم34 التشابه الكبير بين المحطتين (ارفود على زيز السفلي, و لحميدة على غريس السفلي) من حيث المواسم الجافة (السنوات المظللة باللون الأحمر) إلى حد التطابق في بعض الفترات :1978-1977, 1984-1982, 1996-2003,...

نلاحظ كذلك- و إن كانت فترة التسجيلات المطرية المتوفرة للمحطتين (22سنة) لا تسمح بإجراء مقارنة دقيقة و استخراج النموذج الزمني لدورات الجفاف بتافيلالت) أن فترات الجفاف قد تمتد من سنة واحدة (1978-1977) و هي حالة قليلة الحدوث , إلى سنتين أو ثلاث سنوات (1984-1982) (1986-1989) وقد تصل في بعض الأحيان إلى أكثر من 6 سنوات متتالية (1996-2004) .

[87] -DPEFLCD ERRACHIDIA(2013) rapport de l'année 2013. page 3

الجدول رقم 34: التساقطات السنوية بمحطتي ايردي على زيز و لحميدة على غريس بملم من 1977-1978 إلى 2008-2009

السنة الهيدرولوجية	التساقطات بمحطة لحميدة على وادي غريس ب ملم[88]	التساقطات بمحطة ايردي على وادي زيز ب ملم	السنة الهيدرولوجية	التساقطات بمحطة لحميدة على وادي غريس ب ملم	التساقطات بمحطة ايردي على وادي زيز ب ملم
1977/1978	52.40	44.8	1996/1997	44.87	36.3
1978/1979	97.3	115.7	1997/1998	35.34	26.4
1979/1980	145.6	133.7	1998/1999	23.88	14.5
1980/1981	61.00	42.4	1999/2000	38.03	29.2
1981/1982	109.00	84.4	2000/2001	21.18	11.7
1982/1983	44.30	36.7	2001/2002	46.70	38.2
1983/1984	15.70	10.7	2002/2003	35.14	26.2
1984/1985	79.00	86.7	2003/2004	31.60	37.5
1985/1986	76.5	108.9	2004/2005	29.70	25.9
1986/1987	59.00	51.3	2005/2006	160.4	52.2
1987/1988	68.40	62.8	2006/2007	155.8	96.1
1988/1989	60.40	69.4	2007/2008	96.00	60.7
1989/1990	184.3	113.1	2008/2009	219.9	185.2
1990/1991	54.20	53.9	**المتوسط**	**73.02**	**59.26**
1991/1992	21.50	13.8			
1992/1993	46.00	31.7			
1993/1994	91.00	45.3			
1994/1995	40.30	63.7			
1995/1996	92.3	87.4			

SOURCE : ABHGZR 2014

أمام هذه الشروط البيوميناخية ترتبط الفلاحة بالسقي (المياه السطحية أي جريان الأودية , أو المياه الجوفية الخطارات و العيون) من جهة, وبالتدبير المعقلن لمياه السقي(طرق السقي التقليدي – الغمر- أو العصري كالتنقيط و القنوات الإسمنتية...) من جهة ثانية حيث تعرف تافيلالت جفاف فلاحيا ففي ظل القحولة السائدة يكون من الصعب جدا الحديث عن زراعة بورية بالمنطقة ,ففي كثير من الأحيان تعلن الجهات المسؤولة قسم الشؤون القروية بالعمالة و وكالة الحوض المائي و المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي عن أن الموسم الفلاحي موسما جافا و المنطقة منكوبة كما حدث خلال الموسم الفلاحي 2013-2014[89]

[88] -التسجيلات المطرية بمحطة لحميدة شهدت عدة انقطاعات و بالتالي فراغات في المعطيات الإحصائية ,فمثلا توقفت المحطة عن القياسات من 1996-1997 إلى 2002-2003 . و قد تم تعويض المعطيات المفقودة بطريقة الانحدار الخطي اعتمادا على محطة ايردي كمحطة شاهدة , معادلة الانحدار هي : $Y=0.963x+9.913$ و نسبة الارتباط $R^2= 0.67$

[89] - قرار عاملي رقم 1 بتاريخ 3يناير 2014 تعتبر بموجبه جميع الجماعات التابعة لنفوذ إقليم الرشيدية مناطق منكوبة بفعل عوامل الجفاف خلال الموسم الفلاحي 2013-2014.

3-1-1-2 - الجفاف الهيدرولوجي :

ينعكس المناخ القاحل للمنطقة بشكل سلبي على الجريان السطحي, حيث يتميز بموسمية الجريان والتي ترتبط بشكل وثيق إما بمياه الفيض أو طلقات سد الحسن الداخل إذ يقتصر الجريان الدائم على هذه الفترات, نشير أيضا أن صبيب أودية تافيلالت يتغير بشكل كبير من سنة إلى أخرى فقد تراجع متوسط صبيب وادي زيز بعد إنشاء سد الحسن الداخل سنة 1971 بشكل كبير فمثلا متوسط الصبيب السنوي للموسم 1955-1956 وصل إلى 9.57م^3/ث و الموسم 1964-1965 وصل إلى 5.64م^3/ث في محطة قنطرة ارفود. هذا المتوسط سيتراجع إلى 1.38م^3/ث للموسم 1970-1971 وإلى 1.10م^3/ث للموسم 1971-1972 .

فقبل سنة 1971 كان سهل تافيلالت يستفيد من 80% من مياه فيض زيز[90] .تباين متوسط الصبيب يمتد أيضا حتى داخل السنة فمثلا السنة الهيدرولوجية 2007-2008 سجلت المتوسطات الشهرية التالية:

الجدول رقم 35: متوسطات الصبيب الشهري لوادي زيز عند محطة ايردي بأرفود ب م^3/ث للموسم 2008/2007

شتنبر	أكتوبر	نونبر	دجنبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	ماي	يونيو	يوليوز	غشت
0.199	0.519	10.8	8.26	0.526	15.5	7.05	11.0	1.06	7.38	4.77	0.225

ABHGZR 2014

نلاحظ من خلال هذه المعطيات أن شهر فبراير سجل اكبر متوسط شهري ب 15.5م^3/ث و ذلك راجع أساسا لامتطاحات قوية أهمها امتطاح 14 فباير حيث وصل الصبيب اللحظي إلى 266م^3/ث .في حين شهر شتنبر عرف أصغر متوسط شهري ب 0.199م^3/ث, فجل أيام هذا الشهر عرفت صبيب رتيب حوالي 0.202م^3/ث.هذه التباينات نجدها في كل السنوات طبعا مع اختلافات في قيم الصبيب.

توالي فترات الجفاف يؤثر سلبا على حمولة الأودية من المياه و التي تنزل عن المتوسط السنوي المعتاد بكثير وفيما يلي نسبة الانحراف عن المتوسط السنوي:[91]

الجدول رقم 36 :انحراف حمولات واد زيز عن المتوسط خلال المواسم الجافة

الفترة الجافة	نسبة الانحراف عن المتوسط بـ %
1985-1980	85%
1996-1991	42%
2001-1998	75%

ABHGZR 2014

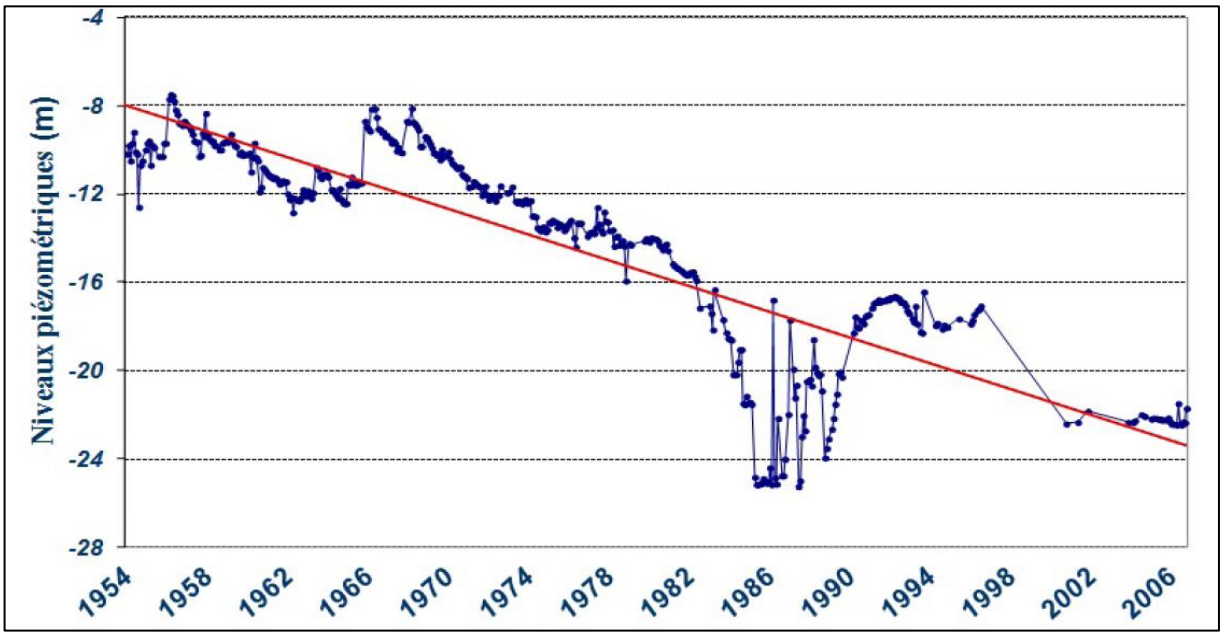
[90] -ZERHOUNI.A.(1981) la maitrise des eaux dans le périmètre de Tafilalet .A.N.A.F.I.D Rabat .p 10
[91] MATEE (2006) « débat national sur l'eau » p :24

3-1-1-3 الجفاف الهيدروجيولوجي :

يرتبط هذا النوع من الجفاف بشكل كبير بالجفاف المناخي و الهيدرولوجي و يقصد به انخفاض مستوى الفرشاة الباطنية بشكل كبير إلى حد الجفاف و الاضمحلال التام. و هو أشد مراحل الجفاف فالوصول إلى مستوى الجفاف الهيدروجيولوجي مؤشر خطير على تدهور المنظومة البيئية ككل ,تجلياته في تافيلالت متعددة و نذكر منها :

أ- تدني مستوى الفرشة الرباعية: تعرف الفرشة الرباعية بتافيلالت استنزافا كبيرا يعود بالأساس لعوامل طبيعية كتعاقب سنوات الجفاف (الثمانينات) و عوامل بشرية كانتشار محطات الضخ غير القانونية , و بالنظر إلى هذه العوامل فالمستوى البيزومتري للفرشة الرباعية يتغير باستمرار مابين 0.5م -3م عن المتوسط, و عموما فقد عرف انخفاضا كبيرا منذ 1971 أي بعد إنشاء سد الحسن الداخل و التحكم في الامتطاحات التي كانت تشكل المصدر الرئيسي لتغذية هذه الفرشة.كما يبين الشكل رقم 37 :

الشكل رقم 37 : تغيرات المستوى البيزومتري للفرشة الرباعية بتافيلالت من 1954.2006



Source : DRH 2007

ب - جفاف عدد من الخطارات:

تعتبر الخطارات تراثا هيدروفلاحيا يميز المجالات الواحية كتقنية فريدة (انظر الملحق) من حيث الفعالية و حكامة تدبير مياه السقي, وقد ارتبطت بالخطارات منظومة من القيم الاجتماعية و الأعراف التي ضمنت استمرار ها . تتواجد في منطقة نفوذ المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي لتافيلالت (ORMVATF) حوالي 570 خطارة تمتد على طول 2900 كلم لسقي ما يقارب 900 ه . لكن مع توالي سنوات الجفاف و الاستغلال المفرط للمياه الجوفية و القحولة السائدة بالمنطقة و اشتداد حدة الهجرة و تفكك البنيات الاجتماعية لم يتبقى من الخطارات إلا اقل من 250خطارة . فقد جفت العديد من الخطارات بتافيلالت فمن

أصل 127 خطارة بتافيلالت جفت بشكل تام 35 خطارة. و لازالت تشتغل حوالي 21 خطارة في حين ما تبقى من الخطارات يعتبر مهجورا إما لجفافها الموسمي أو لزحف الرمال على آبارها أو على أراضيها (انظر الملحق) .

يتبين من خلال المعطيات السابقة أن الجفاف ليس ظاهرة مناخية عابرة بتافيلالت بل هو ظاهرة بنيوية تتكرر باستمرار و انعكاساتها تلامس المجال و المجتمع الواحيين ككل , لذا فالجفاف بكل أنواعه معطى يفرض نفسه كإكراه طبيعي ومعطى حاسم لابد من أخذه بعين الاعتبار في كل تنمية أو تدخل أو إعداد أو يستهدف المجال الواحي.

3-1-2 ارتفاع نسبة الملوحة :

تتضرر التربة و المياه الجوفية بتافيلالت من ارتفاع نسبة الملوحة حيث يعود هذا الارتفاع لعدد من العوامل منها: حدة التبخر الذي يرتبط بارتفاع درجة الحرارة و طول مدة التشميس و انخفاض نسبة الرطوبة في الجو , وبضعف و تشتت الغطاء النباتي في المناطق العارية , بالإضافة إلى بطئ عملية التسرب نتيجة ضعف نفاذية التربة.

3-1-2-1 ملوحة المياه الجوفية :

تتميز هذه المياه بتافيلالت بتركز نسبة مهمة من الأملاح تنقلها بدورها للتربة عبر السقي مما يقلص المنتوج ويضعف المردودية ,هذا التركز يزداد من العالية نحو السافلة.

و عموما المياه الجوفية لتافيلالت تتضمن كلوريدات الصوديوم و تصنف إلى ثلاثة أنواع :

- مياه عذبة مع ضعف نسبة كلوريدات الصوديوم و تصل نسبة تركز الكلوريدات الصوديوم أقل من 1,5 غ / لتر مع درجة 0,6 غ/لتر من أيون الكالسيوم .يوجد هذا النوع من المياه في الشمال الشرقي للريصاني و تدخل مياه الخطارات ضمن هذا النوع.

- مياه عادية تتميز بتركز للأملاح ما بين 1,5 إلى 10 غ/لتر و درجة أيون الكالسيوم تتراوح بين 0,6 إلى 4 غ/لتر ,معظم مياه السقي في تافيلالت تنتمي لهذا النوع.

- مياه مفرطة الملوحة حيث تركز الأملاح يتراوح بين 10 إلى 35 غ/لتر. ودرجة أيون الكالسيوم ما بين 4إلى 15 غ/لتر, يوجد هذا النوع من المياه في المجالات المسقية خاصة في الجنوب الغربي للريصاني حيث الأملاح تتجاوز (20غ/لتر).و مياه جنوب تافيلالت كلها ضمن هذا النوع حيث يقدر متوسط كمية الأملاح السنوية الممكن استخراجها ب 50000طن [92]الأمر الذي يسمح بإنتاج ملح الطعام انطلاقا من مياه الآبار في منطقة الماطي جنوب الريصاني .[93]

[92] -Guemimi Abdelhak(1991) drainage des sols salés dans le Tafilalet. Revue Homme Terre et eau pp 47-60.P 47

[93] - بويحياوي عبد العزيز 2006"المجالات الواحية الهشة بالمغرب واحة تافيلالت نموذجا دراسة مستقبلية" دبلوم الدراسات العليا المعمقة كلية الآداب فاس سايس ص 45

أيضا السقي بالمياه المالحة يعيد إرجاع نسبة لابأس بها إلى المياه الجوفية ,كما يتسبب في تعطيل آليات و أنابيب السقي بالتنقيط, إن ارتفاع نسبة ملوحة المياه الجوفية بتافيلالت يفرض ضرورة إعادة النظر في اختيار المنتوجات الزراعية و التركيز على تلك التي قد تتلائم مع نسبة الملوحة هاته مثل:

إن مشكل ملوحة المياه و كيفية تصريف هذه الملوحة كان هاجسا لمهندسي الإعداد الهيدروفلاحي لتافيلالت منذ 1968 حيث تم التخطيط لإحداث ثقبين واحد في الجنوب الشرقي على زيز السفلي و آخر في الجنوب الغربي على غريس السفلي [94] لفك الضغط على الفرشة الباطنية و تصريف الأملاح المتراكمة ,لكن ونظرا لتعاقب سنوات الجفاف و اشتداد القحولة بالمنطقة وضعف الجريان الباطني حال دون الوصول إلى نتائج مشجعة في هذا الباب.

تبقى الإشارة إلى أن التربة في منطقة أولاد الزهراء على مجرى زيز تتدهور بسبب استعمال مياه ملوثة للري (مياه الصرف الصحي) دون خضوعها لمعالجة مسبقة و كذلك الأمر في منطقة كيغلان بالريصاني .[95]

3-1-2-2 - ملوحة التربة :

يلعب الماء دورا مزدوجا في تملح التربة فهو المغذي بالأملاح والناقل لها عبر مسكات التربة ,حيث تحتفظ المسكات العليا - المعرضة للتشميس المباشر- عبر الخاصية الشعيرية بنسبة من الماء الغني بالأملاح الذائبة مما يعرضه للتبخر و بالتالي تتكون طبقة ملحية تتخذ شكل بلورات ملحية مكعبة وقد تتطور إلى طبقة متراصة سمكها مابين 0.5سم على 1.5سم و قد تصل أحيانا إلى 3سنتمترات خاصة في الشطوط السبخات .

إن التركز المرتفع للأملاح يتسبب في تسريع سيرورة تدهور التربة ومن تم تحويلها إلى تربة عقيمة.

يحاول الفلاحون تخفيض نسبة ملوحة التربة عبر عدد من التقنيات الزراعية الموروثة و من ذلك:

- السقي عن طريق الغمر (la submersion) تساعد هذه العملية على غسل التربة و إزالة الأملاح من المسكات العليا(la désalinisation) وتخزين المياه في الأعماق البعيدة عن السطح .
- إنشاء قطع زراعية عديدة و صغيرة بجانب الآبار تعمل كأحواض تمتص أملاح المياه وتغسل التربة.
- تقوية كثافة الطبقات الشجرية لخلق تظليل للطبقات العشبية و بالتالي حماية التربة من التشميس المباشر الذي يتسبب في ارتفاع ملوحة التربة.
- حماية التربة بتغطيتها بطبقة من الرمال خاصة خلال فصل الصيف و في المشارات المخصصة للخضروات.
- اختيار مزروعات لها قابلية لتحمل الملوحة خاصة المزروعات ذات الجذوع (الملوخية, الخضرة, الباذنجان..)

3-1-3 حدة التعرية الريحية وتحفيز ميكانيزمات التصحر :

:تهيمن على المنطقة (حوضي زيز و غريس ككل) نوعين من التعرية ففي الشمال الأكثر رطوبة تتسبب الأمطار العاصفية و المسيلات القوية في تفكيك سطوح التكوينات الصخرية و أنسجة التربة و انجرافها

[94]- جاء مشروع تصريف ملوحة الفرشة الباطنية لتافيلالت بحفر و تجهيز 17520 m من القنوات لتصريف 430l/s .الأشغال بدأت سنة 1970و تم حفر و تجهيز 6000 m لتصريف بالنسبة لثقب زيز(تاملاحت) و أقل من 1000m لثقب غريس .ثم توقفت الأشغال نهاية 1972 بسبب الانخفاض الكارثي لمستوى الفرشة المائية وتذمر و احتجاج الفلاحين.

[95]- بالرغم من إنشاء محطة للمعالجة بالريصاني فإن فاعليتها تبقى محدودة بشهادة فلاحي القصور المجاورة.

وبالتالي الإسهام في توحل حقينة سد الحسن الداخل الذي يفقد سنويا حوالي 1مليون م^3 من قدرته التخزينية[96] .

أما وسط وجنوب تافيلالت (المنطقة التي تعنينا في البحث) فالتعرية الريحية بكل مراحلها من نحت ونقل و ترسيب هي السائدة حيث بدورها تتلف التربة خاصة المسكة العليا وتساهم في تكريس مظاهر القحولة بالمنطقة.

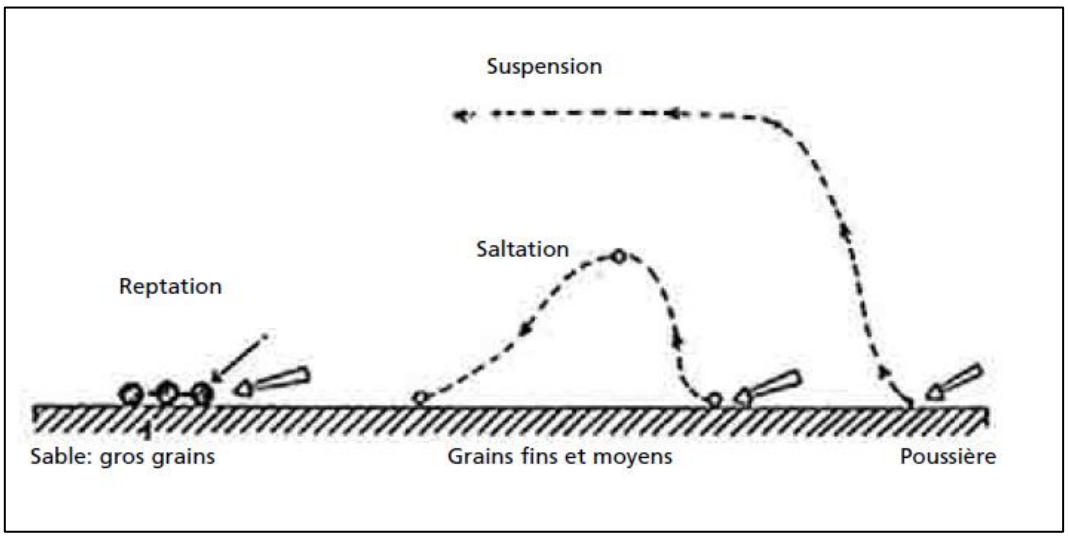
1-3-1-3 التعرية الريحية:

تعتبر الرياح العامل الأساسي في التشكيل بالمناطق الجافة, وترتبط قوة هذا العامل بعدد من المتغيرات منها: سرعة الرياح, قوة الاحتكاك مع السطح, مدة الهبوب, اتجاه الرياح, نسبة تغطية السطح بالغطاء النباتي , نوع الركيزة الصخرية , الدينامية التعروية الأخرى و مدى توفيرها للمفتتات القابلة للنقل عن طريق الرياح...ويمكن التمييز بين نوعين من التشكيل الريحي بتافيلالت :

1-1-3-1-3 - الأشكال المرتبطة بالرياح كعامل نقل[97] :

ترتبط قوة النقل بقوة و سرعة الرياح حيث أكدت العديد من الدراسات أن بدء التشكيل الريحي رهين بتجاوز سرعة 6م /ث (الجدول رقم 19) . ثم بقطر الحبيبات و شكلها حيث يتم نقل الحبات عبر خمس حركات وهي: الاقتلاع (Arrachement)، الدحو (Roulage) ، النقوز(Saltation) (0,05 ملم إلى0,5) الدحرجة(Reptation) (0.5 إلى 1 ملم) والنقل العلائقي (Suspension) (0.03 إلى 0.1 ملم).كما يبين الشكل التالي :

الشكل رقم 38 : أشكال النقل الريحي للحبيبات الرملية



Source : Mainguet. M 1993

[96]- Naas Khalid 1999 « contraintes au développement agricole dans le tafilalet cas de l'érosion » Revue oasis tafilalet N1 p :38.imp tafilalet Er-Rachidia,

[97]- تقوم الرياح بدور ثانوي في النحت حيث لا يتجاوز صقل سطوح الحبيبات و تقشير المسكات العليا للتربات المتدهورة. و أثناء النقل تحدث أيضا عملية النحت عن طريق الكشط أي ضرب الحواجز الصخرية بالفتاتات الرملية المنقولة.

تتباين سرعات الرياح اللازمة لنقل الرمال تبعا لقطر الحبات الرملية كما يبين الجدول رقم 37 كما أورده (الغازي عقاوي 2006) [98] نقلا عن (Petrov.1976) .

الجدول رقم 37: تناسبية سرعة الرياح مع قطر الحبيبات الرملية

السرعة الضرورية بـ م/ث	القطر ب ملم	نوع الحبات
6.7-4.5	0.25-0.1	دقيقة
8.4-6.7	0.50-0.25	متوسطة
11.4-8.4	1.00-0.50	كبيرة
13-11.4	2.00-1.00	كبيرة جدا

أ- الرق: le reg يمثل الحمادات حيث تعتبر نتيجة شبه نهائية للنشاط الريحي الذي لم يبق إلا على العناصر الخشنة التي عجز عن نقلها مثال (الحمادات بين ارفود و مرزوكة و بين الريصاني و مرزو كة و بين مرزوكة و الطاوس...)

ب- المنخفضات الماء-ريحية:

تتداخل التعرية المائية بالريحية في هذا النوع حيث تساهم المسيلات المحيطة بالمنخفض في توسيع مساحته بينما تعمل الرياح على نقل المفتتات و نموذج لذلك المنخفض الذي تشغله بحيرة سريج بمرزوكة (الصورة14)

ج- الصخور الفطرية: يظهر هذا النوع على شكل فطر نتيجة نحت قاعدة الاكمات نظرا لقوة تأثير عملية الكشط على ارتفاع مابين 15 cmإلى 150 cm .

3-1-3-1-2– الأشكال المرتبطة بالرياح كعامل ترسيب:

يتم الترسب بواسطة عمليتي الرثق (Accrétion) والحواجز. وهكذا تتراكم الحبيبات الرملية حول حاجز ما كان طبيعيا أو غير ذلك، حيث أن مقاومته للرياح تؤدي إلى ترسب الرمال.هذه التراكمات منها ماهو مؤقت يزول بتراجع الظروف التي أنشاته , ومنها ماهو قابل للتطور و على العموم يمكن التمييز بيت التراكمات حسب حجمها بين الأشكال الصغرى و الكبرى(الصورة رقم 15)

ويتمثل مسلسل الرياح في المستويات التالية :[99]

التآكل (Ablation)، التذرية (Déflation)، والسفي(Vannage).

[98]- ن.م رقم 33 ص90

[99]- متولي محمد (1986)"وجه الأرض" ط8 عن الهيئة المصرية العامة للكتاب . ص 274 .

3-1-3-1-2-1 الأشكال الصغرى :

أ - التجاعيد : les rides أشكال مؤقتة تشغل سطوح الامتدادات الرملية (الكثبان) تتخذ شكل خطوط متعامدة مع اتجاه الرياح, متموجة و شبه متوازية يتباين اتساعها بتباين سرعة الرياح و طول الموجات الريحية, ارتفاعها أقل من 10 cm. تنتشر في مناطق مرزوكة و ايردي و لحميدة.

ب- النبكة: Nebka : يظهر هذا الشكل المؤقت من الكثبان الصغيرة فوق السطوح التي تقل فيها كمية الماء و تعرف انتشار الحواجز النباتية و الكتل الصخرية [100], في الغالب طول الكثيب لا يتجاوز 2متر.[101] تنتشر بشكل خاص في مناطق الضفة اليمنى لغريس السفلي: حنابو, الكراير, البوية, الجرف, فزنا...

3-1-3-1-2-2 الأشكال الكبرى:

أ- البرخان: barkhane أشكال هلالية تنشأ فوق أراضي منبسطة غنية بالمواد الرملية ,ترتبط البرخانات بوجود تيارات ريحية ذات اتجاه واحد و بكفاءة كبيرة حيث تشكل جسم البرخان أما الأجنحة فشكلها الرياح العادية الأقل كفاءة. يعتبر البرخان أكثر التشكيلات الريحية في تافيلالت حركية مما يهدد الطرق و المسالك و السواقي و الحقول ...فالزحف البرخاني في حنابو في الفترة مابين 1951-1964 وصل إلى تحرك بقيمة 24.5متر/السنة و في واحات الجرف مابين 1986-1995 تحركت الكثبان (الخاضعة للتتبع) لمسافة 125متر في اتجاه الشمال الغربي. (DPEFLCD ERRACHIDIA 2013) .

ب- الكثبان المكافئة: نادرا ما نصادف هذه التشكيلات في تافيلالت لكون التيارات الريحية و الشروط البيومناخية غير مستقرة, الكثبان المكافئة هي برخانين متقابلين على مستوى الأجنحة يظهر هذا الشكل فوق رمال ثابتة يكسوها غطاء نباتي أصابه تدهور شديد أدى إلى تحفيره و تشكيل منخفض ريحي حيث تقوم الرياح الدائرية التصاعدية بإتمام التشكيل حيث تعمل الرمال المفرغة على بناء الكثيب فتجعل سفحه المقابل للمنخفض مقعر و ضعيف الانحدار , في حين السفح الموالي يكون محدبا و أشد انحدارا .

ج- **الكثبان الشريطية (السيوف) sif :** تراكمات رملية طولية [102] ناتجة عن رياح سائدة ذات اتجاه واحد في الغالب – أو اتجاهين- تمتد على طول كلم 1إلى 2 كلم و عرض مابين 50م إلى 200م تتحرك بشكل طولي خاصة في المناطق المنبسطة.

هـ- الكثبان الهرمية: dunes pyramidales(الغورد) كثبان هرمية الشكل حيث ترتبط بوجود تراكمات رملية كبيرة و تيارات ريحية ذات اتجاهات متباينة و متقلبة نجدها في عرق الشبي بمرزوكة و بمنطقة حنابو (عرق لكرينية) .

تبقى الإشارة إلى أن الرمال في تافيلالت – في أغلب الحالات- تتجمع في حقول كثبانية تتداخل فيه الأشكال المؤقتة بالأشكال المتطورة من جهة وكذا التراكمات الصغرى بالتراكمات الكبرى من جهة أخرى لتشكل عروق كبرى كما هو الحل بمنطقة مرزوكة و ايردي , فميكانيزم التشكيل الأساسي (الرياح) يشتغل دفعة واحدة

[100] -RISER.J (2010) les espaces du vent. Editions Quae versailles cedex France .p 136.

[101]- قد تتطور النبكة إذا توفرت الشروط الدينامية وتأخذ حجما اكبر لتشكل ما يعرف بـ الربدو. rebdou

[102]- الطول يضاعف العرض ما بين 8-10 مرات.

على كل الامتدادات الرملية التي يصادفها ,هذه الدينامية النشيطة تؤثر سلبا على ردم المسالك و الطرق و كذا قنوات السقي و الخطارات .

الصورة رقم 14: المنخفض الماء- ريحي لضاية سريج بمرزوكة



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ 09/12/2018

الصورة رقم 15 : بعض أشكال التراكمات الرملية المؤقتة و الدائمة بتافيلالت



الأشكال المؤقتة: 1 التجاعيد .2 النبكة . **الأشكال الدائمة:** 3 البرخان . 4 الغورد

المصدر: تصوير شخصي منطقة حنابو بتاريخ : 2016/03/18

2-3-1-3 التصحر: يشكل مرحلة متقدمة من مسار التدهور البيئي , و هو أبرز تهديد بيئي للواحات ,بل للتراب الوطني ككل فـ 78.87% منه مجال جاف صحراوي.و 14.08 % منه مجال شبه جاف [103], أزيد من 50 %من التراب الوطني عرضة لتراكم الرمال و التعرية الريحية فحوالي 24.42% من الأراضي الزراعية مهددة بالتصحر.

1-2-3-1-3 تعريف التصحر :

تختلف تعاريف التصحر فهو " سيرورة للتدهور الجزئي أو الكلي للقدرات البيولوجية للتربة داخل منطقة محددة, الأمر الذي يترتب عليه في نهاية المطاف, ظهور ظروف صحراوية في المنطقة المذكورة" [104] . كما تعرفه الاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر 1994 بأنه"تدهور الأرض في المناطق الجافة وشبه الجافة وتحت الرطبة وينتج عن عوامل عدة منها تغيرات المناخ ونشاط الإنسان "[105]

و عموما يمكن تبسيطه في: تدهور القدرة البيولوجية للتربة بكل تجلياته : الترمل , التملح, الإقحال .

شكل التصحر في تافيلالت محورا لعديد من الأبحاث و الدراسات [106]

2-2-3-1-3 حدة التصحر بتافيلالت :

من مسببات التصحر عموما بتافيلالت نشير إلى العوامل الطبيعية: موقع المنطقة في مقدمة الصحراء الكبرى قوة الرياح, تعاقب سنوات الجفاف, ضعف و تشتت الغطاء النباتي, بالإضافة إلى العوامل البشرية: الضغط المستمر على الموارد الطبيعية من مياه جوفية و تربة و غطاء نباتي, الرعي الجائر, الاجتثاث...

تبين دراسة الصور الجوية 1951 على مقياس 1/40000 أن أهم التراكمات الرملية تمتد في قصور لكراير و البوية على طول 200متر , تراكمات أخرى منتشرة في الجنوب الشرقي لأرفود و محيط الريصاني كشفت عنها الصور الجوية لسنة 1958 على مقياس 1/30000 .

تختلف حدة الظاهرة و المساحة المغطاة بالرمال حسب الدراسات و تاريخ الصور الجوية ففي قصر حنابو [107] مثلا (على الضفة اليمنى لوادي غريس) سنة1977هبت عاصفة رملية لمدة 3 ساعات انتهت بفقدان 16هكتار من الأراضي الزراعية المسقية. [108] و تشريد أكثر من 78 أسرة ,وقد قدرت الخسائر المادية بـ 3.120.000 درهم (DPEFLCD ERRACHIDIA 2013). أيضا في دراسة ل(1988 ORMVAT) تمت مقارنة الصور الجوية 1958-1987 و تبين فقدان واحات حنابو و لكراير و أولاد غانم 208 هكتار من الأراضي الزراعية. لكن المعطى الذي لا اختلاف فيه هو أن ظاهرة التصحر تزداد حدتها

---

[103]- المجال المغربي واقع الحال (2000) منشورات وزارة إعداد التراب الوطني ص 33.

[104]- الناصري محمد (2003) الجبال المغربية:مركزيتها-هامشيتها- تنميتها .منشورات وزارة الثقافة.مطبعة المناهل ,الرباط,ص 66.

[105]- القصاص محمد عبد الفتاح (1999) التصحر تدهور الأراضي في المناطق الجافة.سلسلة عالم المعرفة رقم 242.المجلس الوطني للثقافة و الفنون و الآداب .الكويت ص 7.

[106] - MANGUIT. M. 1984 ; ABOU CHERIF.H 1990 ;ABROU.H1991 ;A.KHARDI 2001 ;L KABIRI 2002 L.BOUDAD 2002 ; L.LAMRANI ; ; BENALLA.M 2003 ; …

- سعيدي يوسف 2005, عقاوي الغازي 2006, بن عمر امحمد 2009, المولودي امحمد 2015

[107]- يعتبر هذا القصر الأكثر تضررا بالمنطقة لكون ظهر القصر غير محمي بالنخيل و مغروسات الواحة , عكس قصور البوية و لكراير ...

[108]- DAT et PNUD (2003) Programme de lutte contre la désertification et lutte contre la pauvreté par la sauvegarde et la valorisation des Oasis composante Tafilalet . P 10

بالمنطقة وتتسع انعكاساتها السلبية خاصة مع توالي سنوات الجفاف و الضغط المستمر على الموارد الطبيعية من مياه و تربة و غطاء نباتي الأمر الذي يفقد الواحة سنويا 2,5 هكتار من الأراضي الزراعية المنتجة حسب الصور الجوية لفترة (1979-1987).[109] يهدد الأراضي الزراعية خاصة المسقية 500 هكتار/سنة [110] و كذلك 30 Km من القنوات التقليدية و العصرية , بالإضافة إلى35 قصرا (حنابو, البوية, لكراير, لخطيطيرة الخندق, تزوينت, هارون, مرزوكة, الحاسي لبيض, الخملية...)

3-2-3-1-3 أساليب مكافحة التصحر:

تعود بداية مكافحة زحف الرمال بتافيلالت إلى سنة 1979 مع مشروع للفاو FAO/MOR/78/07 حيث تم اعتماد تقنيتين:

1-3-2-3-1-3 التثبيت الميكانيكي: la fixation mécanique

يعتمد على تثبيت الكثبان الرملية المتحركة (البرخان و السيف) و منع تكوين تراكمات رملية عن طريق اعتراض مسار الرمال و حماية القصور و المناطق الزراعية و الطرق و السواقي عن طريق :

أ - ألواح إسمنتية متموجة (fibrociment) تضم عدد من الثقوب تسمى أيضا تقنية(la palissade) قد تكون متعامدة مع اتجاه الرياح السائدة وتسمى « palissade d'arrêt » أو مائلة بالنسبة لاتجاه الرياح السائدة و تدعى « palissade de diversion »[111] من ايجابيات هذه التقنية: سرعة الانجاز, التحكم في ارتفاعها بإعادة رفعها كلما تزايد علو الرمال, و من سلبياتها الكلفة المرتفعة حيث تبلغ في المتوسط 105درهم /للمتر الخطي (المُحَمَّد المولودي 2015) , علاوة على كلفة الصيانة المنتظمة و المستمرة و الحراسة.

ب - تربيعات الجريد : (le quadrillage) تعرف محليا بـ(الزرب) عبارة عن تربيعات من جريد النخل تثبت فوق الكثبان على الظهر و السفوح المقعرة قصد إيقاف زحفها, من ايجابيات هذه التقنية توفر الجريد بالمنطقة, امتصاص البطالة , تكلفتها المقبولة 10-13 درهم/ للمتر الخطي. ومن عيوبها تحلل و تآكل الجريد بفعل الحرارة المرتفعة و الرياح القوية,معرضة لخطر الاحتطاب و الحرائق.

2-3-2-3-1-3 التثبيت البيولوجي: la fixation biologique

يعتبر تدخلا أساسيا لحماية آليات التثبيت الميكانيكي وأيضا المناطق المهددة ككل فالغطاء النباتي وسيلة طبيعية فعالة لمقاومة التعرية الريحية ,حيث يتم غرس أصناف شجرية وشجيرية في المساحات التي تعرف مرور التيارات الريحية و أيضا فوق الكثبان و على جوانبها , و من أهم الأصناف التي تتحمل الحرارة و الرياح و الملوحة نجد : Nitraria , Retama raetam, Calligonum azel Maire ,tamarix aphylla ...retusa (ALALI. A, BENMOHAMMADI.A 2013)

[109] - ORMVA-TF المكتب الجهوي للإستثمار الفلاحي لتافيلالت بالرشيدية

[110] - Monographie de l'environnement région Meknès tafilalet 2001 p : 17

[111] - KHARDI A.(2001) désertification et gestion des systèmes fragiles oasiens :cas du TAFILALET. Revue H.T.E. N° 119 - JUIN 2001 P 6.

استطاع ORMVAT-TF تثبيت حوالي 500هكتار من الأكوام الرملية تتوزع على الشكل التالي :

الجدول رقم 38: المساحة المثبتة في الدوائر الفلاحية بالهكتار

المراكز الفلاحية	المساحة المثبتة بـ هكتار	المراكز الفلاحية	المساحة المثبتة بـ هكتار
ارفود	109	الجرف	94
الريصاني	47	النيف	30
مرزوكة	150	كلميمة	50
بوذنيب	20	////////////////	////////////////
المجموع	**500 هكتار**		

المصدر : ORMVAT-TF 2010

أما DPEFLCD ERRACHIDIA فقد استطاعت تثبيت 365 هكتار (أواخر سنة 2012) في إطار مخططها العشري 2005-2014 الذي خصص له حوالي 20.000.000 درهم.

3-1-3-2-4 صعوبات تواجه عملية محاربة التصحر:

عديدة هي الصعوبات التي تقف عائقا أمام نجاح الحد من التصحر نبرزها في النقاط الآتية:

- الرؤية التقنية لمحاربة التصحر والتقليل من أهمية التوعية و التحسيس و إشراك الساكنة و الفاعل المدني.
- ضعف الإمكانيات المادية المرصودة لهذا الغرض,
- توجيه الجهود نحو تثبيت الكثبان و إيقاف الزحف الرملي, في غياب شبه تام
- قساوة الظروف المناخية (العجز المطري) و تزايد حدة محفزات التعرية الريحية من رياح , و انبساط تضاريسي وضعف و تشتت الغطاء النباتي, و التراكمات الرملية ...
- الكثبان الرملية وسط بيومناخي صعب جدا لغرس و نمو شجيرات التثبيت, فالجزء العلوي من الكثبان 20-30سم بفعل قوة الرياح و ارتفاع درجة الحرارة يعرف تدهورا كبيرا ولا ينشط الخاصية الشعيرية لجزيئات الماء الموجودة في أسفل الكثيب مما يحول دون نجاح عملية التشجير.
- استمرار نمط الاستغلال القائم على الاستغلال المفرط للمياه الجوفية كحفر الآبار و استخدام المضخات القوية واستغلال التربة طيلة السنة في دورة زراعية كثيفة واجتثاث الغطاء النباتي بالرعي و الاحتطاب.
- ضعف انخراط الساكنة المحلية في عدد من مشاريع محاربة التصحر خاصة (زحف الرمال) .
- ضعف أو غياب تتبع الأشغال و الصيانة البعدية من طرف المقاولات المكلفة بالأشغال .

أمام هذه الصعوبات المتنوعة بدأت تظهر نتائج دراسات مخبرية و ميدانية حول طرق جديدة في التثبيت تختلف طرق استعمالها و مدى فعاليتها و منها رش الكثبان المتحركة بالإسفلت أو المطاط , أو استخدام مواد طبيعية كمرج الزيتون (عقاوي الغازي 2005).

2-3 المخاطر الهيدرولوجية :

تعتبر الفيضانات من أبرز الأخطار الهيدرولوجية التي تهدد المنطقة (حوضي زيز و غريس السفليين) , هذه الفيضانات تتميز بالقوة وعدم الانتظام وبحمولتها الصلبة (1923,1965,1992,2006) هذه الحملات تسبب خسائر كبيرة في البنايات و المواشي و المحاصيل الزراعية و التجهيزات. و سنأتي على تحليلها في الفصول اللاحقة من البحث على اعتبار انها (الامتطاحات و الفيضانات) الخطر المحوري الذي تعالجه الاطروحة مصنفا الفيضانات بحوضي زيز و غريس السفليين إلى ثلاث أنماط كبرى و هي : فيضانات الاودية, الفيضانات الحضرية , الفيضانات الباطنية .

3-3 المخاطر البيولوجية :

نقصد بها المخاطر التي تدخل في نشلتها كائنات حية من غير الانسان و سنقتصر في هذا الشق على خطري البيوض و الجراد.

3-3-1 - أسراب الجراد:

المنطقة بحكم موقعها الجغرافي تشكل تافيلالت ممرا لأسراب الجراد نحو الشمال- خاصة الجراد الجوال criquet pèlerin)[112]- هذا النوع الذي يتحول من أفراد criquets solitaires صفراء و بنية اللون لا يطير إلا ليلا عندما تتجاوز درجة الحرارة C°23 إلى أسراب الجراد الصحراوي criquets gregaria بفعل ملائمة الظروف البيومناخية (الحرارة و الرطوبة) و التكاثر البيولوجي حيث يتضاعف عددها خلال فترة التزايد الصيفي la reproduction estivale ب100 و200مرة (تبيض الجراد حوالي 300 بيضة) ويصبح ذي لون وردي ثم أصفر وتزداد أرجله و جناحيه طولا و يشرع في الطيران نهارا , تقدر كثافة الانتشار ب200 جرادة/1متر مربع (200مليون جرادة/كلم^2) . مما يهدد و يعصف بالمنتوج الزراعي – فجرادة بوزن g2 تستطيع أكل g2 من النبات /ليلة . فسرب من الجراد يلتهم 400 t/km2- [113] . يصل الجراد الصحراوي إلى المغرب من الجنوب و الجنوب الشرقي في أشهر نونبر إلى مارس و ابريل[114] كما هو الحال في مواسم (1987,1995,2003,2005) .

يجتاح الجراد المنطقة بشكل كبير بالنظر لانفتاحها جنوبا و شرقا على الصحراء الكبرى الأمر الذي يحول دون التحكم في أسراب الجراد, حيث لا تستطع الجهات المعنية[115] معالجة سوى 16000هكتار معالجة جوية و برية بمبيدLe Mélathion ; Le Fénithration ; Le doltamétrine [116] من أصل 460.000 هكتار. اجتياح الجراد الصحراوي لا يعني خسائر في المنتوج فحسب بل يمتد إلى آثار اجتماعية تتجسد في تقوية عوامل طرد الساكنة نحو المدن.

---

[112] - Schistocerca gregaria

[113] - Dresch Jean (1982) géographie des régions arides.1ere édition PUF paris .p 166

[114] - MALLAMAIRE.A et ROY.J (1968) la lutte contre le criquet pèlerin en Afrique occidentale française. OROSTOM collection de référence. p 25

[115]- يتوفر المغرب على المركز الوطني لمحاربة الجراد بايت ملول منذ 1950 و ثلاث مراكز جهوية بكل من كلميم و الداخلة و بوعرفة.

[116]- تم الاستغناء عن مبيد DDT dichloro-diphényl-trichloro-éthane لأضراره المباشرة على الكائنات الحية و البيئة.

2-3-3 مرض البيوض :

1-2-3-3 تعريف المرض و مسبباته

يتعرض شجر النخيل لعدد من الأمراض منها : مرض الخامج أي تعفن طلع النخيل, الحشرة القشرية البيضاء يعرف محليا (الناحول-المن- القميلة البيضاء) , سوسة التمر(الدودة),الرتيلة أو عنكبوت الغبار يعرف محليا (بوفروة أو القرقور) [117] . لكن اخطر مرض يهدد ثروة النخيل هو مرض البيوض.

مرض البيوض يصيب النخيل (أهم ركائز الاقتصاد الواحي) يسببه فطري مجهري يسمى (Fusarium oxysporum variete albedinis) [118].طوله مابين2-Um3 دورته الحياتية تتطلب الحرارة و الرطوبة لذا يستقر في التربة على عمق 1,30متر .ينتقل عن طريق التربة و السقي و التسميد و التطعيم , و الأدوات الحادة المستعملة في التلقيح و التشذيب ,وكذا بواسطة بعض المزروعات المرافقة للنخيل (الحناء, الفصة) .

اجتاح هذا المرض حوالي 2/3 نخيل تافيلالت (الريصاني, تنجداد, تزيمي, المعاضيد, الجرف...) خاصة الأنواع الجيدة" المجهول " و "الفكوس" ففي واحات أرفود 8% من هذه الأصناف مصابة بالبيوض .

2-2-3-3 : أساليب المكافحة :

تتنوع طرق مكافحة مرض البيوض , بداية بتوعية و تحسيس الفلاحين بخطورة المرض و أهمية إجراءات الوقاية, علاوة على رش عدد من المواد الكيماوية على جريد النخلة و على التربة, لقد ابانت هذه الوسائل عن محدوديتها مما يفرض تعميق الأبحاث العلمية حيث توصلت هذه الأخيرة إلى طرق أخرى للمكافحة منها المكافحة الحيوية عن طريق بعض الفطريات و البكتريا المضادة لفطري البيوض,بالإضافة إلى تقنية الانبات المخبري للفسائل المقاومة للبيوض, أغلب الدراسات و البحوث المنجزة حول البيوض خاصة دراسات المعهد الوطني للبحث الزراعي بمراكش INRAM تؤكد على خطورة الوضع و ضرورة التعجيل بالتعويض و المحافظة على ما هو موجود كمرحلة أولى .ثم إعادة اعمار الواحات المتضررة بالنخيل المقاوم طبيعيا :بوستحمي البيضاء, بوستحمي السوداء ,الفكوس ,ساير لعيلات ,إكلان, تادمونت. وبالسلالات المنتقاة و المبتكرة في مختبرات البحث الزراعي :"الأمل" "النجدة""الفايدة".

بالإضافة إلى مشكل البيوض يمكن أن نضيف خطر اقتلاع أشجار النخيل من الواحات وبيعها لتزيين الوحدات السياحية الكبرى في اكادير و مراكش و ارفود...

4- المخاطر البشرية :

نقصد بها المخاطر التي يلعب فيها الانسان دور أساسي في النشأة و الدينامية ونقسمها بشكل مبسط إلى خطري الحرائق و التلوث

[117]- الزيراري عبد المالك (بدون تاريخ) بطاقة تقنية حول زراعة نخيل التمر.المكتب الجهوي للبحث الزراعي بالرشيدية عدد الصفحات 23.

[118] سدرة مولاي الحسن 2006"مرض البيوض على نخيل التمر" . منشورات المنظمة العربية للتنمية الزراعية 2006 ص :15

1-4 الحرائق بتافيلالت :

تعتبر حرائق أشجار النخيل خطرا يهدد هذه الثروة النباتية , حيث تسجل سنويا عدد من الحرائق المعزولة خاصة خلال أشهر فصل الصيف و الذي يتزامن مع فترة نضج منتوج الثمور (الجدول رقم 39), مما يثقل الفلاح بخسائر بيئية و مادية, ,غالبا ما تتداخل الأسباب الطبيعية من ارتفاع درجة الحرارة و انتشار الأعشاب اليابسة و أكوام الحطب من جريد النخيل المنتشرة في الحقول, ...بالأسباب البشرية من تهور و عدم الحيطة و الحذر في استعمال النار داخل المجال الواحي , بالإضافة إلى تواجد عدد من الطرق و المسالك القروية النشيطة التي تخترق الغابة .حسب أرقام القيادة الإقليمية للوقاية المدنية بالرشيدية فدائرة ارفود سجلت مابين 2008-2010 حوالي 34 حريق اتى على 948 نخلة. أما دائرة الريصاني فسجلت في نفس الفترة حوالي 14 حريق اتى على 857 نخلة[119] .

الجدول رقم :39 معطيات عن بعض حرائق النخيل في تافيلالت

التاريخ	الجماعة	الموقع	عدد النخيل المحترق	المصدر
2009/07/02	السفالات	غابة السمارة	700	جمعية أولاد الوالي للتنمية و التعاون
2012/09/06	عرب الصباح زيز	غابة لمعاضيد	200	جمعية الواحة للتنمية القروية لمعاضيد
2014/07/31	عرب الصباح زيز	غابة أولاد مبارك	15	معاينة ميدانية
2014/09/04	عرب الصباح زيز	غابة أولاد معطلة	75	معاينة ميدانية
2016/07/17	عرب الصباح زيز	غابة الشياحنة	100	معاينة ميدانية

2-4 التلوث بتافيلالت:

عديدة هي مظاهر التلوث بتافيلالت , حيث سنحاول الإشارة إلى نقطتين أساسيتين في هذا الشأن :

أ- المطارح العمومية :

تتوفر المراكز الحضرية على مطارح عشوائية ففي ارفود يتموقع المطرح شرق المدينة على بعد 3 كلم ويمتد على مساحة تقدر بحوالي 160 هك , تخترقه الطريق الجهوية رقم 702 الرابطة بين ارفود و مرزوكة, يستقبل هذا المطرح العشوائي يوميا قرابة 26طن120 من ازبال و قمامة متنوعة (منزلية, حرفية, طبية) ان خطورة هذا المطرح تكمن في موقعه حيث يمتد فوق منطقة شعاب علاوة على تسرب عصارة الازبال

[119] Ministre de l'environnement(2010) Oasis et changement climatiques projet adaptation au changements climatiques au Maroc pour des oasis résilientes PACC/OASIS p10.

[120] – بلدية ارفود المخطط الجماعي للتنمية 2011-2016 ص 31

lixiviat [121] للفرشة الباطنية و ما ينتج عن ذلك من نقل العديد من المواد السامة نحو الأعماق. اضف على ذلك تجاور المطرح لعدد من المباني العمومية (الحي الحرفي, المحز البلدي...) و للوعاء العقاري الذي سيخصص لاحقا لعدد من التجزئات السكنية (مشروع تجزئة نور السكنية).

اما جماعة مولاي علي الشريف فتتوفر على مطرح على الطريق الوطنية رقم 12 في اتجاه ألنيف على بعد 6كلم يستقبل يوميا قرابة 20 طن من النفايات المتنوعة.. اما الجماعة الحضرية للجرف فتلقي نفاياتها بمطرح عمومي عشوائي على بعد 2 كلم غرب المدينة على مقربة من السوق الأسبوعي بمتوسط يومي يقارب 12 طن .خطورة هذا المطرح تكمن في مجاورته لمسار عدد من الخطارات.

ب - محطات معالجة المياه :

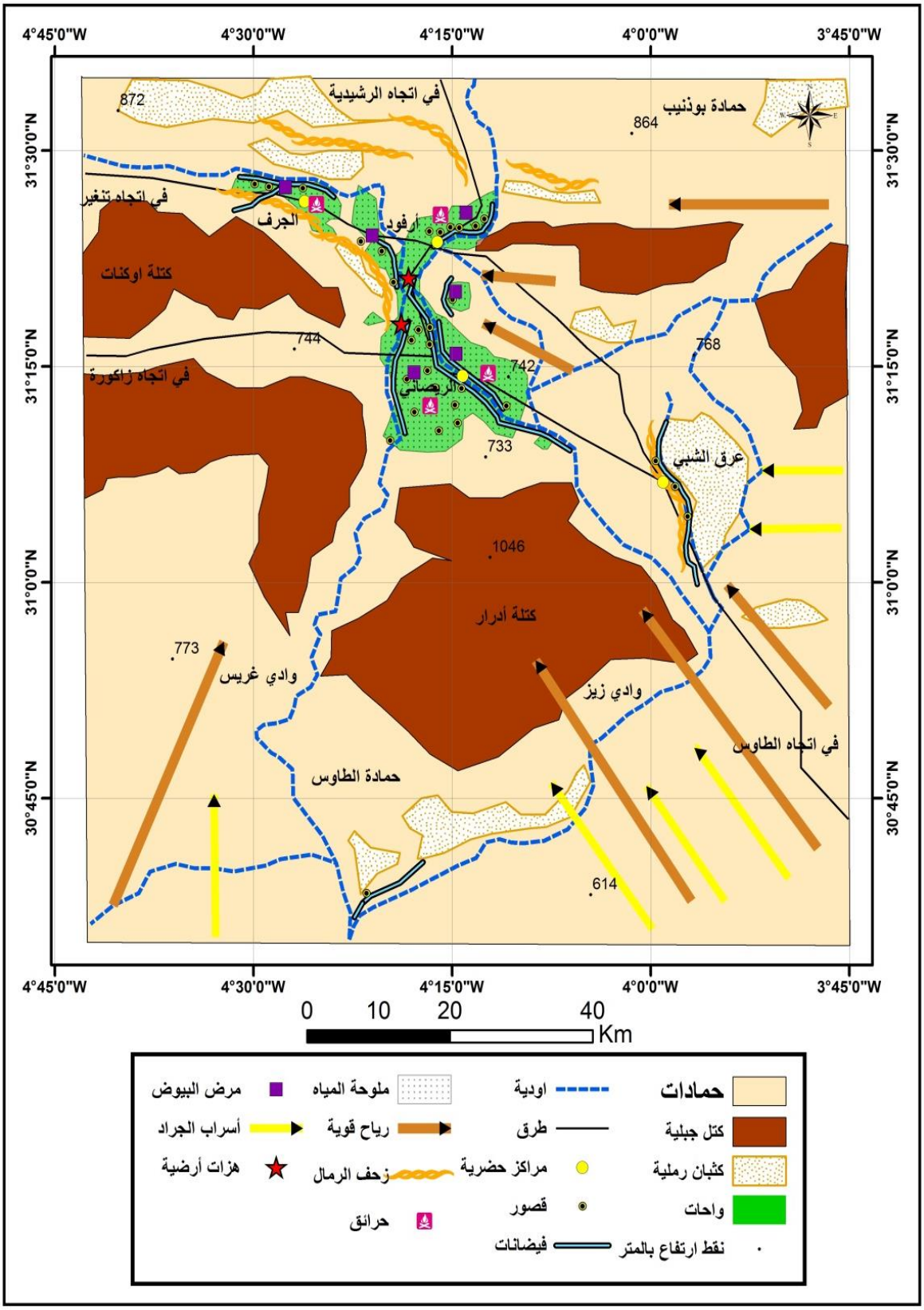
يتوفر حوضي زيز و غريس السفليين على ثلاث محطات لمعالجة المياه أقدمها محطة الريصاني حيث تعود للسنة 1995 تتلقي في المتوسط حوالي40م3 يوميا من مياه الصرف الصحي ثم محطة ارفود سنة 2015 على الضفة اليمنى لوادي زيز تبعد حوالي 3كلم جنوب المدينة, تمتد المحطة على حوالي 14.76 هك122 . تستقبل ما يقارب 70م3من المياه العادمة كمتوسط يومي, تعتبر المحطة إنجازا بيئيا مهما بالمدينة, لكن تموقعها في مسار الرياح الجنوبية الشرقية السائدة بالمنطقة من ابريل إلى شتنبر يجعلها تنقل الروائح الكريهة نحو احياء المدينة. و أخيرا مشروع محطة معالجة المياه العادمة بالجرف سنة 2018.

فيما يلي خريطة تركيبية لاهم المخاطر البيئية التي تهدد منطقة تافيلالت (الخريطة رقم 14) .

[121] -Lors de leur stockage et sous l'action conjuguée de l'eau de pluie et de la fermentation naturelle, les déchets produisent une fraction liquide appelée « lixiviats ». Riches en matière organique et en éléments traces, ces lixiviats ne peuvent être rejetés directement dans le milieu naturel et doivent être soigneusement collectés et traités.

[122] – تتضمن المحطة 4 صهاريج 1.2هك. و 4 صهاريج 0.8 هك, و 8 صهاريج بمساحة 190م^2. و محطة ضخ.

الخريطة رقم 14 : المخاطر البيئية والطبيعية بواحة تافيلالت



المصدر: إنجاز الطالب

خاتمة الفصل الأول

نستخلص من خلال معطيات هذا الفصل خلاصتين أساسيتين:

- تتوفر تافيلالت على قابلية كبيرة لحدوث العديد من المخاطر البيئية (المناخية , الهيدرولوجية, البيولوجية) نتيجة موقعها الجغرافي, قحولة مناخها, سرعات و اتجاهات الرياح ,,طبيعة الانحدارات, التكوينات الصخرية,...مما يرفع من إمكانية حدوث المخاطر البيئية و يضاعف وثيرة ترددها.

- تعدد و تنوع المخاطر الطبيعية و البيئية التي تهدد المجال الفيلالي(الجفاف, التصحر, تملح التربة, ملوحة المياه, الفيضانات, الحرائق , الجراد, البيوض...) ,و ترابطها في اغلب الأحيان خاصة البيئية منها كالجفاف بالملوحة و التصحر و الفيضانات بالتعرية. مما يجعل وضع مخطط وطني و جهوي و محلي للوقاية من المخاطر أمرا مستعجلا و مدخلا حقيقيا لأي تنمية تستهدف المجال الواحي الهش.

الفصل الثاني : خطر الفيضانات بالمغرب و بمنطقة تافيلالت:

مقدمة الفصل الثاني :

تعتبر الفيضانات أبرز الأخطار الهيدرولوجية التي تهدد المغرب بالنظر لفداحة خسائرها البشرية و المادية , و التي من المنتظر ان تستفحل بشكل كبير في ارتباط مع حدة التغيرات المناخية و الأرقام القياسية التي تسجلها العديد من المحطات الهيدرومناخية خاصة فيما يرتبط يكمية التساقطات و تركزها الزمني, تواتر خطر الفيضانات لا يهم فقط المناطق الرطبة , بل يمتد إلى المناطق القاحلة (أحواض الجنوب الشرقي) و التي تسجل سنويا عدة امتطاحات يتطور أغلبها إلى فيضانات تثقل المجال الواحي بالعديد من الخسائر.

سنحاول من خلال هذا الفصل الإطلالة على خطر الفيضانات في المغرب عموما و في تافيلالت بشكل خاص,ثم نسلط الضوء على كرونولوجيا الفيضانات كخطر هيدرولوجي مع الإشارة إلى خسائر الفيضانات و انعكاساتها.

1- مفاهيم أساسية مرتبطة بالفيضان كخطر هيدرولوجي:

الفيضان:inondation. flood

ارتفاع نسبي و واضح في منسوب النهر عن مقداره المعتاد , يطلق المصطلح أيضا عن ما قد ينتج عن هذا الارتفاع من إغراق للأراضي المنخفضة , كما يطلق على أي تجمع مائي يرتفع منسوبه ويتزايد حجمه و يطغى على أرض ليس مألوفا أن تغمر على هذا النحو[123]. الفيضان أيضا هو انغمار بالماء للسرير العادي لمجرى مائي أو لسطوح مائية أخرى، أو تراكم الماء على مناطق لا تكون مغمورة عادةً.[124] وقد يتسبب اجتياح المياه لمنطقة ما ترسيب طمي فيضي دقيق في المناطق المغمورة بعد العودة إلى المجرى الأصغر.le lit mineure

يتمظهر الفيضان في ارتفاع لمنسوب مجرى مائي حتى الوصول إلى قيمة كبرى (ذروة الفيضان la point) ثم يعود للهبوط بشكل أبطأ. يحيلنا هذا التعريف على فترة الصعود و النزول و التي يبينها هيدروغرام الفيضان .

الامتطاح : le crue

مرحلة ارتفاع مستوى المياه في مجرى مائي و يتم التمييز في الفيض بين نوعين:

- فيض بسيط: عندما ينتج عن سبب واحد كالحواجز(صخور, جليد, منشآت ...) التي تعترض المياه المتحركة, أو الأمطار الغزيرة التي تهطل على حوض نهري منحدر ضعيف النفاذية, أو الفيضانات الناتجة عن ذوبان الثلوج المدعومة بالأمطار الربيعية.

- فيض مركب و معقد: تنجم عن تداخل عدة أسباب على نفس الحوض: التوزيع الجغرافي لمنحدرات الأحواض فارتفاع منسوب المياه يكون أقوى متى كانت الأمطار غزيرة, وقدرة الحوض على الامتصاص ضعيفة مع ارتفاع نسبة الانحدار وسرعة التقاء الروافد.

[123] معجم الهيدرولوجيا .عن مجمع اللغة العربية القاهرة 1984 ص: 56

[124] الموقع الالكتروني المعجم الدولي للهيدرولوجيا http://hydrologie.org/glu/aglo.htm تاريخ الإطلاع :2011/02/10

- فترة الرجوع: الزمن أو عدد السنوات الوسطي، على المدى البعيد، الذي يفصل حادثة ذات مقدار مُعَيَّن عن حادثة ثانية لها مقدار مساوٍ أو أكبر من الأول.
وتبعا لمدى الفيضانات و تكرارها نميز منها العادية أو السنوية و العشرية (10 سنوات) و الاستثنائية (100سنة أو 1000سنة).[125]

2- الفيضانات بالمغرب :

تقديم :

لقد أشار ت العديد من الدراسات للكوارث و الأوبئة [126] التي شهدها المغرب مركزة أساسا على الجفاف و الطاعون و المجاعات وسياقاتها التاريخية المحلية و الإقليمية ثم انعكاساتها على الاقتصاد و المجتمع و الدولة.
لكن التأريخ لظاهرة الفيضانات في المغرب لا زال موضوعا بكرا حيث جل ما نصادفه في البيبلوغرافيا هو عبارة عن تقارير تقنية تهم (بعثات, حركة سلطانية, رحلات...) تضم إشارات لظاهرة الفيض في الأنهار و الأودية كرحلة شارل دو فوكو CHARLLE DE FAUCOULD حيث أشار إلى وصف عام للشبكة الهيدروغرافية التي قطعتها رحلته و لأنماط جريانها و امتطاحاتها كأنهار (سبو, واد العبيد , واد سوس, دادس , تودغى, زيز, ملوية) [127] و حركة السلطان مولاي الحسن من فاس نحو مراكش عبر تافيلالت سنة 1893.[128]

بالنظر للموقع العرضي للمغرب و سيادة المناخ المتوسطي في النصف الشمالي للبلاد و تنوع وحداته التضاريسية تبقى البلاد معرضة بشكل طبيعي و مستمر للفيضانات ,و الدليل على ذلك الإرث المورفلوجي الغني بالإرسابات الغرينية في بطون الأودية و فوق السهول الفيضية. هذه الفيضانات الضاربة في القدم يتم التأريخ لها بواسطة تقنية السيزيوم [129] (Césium 137).

2-1 كرونولوجيا الفيضانات بالمغرب

تعتبر الامتطاحات كخطر مناخي هيدرولوجي أمر معتاد في الأحواض الكبرى التي تغطي سافلتها سهول شاسعة كحالة حوض سبو و سهل الغرب فنهر سبو يخرج عن مجراه الأكبر على رأس كل سنتين [130]. أيضا الأمر معتاد في المناطق التي تسجل تساقطات مطرية قياسية مركزة زمنيا في ظرف قصير (باب تازة ,شفشاون,طنجة,) لكن اليوم و بتدخل عدد من العوامل الطبيعية (التغيرات المناخية) و البشرية (احتلال أسرة الأودية بالمباني و عرقلة المجاري) أضحت الفيضانات خطرا يهدد كل مناطق البلاد (السهول و الهضاب و المنخفظات) و في فصول (كونية و هيدرولوجية) مختلفة (الجدول رقم 40) [131].

---

[125] بيار جورج" معجم المصطلحات الجغرافية" ترجمة احمد الطفيلي ط الثانية 2002 ص :622

[126] من هذه الدراسات نشير على سبيل المثال لا الحصر : محمد الأمين البزاز (1992) تاريخ المجاعات و الأوبئة في المغرب في القرنين 18 و 19 .منشورات كلية الآداب و العلوم الإنسانية الرباط سلسلة رسائل و أطروحات رقم 18. عدد الصفحات 433.

[127] Foucauld, Charles de (1888). Reconnaissance au Maroc, 1883-1884. Librairie coloniale paris 586 pages.

[128] Une carte dessinée par le médecin du sultan Linares a l'échelle 1/5000

[129] السيزيوم عنصر كيميائي له الرمز Csوالعدد الذري 55 في الجدول الدوري .من نظائره المعروفة و الناذرة السيزيوم 137 .Cs 137

[130]- أكثرها بروزا فيضان 19-22 فبراير2010 . و فيضان 9-15 مارس 2010.

[131] -la basse du données internationales sur les catastrophes naturelles EMDAT. Sur le lien http://www.emdat.be/disaster_list/index.html . Consultée le 07/11/2015

الجدول رقم 40 : أهم الفيضانات و الخسائر المرتبطة بها التي شهدها المغرب من 1950إلى 2015.

تاريخ الفيضان	المناطق	عدد القتلى	عدد المتضررين	قيمة الخسائر بالدولار
يناير 1950		131	***	***
25/09/1950	صفرو	100	***	***
نونبر 1954		30	***	***
23/05/1963	حوض ملوية	***	***	***
دجنبر 1963	طنجة,سهل الغرب	69	35010	***
يناير 1963		100	***	***
يناير 1964		76	***	***
نونبر 1965	حوض زيز - سهل تافيلالت	***	47813	5000
شتنبر 1965		75	***	***
22/01/1970	الجهات الشمالية	11	266444	30000
21/04/1975	الجهات الغربية	10	12000	***
00/1977	القنيطرة- تطوان	***	38000	***
25/10/1979	ورزازات	16	6292	***
01/04/1995	طاطا- الجنوب الشرقي	18	3000	***
17/08/1995	مراكش,اوريكا,ستي فاطمة,ورزازات, تارودانت	730	35000	9000
04/09/1995	تازة, واد امليل,زواغة, تاونات	43	***	***
21/01/1996	بني ملال,الدار البيضاء,شفشاون,الصويرة,افران,الجديدة,القنيطرة خنيفرة,مراكش,العرائش,الناضور اسفي,سلا,سيدي,قاسم,تارودانت	25	60000	55000
22/10/2000	تازة, الجهات الشرقية	***	300	***
22/12/2000	تطوان,طنجة,شفشاون,العرائش,سطات,قصبة تادلة, خريبكة	6	650	***
23/12/2001	سطات, الصويرة	15	300	2200
24/11/2002	سطات,فاس, بن سليمان,خريبكة	80	15017	200000
17/11/2003	بني بوفراح, الناضور,الحسيمة,	35	10000	***
26/05/2006	الرشيدية - مرزوكة	6	1100	***
25/10/2006	الصويرة,اسفي	11	***	***
28/10/2006	ورزازات, الرشيدية	***	1000	***
26/02/2008	مراكش, قلعة السراغنة	9	***	***
23/10/2008	الدريوش,طنجة	30	20000	***
01/02/2009	شمال و وسط البلاد	24	2000	***
25/12/2009	الرباط, اكادير	5	7520	***
09/03/2010		10	2006	***
25/11/2010		32	75003	29000
28/11/2014	اكادير,كلميم,ازيلال	47	***	***
المجموع		1744	638455	330200

la basse du données internationales sur les catastrophes naturelles EMDAT

2015/11/07

الجدول رقم 40 يبين عدد من الأحداث الهيدرولوجية التي سجلت كفيضانات خطيرة حيث نلاحظ تعددهذه الأحداث ففي أقل من 65 سنة شهدت جل مناطق البلاد بما فيها المناطق القاحلة فيضانات مهولة حوالي 32 فيضان مست ما يفوق 638455 نسمة وخلفت 1744 ضحية , أما الخسائر المادية (و مع صعوبة تحديدها و تقديرها) فقد ناهزت 330200 مليون دولار. ناهيك عن انعكاساتها السوسيو اقتصادية و المجالية. من هذه اللائحة تبقى أربع فيضانات تاريخية احتفظت بها الذاكرة الجماعية كأحداث كارثية أولها فيضان صفرو 25شتنبر 1950 حيث خلف أزيد من 100 قتيل, وغمرت المياه كل سهول عالية حوض سبو حيث أغرقت صفرو و الضواحي بارتفاع للمياه (La lame d'eau) ل6 أمتار.

ثاني الفيضانات التاريخية هو الفيضانات التي شهدها حوض ملوية خاصة السافلة في 23ماي 1963 حيث وصل الامتطاح الأقصى إلى 7200م^3/ث الأمر الذي تسبب في انهيار الضفة اليسرى لسد مُحَمَّد الخامس بالنظر لحجم الحمولة المائية (570م م^3) الذي فاق بكثير الطاقة الاستيعابية لحقينة السد.

وثالثها الفيضان /الكارثة ليوم 5نونبر 1965 حيث اجتاحت مياه وادي زيز سهل تافيلالت نظرا لغزارة التساقطات التي شهدتها عالية الحوض و بالتالي ارتفاع الصبيب حيث و صل صبيب الامتطاح الأقصى إلى 5000م^3/ث بمحطة ايت عثمان و حجم المياه قدر ب300 م م^3. الفيضان ترك دمارا هائلا وأزيد من 25000 نسمة بدون مأوى. هذا الحدث التاريخي كان عاملا حاسما في تدخل الدولة في سها تافيلالت و الشروع في الإعداد الهيدروفلاحي.

وأخيرا الفيضانات الكارثية التي ضربت الجنوب المغربي أحواض (سوس,درعة,...) فيما بين 28نونبر 2014 إلى 30دجنبر 2014 وتسببت في حوالي 47 قتيل وإعلان منطقة كلميم منطقة منكوبة [132]بسبب(خروج وادي أم لعشار الذي يخترق المدينة عن مجراه) [133] و تضرر جل احياء المدينة (عبد الرحيم بنعلي. يوسف الرقاي 2018) الخسائر فيضانات الجنوب كانت ثقيلة جدا و أضرار الكارثة تطلبت مجهودا عموميا استثنائيا.

2-2 أنواع الفيضانات بالمغرب

لقد أقر المخطط الوطني للوقاية من الفيضانات سنة 2002 PNCI على أن خطر الفيضانات يشكل تهديدا حقيقيا لجل مناطق البلاد و بالنسب متفاوتة ,كما أن خسائره ثقيلة على الاقتصاد الوطني و انعكاساته تلامس مختلف المجالات الاجتماعية و الاقتصادية و البيئية في كل مستوياتها الترابية. فقد أحصى المخطط 390 موقع ممدد بالفيضانات ستتطلب إقامة تجهيزات حمايتها غلافا ماليا يقدر ب 25 مليار درهم.
تتنوع الفيضانات في المغرب و تتخذ عدة أشكال متنوعة [134] نوجزها في الجدول التالي:

[132]- بلاغ لولاية جهة كلميم السمارة بتاريخ السبت 29 نونبر 2014

[133]- الفيضان الأول واد تامسورت وواد تالمعدرت 22نونبر 2014. ثم الفيضان الثاني واد أم لعشار 29/28 نونبر 2014

[134] -les inondations au Maroc. fichier PDF.sur le lien www.water.gov.ma/ Plan National de protection contre les inondations. Consultée le 09/10/2011.

الجدول رقم41: أنواع الفيضانات و مميزاتها حسب البرنامج الوطني للحماية من الفيضانات.

النوع	مساحة الحوض	مميزات الجريان	نماذج
فيضانات الأنهار الكبرى البطيئة	أكثر من 10000 كلم2	اتساع السهول الطمبية التي تجري فيها الأنهار	ملوية, سبو, أم الربيع, تانسيفت, سوس, زيز, درعة
الفيضانات السريعة للروافد الأساسية للأنهار الكبرى	بين 3000- 10000 كلم2	تحدث أساسا في الأحواض الفرعية خاصة التي تنبع من الريف و الكتل الأطلسية	ملولو لملوية, و ورغة لسبو, واد العبيد لأم الربيع, واد النفيس لتانسيفت, واد دادس لدرعة, واد غريس لزيز.
الفيضانات السريعة للأنهار الساحلية	3000-300 كلم2	روافد أقل تجهيزا بالسدود والحواجز	الأنهار الساحلية المتوسطية (لاو,مارتيل,النكور,غيس...) والأنهار الساحلية الأطلنتية (اللوكوس, ابورقراق, انفيفيخ, ماسة, الشبيكة...)
فيضانات شبه سريعة في الأحواض السهلية المتوسطة المرفقة بجريان باطني	مناطق تجمع السيول الجبلية واتجاهها نحو مخروط الانصباب	تحدث في مناطق الدير. فبعد ضعف الانحدار تغمر المياه المجرى الأكبر الذي تشغله الغابات, المباني, الطرق	يمكن أن نلاحظ هذا النوع في عالية كل الأحواض النهرية. بالنسبة لزيز: منطقة زاوية سيدي حمزة ,الريش .غريس: اسول, اموكر
الفيضانات المرتبطة بالأمطار العاصفية في الأحواض الجبلية	عالية الأحواض حيث الانحدارات قوية, والبنيات غير نفاذة	غالبا ما تحث في الصيف بشكل مفاجئ وبحمولة قوية.	عالية اوريكا, واد الرغاية, نفيس ,واد تودغى بتنغير, واد زكزال ببركان ,زيز بالرشيدية
الفيضانات المطرية في المجال الحضري	تهم المناطق الحضرية وضواحيها البيضاء, طنجة,فاس... أحواض 5-50كلم2	جريان سطحي ناتج عن الأمطار و ضعف شبكة التطهير. وكذلك عن وصول مياه الأحواض الصغرى إلى المدن.هذا الجريان تغذيه قوة الانحدار, و التساقطات	تنتشر في المناطق التي تعرف تعميرا غير مراقب داخل مجاري الأودية. نموذج واد بوسكورة بالبيضاء , و واد مغوغة بطنجة. (أحياء الواد لحمر بالرشيدية,حي الحمري بأرفود,عدد من الفنادق بمرزوكة...)

المصدر: البرنامج الوطني للحماية من الفيضانات2002

يظهر من خلال الجدول رقم 41 تنوع الفيضانات بتنوع الخصائص المساحية و الشكلية للأحواض و كذا كمية التساقطات ودرجة تركزها الزمني و المجالي.حيث يمكن التمييز بين 6 أنواع تتداخل فيما بينها وتشترك كلها في أن درجة الخطورة تتحكم فيها عوامل متعددة و متغيرات كثيرة (الموقع,الانحدار,الغطاء النباتي, الركيزة الصخرية, الاعداد الهيدروميكانيكي , كثافة شبكة التصريف...) فمثلا كمية 30ملم في ظرف 24ساعة قد تحدث فيضانات في أحواض صغيرة المساحة غير مجهزة و ضعيفة الغطاء النباتي و بشبكة تصريف متوسطة , بينما نفس الكمية قد لا تشكل خطرا في الأحواض المتوسطة و الكبرى ذات القدرة التصريفية الكبيرة , و الانحدار المتوسط .

3-2 المناطق المهددة بالفيضانات في المغرب

لقد احصى المخطط الوطني للحماية من الفيضانات حوالي 391 موقعا مهددا بخطر الفيضانات ,منها 50 موقعا يتطلب أولوية استعجالية للتدخل, تتوزع هاته المواقع على الشكل التالي:[135]

الجدول رقم 42 : المناطق المهددة بالفيضانات حسب الأحواض المائية بالمغرب

الأحواض المائية	المناطق المهددة بالفيضانات	المناطق ذات الأولوية للتدخل
سوس ماسة درعة	99	8
ملوية	62	5
أم الربيع	59	4
سبو	52	11
تانسيفت	50	7
اللوكوس	40	6
زيز غريس كير	16	3
ابو رقراق	13	6
المجموع	**391**	**50**

المصدر: كتابة الدولة المكلفة بالبيئة (2008)

[135]- Ministre de l'environnement(2008) Etude pour la réalisation d'une cartographie et d'un système d'information géographique sur les risques majeurs au Maroc. Le risque d'inondation .p39

تتوزع المواقع ذات الأولوية للتدخل على كافة التراب الوطني (المدن الكبرى و المتوسطة في الشمال و الغرب و الشرق), و في كل النطاقات المناخية (النطاق الرطب و شبه الرطب و شبه الجاف و الجاف) كما يبين الجدول التالي:[136]

الجدول رقم 43 : أنواع المراكز المهددة بالفيضانات بالمغرب .

المناطق	العدد	المراكز
المدن الكبرى	13	تطوان, سطات ,الجديدة , فاس ,تازة , أكادير, بركان , مراكش,طنجة , الدار البيضاء , المحمدية , الناضور , بني ملال
المدن المتوسطة	11	سيدي قاسم,قلعة السراغنة, ازرو,الحاجب, جرادة,بن كرير, كلميم , شيشاوة, ميدلت , سيدي افني , طانطان
المدن الصغرى	13	الفنيدق,بوذنيب , أكافا , المضيق , امنتانوت ,تازة القدس ,ايت لعزاز , طهر السوق ,ايت حمزة, مولاي يعقوب, واد زم , بن احمد , اوطاط الحاج, عين اللوح
الدواوير الكبرى	05	مولاي ابراهيم , اوريكان , أقا ازرو , حاسي بلال, تازليدا
أودية سياحية	03	اوريكا , تودغا , واد أمليل
سهول فلاحية	01	اللوكوس
الواحات	04	أرفود , تنغير , دادس , درعة

المصدر: كتابة الدولة المكلفة بالماء(2011)

3- الفيضانات في (تافيلالت)

ترتبط تافيلالت بالماء ارتباطا كبيرا حيث كان للمجاري المائية دور محوريا في توضع القصور على ضفافها , كما كان لهذه المجاري أيضا دورا حاسما في زوال و اندثار عدد من القصور و الحواضر و على رأسها حاضرة تافيلالت التاريخية مدينة سجلماسة ,يستدل لحسن تاوشيخت[137] على ذلك بقوله"أثبتت الدراسة الطبوغرافية و الرواية الشفهية و الدراسة الجيومورفلوجية من كون سجلماسة تعرضت لفيضانات مهولة مما أدى إلى تخريبها بالكامل... و هذا ما يؤيده Jacques-Meunié Djinn[138]. إذ يقول : اندثرت مدينة سجلماسة في نهاية ق 14م ربما نتيجة تخريبها بواسطة فيضانات غير عادية لنهري زيز و غريس."

136 - les inondtions au Maroc fichier PDF sur le lien www.water.gov.ma/ Plan National de protection contre les inondations. consulter le 09/10/2011.

137- تاوشيخت لحسن (2015) سجلماسة و الماء تاريخيا و أثريا .من مجلة واحات المغرب العدد 2 السنة الأولى .مطبعة بنلفقيه الرشيدية الصفحات 8-1

138 - Jacques-Meunié Djinn(1975) le Maroc saharien des origines a 1670.thèse doctorat d'état en histoire deux volumes université paris Sorbonne. P : 284

تتسبب الفيضانات أيضا في تدمير السدود التحويلية المقامة على وادي زيز و غريس كفيضان 1679م الذي هدم سد المعاليق على وادي زيز.[139]

1-3 بعض الفيضانات التي عرفتها تافيلالت قبل 1960

تعتبر الفيضانات سلوكا هيدرولوجيا معتادا للأنهار مختلف الأقاليم المناخية ضروريا لحياتها و ضامنا لاستمرار ديناميتها, في منطقة تافيلالت الصحراوية شكلت فيضانات زيز و غريس احداثا تاريخية مهمة كما يبين الجدول الموالي:

الجدول رقم44 : أهم الفيضانات التاريخية التي ضربت تافيلالت قبل 1965.

تاريخ الفيضان	المصدر أو المرجع
381هـ /992م	الأنيس المطرب[140]
1071هـ 1072هـ/ 1660م 1662م	الإحياء و الانتعاش[141]
1340هـ /1923م	الرواية الشفهية
1343هـ/ 1925م	فتح القدوس[142]
1940	فيضان وادي البطحاء و غريس على الجرف (الرواية الشفهية) (عام طيحان الديور)
1950/11/16	http://www.ina.fr/video/AFE02015105/inondations-au-tafilalet-video.html consulter le 14/04/2016

2-3 بعض الفيضانات التي عرفتها تافيلالت بعد 1960

سنقتصر في هذا المحور على الاحداث الهيدرولوجية الكبرى بحوضي زيز و غريس السفليين و أهمها:

1-2-3 فيضان 5و6 نونبر 1965

لازالت الذاكرة الشعبية لساكنة تافيلالت تحفظ عدد من تفاصيل الفيضان الشهير. وجعلته حدثا يؤرخ به

[139]- امراني علوي محمد (2015) تافيلالت-سجلماسة- والمسألة المائية . من مجلة واحات المغرب العدد 2 السنة الأولى .مطبعة بنلفقيه الرشيدية الصفحات 9-18 .

[140] إبن أبي زرع الفاسي "الأنيس المطرب بروض القرطاس في أخبار ملوك المغرب و تاريخ مدينة فاس" دار المنصور الرباط 1973 ص 11و15

[141] "مخطوط الإحياء و الانتعاش في ترجمة سادات زاوية ايت عياش" الخزانة العامة بالرباط رقم 1433 ص 250 و 290

[142] شريفي علوي مولاي يوسف 2005 " قصور ارفود خلال ق 19م "بحث لنيل الإجازة في التاريخ كلية الآداب مكناس ص 8

لعدد من الأحداث الأخرى. فبالرغم من حدوث امتطاحات عديدة قبله مثلا 1950 (الصوررقم16) إلا أن فيضان 1965 بحكم خسائره الفادحة هو الأكثر تأثيرا في التغيرات التي ستعرفها تافيلالت ككل فيما بعد.
خسائر الفيضان على تافيلالت إجمالا تمثلت في: 25000 نسمة بدون مأوى , 75000 شجرة من الزيتون 16000 من شجر النخيل ,[143]

أما بخصوص زيز السفلي فالإخبار بالفيضان تم عبر الشيخ و المقدم في الأوساط الحضرية, و بواسطة المؤذن بالقصور, أما وسائل الانقاذ فقد كانت شخصية أو بالتعاون مع الأقارب96% .فيما يخص الأضرار 50% من الساكنة فقدت أراضي زراعية (3-20 كمون). 72% منهم فقدوا أشجار النخيل (2-30 نخلة).96% من المتضررين فقدوا منازلهم بشكل كلي.
معظم المتضررين 60% استفادوا من مساعدات الدولة (مواد غذائية, أغطية ,قطع أرضية, مواد بناء, منازل) فـ 44% من المستفيدين تم تسليمهم منزلا مبنيا (الحي الجديد بأرفود (المنكوبين)) تجدر الإشارة هنا إلى مساهمة المتضررين باليد العاملة بالنسبة للرجال , وجمع الحطب لتحضير الجير المستغل في البناء بالنسبة للنساء. أما الفئة التي لم تستفيد 40% فيعود السبب إلى مشكل في الوثائق خاصة وثائق الملكية العقارية 24% .[144]

الصورة رقم 16: فيضان زيز نونبر 1950 بتافيلالت.



Source : http://www.ina.fr/video/AFE02015105/inondations-au-tafilalet-video.html. Consulter le 14/04/2016

[143]- المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي لتافيلالت بالرشيدية- ORMVA-TF
[144] اكريمي - عبد الكريم (2011) المخاطر البيئية بحوض زيز السفلي (تافيلالت) الفيضانات نموذجا. بحث لنيل الماستر كلية الآداب ظهر المهراز فاس ص 91.

2-2-3 فيضان البروج 10 أكتوبر 1994

أحاطت المياه بقصر البروج145 بمنطقة أرفود على الضفة اليمنى لوادي زيز في يوم 10أكتوبر1994 نتيجة ارتفاع منسوب المياه بزيز بسبب تساقطات مطرية وثلجية مهمة عرفها زيز الأوسط ,فأحدثت فيضان قوي حيث وصل صبيب زيز إلى483 م^3/ث مما أحدث أضرارا كبيرة بالقصر فدمر كليا (30منزل) بساكنة تصل إلى 280 نسمة وتم الإنقاذ بواسطة الطائرة العمودية ,أضف إلى ذلك جرفت المياه عدد من الأراضي الزراعية و النخيل و المواشي .

بفعل الفيضانات المتكررة التي عرفتها منطقة البروج 1965 ,1978 طالب المقيمين إسكانهم خارج القصر, وراسلوا الجهات المعنية (القسم التقني بالعمالة) التي نظمت زيارة للمعاينة في يناير 1992 وقررت رفض اقتراح الساكنة ,إلى أن حلت الفاجعة .

بعد الفيضان الكارثي قدمت مساعدات مالية ناهزت 1000درهم لكل عائلة و مواد غذائية , كم تم تخصيص أراضي تابعة للجماعة السلالية للمعاضيد بحكم قربها من حقول ساكنة البروج ,قصد بناء منازل لمنكوني الفيضان حيث تم تخصيص 300 م^2 لكل عائلة منها 58م^2 مبنية .[146] وتجدر الإشارة إلى مساهمة السكان باليد العاملة في البناء .

3-2-3 فيضان واد الشرفاء بالريصاني 24ماي 2000

واد الشرفاءهو ذراع لوادي زيز على ضفته اليمنى يخترق مدينة الريصاني و عدد من الحقول و القصور جنوب المدينة يلعب دور ساقية كبيرة تربط الواد بالحقول ,في 24 ماي 2000 وصل صبيب زيز عند محطة ايردي 76,9 م^3/ث حيث خرجت المياه عن مجرى الوادي وامتلأت الأذرع و في مقدمتها واد الشرفاء مما دفع المياه نحو المدينة و القصور ,وأمام ضعف الحواجز التقليدية و"الربطات" وقوة الحمولة المائية اجتاحت المياه سوق الريصاني و دمرت 84 دكان تقليدي كما غمرت مقبرة المدينة و عدد من المنازل والمؤسسات.

بعد الامتطاحات المتوالية لواد الشرفاء تم التحكم فيه بإقامة أجهزة حجز هيدروميكانيكية عند مدخل الوادي

4-2-3 فيضان مرزوكة :26-27 ماي 2006

أتت الأمطار الغزيرة (حوالي 100ملم في اقل من 3ساعات)على نصف مركز مرزوكة حيث لقي 5أشخاص حتفهم , و غمرت المياه حوالي 29 إقامة سياحة و فندق منها 9 انهارت كليا ، و تحولت الطرقات إلى حفر و كتل من الأحجار و الطين، انفجرت السواقي و تعرضت الحقول للتجريف.

دمر الفيضان 228 مسكن منها 98 منزل انهارت كليا بمرزوكة147 و عددا من المآوي الموجودة في المنطقة، من بينها رياض ماريا و النجمة الجميلة و سانيا. ساهم إرتفاع منسوب وادي زيز و بعض الروافد في غمر

---

[145]- قصر تابع لمشيخة المعاضيد جماعة عرب الصباح زيز, بني خلال نهاية ق18 لمراقبة مياه زيز و السواقي و حمايتها من هجمات ايت خباش.

[146]- قسم الشؤون العامة و القروية بقيادة عرب الصباح زيز.

[147]- الوكالة الحضرية بالرشيدية (2006) ملف بعنوان معطيات حول فيضانات 26-27 ماي 2006 و اقتراحات حول إعادة تأهيل مركز مرزوكة.

مناطق شاسعة بالمياه و الطين تسببت في قطع الطريق المؤدية إلى الطاوس بضاية كبيرة تناهز 5هكتار, و جرف 7 سيارات.

3-2-5 فيضان وادي زيز 14 فبراير2008

أدى ارتفاع منسوب المياه و قوة صبيبه بواد زيز1200م^3/ث جراء التساقطات القوية و فيضان سد الحسن الداخل إلى انجراف الأراضي الفلاحية المشرفة على مجرى النهر و إتلاف محاصيلها. و تعتبر المناطق المجاورة للسد كقصر ازرو, تازوكة و مشقلال أكثر المناطق تضررا, كما طالت الأضرار بعض التجهيزات المائية كقنوات الري و السواقي.

و كحصيلة للخسائر التي عرفها القطاع الفلاحي بحوض زيز ككل فتتلخص كما يلي: انجراف و غمر 34 كلم من السواقي.و ضياع و غمر نفق جوفي و 9 خطارات, و تحطم 3750 متر من الجدران الوقائية, بالإضافة إلى ضياع 250 هكتار من الذرة و 240 هكتار من الفصة و إتلاف 35000 شجرة زيتون و 10000 شجرة تفاح 6000 شجرة نخيل و 9000 شجرة لوز, و فقدان 1552 رأس غنم و ماعز.

3-3 المناطق المهددة بالفيضانات بتافيلالت:

تتوزع المناطق المهددة بخطر الفيضانات بتافيلالت بين حوضي زيز و غريس و كير و المعيدر, لكنها تتباين حسب درجة الخطورة , كما يبين الجدول التالي: [148]

[148] - Ministre de l'environnement(2008) Etude pour la réalisation d'une cartographie et d'un système d'information géographique sur les risques majeurs au Maroc. Le risque d'inondation .p53-54

الجدول رقم 45 : المواقع المهددة بالفيضانات في مجال نفوذ وكالة الحوض المائي كير زيز غريس

الرقم الترتيبي	رقم الموقع	اسم الموقع	الطول	العرض	الحوض النهري	المجرى المائي	درجة الخطورة
1	257	الرشيدية	-4.4174	31.9259	زيز	الواد لحمر	مرتفعة
2	258	بوذنيب	-3.6037	31.9548	كير	لكرابة	مرتفعة جدا
3	259	بوذنيب	-3.6003	31.9492	كير	كير	مرتفعة
4	260	تنغير	-5.5912	31.5459	غريس	زاولول	مرتفعة
5	261	تنغير	-5.5411	31.5049	غريس	الشكوك	متوسطة
6	262	تنغير	-5.5255	31.5189	غريس	تيحيت	متوسطة
7	263	مضايق تودغى	-5.5949	31.5916	غريس	تودغى	مرتفعة جدا
8	270	الريصاني	-4.2613	31.2837	زيز	واد الشرفاء	مرتفعة
9	271	أرفود	-4.1914	31.4899	زيز	زيز	مرتفعة جدا
10	323	طريق اميدر-تيمادروين	-5.7523	31.3879	غريس	اميدر	متوسطة
11	324	تيمادروين	-5.7080	31.4109	غريس	الشعبات	متوسطة
12	325	تنغير المدينة	-5.5413	31.5033	غريس	الشعبة	مرتفعة
13	326	قصور تودغى	-5.5795	31.5682	غريس	تودغى و الشعبة	مرتفعة
14	340	تازارين	-5.5668	30.7809	المعيدر	تازارين	مرتفعة

المصدر: كتابة الدولة المكلفة بالبيئة (2008)

بخصوص أحواض زيز غريس كير فعدد المناطق المهددة 14 موقع ,لكن الاكثر تهديدا هي :المنطقة السياحية لمرزوكة , و تودغى ,الواد لحمر بالرشيدية, واد الشرفا بالريصاني ,واد لكرابة ببودنيب ,واد البيضاء, قصر أسرير بتنجداد , واد توروك ,واد مروتشة ...لكن هذا لا يعني أن باقي المناطق محمية ومحصنة من الفيضانات, فضعف و تآكل السدود التحويلية وكثرة التقلبات المطرية بالإضافة إلى فجائية التساقطات وعنفها وكثافتها الزمنية عوامل متعددة تجعل تافيلالت بأكملها منطقة ذات قابلية عالية لحدوث أخطار هيدرولوجية إما ناتجة عن التساقطات فوق الحوض ككل و تعرف بـ"الحملة" أو ناتجة عن التساقطات في العالية فقط و تعرف بـ"النفخة".

خاتمة الفصل الثاني :

سجل المغرب عبر تاريخه (القرن 20م) العديد من الاحداث الهيدرولوجية تبقى أبرزها فيضانات 1950 صفرو , 1963 حوض ملوية, 1965 فيضان زيز بسهل تافيلالت, 1995 فيضان اوريكا, فيضانات البيضاء و المحمدية 2010, ثم الفيضانات الكارثية في كل من كلميم و سيدي افني والجنوب المغربي عموما 2014 ... بالنظر لثقل خسائرها .

يعتبر خطر الفيضانات خطر هيدرولوجيا استثنائيا بمناطق الواحات بالنظر لقلة التساقطات التي تتلقاها, لكن هذا لا ينفي حدوثها فتافيلالت سجلت عددا من الفيضانات أهما على الاطلاق فيضان نونبر 1965, فيضان أكتوبر 1994, و فبراير 2004 فيضان ماي 2006...تتسبب هذه الفيضانات في خسائر ثقيلة (تدمير البنيات التحتية, غمر المناطق السكنية و الزراعية...)

أمام تزايد حدة خطر الفيضانات تمت صياغة المخطط الوطني للوقاية من الفيضانات سنة 2002 و الذي قدم حوالي 390 موقعا مهدد بالفيضانات بدرجات متفاوتة. تضم تافيلالت عموما منها 14 موقعا 3 منها تتطلب تدخل مستعجل منها مدينة ارفود (زيز السفلي).

لدراسة حالات الفيضانات بحوضي زيز و غريس السفليين يقتضي الامر التعرف على المميزات المورفومترية و خصائص الشبكة الهيدروغرافية للحوضين , ذلك ما سنحاول تسليط الضوء عليه في الفصل الثالث من هذا الباب.

الفصل الثالث : الدراسة المورفومترية لحوضي زيز و غريس السفليين :

مقدمة الفصل الثالث :

تقدم الخصائص المورفومترية لأي شبكة مائية مؤشرات هامة للخصائص الهيدرولوجية لحوض التصريف، وذلك للعلاقة القوية بين الخصائص المورفومترية والهيدرولوجية، ولهذا نجد أن السيطرة على الفيضانات لا يمكن أن تتم دون فهم كاف للخصائص المورفومترية لأحواض التصريف في المنطقة. و لهذا الغرض تم تحديد ستة عشر قياسا مورفومتريا كافية لدراسة أي حوض مائي كونها تغطي أهم ثلاث خصائص وهي[149]: امتداد الحوض و شكله و اللذان يحددان مقدار الكمية المستقبلة من التساقطات. و التضاريس و مجمل الانحدار و هي في مجموعها تحدد سرعة الجريان. وكثافة شبكة المجاري التي تحدد الفاعلية,وهذه الخصائص في مجملها تعكس التوازن بين نوع التركيب الصخري والظروف المناخية في الحوض.

- المرئية الفضائية المعتمدة: تم الاعتماد على صورة فضائية من نوع SRTM[150] ,و هي صور ناتجة عن المسح الراداري للتضاريس التقطها المكوك الأمريكي ENDOVERسنة 2000 .هذه الصور متوفرة لكل دول العالم مع اختلاف الدقة المكانية la résolution spatiale.يحتوي ملف هذه الصور على بيانات الارتفاعات الرقمية للمنطقة المعنية, والصور تكون بامتداد .hgt لذا يجب تغيير امتدادها إلى إحدى الصيغ التي يتقبلها برنامج ARCGIS و أبرزها TIF/GRID. المعطيات المتوفرة بشكل مجاني[151] هي SRTM 3 بدقة 90متر أي أن مساحة الخلية(pixel) 30م×30م. أما SRTM2 فهي بدقة 60متر. و SRTM1 بدقة 30متر فهي غير متاحة لكل بلدان العالم و مؤدى عنها.

من خلال خلاصات الفصل الثالث من الباب الأول يمكن الجزم بالتجانس الكبير بين الحوضين على مستوى المميزات المناخية , فهل سيمكن هذا التجانس من تشابه السلوك الهيدرولوجي للحوضين؟ أم أن لكل حوض خصوصياته تبعا لمميزاته المورفومترية و الهيدروغرافية؟.

سنرمي من خلال هذا الفصل لتقديم دراسة مفصلة عن مورفومترية و هيدروغرافية حوضي زيز و غريس السفليين.

[149]- الغامدي سعد أبو راس (2006) توظيف نظم المعلومات الجغرافية في استخراج بعض القياسات المورفومترية من نماذج الارتفاعات الرقمية.دراسة وادي ذرى بالعربية السعودية.منشورات الجمعية الجغرافية الكويتية 317. عدد الصفحات 47 . ص 28

[150] -Shuttle Radar Topography Mission

[151] http://srtm.csi.cgiar.org/SELECTION/inputCoord.asp

1- المميزات الجيومترية للحوضين[152] :

1-1 - المساحة و المحيط و الطول و العرض:

الجدول رقم 46 الأبعاد الأساسية لحوضي زيز و غريس السفليين

	المساحة A km2	المحيط P Km	الطول l Km	العرض L Km
حوض زيز السفلي	4611.83	410.81	125.9	70.63
حوض غريس السفلي	2068.27	304.66	101.7	74.23

المصدر: صورة SRTM 36-06 لتافيلالت . معالجة معلوماتية للطالب

تعرف مساحة الحوض بأنها المساحة الكلية المسقطة على مستوي أفقي بحيث أن الجريان السطحي على هذه المساحة يتجه كله باتجاه الجدول ذو الرتبة الأعلى والمسمى الحوض باسمه (Hotron ,1945) .
من خلال الجدول رقم 46 يمكن ملاحظة أن حوض زيز السفلي أكبر بمرتين من غريس السفلي, و أيضا الحوضين يشتركان في خاصية الامتداد الطولي حيث الطول أكثر من العرض حيث لا يتجاوز 70كلم لزيز و 74 كلم لغريس, الأمر الذي يفسر استطالة الحوضين.

2-1 مؤشر التماسك: L'indice de compacité

يؤثر الشكل الهندسي للأحواض بشكل مباشر على السلوك الهيدرولوجي ،حيث كلما اقترب معدل الحوض إلى 1 كلما كانت سرعة الجريان مهمة والعكس صحيح ،عندما يكون المعدل أكبر من " 1وتشير هذه النسبة إلى معرفة شكل الحوض ،ويعني ارتفاع القيم باتجاه القيمة 1 أن شكل الحوض يقترب من الدائرة ،والعكس كلما ابتعدت عنه[153] وذلك ما توضحه أيضا معادلة العالم الهيدرولوجي , Gravelius 1914
ولحساب دليل تماسك الأحواض النهرية لابد من حساب كل من مساحة ومحيط هذه الأحواض، و يحسب مؤشر التماسك بالصيغة التالية:

$$K_c = 0.28\frac{P}{\sqrt{A}}$$

Taous Ali (2005) p37

Kc= مؤشر التماسك .
P= محيط الحوض بكلم .
A= مساحة الحوض بكلم^2.

[152]-تم استخدام برنامج ARCGIS في حساب الأبعاد الهندسية الأساسية.أما المتغيرات المورفومترية فتم حسابها ببرنامج EXCEL .
[153]- الغاشي محمد. إدالي محسن,لحلو نادية (2014) الخصائص المورفومترية للأحواض الجبلية ودورها في السلوك الهيدرولوجي حوض أسيف غزاف بالأطلس الكبير الأوسط (جهة تادلة أزيلال المغرب حالة الإمتطاح الفيضي لسنة 2009 International Journal of Environment & Water Vol 3, Issue 6, 2014.ص28-47

حوض زيز السفلي: 1.69

حوض غريس السفلي:1.87

نسجل أن الحوضين بعيدين عن الشكل الدائري كون مؤشر التماسك يبعد عن 1 . وأن غريس السفلي أكثر بعدا عن الاستدارة من زيز السفلي.

3-1 معامل الشكل: coefficient de forme (D)

مؤشر يعطي صورة عن الشكل العام للحوض,ويحسب بطرق عديدة نعتمد في البحث على طريقة (La borde 2000) ذات الصيغة التالية[154]:

$$D = \frac{LP^2}{A}$$

عناب رضا (2006) ص 44

حيث : D= معامل الشكل

LP= طول المجرى الرئيسي و يساوي بالنسبة لزيز السفلي 60.44 كلم. و لغريس السفلي 46.83 كلم.

A= مساحة الحوض بكلم^2.

حوض زيز السفلي: 0.79

حوض غريس السفلي: 1.06

نلاحظ أن معامل الشكل لزيز أصغر من معامل الشكل لغريس وذلك ناتج عن التباين الطول و العرض للحوضين ففي حالة زيز التباين يصل إلى55.22 كلم . أما في غريس فيقارب 27.48 كلم .

4-1 المستطيل المعادل: le rectangle équivalant

مؤشر أساسي للمقارنة بين الأحواض. و هو عبارة عن مستطيل له نفس مساحة و محيط الحوض, ونفس خصائصه الهيبسومترية. و يحسب طول و عرض المستطيل المعادل بالصيغتين التاليتين:

- طول المستطيل المعادل(L)

$$L = \frac{Kc\sqrt{A}}{1.28}\left[1 + \sqrt{1 - \frac{1.28}{Kc}}^{2}\right]$$

عناب رضا (2006) ص 44

حيث L= طول المسطيل المعادل

A= مساحة الحوض بكلم^2.

Kc= مؤشر التماسك.

حوض زيز السفل : 94.63 كلم

حوض غريس السفلي: 66.44 كلم

5-1 عرض المستطيل المعادل (l)

$$l = \frac{1.37\sqrt{A}}{1.28}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{1.28}{1.37}}^{2}\right]$$

عناب رضا (2006) ص 45

حوض زيز السفلي: 72.36 كلم

حوض غريس السفلي: 48.46 كلم

[154]- عناب رضا (2006) تقدير خطر التعرية في حوض تيمقاد و اثرها على سد كدية مداور.مقاربة متعددة المعايير .رسالة لنيل درجة الماجستير في ديناميكية الأوساط الطبيعية . كلية العلوم .جامعة العقيد الحاج لخظر. الجزائر .ص44.

نلاحظ أن طول و عرض المستطيل المعادل لحوض زيز السفلي أكبر من طول و عرض المستطيل المعادل لحوض غريس السفلي و ذلك نتيجة لكبر طول و مساحة زيز عن غريس.

الجدول رقم 47 : جدول تركيبي لمؤشرات الشكل لحوضي زيز و غريس السفليين

	المساحة A (km2)	المحيط P (km)	مؤشر التماسك Kc	معامل الشكل d	طول المستطيل L (km)	عرض المستطيل l (km)
حوض زيز	4611.83	410.83	1.69	0.79	94.93	72.36
حوض غريس	2068.27	304.66	1.87	1.06	66.44	48.46

المصدر: صورة SRTM 36-06 لتافيلالت . معالجة معلوماتية للطالب

2- هيبسومترية الحوضين زيز و غريس السفليين :

تعتبر الإنحدارات (الخريطتين 15-16)) بدورها عنصرا مهما يجب دراسته ومعرفته، نظرا لأهميتها الكبيرة في الدراسات الجغرافية بصفة عامة ،والجيومورفولوجية بصفة خاصة. كما تعتبر إحدى أهم مظاهر السطح التي يستدعي تحليلها استخدام أساليب قياسية وتحليلية ،لأنها ذات علاقة وطيدة بالسلوك الهيدرولوجي لكل حوض.و تعدد هذه القياسات و أهمها:

1-2 الانحدار المتوسط: Pente Médiane (I)

مؤشر أساسي في الدراسات المورفومترية للأحواض فهو يؤثر بشكل واضح على الجريان السطحي و سرعة الصبيب و الحمولة الصلبة. و يحسب بالمعادلة التالية:

$$I = \frac{H_{max} - H_{min}}{\sqrt{A}}$$

عناب رضا (2006) ص 46

حيث : I= الانحدار المتوسط ب%

Hmax= أعلى نقطة في الحوض,Hmin = أخفض نقطة في الحوض.

A= مساحة الحوض بكلم ^{2}.

حوض زيز السفلي: 8.11%

حوض غريس السفلي:% 14.29

صنف Young (1972) الانحدارات إلى 7 فئات هي كالتالي: (الجدول رقم 48)

الجدول رقم 48: فئات الانحدار حسب تصنيف Young

	نوع الانحدار	درجة الانحدار
1	انحدار شبه مستوي	0-2°
2	انحدار خفيف	2°-5°
3	انحدار متوسط	5°-10°
4	انحدار فوق المتوسط	10°-18°
5	انحدار شديد	18°-30°
6	انحدار شديد جدا	30°-45°
7	منحدرات جرفية	>45°

مُحَمَّد الغاشي,محسن إدالي,نادية لحلو (2014) ص 34

نسجل من خلال التطبيق العددي أن الانحدار المتوسط لحوض زيز السفلي يصل إلى 8.11% و بالتالي فالحوض ذو انحدار متوسط. أما في غريس السفلي فيقارب 14.29% أي حوض بانحدار فوق المتوسط. و مرد ذلك إلى التباين في أعلى نقطة و أخفض نقطة بين الحوضين.

2 -2 مؤشر الانحدار IPR (M.Roche)

يحسب بالصيغة التالية:

$$IPR=\frac{1}{\sqrt{L}}\sum(aidi)^{1/2}$$

عناب رضا (2006) ص 46

حيث IPR: مؤشر الانحدار العام Roche.

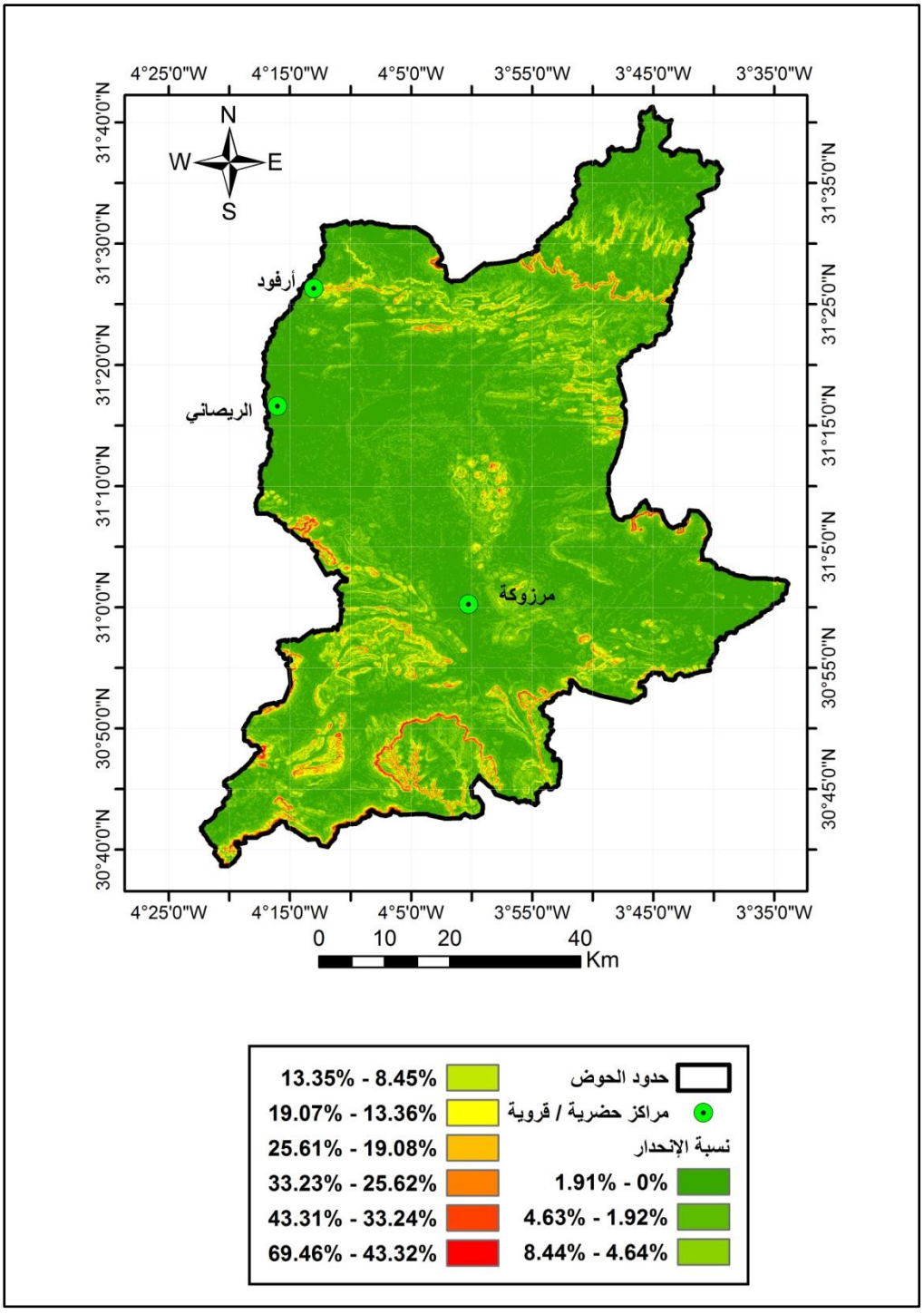
L= طول المستطيل المعادل

ai= المساحة المحصورة بين خطي تسوية

di= المسافة الفاصلة بين خطي تسوية.

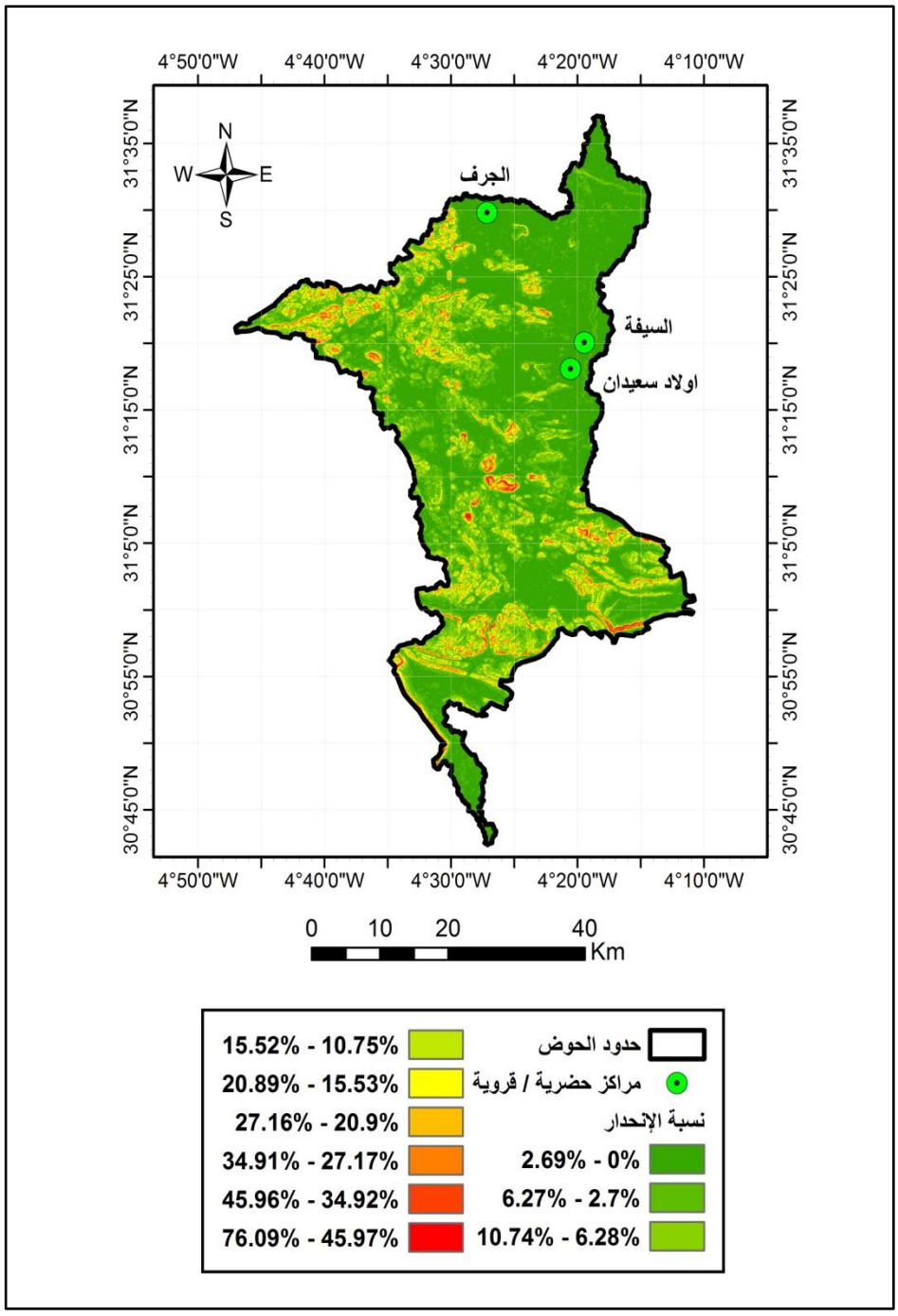
يقسم هذا المؤشر إلى 6 درجات كل درجة تحيل على حدة معينة من التضرس في الحوض كما يبين(الجدول رقم 49) .

الخريطة رقم15 : نسب الانحدار بحوض زيز السفلي.



المصدر: صورة SRTM 36-06 لتافيلالت . معالجة معلوماتية للطالب

الخريطة رقم 16 : نسب الانحدار بحوض غريس السفلي.



المصدر: صورة SRTM 36-06 لتافيلالت . معالجة معلوماتية للطالب

الجدول رقم 49: تصنيف نوع التضاريس حسب مؤشر IPR

نوع التضاريس	IPR
تضاريس ضعيفة جدا	0.07>IPR
تضاريس ضعيفة	0.10>IPR>0.07
تضاريس متوسطة	0.14>IPR>0.10
تضاريس قوية نسبيا	0.23>IPR>0.14
تضاريس قوية	0.34>IPR>0.23
تضاريس قوية جدا	IPR>0.34

عناب رضا (2006) ص 47

- حوض زيز السفلي: 22.14 m/Km أي 0.022
- حوض غريس السفلي: 141.57m/Km أي 0.141

انطلاقا من التطبيق العددي نسجل أن حوض زيز السفلي ذو تضاريس ضعيفة جدا (سيادة الانبساط) , و حوض غريس السفلي بتضاريس ضعيفة.حيث يمكن الجزم بالتشابه الكبير بين المميزات التضاريسية للحوضين و هي نتيجة يمكن تعميمها على جل أحواض الجنوب الشرقي.

3-2 فارق الارتفاع المبسط: la dénivelé simple (D)

يحسب بالصيغة التالية[155]:

$$D = H_{5\%} - H_{95\%}(m)$$

عقاقبة احمد (2005) ص 35

H5% و H95% تقرأ مباشرة من المنحنى الهيبسومتري للحوض.

حوض زيز السفلي: 420 m

حوض غريس السفلي:300 m

4-2 مؤشر الانحدار العام: Indice de pente globale (Ig)

يحسب بالطريقة التالية:

$$Ig = \frac{D}{L}$$

الغاشي مُحَمَّد, إدالي محسن, لحلو نادية (2014) ص 35

حيث Ig= مؤشر الانحدار العام

D= الارتفاع المتوسط

L= طول المستطيل المعادل بالمتر m

[155] عقاقبة أحمد (2005)."خطر الفيضانات في المناطق الجافة حالة مدينة العلمة" رسالة ماجستير جامعة الحاج لخضر باتنة بالجزائر كلية العلوم قسم علوم الأرض تخصص ديناميكية الأوساط الطبيعية و الأخطار الطبيعية ص35.

حوض زيز السفلي: 0.0044m/Km

حوض غريس السفلي:0.0045 m/Km

تقسم التضاريس حسب مؤشر الانحدار العام إلى سبعة أقسام كما يبين الجدول الموالي:

الجدول رقم 50: تصنيف نوع التضاريس حسب مؤشر الانحدار العام Ig

	خصائص التضاريس	مؤشر الانحدار العام
1	تضاريس ضعيفة جدا	Ig<0.002
2	تضاريس ضعيفة	0.002<Ig<0.005
3	تضاريس ضعيفة نوعا ما	0.005<Ig<0.01
4	تضاريس متوسطة	0.01<Ig<0.02
5	تضاريس قوية نوعا ما	0.02<Ig<0.05
6	تضاريس قوية	0.05<Ig<0.1
7	تضاريس قوية جدا	Ig>0.1

الغاشي مُحَمَّد, إدالي محسن, لحلو نادية (2014) ص35

انطلاقا من الجدول نسجل أن كلا الحوضين يتميزان بتضاريس ضعيفة. تجدر الإشارة إلى أن مؤشر الانحدار العام يبقى بعيد نوعا ما عن المصداقية خاصة إذا تجاوزت مساحة الحوض 25كلم2.

5-2 مؤشر الارتفاع النوعي (ORSTOM) [156] Dénivelé spécifique (Ds)

يحيل هذا المؤشر على مدى تضرس الحوض و يحسب بالصيغة التالية:

$$Ds = Ig\sqrt{A}$$

الغاشي مُحَمَّد, إدالي محسن, لحلو نادية (2014)

حيث Ds= مؤش الارتفاع النوعي

Ig= مؤشر الانحدار العام,A = مساحة الحوض بكلم2.

حوض زيز السفلي: 20.29

حوض غريس السفلي: 9.30

يقسم مؤشر الارتفاع النوعي التضاريس إلى سبعة مراتب كما يوضح الجدول التالي: (الجدول رقم 51)

[156] -office de la recherche scientifique et technique outre – mer.

الجدول رقم 51 : تصنيف ارتفاع التضاريس حسب ORSTOM

نوعية التضاريس	قيمة DS	الرتبة
تضاريس ضعيفة جدا	DS < 10	R1
تضاريس ضعيفة	25>DS>10	R2
تضاريس قريبة من الضعيفة	50>DS>25	R3
تضاريس متوسطة	100>DS>50	R4
تضاريس قريبة من المتوسطة	250>DS>100	R5
تضاريس قوية	500>DS>250	R6
تضاريس قوية جدا	DS>500	R7

الغاشي مُحَمَّد, إدالي محسن, لحلو نادية (2014) ص 35

من خلال التطبيق العددي نلاحظ أن مؤشر الارتفاع النوعي لحوض زيز السفلي يساوي 20.29 و بالتالي فالحوض ذو تضاريس ضعيفة. أما غريس السفلي فمؤشر الارتفاع النوعي يقارب 9.30 وبالتالي فالحوض ذو تضاريس ضعيفة جدا. إن التضارب الحاصل بين نتيجتي حساب مؤشر الارتفاع النوعي(Ds) و مؤشر الانحدار ل Roche ناتج بالأساس عن مؤشر الانحدار العام (Ig) كونه لا يعتمد إلا في دراسة الأحواض الجزئية و الصغيرة.

6-2 حجم التضاريس: volume des reliefs (V)

يحسب الحجم الإجمالي للتضاريس انطلاقا من جدول فئات الارتفاع , وهو حاصل ضرب المساحة المحصورة بين خطي تسوية ai بكلم^2 و فارق الارتفاع بين هاذين الخطين di بكلم.و بتطبيق عددي للحوض ككل نحصل على النتيجة التالية:

حوض زيز السفلي: 3588.11 Km^3

حوض غريس السفلي:1675.33 Km^3

نلاحظ ضخامة حوض زيز السفلي مقارنة مع غريس السفلي و مرد ذلك إلى شساعة مساحة حوض زيز السفلي عن حوض غريس الأسفل.

7-2 الارتفاع المتوسط: Altitude moyen (H)

$$\overline{H} = \frac{V}{A}$$

عناب رضا (2006) ص 48

يحسب بالمعادلة التالية:

حيث H= الارتفاع المتوسط

V= حجم تضاريس الحوض بكلم^3

A= مساحة الحوض بكلم^2.

حوض زيز السفلي : 0.778 Km = 778 م

حوض غريس السفلي: 0.810 Km = 810 م

الجدول رقم 52 : جدول تركيبي لمؤشرات الانحدار بحوضي زيز و غريس السفليين

	H 5% (m)	H 50% (m)	H 95 % (m)	H min (m)	H max (m)	H (m)	IPR (m/ km)	I %	Ig (m/ km)	Ds	V (km^3)	H (m)
زيز السفلي	1160	860	740	613	1164	420	22.14	8.11	0.0044	634.96	3588.11	778
غريس السفلي	1080	890	780	618	1268	300	141.57	14.29	0.0045	645.33	1675.33	810

المصدر: صورة SRTM 36-06 لتافيلالت . معالجة معلوماتية للطالب

8-2 المنحنى الهيبسومتري: La courbe Hypsométrique

يقصد بالمنحنى الهيبسومتري الشكل الذي تتوزع به الارتفاعات فوق مساحة الحوض حيث يكتسي أهمية كبيرة في المقارنة بين أحواض مختلفة ،أو بين أقسام الحوض الواحد. ويعتمد المنحنى الهيبسومتري في حسابه على العلاقة بين النسب المساحية المحصورة في إرتفاعات مختلفة [157]. (Strahler , 1957)،كما يحدد في تفاعله مع عوامل أخرى توجيه السلوك الهيدرولوجي وتحديد نظام التصريف للحوض علاوة على تحديد اتجاهات الجريان السطحي وبالتالي تحديد نوعية و كفاءة السيلان المسؤول عن نشأة وتطور أشكال التعرية المائية.

[157]- بعد اقتطاع حدود الحوض من مرئية SRTM بواسطة برنامج ARCGIS .تم حساب المساحات بواسطة برنامج Globale Mapper

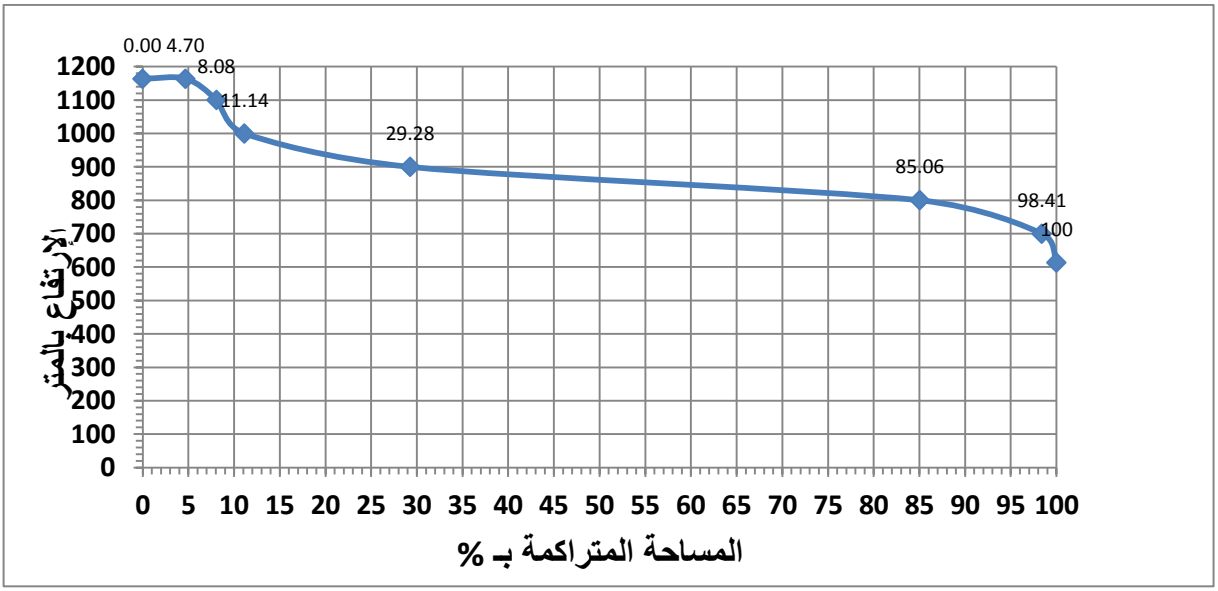
1-8-2 حوض زيز السفلي:

الجدول رقم 53 : معطيات الارتفاع و المساحة في حوض زيز السفلي

فئات الارتفاع(م)	الارتفاع المتوسط ب (م)	الارتفاع المتوسط ب كلم	فارق الارتفاع (di)	المساحة si ب(كلم2)	si %	المساحة المتراكمة	المساحة المتراكمة%	Hi*Si
<613	*****	****	****	****	****	****	100	****
700 - 613	656.5	0.6565	87	616.12	13.36	3188.42	98.41	404.48
800 - 700	750	0.75	100	2572.30	55.78	3408.85	85.06	1929.23
900 - 800	850	0.85	100	836.55	18.14	977.51	29.28	711.07
1000 - 900	950	0.95	100	140.96	3.06	297.00	11.14	133.91
1100-1000	1050	1.05	100	156.04	3.38	372.98	8.08	163.84
1164-1100	1132	1.132	64	216.94	4.70	216.94	4.70	245.58
>1164	****	****	****	****	****	****	0.00	****

المصدر: صورة SRTM 36-06 لتافيلالت . معالجة معلوماتية للطالب

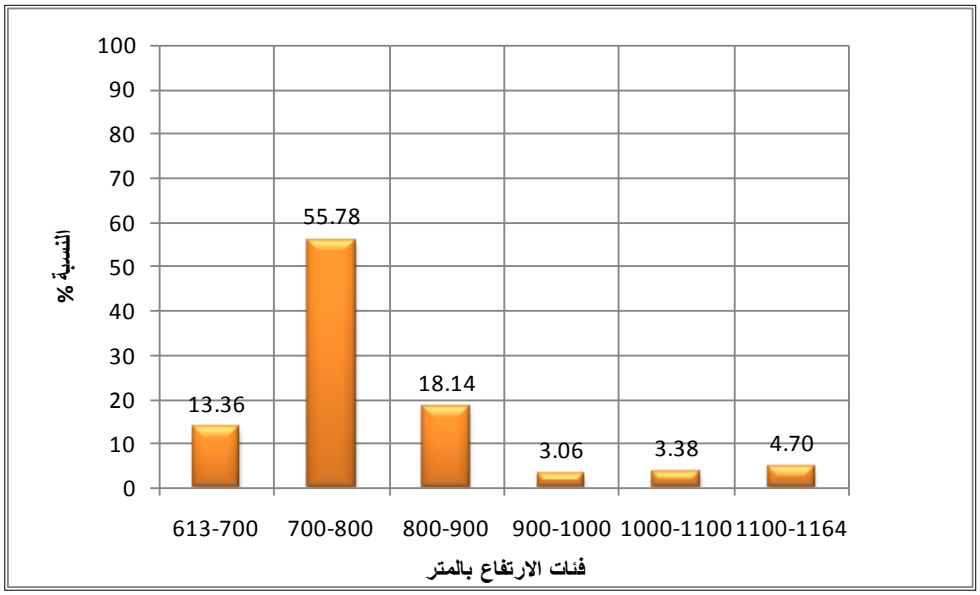
الشكل رقم 39: المنحنى الهيبسومتري لحوض زيز السفلي



المصدر: صورة SRTM 36-06 لتافيلالت . معالجة معلوماتية للطالب

لقراءة أفضل للمنحنى الهيبسومتري يمكن تحويله إلى رسم بياني :

الشكل رقم 40: توزيع فئات الارتفاع بحوض زيز السفلي



المصدر: صورة SRTM 36-06 لتافيلالت . معالجة معلوماتية للطالب

نلاحظ من خلال الشكلين 39-40 أن 56% من مساحة الحوض تنحصر ارتفاعاتها بين 700متر-800متر.الأمر الذي يزيد من خطورة امتطاحات زيز بحيث عامل الانبساط يسهل غمر المنخفضات إن نسبة التضرس تعد من أهم الخصائص المورفومترية للحوض حيث انه كلما ازدادت قيمة نسبة التضرس فهذا يدل على أن مجرى الوادي يمر بمنطقة ذات تضاريس عالية أو منطقة متضرسة ويدل على زيادة نقل الرواسب ، أما إذا قلت نسبة التضرس فهذا يعني أن الوادي يمر في مراحله الأخيرة أي أن التضاريس تقل في الوادي و هذه حالة زيز في حوضه السفلي. حيث تقل المناطق الوعرة و الأجراف.

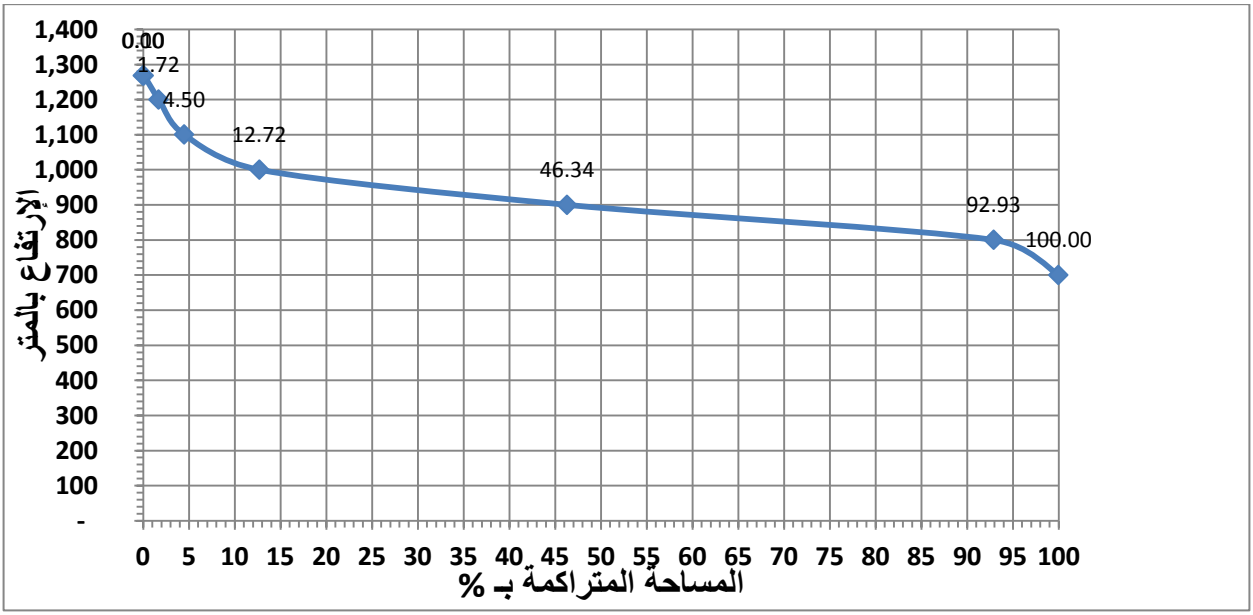
2-8-2 حوض غريس السفلي:

الجدول رقم 54: معطيات الارتفاع و المساحة في حوض غريس السفلي

فئات الارتفاع(م)	الارتفاع المتوسط ب (م)	الارتفاع المتوسط ب كلم	فارق الارتفاع (di)	المساحة si ب(كلم2)	si %	المساحة المتراكمة	المساحة المتراكمة%	Hi*Si
700-618	659	0.659	82	149.64	7.24	1113.25	100.00	98.61
800-700	750	0.75	100	963.61	46.59	1658.94	92.93	722.71
900-800	850	0.85	100	695.33	33.62	865.33	46.34	591.03
1000-900	950	0.95	100	170.00	8.22	227.49	12.72	161.50
1100-1000	1050	1.05	100	57.49	2.78	90.96	4.50	60.37
1200-1100	1150	1.15	100	33.47	1.62	35.60	1.72	38.48
1268-1200	1234	1.234	68	2.13	0.10	2.13	0.10	2.63
>1268	****	****	****	****	****	****	0.00	****

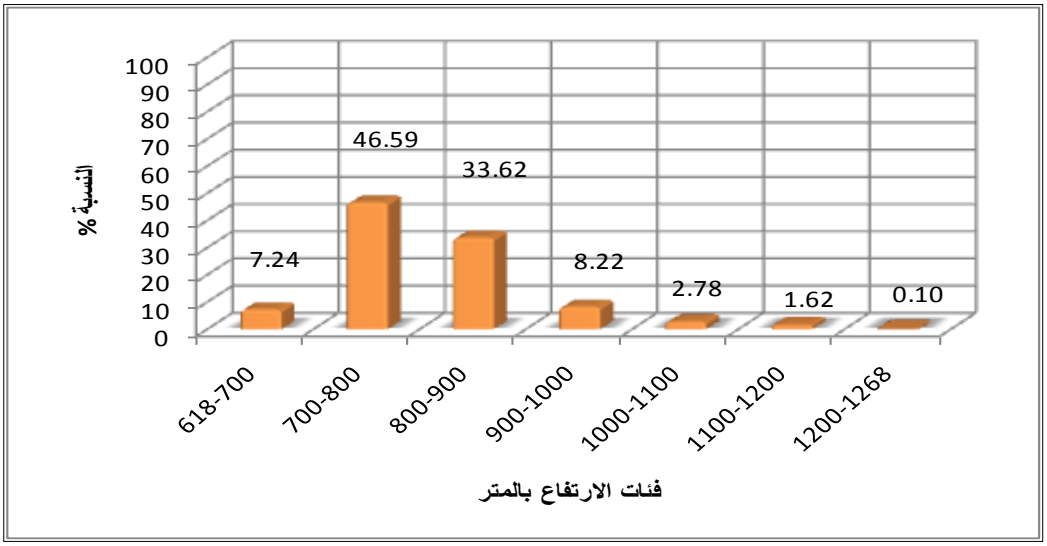
المصدر: صورة SRTM 36-06 لتافيلالت . معالجة معلوماتية للطالب

الشكل رقم41: المنحنى الهيبسومتري لحوض غريس السفلي



المصدر : صورة SRTM 36-06 لتافيلالت . معالجة معلوماتية للطالب

الشكل رقم. 42: توزيع فئات الارتفاع بحوض غريس السفلي



المصدر: صورة SRTM 36-06 لتافيلالت . معالجة معلوماتية للطالب

انطلاقا من الشكلين رقم 41 و 42 يمكن تسجيل أن 46% من مساحة الحوض تنحصر بين 700متر - 800 متر , وان الارتفاعات أكثر من 1000متر لا تغطي سوى 4.5% من المساحة الإجمالية للحوض .ومنه نستخلص سيادة طابع الانبساط مما يضاعف من خطورة فيضانات غريس السفلي .

3- دراسة الشبكة الهيدروغرافية لحوضي زيز و غريس السفليين:

تقديم :

الشبكة الهيدروغرافية : هي مجموع قنوات التصريف الطبيعية الدائمة و المؤقتة و التي تجري بها المياه من المنبع إلى المصب داخل الحوض , تغطي الشبكة المائية في الحوض كل الانحدارات التي تطبعه, حيث أن كل مجرى مائي أولي ينطلق من العالية بفعل عوامل المياهة المتفرقة (aréolaires) و المساحية (spatiaux) حيث تغطي مجالا مساحيا , وعندما تلتقي المجاري بمختلف رتبها بفعل عوامل الطبوغرافيا في سرير نهري تصبح خطية (linéaires).

إن عملية التعرف على درجة الرتب النهرية (التي تتكون منها الأحواض) مفيدة جدا عند دراسة كمية التصريف المائي الخاصة بكل واد وبالتالي فلها انعكاس على تقدير قدرة تلك الأحواض الحتية و الإرسابية على تصريف الحمولات المائية ,ومن ثم الحد من تأثيرها على استخدامات الأراضي المختلفة والمجاورة للحوض ، حيث أن الرتب العالية تدل على أنها تسير في مناطق قليلة الانحدار وذات نفاذية ، ذلك أن المياه تسير فيها بشكل بطيء مثل السهول والسهول الفيضية, و أما الرتب المتوسطة فهي تتواجد في المناطق التي يكون

انحدار سطحها متوسط إلى عالٍ وكلما ازداد عددها فهذا يدل على أن الصخور مكونة من مواد صلبة والرتب الصغيرة (الأولى والثانية) فهي تتواجد في المنحدرات الصخرية العالية الانحدار ونلاحظ كثرة عددها وذلك لان المياه تسير بسرعة في هذه الجداول , وتمتاز الرتب الأولى بقصر طولها نسبة إلى باقي الرتب في منطقة الدراسة.

1-3 الشبكة الهيدروغرافية: le réseau hydrographique

1-1-3 تصنيف المجاري:

يمكن التمييز بين أربعة طرف معروفة لتصنيف المجاري المائية داخل الأحواض, على اعتبار التدرج الهرمي لرتب المجاري.(الشكل رقم 43)

- طريقة هورتون (Horton 1945) من المحاولات الأولى لترتيب المجاري تنبني على متوالية هندسية

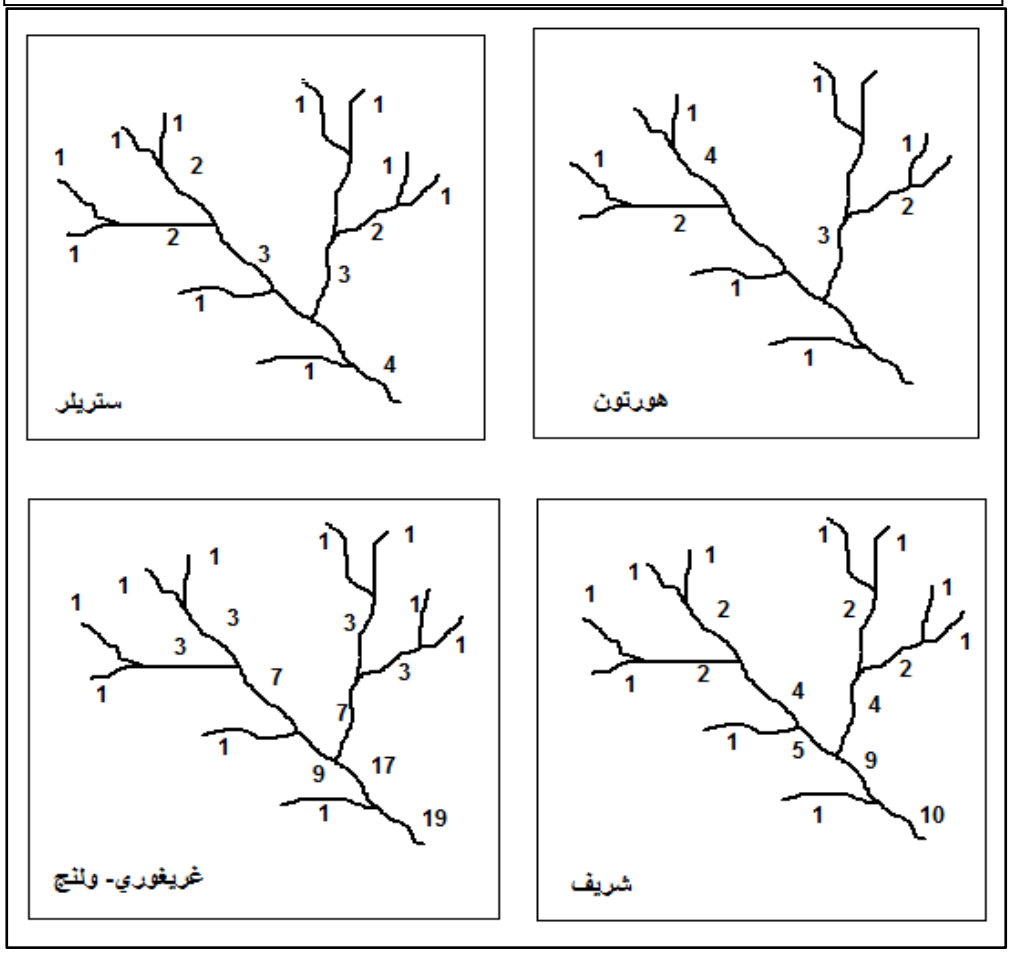
- طريقة ستريلر(Strehler 1957) تنص على أن الأنهار الأولية التي لا رافد لها تمتلك الرتبة الأولى أما الرتبة الثانية فتتكون من تجمع فرعين من الرتبة الأولى وتتكون الرتبة الثالثة من تجمع فرعين من الرتبة الثانية وهكذا في بقية الرتب ا،و عندما تلتقي قناتان من رتبتين مختلفتين فالقناة الناتجة بعد نقطة التقائهما أسفل المنحدر ستكون استمراراً للقناة ذات الرتبة الأعلى.هذه الطريقة هي الأكثر انتشارا و استعمالا خاصة في الدراسات الهيدروغرافية العامة.[158]

- طريقة شريف (Shreve 1962) طريقة سهلة حيث المجاري الأولية تحمل الرتبة الأولى, التقاء مجريين من الرتبة الأولى يعطي مجرى من الرتبة الثانية. و التقاء رتبة أولى مع رتبة ثانية ينتج عنه مجرى رتبة ثالثة. أي مجموع الرتبتين المتلاقيتين.

- طريقة جريجوري و ولنج : المجاري التي ليست لها فروع هي الرتبة الأولى, وإذا التقى مجريين من الرتبة الأولى يعطيان مجرى من الرتبة الثالثة حيث تتم إضافة مجرى الالتقاء. أي مجموع الرتبتين المتلاقيتين زائد واحد. هذه الطريقة تستخدم في الدراسات الخاصة الهيدرولوجية و الهيدروجيولوجية.

[158] - في هذا البحث تم اعتماد طريقة سترالر Strehler في تصنيف المجاري المائية بحوضي زيز و غريس السفليين.

الشكل رقم 43: أهم طرق تصنيف المجاري المائية



المصدر: الصالح مُحَمَّد عبد الله (1992) ص 77 بتصرف.

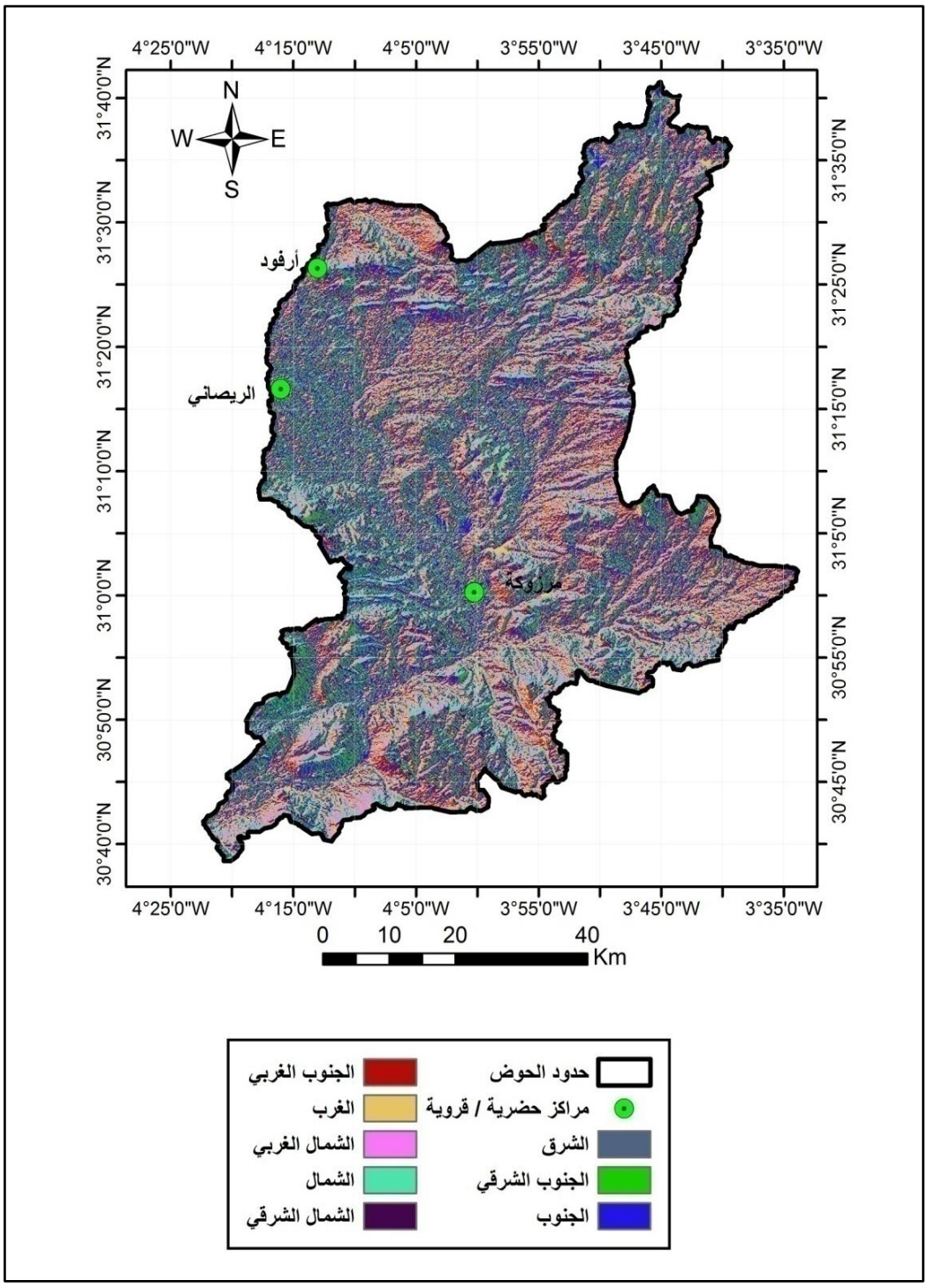
2-1-3 تحديد اتجاه الجريان بحوضي زيز و غريس السفليين :

يتم الاعتماد على برنامج ARCGIS من خلال أدوات التحليل الهيدرولوجي ,بعد معالجة الصورة وتحويلها لامتداد GRID ثم تصحيح القيم الشاذة و ملئ الحفر نستطيع استخراج اتجاهات الجريان:[159]

أ- حوض زيز السفلي: (الخريطة رقم 17)

[159]- يعتمد البرنامج على الاتجاهات الثمانية الأساسية حيث :1 الشرق, 2 الجنوب الشرقي, 4 الجنوب , 8 الجنوب الغربي ,16 الغرب, 32 الشمال الغربي, 64 الشمال, 128 الشمال الشرقي .

الخريطة رقم 17 : اتجاهات الجريان بحوض زيز السفلي



المصدر: صورة SRTM 36-06 لتافيلالت . معالجة معلوماتية للطالب

الجدول رقم 55 : عدد و نسبة الخلايا حسب الاتجاه بحوض زيز السفلى

الاتجاه	الدلالة	عدد الخلايا	النسبة%
1	شـ	60044	11.94
2	ج - شـ	48774	9.70
4	ج	104090	20.70
8	ج- غ	62118	12.35
16	غ	96003	19.09
32	ش- غ	39520	7.86
64	ش	62237	12.38
128	ش- شـ	29998	5.97
المجموع		502784	100.00

انطلاقا من الجدول 55 يتبين أن الاتجاه الأكثر انتشارا هو اتجاه الجنوب بنسبة 20.70% من اتجاه مجموع الخلايا بحوض زيز السفلي. و أن الإتجاه الأقل هو الشمال الشرقي بـ 5.97%

المصدر: صورة SRTM 36-06 لتافيلالت . معالجة معلوماتية للطالب

ب - حوض غريس السفلي : (الخريطة رقم 18)

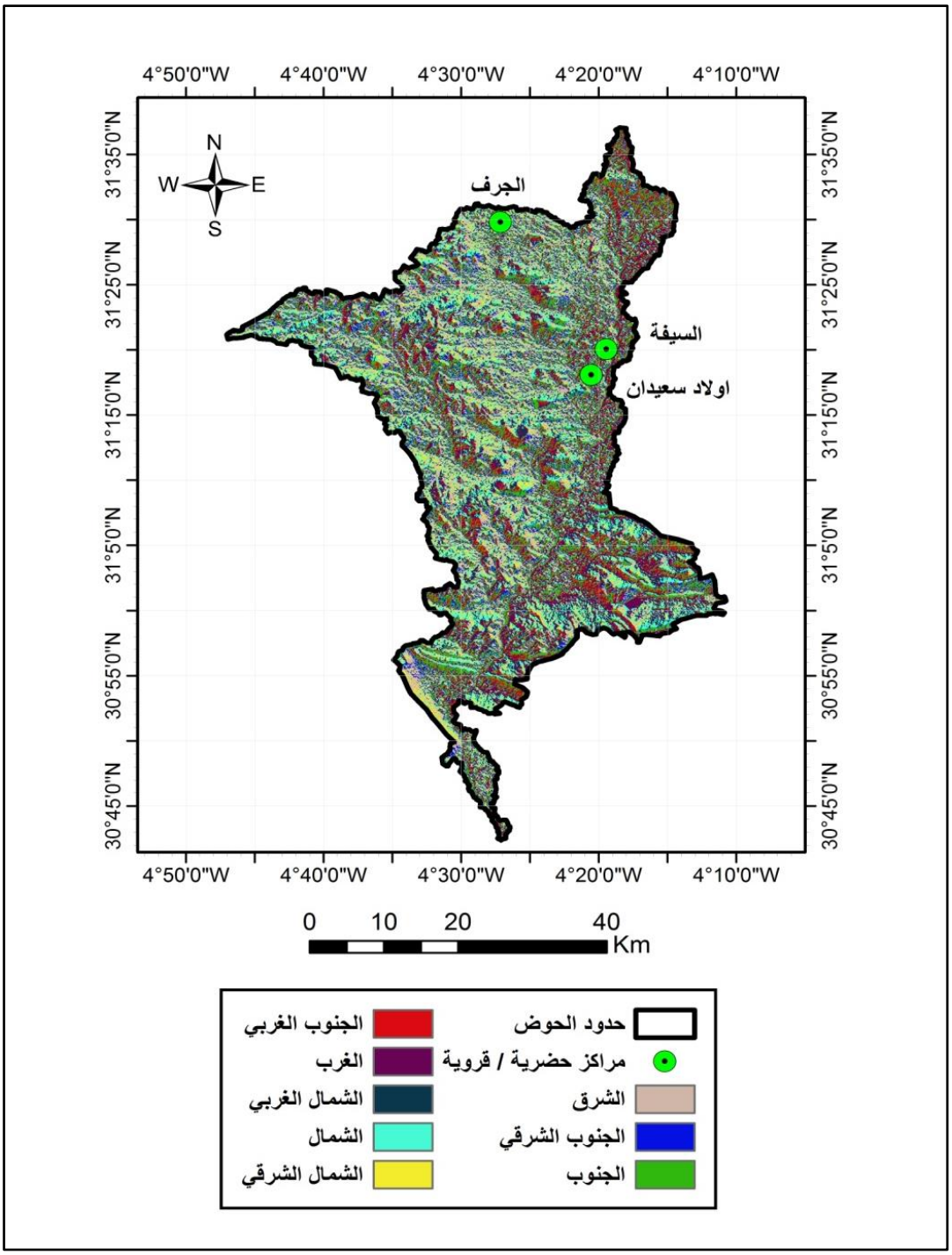
الجدول رقم 56 : عدد و نسبة الخلايا حسب الاتجاه بحوض غريس السفلى

الاتجاه	الدلالة	عدد الخلايا	النسبة%
1	شـ	55333	14.94
2	ج - شـ	38522	10.40
4	ج	78578	21.22
8	ج- غ	37827	10.21
16	غ	53861	14.54
32	ش- غ	22327	6.03
64	ش	53754	14.51
128	ش- شـ	30184	8.15
المجموع		370386	100.00

انطلاقا من الجدول رقم 56 يتبين أن الاتجاه الأكثر انتشارا هو اتجاه الجنوب بنسبة 21.22% من اتجاه مجموع الخلايا بحوض غريس السفلي. و أن الإتجاه الأقل هو الشمال الغربي بـ 6.03%

المصدر: صورة SRTM 36-06 لتافيلالت . معالجة معلوماتية للطالب

الخريطة رقم 18 : اتجاهات الجريان بحوض غريس السفلى



المصدر: صورة SRTM 36-06 لتافيلالت . معالجة معلوماتية للطالب

3-1-3 رتب و خصائص المجاري المائية بالحوضين:

1-3-1-3 حوض زيز السفلي:

الجدول رقم 57: الشبكة الهيدروغرافية لحوض زيز السفلي

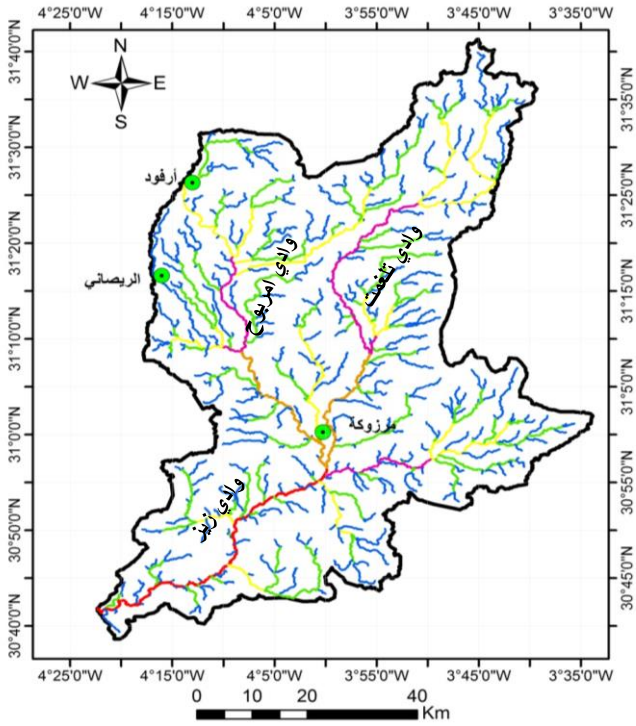
حوض زيز السفلي				
الرتبة	عدد المجاري(N)	عدد المجاري%	طول المجاريKm	طول المجاري%
1	379	59.03	1165	52.85
2	239	37.23	564.8	25.62
3	16	2.492	251	11.39
4	5	0.779	97.18	4.409
5	2	0.312	65.87	2.989
6	1	0.156	60.44	2.742
المجموع	642	100%	2204	100%

المصدر: صورة SRTM 36-06 لتافيلالت . معالجة معلوماتية للطالب

نلاحظ من خلال الجدول رقم 57 تواضع الشبكة النهرية للحوض حيث نجد سيادة مجاري الرتبة الأولى و الثانية 96% وهي ذات أطوال ضعيفة تغطي السفوح و السطوح المنحدرة. أما الرتبتين الثالثة و الرابعة في تمثل بشكل كبير الشعاب (les ravines) و التي تتميز بطول متوسط و لكنها سريعة الالتقاء فيما بينها و هذا مكمن خطورة امتطاحات زيز. لتشكل مجاري الرتبة الخامسة ,و من خلال الخريطة رقم 19 يتبين أن اتجاه الشبكة عموما هو اتجاه من الشمال الشرقي نحو الجنوب الغربي.

تمثل الصورتين رقم 17 و 18 نموذجين لمجاري حوض زيز فالصورة رقم 17 تشير إلى مجرى وادي زيز (زيز الفيلالي حيث هو في الأصل قناة حفرت و وسعت عبر مراحل) .حيث نلاحظ ضيق سرير الوادي و الصورة رقم 18 وادي امربوح و هو المجرى الأصلي لوادي زيز حيث يلاحظ اتساع سرير الوادي.

الخريطة رقم 19 : رتب المجاري المائية لحوض زيز السفلي



المصدر: صورة SRTM 36-06 لتافيلالت . معالجة معلوماتية للطالب

الصورة رقم 17: وادي زيز عند قصور الغرفة



المصدر: تصوير شخصي2016/11/20
الموقع: 31°13’.20 N 4°16’.09 O

الصورة رقم 18: وادي امربوح عند قنطرة مرزوكة



المصدر: تصوير شخصي2015/11/13
الموقع: 31°15’.50 N 4°09’.14 O

3-1-3-2 حوض غريس السفلي:

الجدول رقم 58 : الشبكة الهيدروغرافية لحوض غريس السفلي

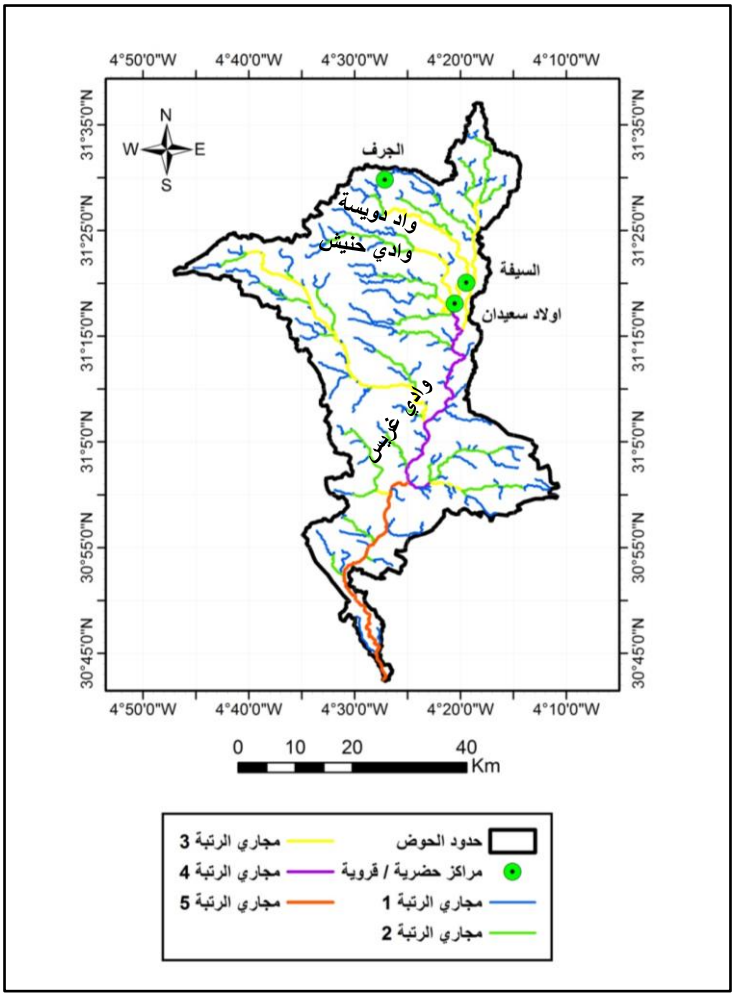
حوض غريس السفلي				
الرتبة	عدد المجاري(N)	عدد المجاري%	طول المجاري km	طول المجاري%
1	154	58.113	429	47.17
2	87	32.83	245.6	27.01
3	21	7.9245	141.8	15.59
4	2	0.7547	46.28	5.089
5	1	0.3774	46.83	5.149
المجموع	265	100%	909.5	100%

المصدر: صورة SRTM 36-06 لتافيلالت . معالجة معلوماتية للطالب

انطلاقا من الجدول رقم 58 نلاحظ تواضع الشبكة الهيدروغرافية لحوض غريس السفلي حيث مجاري الرتبة الأولى و الثانية تشكل 90.94 % من مجموع المجاري. تتميز مجاري هذه الرتب بقصرها و تمركزها في المناطق المنحدرة. وبخصوص مجاري الرتبتين الثالثة و الرابعة فهي تمثل 8.67 % من مجموع الشبكة . هذه الرتب في معظمها شعاب تعرف محليا ب(السهب) وهي ذات امتطاحات خطيرة تفوق في كثير من الأحيان امتطاحات غريس (مجاري الرتبة الخامسة) كونها تخترق أراضي الواحات و محادية للقصور (سهب حنابو) و وادي غريس بمحاذاة أراضي و واحة قصر أولاد سعيدان (الصورة رقم 20).

من خلال الخريطة رقم 20 نلاحظ أن الاتجاه العام للمجاري المائية من ش غ –ج شـ .و عند تجمع المجاري في مجرى الرتبة الرابعة و الخامسة يصبح الاتجاه العام من الشمال نحو الجنوب.

الخريطة رقم 20 : رتب المجاري المائية لحوض غريس السفلي



المصدر: صورة SRTM 36-06 لتافيلالت . معالجة معلوماتية للطالب

الصورة رقم 19: وادي غريس عند قنطرة تلوين



المصدر: تصوير شخصي2015/10/24
الموقع: N 31°37'.37 O 4°47'.57

الصورة رقم 20 : وادي غريس عند قنطرة أولاد سعيدان



المصدر: تصوير شخصي2015/01/02
الموقع: N 31°17'.10 O 4°19'.13

4 -مميزات نظام التصريف :

1-4 كثافة التصريف: densité de drainage

يقصد بكثافة التصريف مجموع أطوال المجاري المائية حسب طبيعة و شكل الجريان إذ يمكن التمييز بين المجاري الدائمة و المؤقتة, وبين المجاري الطبيعية و المجاري الاصطناعية.[160]

هي مجموع كثافة المجاري المؤقتة (Dt) و الدائمة (Dp)

تحسب بالصيغة التالية:

$$Dd = \frac{\sum_{i=1}^{x} Lx}{A}$$

الصالح مُحَمَّد عبد الله (1992) ص 78

حيث Dd= كثافة التصريف

x= رتبة المجاري المائية .

Lx= الطول الإجمالي للمجاري المائية ذات الرتبة x بكلم.

A= مساحة الحوض بكلم ^{2}.

حوض زيز السفلي: 0.477 Km/Km^2

حوض غريس السفلي: 0.431Km/Km^2

4-2 كثافة التصريف المؤقتة: densité de drainage temporelle (Dt)

$$D_t = \frac{\sum Lx}{A}$$

عقاقبة احمد (2005) ص 37

تحسب بالطريقة التالية حيث

Dt= كثافة التصريف المؤقتة

Lx= طول المجاري المائية المؤقتة بكلم.

حوض زيز السفلي: 0.47 Km/Km^2

حوض غريس السفلي: 0.42 Km/Km^2

4-3 كثافة التصريف الدائمة: densité de drainage permanente (Dp)

$$Dp = \frac{\sum Lx}{A}$$

عقاقبة احمد (2005) ص 37

تحسب بالطريقة التالية حيث :

Dp= كثافة التصريف الدائمة.

Lx= طول المجاري المائية الدائمة بكلم.

حوض زيز السفلي: 0.007 Km/Km^2

حوض غريس السفلي: 0.011 Km/Km^2

توجد علاقة وطيدة بين كثافة التصريف و الشبكة الهيدروغرافية, وعموما فالمناطق التي تعرف معدلات مهمة من حيث كثافة التصريف تمثل أحواض نهرية بصخور غير نافذة و بغطاء نباتي قليل.

[160] الصالح محمد عبد الله (1992) "بعض طرق قياس المتغيرات في أحواض الصرف" منشورات كلية الآداب جامعة الملك سعود رقم 25ص 78 .

انطلاقا من حساب كثافة التصريف نلاحظ تواضع الشبكة الهيدروغرافية حيث تسود شبكة المجاري المؤقتة في زيز بنسبة 98.53% و في غريس بنسبة 97.44% ومرد هذا إلى ضعف التساقطات و ارتفاع نسبة التبخر في الجنوب الشرقي ككل. أما المجاري الدائمة فلا تشكل سوى% 1.46 من مجموع المجاري في زيز السفلي .و في غريس السفلي 2.55% وتجدر الإشارة إلى صعوبة تحديد المجاري الدائمة في كلا الحوضين خاصة غريس كون المياه تجري بشكل متقطع على طول مجرى الوادي بسبب وجود عدد من العيون الارتوازية التي تتباين من حيث صبيبها و مدة تدفقها إذ تمر بفترات نضوب و فترات تدفق, و عموما تم تقدير طول المجاري الدائمة في زيز السفلي ب 32.28كلم. أما في غريس السفلي فوصل طول المجاري الدائمة حوالي 22.75 كلم.[161]

4-4 معامل التشعب : Rapporte de confluence / indice de bifurcation

تمثل النسبة بين عدد الجداول لرتبة ما إلى عدد الجداول للرتبة التي تليها ، وغالباً ما تتراوح نسبتها في الأحواض ما بين (5 - 3) وان القيمة النظرية لها (2.0) ، وهي انعكاس طبيعي للظروف المناخية والتضاريسية والجيولوجية لمنطقة الدراسة (Horton,1945) وان قيم نسب التشعب القريبة من(3-5) دليل على تشابه خواص الحوض مناخياً وبنيوياً وان أي ارتفاع أو انخفاض لهذه النسبة عن الحد المذكور أنفاً دليل على عدم تماثل الحوض مناخياً و تضاريسياً (الصحاف والحسن 1990,) أي هو دليل على وجود تباينات طبيعية في الحوض أو على وجود نشاط تكتوني في منطقة الحوض.

تعد نسبة التشعب من المعاملات الرياضية المهمة لكونها أحد العوامل التي تتحكم في معدل التصريف (McCullah,1986) . وان نسبة التشعب تتناسب عكسياً مع ازدياد كمية المياه أي انه كلما ازدادت نسبة التشعب ازدادت كمية المياه الجارية في جدول واحد.

يحسب معامل التشعب بالطريقة التالية:

$$R_c = \frac{N_x}{N_{x+1}}$$

الصالح مُحَمَّد عبد الله (1992) ص 79

حيث : Rc= معامل الالتقاء

Nx=عدد الروافد ذات الرتبة x

X+1= عدد الروافد ذات الرتبة x+1

بعد حساب معامل التشعب لكل رتبة تم الحصول على متوسط معامل التشعب للحوض ككل[162]

- حوض زيز السفلي:4.84

- حوض غريس السفلي :4.6

[161]- الخريطة الطبوغرافية للرشيدية مقياس 1/250000 والخريطة الطبوغرافية لأرفود بمقياس 1/100000 سنة الإصدار 1970

[162]- قد تختلف هذه النسبة تبعا لمستوى التحسس الذي تم اعتماده في معالجة المرئية الفضائية SRTM عبر أدوات التحليل الهيدرولوجي و المكاني برنامج ARCGIS .النسبة المعتمدة con=500 إذ كلما قلت نسبة التحسس كلما ظهرت تفاصل أكثر على المرئية الفضائية.

انطلاقا من حساب معامل التشعب يتبين أنها نسبة مهمة تقارب 5 مما يفسر تشابه و تجانس أجزاء الحوض سواء في المميزات الطبوغرافية (الانحدار,توجيه السفوح, الارتفاعات ...) أو في المميزات الجيومرفلوجية (الميل ,التكوين الصخري...) .

5-4 معامل الطول: Rapporte de longueur (Rl)

معامل يبين العلاقة بين أطوال مجاري رتبة ما و أطوال مجاري الرتبة التي تليها, ويحسب بالصيغة التالية :

$$R_l = \frac{L_x}{L_{x+1}}$$

عناب رضا (2006) ص 53

حيث : Rl= معامل الطول .

Lx= أطوال المجاري ذات الرتبة x بكلم.

Lx+1= أطول المجاري ذات الرتبة x+1 بكلم.

حوض زيز السفلي :1.89

حوض غريس السفلي: 1.88

نلاحظ التقارب الكبير بين الحوضين من حيث معامل الطول في إشارة قوية إلى تشابه هيدروغرافية زيز وغريس.

-مميزات الجريان:

6-4 معامل السيلية:Coefficient de torrentialité (Ct)

مؤشر يخص بالأساس كثافة تصريف مجاري الرتبة الأولى ,يحسب بالطريقة التالية:

$$Ct = Dd \times F_1$$

عناب رضا (2006) ص 53

حيث : Ct= معامل السيلية .

Dd= كثافة التصريف الكلية

F1= كثافة مجاري الرتبة الأولى حيث F1=N1/A

N1= عدد مجاري الرتبة الأولى.

A= مساحة الحوض بكلم2.

بتطبيق عددي نحصل على النتيجة التالية:

حوض زيز السفلي:0.039

حوض غريس السفلي :0.032

7-4 سرعة الجريان: Vitesse d'écoulement(Vec)

$$V_{ec} = \frac{Lp}{Tc}$$

عناب رضا (2006) ص54

تحسب انطلاقا من العلاقة التالية:

حيث : Vec= سرعة الجريان

Lp= طول المجرى الرئيسي حيث تم اعتبار طول مجرى أعلى رتبة في الحوض هو المجرى الرئيسي.

Tc= زمن التركيز بالثانية

- حوض زيز السفلي: 0.61 m/s
- حوض غريس السفلي : 0.74 m/s

من خلال حساب سرعة الجريان نستنتج أنها سرعة الجريان ضعيفة في ارتباط واضح بضعف الانحدار فالسرعة لا تتجاوز 2.196 Km/h في زيز السفلي أما في غريس السفلي فتقارب 2.664 Km/h

8-4 زمن التركيز: Temps de concentration (Tc)

يقصد بزمن التركيز المدة الزمنية النظرية التي قد تستغرقها قطرة الماء من المنبع إلى المصب. يعود استخدام هذه المعادلة إلى الإيطالي Giandotti حيث طبقت على نهر البو Pô شمال ايطاليا ثم بعد ذلك تم تصحيحها و تعميمها على حوض البحر الأبيض المتوسط. و تحسب بالعلاقة التالية:

$$Tc = \frac{4\sqrt{A} + 1.5Lp}{0.8\sqrt{H - H\min}}$$

عقاقبة احمد (2005) ص 35

حيث : Tc= زمن التركيز بالساعات.

Lp= طول المجرى الرئيسي.

H= الارتفاع المتوسط بالمتر.

H min= أدنى ارتفاع بالمتر.

A= مساحة الحوض بكلم^2.

بتطبيق عددي نحصل على النتيجة التالية:

حوض زيز السفلي: 27.3 ساعة.

حوض غريس السفلي: 17.48 ساعة.

بناءا على حساب زمن التركيز يمكن الوقوف على النقاط التالية: تبقى هذه المعادلة نسبية كون ظاهرة السيلان و الجريان تتداخل في ديناميكيتها عدد من العوامل(الانحدار,طبيعة التركيب الصخري,كمية التساقطات,ومدتها, الغطاء النباتي, التدخل البشري لاستغلال مياه الفيض...) يصعب تجميعها في معادلة واحدة. لكن هذا لا ينفي أهمية معادلة زمن التركيز في المقارنة بين الأحواض من حيث قدرة الجريان المائي على قطع الحوض بشكل طولي, وتحديد زمن وصول الامتطاحات إلى نقاط محددة.

الجدول رقم 59 : جدول تركيبي لخصائص الجريان بحوضي زيز و غريس السفليين

	Dt	Dp	Dd	Rc	RI	Ct	Tc	Lp	V ec
حوض زيز السفلي	0.47	0.007	0.477	4.84	1.89	0.039	27.3	60.44	0.61
حوض غريس السفلي	0.42	0.011	0.431	4.6	1.88	0.032	17.48	46.83	0.74

المصدر: صورة SRTM 36-06 لتافيلالت . معالجة معلوماتية للطالب

خاتمة الفصل الثالث:

خصصنا الفصل الثالث للدراسة المورفومترية و الهيدروغرافية للحوضين حيث تبين ان الحوضين ذوي شكل طولي , وانهما من الاحواض المتوسطة المساحة, مما يشير ان الجزء التجميعي للمياه هو العالية . اما هيبسومترية الحوضين فمتقاربة حيث ان 56% من مساحة زيز السفلي تنحصر بين ارتفاعات 700متر-800متر اما غريس السفلي فلا تتجاوز 46%. أيضا الحوضين يعرفان سيادة المجاري ذات الرتبة الأولى و الثانية بينما مجاري الرتبة الخامسة و السادسة عي الأقل ,أضف إلى ذلك التشابه الكبير بين الحوضين على مستوى كثافة التصريف ونسبة التشعب و تكرار المجاري, فضلا عن التقارب في معطيات سرعة الجريان و معامل السيلية بينما هناك فروقات تهم أساسا المساحة و حجم التضاريس حيث يفوق زيز السفلي غريس السفلي, بينما على مستوى زمن التركيز نجد غريس السفلي يملك مدة اقصر من زيز.

تتحكم هذه الخصائص المورفومترية (شكل الحوض , الانحدار, نسبة التضرس, شبكة التصريف) في نشأة الامتطاحات حيث تتميز عموما بالسرعة و الفجائية اما مميزات (زمن التركيز و سرعة الجريان , و معامل السيلية) فتحدد شكلها المتميز عموما بالبساطة أي وجود فترة صعود تليها فترة نزول . اما حجم الامتطاحات و تطورها إلى فيضانات فتتدخل فيه عوامل أخرى في مقدمتها الخصائص الهيدرولوجية للحوضين. و ذلك ما سنعالجه في الفصل الرابع من هذا الباب.

الفصل الرابع: الدراسة الهيدرولوجية لحوض زيز و غريس السفليين:

مقدمة الفصل الرابع:

ترمي الدراسة الهيدرولوجية إلى دراسة و تحليل الصبيب و متغيراته اليومية و الشهرية و السنوية بناء على معطيات القياسات الهيدرومترية, فضلا عن دراسة السلوك الهيدرولوجي للمجاري و حصيلتها المائية. سنسعى من خلال هذا الفصل الى توضيح و تحليل متغيرة الصبيب الشهري و السنوي لزيز و غريس السفليين و دراسة مدى ارتباط الصبيب بالتساقطات من خلال اعتماد محطتين : محطة قنطرة ارفود على زيز و محطة مروتشة على فركلة (حوض غريس السفلي).لكن قبل ذلك لابد من توضيح و تعريف بعض المفاهيم الأساسية في هذا الفصل :

-تعاريف نظرية:

من المفاهيم الأساسية و المحورية في القياسات الهيدرومترية (hydrométrie) مفهوم الصبيب [163]

- الصبيب: حجم المياه التي تمر بالنهر في زمان و مكان معلومين ويقدم بالمتر مكعب / الثانية m^3/S و يحسب بالصيغة التالية: $Q= S\times V$

حيث Q = الصبيب بم^3/ث. S = سطح المكان المبلل [164] surface de la section mouillée.بالمتر مربع V = متوسط سرعة الماء ب m/s

هذا الصبيب المجرد le débite brute غالبا ما يرتفع من العالية نحو السافلة بالنظر لاستمرار التقاء الروافد.

- الصبيب الاستثنائي: هو الصبيب المسجل في ذروة الامتطاح la pointe de crue أو في فترة البراض débite d'étiage.

- الصبيب النموذجي: Débit spécifique يعبر عنه في حوض الصرف باللتر في الكيلومتر مربع و يحسب بقسمة الصبيب في حوض الصرف على مساحة حوض الصرف.و يرمز له بـ : Q'. الصبيب النموذجي يقل عادة من العالية نحو السافلة لكون العالية تتلقى تساقطات مهمة تفوق التساقطات في السافلة, ولضعف تعرض العالية للتبخر.

- منحنى المعايرة : courbe de tarage رسم بياني يبين العلاقة بين الصبيب المجرد و ارتفاع المياه la hauteur d'eau انطلاقا من سلالم الارتفاع Echelle Limnimétrique

تتعدد تقنيات القياس الهيدرومترية[165] (Sections de jaugeages , Jaugeages à gué , Jaugeages au câble, Jaugeages sur passerelle , Jaugeages au cercle , Jaugeages par intégration , JAUGEAGE chimiques) ولكل طريقة ايجابيات و سلبيات. حيث تختلف

[163] - للتوسع في هذا الباب هناك مرجع اكاديمي عملي: guide des pratiques hydrologiques publication OMM. N 168 .pp 146-181

[164] - S=Section = longeur × profondeur moyenne.

[165] - .Roche M (1963) Hydrologie de surface .Gauthier- villaras Editeur Paris pp 191-209.

التقنيات المعتمدة تبعا لعوامل : مساحة الحوض, عرض القطاع المبلل, حجم المياه, الإنحدار, القوة الهيدروليكية لجريان المياه, سلامة التقنيين المكلفين بالقياس...

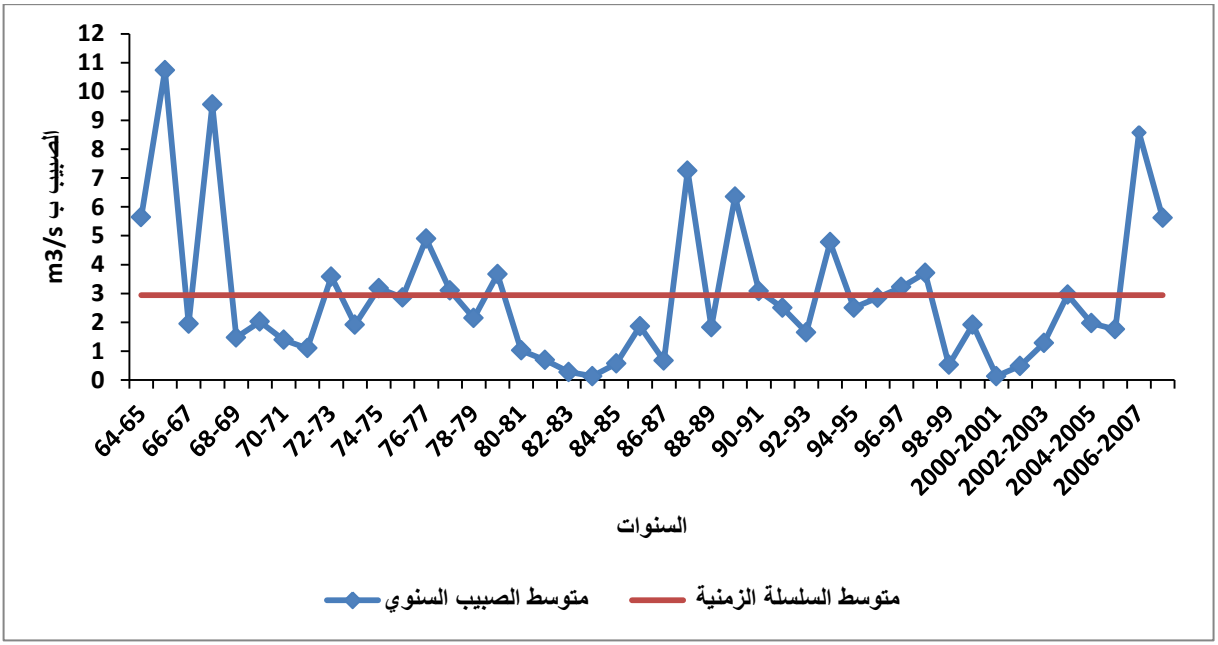
لقد حظيت الأحواض النهرية بأهمية كبيرة منذ الفترة الاستعمارية كونها مجالات مهمة بالنسبة لسياسة الاستغلال الاستعماري وحيث تم تجهيز عدد من الأحواض بمحطات قياس رصدية و هيدرومترية. و بخصوص تافيلالت تعود أول القياسات الهيدرولوجية إلى ثلاثينات القرن 20 خاصة في حوضي زيز و غريس. (J. MARGAT 1948) و بعد الاستقلال تقوت شبكة محطات القياس تماشيا مع الإعداد الهيدروفلاحي لسهل تافيلالت بعد فيضان 1965. خلال السنوات الأخيرة تم تجهيز محطات قياس بمعايير تقنية دولية توفر معطيات رقمية دقيقة وتغطي مختلف القياسات .(وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2015)

1- دراسة متوسط الصبيب السنوي لحوضي زيز و غريس السفليين :

تعتبر متوسطات الصبيب اليومية و الشهرية و السنوية أبرز عناصر الدراسة الهيدرولوجية للأحواض النهرية. إن وفرة الصبيب توازي السنوات والفصول الرطبة، فيما تراجعه يوافق الجافة منها. وتزداد أهمية الصبيب كلما غطت التساقطات معظم مساحة الحوض، لكن إذا اكتفت بجزء من مساحته يكون الصبيب ضعيفا. وعلى هذا الأساس، فإن نظام التساقطات يتحكم في تغايرية صبيب الأودية، ولهذا السبب، كلما اتجهنا من الشمال الغربي نحو الجنوب الشرقي من المغرب، إلا وقل مقدار صبيب الأودية بشكل تدريجي.

1-1 حوض زيز السفلي :

الشكل رقم44: متوسط الصبيب السنوي لواد زيز عند محطة قنطرة أرفود من 1964/65 إلى 2007/2008



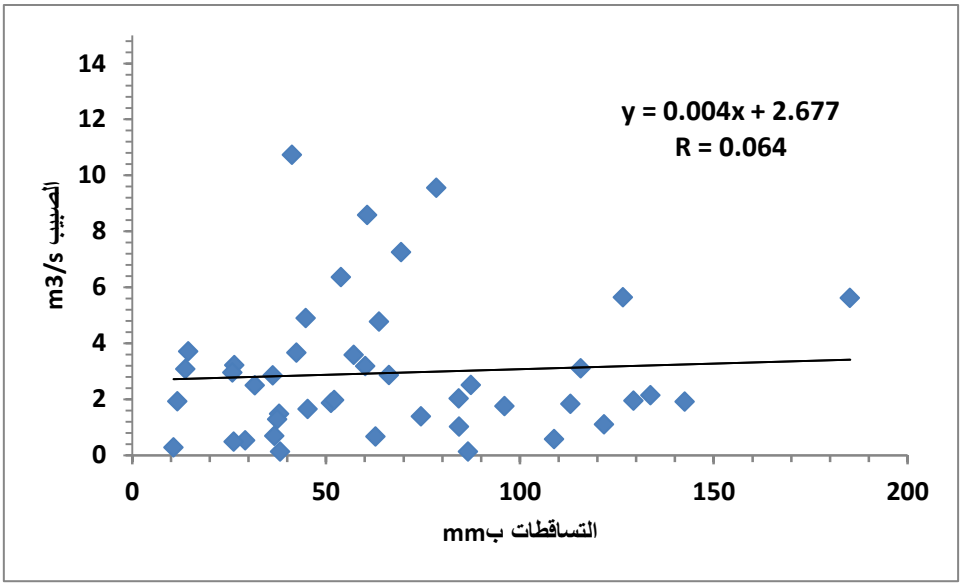
وكالة الحوض المائي كير زيز غريس بالرشيدية2014

نلاحظ من خلال الشكل رقم 44 :

- تباين صبيب الوادي من موسم لأخر تبعا لعامل التساقطات حيث قد تتعاقب سنوات مطيرة تساهم في ارتفاع صبيب الواد كما في 2008,2007,2006 .كما قدد تتوالى مواسم جافة تؤثر سلبا على الصبيب حالة سنوات 1984,1983,1982.
- متوسط الصبيب للفترة الممثلة في المبيان هو(2,94 م^3/ث) وهو لا يترجم حقيقة الأمر إذ يبقى متوسطا حسابيا فقط .لكن في الواقع هناك سنوات تسجل معطيات أكبر عن المتوسط كما في 2007,1990,1988 كما تسجل أرقام أقل من المتوسط كما في سنوات 2001,1999,1984.
- يمكن وضع تصور نظري لامتطاحات زيز تتناوب فيه المواسم المطيرة مع المواسم الجافة كل 6 سنوات

2-1 علاقة الصبيب بالتساقطات في حوض زيز السفلي :

الشكل رقم45: معامل الارتباط بين الصبيب و التساقطات عند محطة قنطرة أرفود من 1964/65 إلى 2007/2008



المصدر : وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014

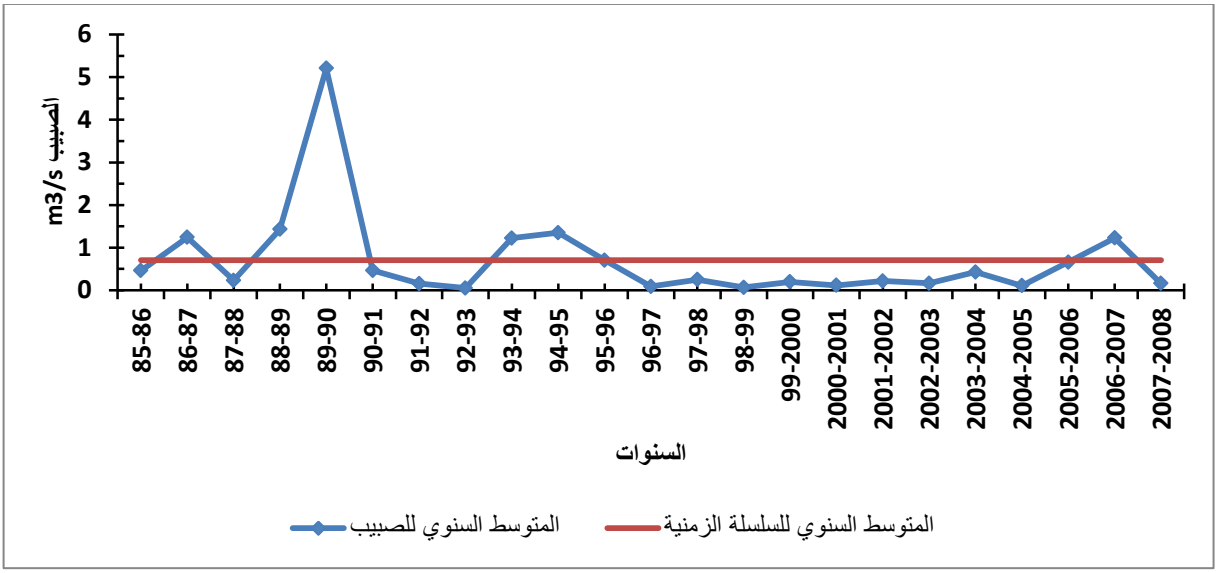
يظهر من خلال الشكل رقم45 أن الارتباط بين الصبيب و التساقطات ضعيف إذ يقارب 0.064 ومرد ذلك إلى عدة عوامل:

- أولا :أن أجهزة قياس التساقطات و الصبيب تتواجد في محطة واحدة (محطة قنطرة ارفود)
- ثانيا : كون الروافد المغذية لحوض زيز السفلي تتواجد في الحوض الأوسط (واد اوفوس,واد أملكيس,واد مسكي...) أي كلها في عالية محطة القياس المعتمدة.

ثالثا :عامل الإعداد الهيدروفلاحي لوادي زيز حيث تم التحكم نسبيا في صبيب الامتطاحات بسد الحسن الداخل.

3-1 حوض غريس السفلي:

الشكل رقم 46: متوسط الصبيب السنوي لواد غريس عند محطة مروتشة من 1985/86 إلى 2007/2008



وكالة الحوض المائي كير زيز غريس بالرشيدية2014

يبرز الشكل رقم 46 :

-متوسط السلسلة الزمنية يقارب 0.704م^3/ث .هذا الرقم يبقى متوسطا حسابيا[166] إذ نجد سنوات يرتفع فيها الصبيب فوق المتوسط مثلا موسم 90/89 حيث وصل الصبيب إلى 5.205 م م^3/ث.كما نجد سنوات ينزل فيها الصبيب إلى ما دون المتوسط مثلا السنة الهيدرولوجية 93/92 حيث نزل إلى 0.051م م^3/ث.

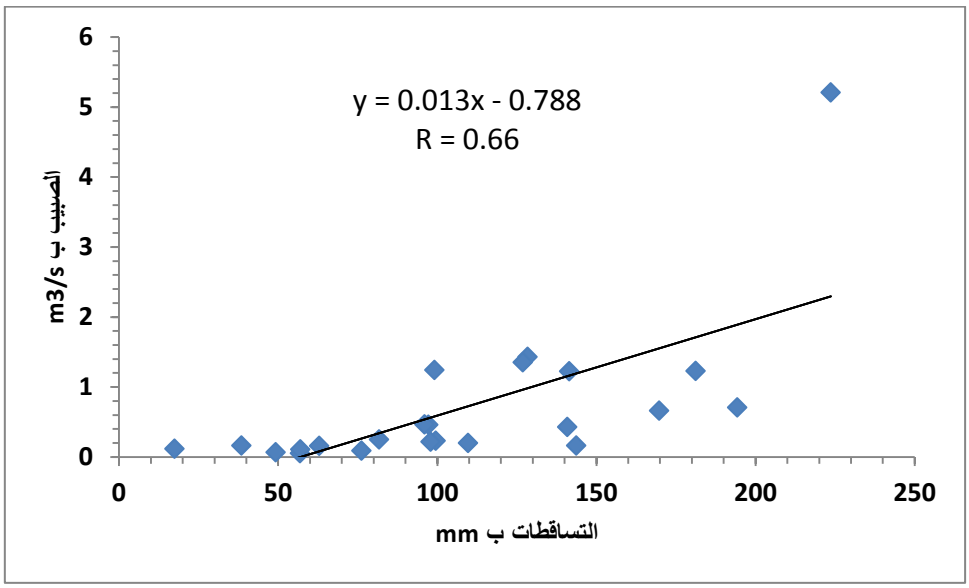
(وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014)

- تعاقب عدد من السنوات الجافة من 97/96 إلى 2004/2003 حيث تراجع الصبيب بشكل كبير في ارتباط قوي بضعف كمية التساقطات حيث لم تتجاوز 600ملم في مجموع التساقطات لنفس الفترة.

[166]- تم حذف الصبيب الاستثنائي الذي سجلته المحطة في اكتوبر 1980 كمتوسط 1254م3/ث .و وكصبيب لحضي يومي 18-19 اكتوبر 1980 وصل إلى 19400م^3/ث.أما قمة الامتطاح فوصل الصبيب إلى 38900م^3/ث. نظرا لأنه سيؤثر على كل التحليلات اللاحقة.

4-1 علاقة الصبيب بالتساقطات في حوض غريس السفلي :

الشكل رقم 47: معامل الارتباط بين الصبيب و التساقطات عند محطة مروتشة من 1986/85 إلى 2007/2008



المصدر : وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014

يظهر من خلال الشكل رقم 47 : قوة الارتباط بين التساقطات و الصبيب حيث تصل في محطة مروتشة على وادي فركلة(حوض غريس) إلى 0.66 و مرد ذلك ضعف الإعداد الهيدروفلاحي في عالية حوض غريس إذ يقتصر على حواجز تقليدية بسيطة لا توثر على كمية الصبيب .

عموما تتحكم في مجرى واديي زيز و غريس عوامل طبيعية كالتساقطات و التبخر و ذوبان ثلوج الأطلس الكبير الشرقي ,وطبيعة التربة و البنية الجيولوجية ,زيادة على عوامل بشرية مرتبطة بالسقي مباشرة من الوادي أو عبر عدد من السدود التحويلية و الحواجز التقليدية, و منذ 1973 بداية تشغيل سد الحسن الداخل أصبح الجريان متحكم فيه إلى حد كبير في الحوضين الأوسط و السفلي. وبالتالي قلت الانحرافات الكبرى التي كان يعرفها المجرى.[167]

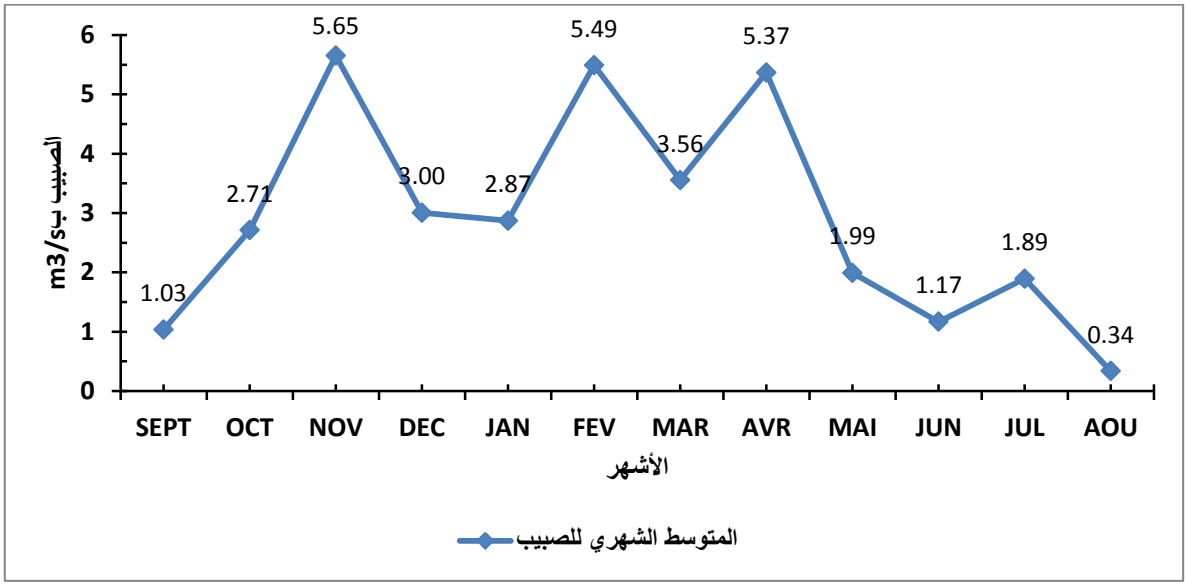
انطلاقا من الشكلين رقم 48-49 يمكن استخلاص نوع السلوك المائي régime potamologique لوادي زيز و غريس و الذي يمكن تصنيفه ضمن الأنماط المتوسطية الجافة حيث عدم الانتظام هو السمة الغالبة كما أن الامتطاحات قد تحدث في أي فصل.

[167]- MATEE (2003) « Débat national sur l'eau » .plateforme . p : 25

2- متوسطات الصبيب الشهري بحوضي زيز و غريس السفليين :

1-2 محطة قنطرة ارفود (ايردي) (حوض زيز السفلي) :

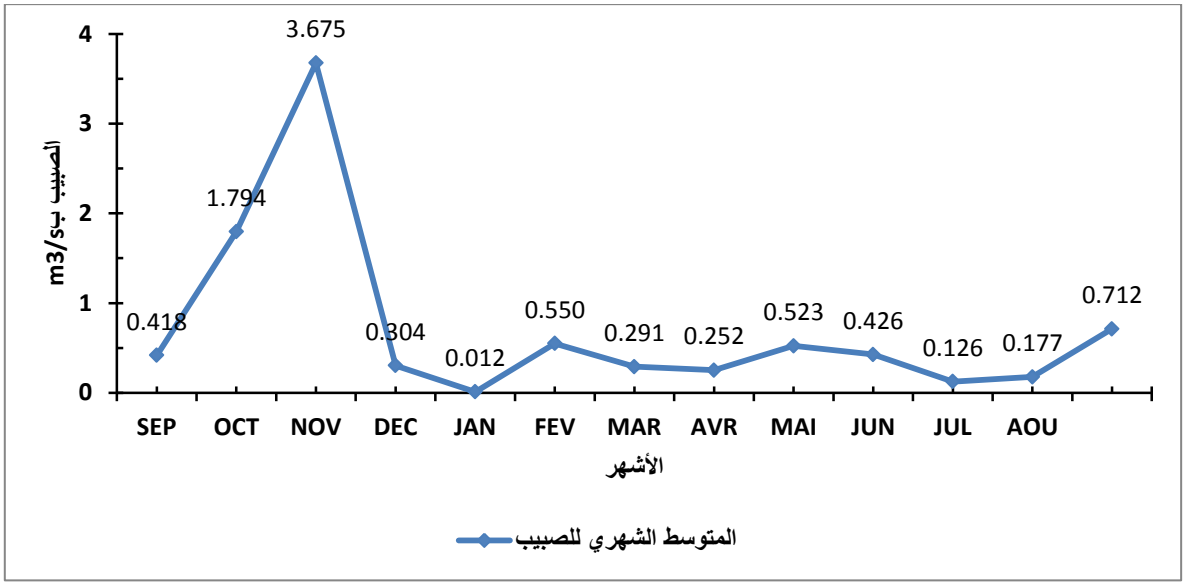
الشكل رقم 48: متوسط الصبيب الشهري لواد زيز عند محطة قنطرة أرفود من 1964/65 إلى 2007/2008



وكالة الحوض المائي كير زيز غريس بالرشيدية2014

2-2 محطة مروتشة (حوض غريس السفلي) :

الشكل رقم49: متوسط الصبيب الشهري لواد غريس عند محطة مروتشة من 1985/86 إلى 2007/2008



وكالة الحوض المائي كير زيز غريس بالرشيدية2014

إن السلوكات الهيدرولوجية بمختلف الأحواض النهرية غير ثابتة، بل متغيرة على الدوام. فمن خلال قراءتنا لمجموعة من المعطيات الهيدرولوجية، لعدة احواض مغربية اتضح بأن صبيب الأودية يسجل أرقاما قياسية في السنوات الرطبة. في حين، إبان السنوات الجافة تعرف تراجعا إلى أقصى حدودها، وبالخصوص إذا ما طالت فترة الجفاف كما وقع في بداية الثمانينات والتسعينيات من القرن العشرين. وتتميز السنة الهيدرولوجية العادية بالمغرب بأربعة فصول، لكن تبقى المدة الزمنية لكل فصل غير ثابتة، فهي إما أن تطول أو تقصر حسب السنوات الممطرة أو الجافة. وفي بعض الحالات، قد لا تتعدى مدة فصل الخريف الهيدرولوجي شهرا واحدا بل أكثر من ذلك، قد تعرف بعض السنوات غياب فصل أو فصلين تبعا للظروف المناخية السائدة[168]

3- الفصول المائية لحوضي زيز و غريس السفليين:

يمكننا المبيان أيضا من توضيح توزيع الفصول المائية في الحوضين و التي قد تتخذ الشكل التالي:

- الصيف المائي: يتميز بسيادة الجفاف المناخي حيث تقل التساقطات وتنعدم في كثير من الأحيان وتستمر درجة الحرارة العليا في الارتفاع (45°C) مما ينعكس على الصبيب الذي ينخفض إلى أدنى مستوياته صبيب البراض (débit d'étiage) . وينحصر الجريان بجانب بعض العيون (مسكي , المشارفة...) كما يتميز الصيف المائي بتجفيف التربة عل السطح هذا التجفيف يزحف نحو الأعماق مما يؤدي إلى جفاف هيدرولوجي . يمتد هذا الفصل عادة من ماي إلى منتصف شتنبر وقد تتخلله امتطاحات قوية ترفع من الصبيب كما حدث في يوليوز 1990حيث سجل صبيب 11,200 م^3/ث (الملحقة الهيدرولوجية بأرفود)

- الخريف المائي: حيث تبدأ الأمطار الخريفية في تبليل التربة ,وعن طريق الخاصية الشعيرية تمتص حبيبات التربة فائض الماء و تعمل على تشبع سرير الوادي , ومع توالي التساقطات تصبح الحصيلة المائية (Le bilan hydrique) ايجابية مما ينذر بقرب وقوع فيضانات وارتفاع الصبيب ليصل إلى صبيب الامتطاح (débit de crue) .معظم فيضانات زيز تقع خلال الخريف المائي (نونبر) يمتد هذا الفصل من أكتوبر إلى دجنبر وقد يستغرق فقط بضعة أيام إذ ليس ضروريا أن تتطابق الفصول المائية مع الفصول الفلكية.

[168]- الصباحي محمد (2013) قراءة هيدرولوجية لأهم الأحواض النهرية بالمغرب. ضمن أشغال

- الشتاء المائي : تجتمع في هذا الفصل عدد من المعطيات كنهاية تبليل التربة في السطح و الأعماق و انخفاض نسبة التبخر ,ودخول عدد من النباتات التي تشغل مجرى الوادي في رقاد شتوي (dormance hivernale) مما يجعل كل كمية متساقطة تتحول إلى جريان سطحي الأمر الذي يترجم بتوالي الفيضانات التي غالبا ما تكون ذات قيم متقاربة وتستمر زمنيا إلى نهاية مارس.

- الربيع المائي : كل العوامل المساعدة على الرفع من الصبيب تبدأ في التراجع خاصة ارتفاع نسبة التبخر و قلة التساقطات بشكل تدريجي إلى أن تنعدم مع حلول الصيف المائي , و نشاط الخلايا النباتية في امتصاص المياه. هذه العوامل تساهم في تراجع الصبيب .نشير أيضا أن الربيع المائي قد يعرف امتطاحات قوية وعنيفة تتسبب في فيضانات كما وقع في أبريل 1992.

على ضوء المعطيات الخاصة بالفصول المائية لواد زيز يمكن الجزم على أن الربيع و الخريف هي الفصول الرطبة بالمنطقة و هي أيضا مواسم حدوث الفيضانات .

كما يمكن القبول أيضا بهذه القاعدة في حالة واد غريس كما يوضح الجدول التالي:

الجدول رقم 60 : مقارنة بين واد زيز و واد غريس من حيث توزيع التساقطات و الصبيب حسب الفصول.

المحطة	المتغير	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
قنطرة ارفود	الصبيب m3/s	16.51	9.75	12.22	4.72
زيز	التساقطات %	38.21	22.57	28.29	10.92
محطة لحميدة	الصبيب m3/s	0.4	0.002	0.005	0.001
غريس	التساقطات %	99.3	0.5	0.1	0.03

المصدر:عبد العزيز بويحياوي (2006)

4- الحصيلة المائية لحوضي زيز و غريس السفليين:

تنبني الحصيلة المائية (le bilan hydrique) على العلاقة بين المدخلات من المياه أي التساقطات بأشكالها و الجريان السطحي , و المخرجات من تبخر و تسرب[169]: حيث تحسب الحصيلة المائية و فق المعادلة التالية : P = Q + ETR + DR

(P=précipitation .Q=débite. ETR= évapotranspiration réelle. DR= recharge de réserve en eau)

1-4 الحصيلة المائية لحوض زيز

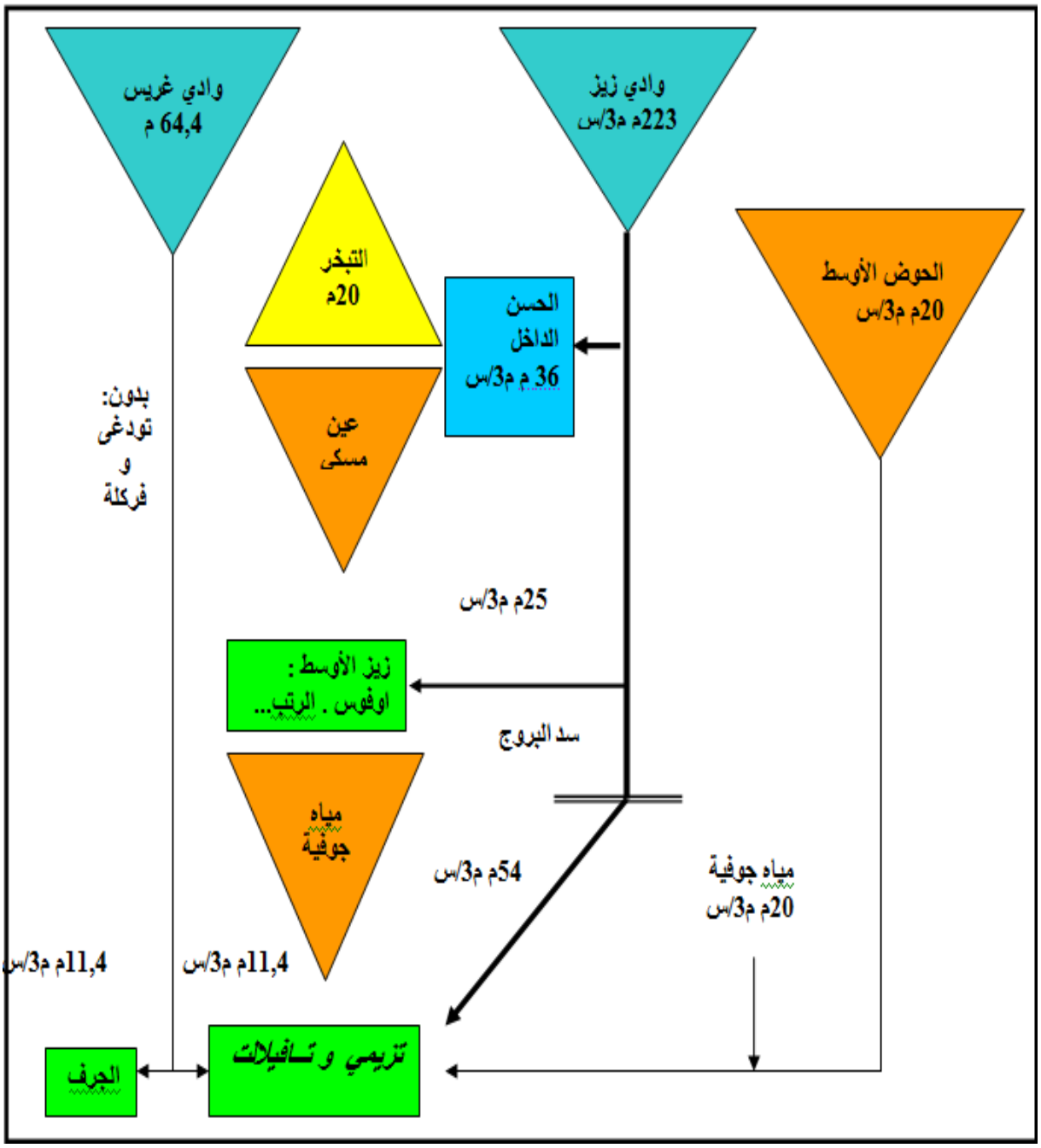
لا يتوفر الماء بحوض زيز (بواحة تافيلالت) إلا بكميات محدودة وفي أماكن معينة، مما يجعل منه عاملا أساسيا جدا في تطوير الأنشطة الاقتصادية وتركيز التجمعات البشرية. فدوره الرئيسي المهيكل للمجال وللاقتصاد الذي زاد أهمية مع تعاقب العقود، أي مع تكاثر السكان وتنوع الاقتصاد، سيغدو أكثر فأكثر حاسما في المستقبل، نظرا للإمكانيات جد المحدودة التي يتوفر عليها الحوض في هذا الباب، وما يصيب الموارد المائية من تناقص بفعل تفاقم الجفاف، وما يرتقب أن يحتد من تنافس مرير على هذا العنصر الثمين بين مختلف المستهلكين في كافة الميادين. فالخطر هو أن تبرز ندرة الماء على المدى المتوسط أو البعيد كعامل محدد أو معاكس للتنمية الاقتصادية والاجتماعية بتافيلالت (مُحَمَّد المولودي 2003)

يتأثر الحصيل المائي بعوامل متعددة تتجسد في متغيرات عناصر المدخلات (التساقطات بمختلف أشكالها) و المخرجات (التسرب و التبخر) .ينضاف إليها الاستغلال البشري في السقي و الشرب و الحجز في سدود التخزين و التحويل عبر السدود التحويلية. وبالتالي منهجيا يصعب ضبط كل هذه القياسات ,و في محاولة لتحديد حجم المياه المتاحة و المعبأة في الحوض زيز-غريس , و حجم الحاجيات من المياه تم التوصل إلى أن الحمولات المائية لا تستطيع في أغلب الأحوال تغطية الحاجيات ,مما يخلق عجزا يتراوح بين 35% و 68% في سنة متوسطة. وقد ترتفع نسبة العجز لتقارب 90% في السنوات الجافة[170]. و بالتالي يتم توجيه الضغط في الاستغلال نحو المياه الجوفية. هذه النتائج تهم بالأساس حوض أغبالو (جزء من حوض غريس العلوي) لكن يمكن أن تعطى صورة تقريبية لوضعية العجز المائي بأحواض الجنوب الشرقي عموما.

بخصوص منطقة تافيلالت تستفيد من حصيلة مائية سنوية تقدر ب85 م م^3 على الشكل التالي :
54م م^3 كمياه سطحية عبر السد التحويلي البروج .و20م م^3 كمياه جوفية متسربة من زيز الأوسط و11,4 م م^3 من المياه السطحية المحولة من واد غريس إلى و اد زيز عبر قناتي لحميدة و الروزية .
كما توضح الخطاطة التالية: (الشكل رقم 50)

[169] - Dubreuil P. (1974) initiation à l'analyse hydrologique. MASSON CIE EDITEURS Paris France .p 30
[170]- . HAMMANI A, W. EL KHOUMSI, A. BOUAZIZ ET H. KINIKSI(2012) application des sig pour le développement d'un modèle conceptuel offre/demande en eau dans un bassin oasien : cas du zizghéris.in HTE N° 152 - Juin 2012 pp 2-7

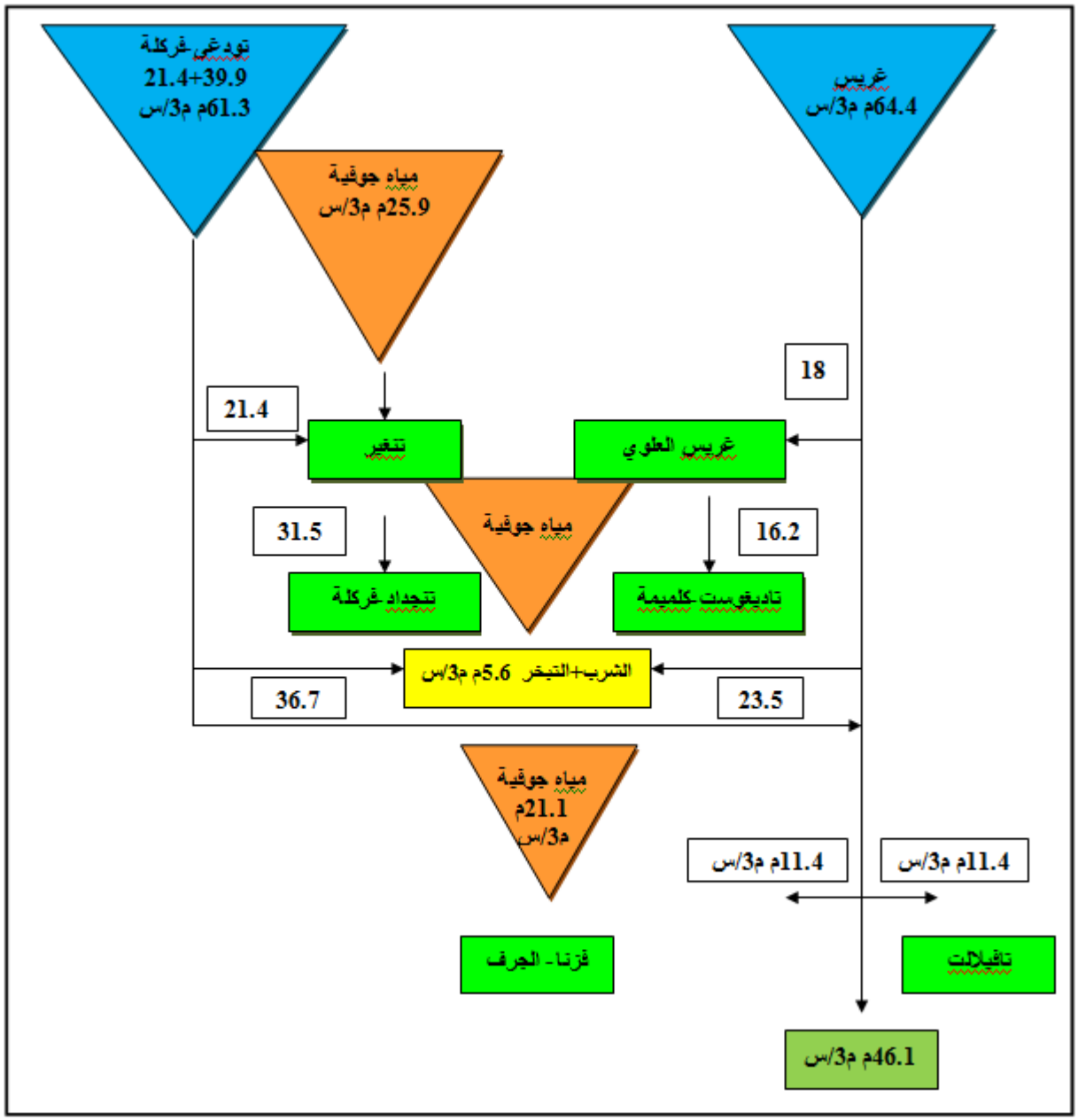
الشكل رقم 50: الحصيلة المائية بحوض زيز من مقطع سد الحسن الداخل إلى سهل تافيلالت



المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي لتافيلالت2010

2-4 – الحصيلة المائية لحوض غريس :

الشكل رقم 51 : الحصيلة المائية بحوض غريس من تاديغوست إلى تافيلالت



المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي لتافيلالت 2010

يستفيد حوض غريس السفلي من واردات مائية تقدر ب64.4 م م^3/س عبر وادي غريس
و ب61.3م م^3/س عبر رافدي تودغى و فركلة .لكن بفعل السدود التحويلية ونقاط الضخ في الجزئين

العلوي و الأوسط لا تتوصل تافيلالت إلا بـ 46.1 م م^3/س, بالإضافة إلى 21 م م^3/س كتسربات جوفية من وسط و عالية الحوض.

بخصوص الحصيلة المائية للفرشة الرباعية لتافيلالت فقد قدرها Margat.J بحوالي 70مليون م^3 / السنة, كتغذية مباشرة عن طريق التساقطات و فيض الاودية و اعتماد طريقة السقي بالغمر, في المقابل أيضا قدرت الكميات المستغلة و الضائعة بـ70 مليون م^3/ السنة ,عبر العيون المائية و الاستغلال المباشر, و الجريان الباطني نحو السافلة, علاوة على التبخر الذي يقدر بحوالي 45 مليون م^3/ السنة , أي ما يمثل 64.28% من مجموع مياه التغذية المباشرة. (Margat.J 1952).

5- تركيب العوامل المؤثرة في حجم الامتطاحات

يعتبر الامتطاح نتاج لتفاعل عدد من العوامل الطبيعية و البشرية و التي تلعب دورا حاسما في دينامية الامتطاح حيث يمكن ان تساهم هذه العوامل في تزايد حجمه و تطوره إلى فيضان , كما يمكنها أيضا أن تتحكم في تراجع حجمه تبعا لمميزات هذه العوامل, و يمكن ان نبسط هذه التفاعلات في الجدول التالي :

الجدول رقم 61 : العوامل المساهمة في تزايد او تناقص حجم الامتطاح.

العامل المؤثر	عوامل تزيد من حجم الامتطاح	عوامل تنقص من حجم الامتطاح
شكل و مساحة الحوض	شكل طولي و مساحة متوسطة	شكل طولي و مساحة كبيرة
الانحدار و شبكة التصريف	انحدار قوي وتعدد الروافد	انحدار ضعيف و قلة الروافد
نوع التربة	نفاذية ضعيفة	نفاذية مرتفعة
الغطاء النباتي	كثافة ضعيفة	كثافة قوية
الحرارة	متوسطة لا تصل مستوى التبخر	مرتفعة تسمح بحدوث التبخر
كمية التساقطات	مهمة	قليلة
التركز الزمني للتساقطات	تساقطات مهمة في وقت وجيز	تساقطات مشتتة زمنيا
التركز المجالي للتساقطات	تغذية مهمة من عالية الحوض	تغذية ضعيفة من عالية الحوض
الاعداد الهيدروفلاحي	سدود تحويلية و حواجز قليلة	سدود تخزينية

المصدر: إعداد الطالب

تتباين العوامل الحاسمة في قوة الامتطاح و تطوره إلى فيضان من حوض إلى اخر فبالنسبة لحوضي زيز و غريس السفليين تبقى كمية التساقطات و تركزها الزمني و المجالي العامل الأكثر تأثيرا

خاتمة الفصل الرابع:

هيدرولوجيا يبقى حوضي زيز و غريس السفليين حوضيين فيضيين حيث تجري فيهما المياه في فترة الامتطاحات التي تتمركز في فصلي الخريف و الربيع بينما تقل او تجف في باقي فترات السنة خاصة أشهر فصل الصيف, فمن خلال تتبع الصبيب الشهري و السنوي لزيز و غريس السفليين (متوسط الصبيب السنوي على التوالي 2.94م ^{3}/ث . 0.704 م3/ث) تتضح سمة الموسمية و عدم الانتظام (فالصيف المائي يعتبر أطول الفصول الهيدرولوجية بينما الخريف المائي هو الأقصر حيث يمكن ان تظهر الامتطاحات في أي فصل و هذا مكمن خطر فيضانات الاحواض القاحلة) بل و التباين بين المواسم الهيدرولوجية تبعا للظروف المناخية خاصة التساقطات التي تطبع عالية الحوضين. حيث نسجل ارتباط متغيرة الصبيب بالتساقطات في غريس بقيمة 0.66 عكس زيز حيث تنخفض قيمة الارتباط إلى 0.06. الامر الذي ينعكس على الحصيلة المائية للحوضين و يجعلها حصيلة سنوية متوسطة إلى ضعيفة(زيز السفلي حوالي 85 م م^3

اما غريس السفلي فتقارب 64.4 م م^3) .

خاتمة الباب الثاني :

منذ عقود أضحت المخاطر الطبيعية و البيئية محط اهتمام الدراسات و الأبحاث الجغرافية في كل العالم , بالنظر لحدة انعكاساتها على المجال و النظم البيئية , و قد ساعد الجغرافيا في ذلك تطورها المنهجي و استفادتها من التقدم المعلوماتي و الاستشعار عن بعد و الخرائطية الآلية.

تعيش واحات تافيلالت أمام تهديد مستمر لجملة من المخاطر البيئية من جفاف و تعرية ريحية و تصحر و فيضانات و حرائق و مرض البيوض... بديناميات متباينة و انعكاسات مختلفة, فالجفاف و التصحر تأثيرهما يشمل تافيلالت بأكملها و يستهدفان الفرشة المائية و التربة , في حين الفيضانات يبقى تأثيرها نقطيا محدودا لكنه قد يعصف بالمنظومة ككل بتأثيرها على البنيات التحتية و القصور و الأراضي الزراعية , أما البيوض فيهدد عماد الاقتصاد الواحي شجرة النخيل وخاصة الأصناف الجيدة , و على هذا الأساس فواحات تافيلالت و واحات الجنوب الشرقي ككل ترزأ تحت ثقل هذه المخاطر , ولا سبيل لبلورة تصور و رؤية تنموية لهذه المجالات بمعزل عن دراسة المخاطر البيئية التي تهددها , و تقوية منظومة الحماية و آليات التدبير, وفق منظور أفقي شمولي يتجاوز التدبير العمودي القطاعي.

حوضي زيز و غريس السفليين مورفومتريا طوليي الشكل هيدروغرافيا يتوفران على شبكة متواضعة , موسميي الجريان, بتصريف داخلي ..

تؤثر هذه المميزات بشكل مباشر و حاسم في دينامية ظاهرة الفيض بالحوضين فالانحدار يساهم في حركية الجريان وطبيعة الركيزة الصخرية تؤثر على درجة التسرب.كما ترتبط كمية الجريان ارتباطا وثيقا بكمية التساقطات و توقيتها .في حين حدة الجريان تتفاعل مع خصائص الشبكة الهيدروغرافية من طول و درجة

تشعب و التقاء الروافد. هذه التفاعلات هي التي تتحكم في مميزات امتطاحات حوض زيز و غريس السفليين.

إن انبساط سطح تافيلالت عموما وضعف نسبة الانحدار وسيادة تكوينات صخرية ذات نفاذية ضعيفة ,وهزالة و تشتت الغطاء النباتي تجعل المنطقة عرضة لظاهرة الامتطاحات القوية لواديي زيز و غريس و التي غالبا ما تنتج عنها فيضانات , و تزيد من حدة الامتطاحات عوامل مناخية كتركز الزخات المطرية في وقت وجيز غالبا في فصلي الخريف و الربيع مما يحول دون تسرب المياه إلى الفرشاة الباطنية ,و الرفع من حجم الجريان, علاوة على الانتشار الكبير للمجاري ذات الرتب الصغيرة الأولى و الثانية وسرعة التقائها تجعل الحوض يستقبل كميات مائية مهمة خاصة في السافلة تتجاوز في كثير من الأحيان القدرة التصريفية للحوض وبالتالي حدوث فيضانات حيث تخرج المياه عن مجاريها وتغمر في عدد من المقاطع المجرى الأكبر لتمتد إلى المجالات الزراعية و المبنية المجاورة.

يتميز الحوضين بتواضع مواردهما المائية السطحية حيث لا تسد الطلب بالنظر لظروف التبخر و التسرب و للاستغلال المفرط و لطرق السقي (الغمر) السائدة. مما يوجه الضغط نحو الفرشاة الباطنية (الرباعية بالأساس) و التي لم تسلم بدورها من مختلف مظاهر التدهور (التلوث, ارتفاع نسبة الملوحة, انخفاض مستوياتها البيزومترية, اختلال ميكانيزمات التجدد الذاتي...) الأمر الذي يترجم أهمية الفيض (الطبيعي و الاصطناعي) بالحوضين حيث تسمح الامتطاحات بتغذية الفرشاة الباطنية باستمرار.

إجمالا يبقى حوضي زيز و غريس السفليين حوضين فيضيين بالنظر للظروف الطبوغرافية و المناخية التي تميزهما حيث يسجلان سنويا أزيد من سبع امتطاحات لكل واحد منهما تتمركز خلال الخريف و الربيع و تختلف حدتها باختلاف ظروف نشأة الامتطاح في عالية الحوضين. فكيف تتوزع زمنيا و مجاليا هذه الامتطاحات بالحوضين؟ ذلك ما سنحاول الإجابة عليه عبر فصول الباب الثالث.

الباب الثالث

(باب تحليلي) تحليل امتطاحات و فيضانات وادي زيز و غريس السفليين

الفصل الأول: التحليل الإحصائي :السلاسل الزمنية و قانون Gumbel

الفصل الثاني :التوزيع الزمني للامتطاحات لمحطتي ارفود على زيز , و مروتشة على فركلة.

الفصل الثالث: التحليل المجالي : تنطيق مجال الفيضانات في المناطق الحضرية و القروية النمذجة الهيدرولوجية لفيضان مرزوكة 26 ماي 2006 ولامتطاح زيز و غريس السفليين 14 فبراير 2008.

الفصل الرابع: التشكيل النهري بزيز و غريس السفليين.(الكفاءة ,الأشكال, التطور)

مقدمة الباب الثالث:

لقد خاضت الجغرافيا كعلم غمار دراسة الاخطار الطبيعية منذ منتصف القرن 20م بفعل تنوع مدارسها و تطور مناهجها و انفتاحها على العديد من العلوم المساعدة. "في بداية الخمسينيات من القرن العشرين واجهت العلوم الاجتماعية بشكل عام مأزق تطور العلوم الفيزيائية (الحقة) و البيولوجية, ومن ثم ادركت ومنها علم الجغرافيا ضرورة التوصل إلى نظريات ونماذج و مفاهيم ثابتة مثل تلك التي تلتزم بها العلوم الطبيعية, وايقن الجغرافيون ضرورة اعتناق فلسفة جديدة تعرف بالوضعية تعتمد على اليقين بالإدراك الحسي و التجريب و استخدام لغة الرياضيات مما احدث ما يسمى بالثورة الكمية." [171]

تقتضي الدراسة الجغرافية لخطر الفيضانات الإحاطة بالظاهرة و تأطيرها وفق المنهج الجغرافي بمراحله الثلاث من وصف جغرافي للخصائص المرفلوجية , و الكمية و النوعية , و الحركية (الدينامية) الزمنية و المجالية . ثم التفسير وبناء نموذج تداخل العلاقات بين الكيانات المفسرة (بفتح السين) و الكيانات المفسرة (بكسر السين) . وصولا إلى التعميم وصياغة قوانين و نظريات. فبعدما تعرفنا على الخصائص الكمية لامتطاحات زيز و غريس السفليين (الفصل الرابع من الباب الثاني) , سنخصص الباب الثالث لدراسة دينامية الامتطاحات في الزمن من خلال السلاسل الزمنية المتوفرة ثم اخضاع هذه الامتطاحات لتصانيف متعددة تبعا لتغير مفهوم الامتطاح. بعدها سنعمل على تحليل الدينامية المجالية للامتطاحات أي تحديد المناطق المهددة بالفيضانات في حوضي زيز و غريس السفليين من خلال نماذج لمراكز حضرية وأخرى قروية.

سنحاول أيضا خلال هذا الباب الإطلالة على النمذجة الهيدرولوجية في محاولة لتأطير امتطاحات زيز و غريس السفليين وفق نموذج حسابي يمكن من ضبط تصور نظري يجمع بين مدخلات التساقطات و التبخر من جهة أولى و مخرجات الصبيب من جهة ثانية . ثم الاستئناس ببعض برامج النمذجة الهيدرولوجية خاصة برنامج HEC-RAS و تطبيق محاكاة مجالية لفيضان مرزوكة 26 ماي 2006 و لامتطاحات 14 فبراير 2008 في عدد من المواقع بحوضي زيز و غريس السفليين.

تلعب امتطاحات زيز و غريس دورا أساسيا في التشكيل المورفلوجي لسهل تافيلالت من خلال التقطيع الذي تمارسه المجاري المائية على السطح بفعل كفاءتها التعروية , وأيضا من خلال الأشكال التضاريسية الناتجة عن الدينامية النهرية, هاته الأشكال قابلة للتطور تبعا لحدة الامتطاحات و التدخل البشري في الاحواض النهرية .

[171]- محسوب -محمد صبري وارباب محمد ابراهيم (1998) الأخطار و الكوارث الطبيعية الحدث و المواجهة معالجة جغرافية. دار الفكر العربي القاهرة ط 1. ص 13.

الفصل الأول: التحليل الإحصائي : السلاسل الزمنية لمحطتي ارفود و مروتشة.

مقدمة الفصل الأول :

تعتبر دراسة السلاسل الزمنية مرحلة أساسية في التحليل الاحصائي لصبيب الأودية حيث يتم تحليل مكونات السلسلة الزمنية لاستنباط اتجاهها العام , و تغيراتها الفصلية و الدورية و العشوائية , و بالتالي امكانية تحديد تواريخ العودة و قيم الصبيب المفترضة .كما تمكن السلاسل الزمنية (كلما كانت أطول زمنيا كانت السلسلة ذات مصداقية إحصائية) من فهم السلوك الهيدرولوجي للأودية.

على امتداد فقرات هذا الفصل سنحاول أيضا تعريف الامتطاح و تعريف عناصره باعتباره مفهوما محوريا في هيدرولوجية المناطق القاحلة .كما سنقوم بحساب سنوات العودة و الاحتمالية لعدد من قيم الامتطاحات بطريقتين: (Welbull) و قانون جامبل (la loi du GUMBEL)

1- السلاسل الزمنية :

1-1 – المفاهيم و المنهجية :

السلسلة الزمنية مجموعة مشاهدات (قيم Y) حول ظاهرة ما أخذت بترتيب زمني معين كالسنين أو الفصول أو الأشهر أو الأيام ، أو أية وحدة زمنية(t)، فهي بذلك عبارة عن سجل تأريخي متتالي يتم إعداده لبناء التوقعات المستقبلية[172] .تتكون السلسلة الزمنية من أربع مكونات أساسية و هي :

- الاتجاه العام **T**: (la Tendance) يبين المنحى العام للسلسلة و يتم تحديده بطرق متعددة حسب نوعية المعطيات, و منها منهجية المتوسط المتحرك (la moyenne mobile), و هي المعتمدة في دراستنا حيث يتم احتساب المتوسط المتحرك بالطريقة التالية .[173]

- التغيرات الفصلية : (les mouvements saisonniers) توضح تغيرات السلسلة على المدى القصير و تظهر سنويا, و لاستخراج التغيرات الفصلية من السلسلة من الضروري : تحديد المعاملات الفصلية CS (les coefficients saisonniers). ثم عزل المكونات الفصلية من السلسلة[174]

(Désaisonnaliser la série)

- التغيرات الدورية **C**: (les mouvements cycliques) تبين تغيرات دورية على المدى المتوسط و البعيد [175]. حيث تمثل الانحرافات الموجبة و السالبة بيانيا.

- التغيرات العشوائية **I**: (les mouvements irréguliers ou aléatoire) تظهر على شكل تغيرات فجائية و غير منتظمة و تمتد على المدى القصير جدا. لكن غالبا ما يصعب استخراج هذا النوع من التغيرات خاصة مع عدم توفر السلاسل الزمنية الطويلة و القياسات المنتظمة.

---

[172]-Yadolah Dodge (2007) Statistique Dictionnaire encyclopédique .Springer. Paris France .p 471

[173]- تم حساب المتوسط المتحرك اعتمادا على أساس 13 قيمة للصبيب رقم 7 من السلسلة , مع تجاهل القيم الستة الأولى.

Yt= y1+y2+y3….y13/13 . y2+y3+y4+….y14/13 . y3+y4+y5+…y15/13 . y4+y5+y6+….y16/13 …

[174]-طريقة الحساب: قسمة قيم السلسلة الخام على المعاملات الفصلية الخاصة بكل شهر.

[175]- طريقة الحساب: قسمة قيم المكونات الفصلية على قيم المتوسط المتحرك.

يمكن معالجة السلاسل الزمنية عبر نموذجين :

- النموذج التجميعي : (le modèle additif) يفترض هذا النموذج أن قيم الظاهرة تساوي مجموع المكونات الأربعة ويعني هذا الافتراض أن قيمة كل من هذه المكونات لا تؤثر ولا تتأثر بقيمة غيرها من المكونات ، ويصاغ على الشكل التالي: $Y_t = T_t + C_t + S_t + I_t$

حيث: Yt= السلسلة الزمنية, Tt= الاتجاه العام للسلسلة,Ct =التغيرات الدورية للسلسة,St =التغيرات الفصلية للسلسة, It= التغيرات العشوائية للسلسة.

يتم اختيار هذا النموذج إذا كانت القيم القصوى (maxima) و الدنيا (minima) للسلسلة تسير على شكل خطين متوازيين أو شبه متوازيين.

-النموذج الجدائي: (le modèle multiplicatif) يفترض أن قيم الظاهرة تساوي حاصل ضرب المكونات الأربعة ، ويعني هذا أن مكونات السلسلة تؤثر في بعضها البعض , ويكتب هذا النموذج على الصيغة :

$$Yt = Tt \times Ct \times St \times It$$

حيث: Yt= السلسلة الزمنية, Tt= الاتجاه العام للسلسلة, Ct=التغيرات الدورية للسلسة, St=التغيرات الفصلية للسلسة, It= التغيرات العشوائية للسلسة.

هذا النموذج هو الأكثر استخداما(و هو المتبنى في تحليلنا) , ويعتمد في حالة إذا كانت السلسلة الزمنية تسجل قمم (pic) متباينة بين ارتفاع و انخفاض, و بالتالي القيم القصوى و الدنيا تتخذ شكلا منفرجا.

2-1- تحليل السلاسل الزمنية:

بداية لابد من تقديم بطاقة تعريفية للمحطتين المعتمدتين في التحليل الاحصائي و هي كالتالي:

الجدول رقم62 : بعض المعطيات عن محطتي ارفود و مروتشة

الحوض	الوادي	المحطة/الرقم	الإحداثيات	المدة الزمنية	عدد القيم
زيز	زيز	أرفود57 /2029	X31°.26'N Y4°.14'O Z 820	86-87/2007-08	264
غريس	فركلة	مروتشة1548/56	X31°.54' Y4°.85'O Z 936 m	86-87/2007-08	264

وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014

1-2-1 الاتجاه العام:

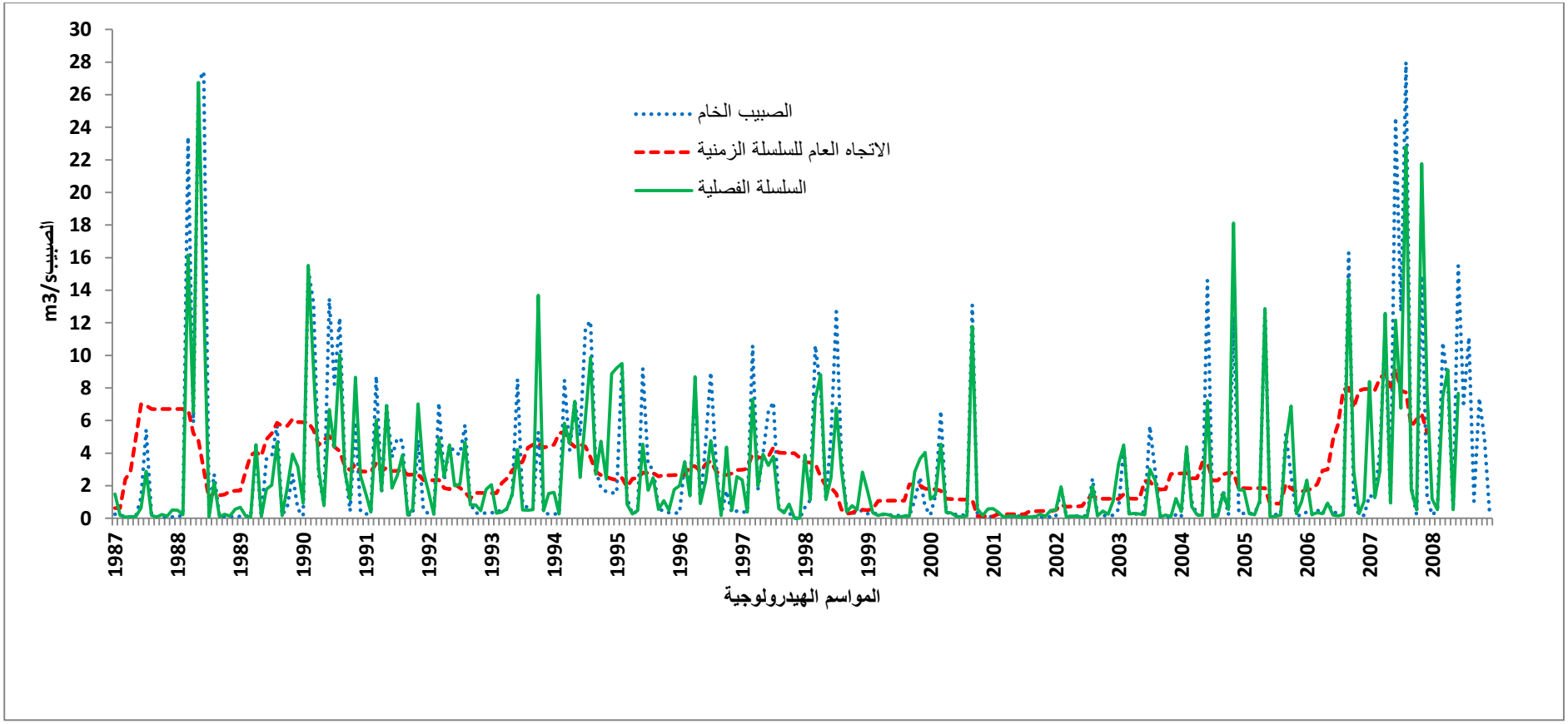
بخصوص حالة وادي زيز السفلي (الشكل رقم 52)_ نلاحظ أن الاتجاه العام متغير تبعا لتغيرات الصبيب الخام حيث نسجل عدة تغيرات دورية من 1987إلى 1998 تراوح فيها الصبيب الخام ما بين 0.1 م^3/ث إلى 27م^3/ث, و ابتداء من 1998 نلاحظ تدني في الاتجاه العام امتد إلى منتصف السنة الهيدرولوجية 2005-2006 , بعد ذلك سيسجل أعلى القيم في غشت من سنة 2007 حيث سيقترب المتوسط من 9.19م^3/ث

.عموما نسجل استمرارية الجريان في الوادي[176] بسبب تغذية المجرى ببعض عيون الرتب و عين العاطي, و و جود تغيرات فجائية تمتد لفترات قصيرة مرتبطة أساسا بالزخات المطرية التي تسجلها العالية من حين لآخر.

بخصوص حالة وادي فركلة (حوض غريس السفلي) (الشكل رقم 53) نسجل رتابة (une monotonie) طويلة الأمد تمتد على السلسلة ككل مع بروز بعض التغيرات الفجائية القصيرة الأمد(1989-1990) (2006-2007) , مرد هذه الرتابة إلى توقف الجريان لعدد من الأشهر خلال السنة (158 شهر ا في السلسلة ككل) .

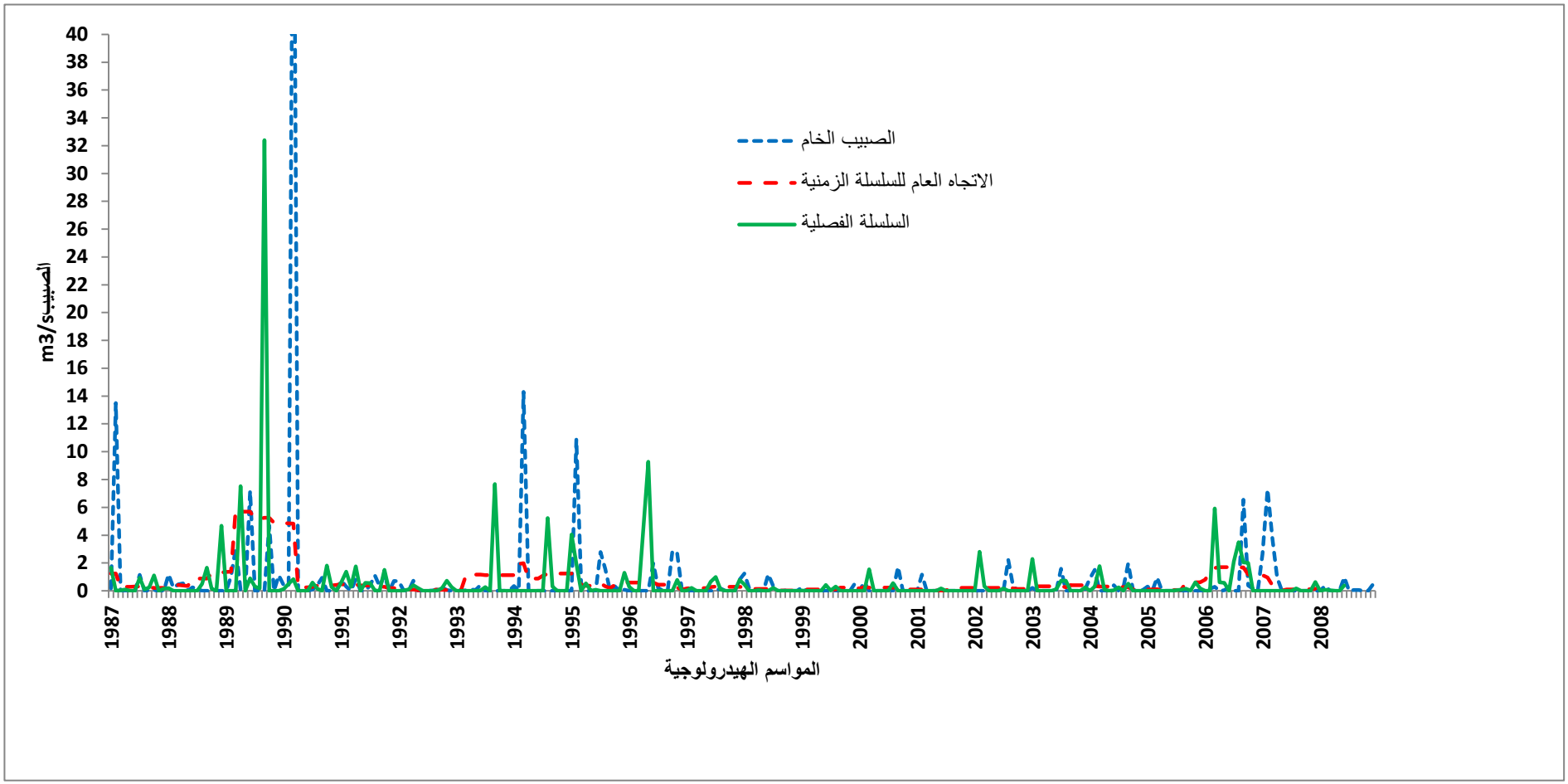
[176]- جريان دائم بصبيب ضعيف مرده إلى تغذية المجرى بمياه عين العاطي منذ 1986.(عين العاطي لا تبعد عن محطة القياس ايردي سوى 3كلم)

الشكل رقم52 : منحنيات الصبيب الخام و المتوسط المتحرك و السلسلة الفصلية لمحط ارفود على زيز 1987-2008



المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014, معالجة معلوماتية للطالب

الشكل رقم53 : منحنيات الصبيب الخام و المتوسط المتحرك و السلسلة الفصلية لمحط مروتشة على فركلة 1987-2008



المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014, معالجة معلوماتية للطالب

2-2-1 المعاملات الفصلية :

لعزل التغيرات الفصلية من السلسلة الزمنية لابد من حساب المعاملات الشهرية[177] للسلسلة حيث نحصل على المعامل الخاص بكل شهر وهي قيم عددية كما يبين الجدول التالي:

الجدول رقم63 : المعاملات الشهرية لمحطتي ارفود و مروتشة من 1987-2008

	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUL	AUT
زيز	16.91	98.60	144.87	90.59	100.26	202.14	188.02	122.71	111.22	38.64	68.44	17.61
غريس	125.84	208.65	186.11	47.81	6.82	153.15	68.72	79.76	110.55	62.41	28.79	121.39

المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014, معالجة معلوماتية للطالب

يظهر من خلال الجدول رقم 63 أن المعاملات الشهرية لمحطة ارفود على زيز تتجاوز 100 في ست شهور (نونبر, يناير, فبراير, مارس, ابريل ,ماي) و تصل ذروتها في شهر فبراير إلى 202 .بينما المعاملات تكون ضعيفة في الشهور الأخرى و تنزل إلى 16 في شهر شتنبر. نفس الملاحظة لمحطة مروتشة على فركلة (احد روافد غريس) حيث تفوق المعاملات الشهرية 100 في ست أشهر (شتنبر, اكتوبر, نونبر, فبراير, ماي,) و تصل قمتها في أكتوبر ب 208. و تنزل عن 70 في باقي الشهور و تتدنى في يناير إلى 6.

إن ضعف المعاملات الشهرية في السلسلتين مرده إلى ضعف الصبيب الخام و توقف الجريان لعدة أشهر بالنسبة لفركلة, و أيضا إلى التحكم في امتطاحات وادي زيز من العالية بإقامة سد الحسن الداخل الأمر الذي حد من التغيرات الفصلية الكبيرة. هذه التغيرات قد تظهر في كل أشهر السنة, و هذا ما يميز الأنظمة الهيدرولوجية في المناطق القاحلة.

3-2-1 التغيرات الفصلية:

تتباين هذه التغيرات بين المحطتين(الشكلين رقم 52-53) حيث نميز بين قيم فصلية تفوق الصبيب الخام بالنسبة لزيز نجد 130 قيمة (حالة) من أصل 264 قيمة, و فركلة نجد 45 قيمة (حالة) من أصل 264 قيمة . فهناك شبه تطابق بين السلسلة الفصلية و الصبيب الخام بالنسبة لزيز بالنظر للتحكم في المجرى بإنشاء سد الحسن الداخل. أما فركلة فغالبا ما نجد القيم الفصلية تفوق الصبيب الخام بالنظر لأن المجرى لازال طبيعيا و ليست هناك سدود تتحكم في نظام الجريان.

[177]- المعاملات الفصلية هي متوسطات حسابية لعلاقة (rapport) بين المعطيات الخام و معطيات المتوسط المتحرك حسب كل شهر.

4-2-1 التغيرات الدورية و العشوائية: (الشكلين رقم 54-55)

تعتبر التغيرات العشوائية من سمات الجريان في المناطق القاحلة حيث ترتبط بعوامل خارجية (خارج الحوض) كالتساقطات التي تعرفها العالية دون السافلة ,و بخصوص حالتي زيز و فركلة يمكن التمييز بين أربعة أنواع من التغيرات العشوائية :

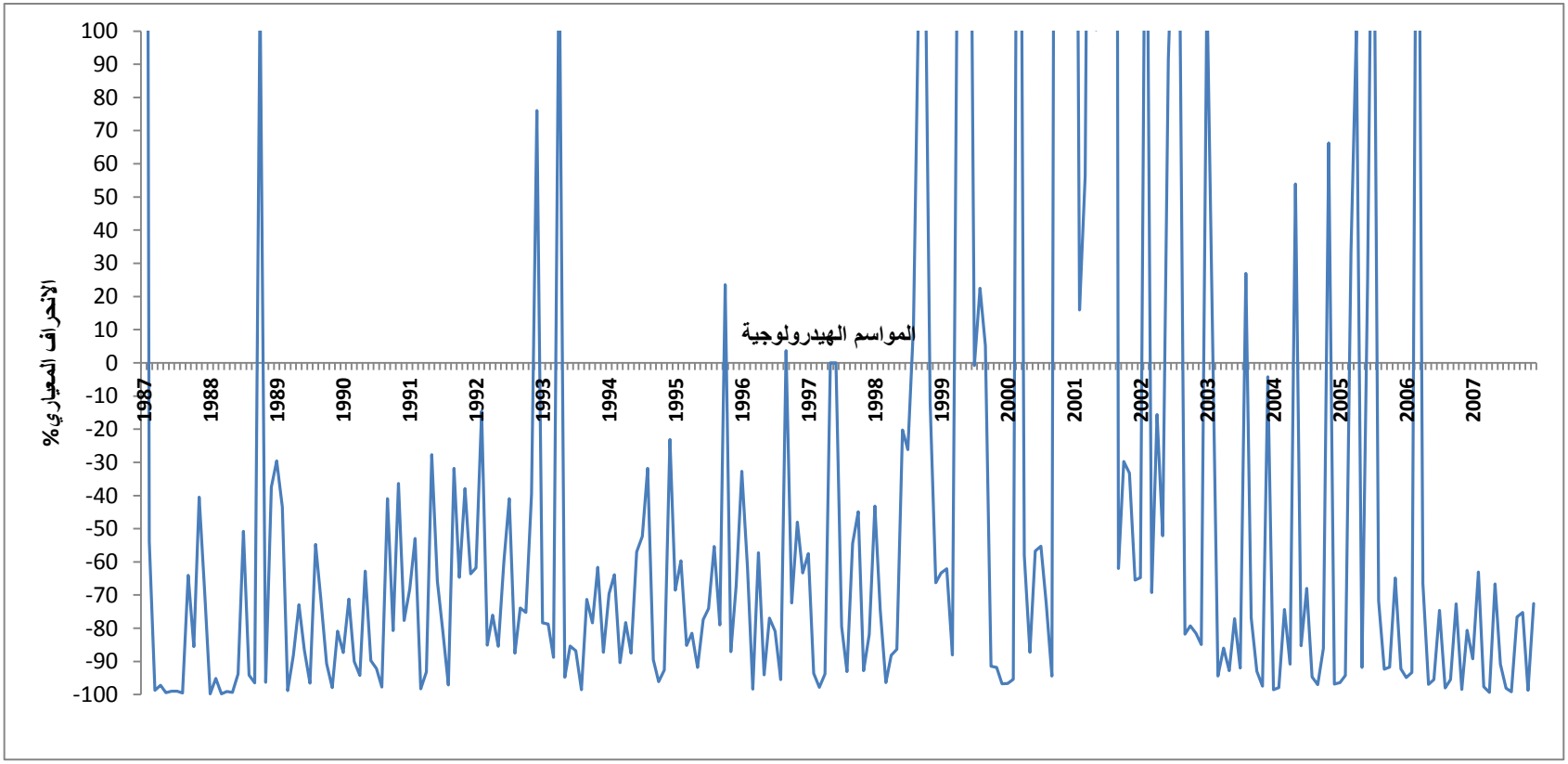
- تغيرات ضعيفة : تتمثل في ذبذبات قصيرة لا تتجاوز 50% (القيم الموجبة و السالبة) (المبيان رقم 43-44) خاصة في زيز بالنظر للتحكم في جريانه منها 40- % يناير 1988 , 26- % شتنبر 1999 , 23% دجنبر 1996 , 33% ماي 2005, اما بخصوص فركلة فتظهر هذه الذبذبات في عدد من الحالات منها مثلا 34-% ماي 1987, 27- %نونبر 2007, و في شتنبر 2003 وصل الانحراف عن المتوسط إلى 49%, و في دجنبر 2007 وصل إلى 45%.

-تغيرات متوسطة : تتراوح بين 50% إلى 100% (القيم الموجبة و السالبة) وتظهر بشكل واضح بخصوص زيز في الأمثلة التالية: 98- % في غشت 1987 , و 68-% في شتنبر2005, ,76% في فبراير1993 , 91% في غشت 2002, و في حالة وادي فركلة نسجل 89-% في دجنبر 1989, و 51-% في فبراير 2006. أما الانحرافات الموجبة لفركلة فتظهر في عدة حالات منها : يناير1991 ب 88% , و 56% في فبراير 2004.

-تغيرات قوية :تنحصر بين 100% و 500 % (القيم الموجبة و السالبة) بالنسبة لمحطة ارفو د على زيز نسجل عدة حالات منها : 112% في دجنبر 1989, و في غشت 1999 و صلت نسبة الانحراف إلى 244% , كما وصلت إلى 332% في مارس 2001. هذه الفئة من التغيرات في شق (القيم السالبة) غائبة من السلسلة الزمنية لزيز, و يمكن تفسير ذلك بوجود جريان دائم في المقطع الذي تتواجد به محطة القياس (منطقة ايردي) . أما بخصوص محطة مروتشة على فركلة فنلاحظ سيادة القيم السالبة (100-%) في عدد من الأشهر 105 شهرا من أصل 252. أي بنسبة 41.66% و مرد ذلك إلى توقف الجريان في عدد من أشهر السنة , و غالبا ما يكسر هذا التوقف بامتطاح قوي خلال أشهر الخريف أو الربيع. ومن حالات التغيرات الدورية في فركلة نذكر: 100-% يوليوز 1987, و يناير 2007, بالإضافة إلى 399% في نونبر 1988, و 474 % في أبريل 1997.

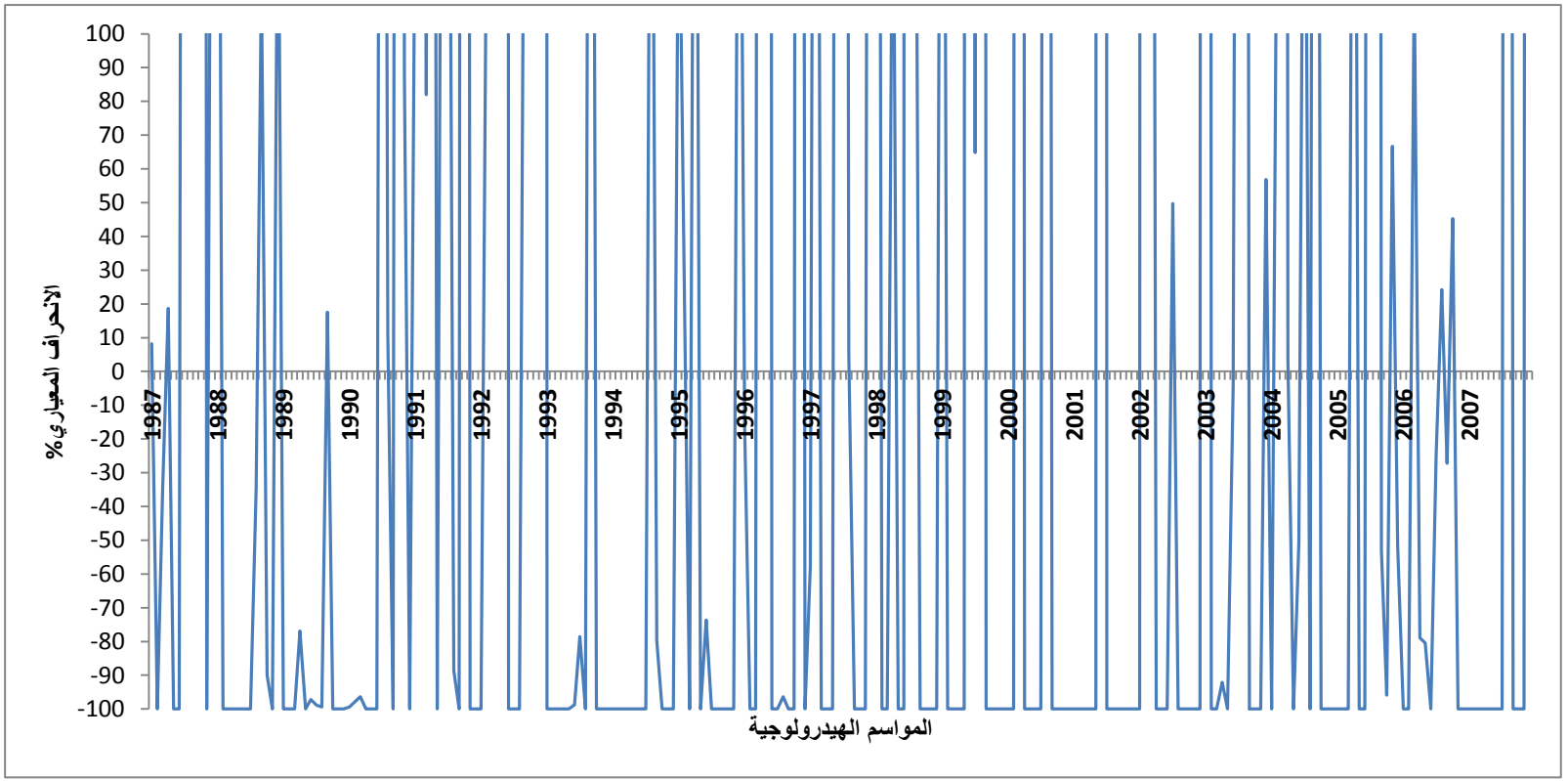
- تغيرات استثنائية: تفوق 500% (القيم الموجبة و السالبة) التغيرات الفجائية الاستثنائية قد تظهر في كل أشهر السنة و هذا مكمن صعوبة الإعداد لبرامج التنبؤ والحماية من الفيضانات في المناطق القاحلة. و من نماذج ذلك حالات وادي زيز : مارس 1987 حيث وصل الانحراف إلى 639% , و673 % خلال غشت 2001 .و 952% في أكتوبر 2002. اما فيما يخص وادي فركلة فنسجل احتواء السلسلة على عدة تغيرات عشوائية كما بتين الحالات التالية : 2246% في دجنبر 1988, و 8941% خلال يوليوز 1992, و 1393% في أكتوبر 2007.

الشكل رقم54 : التغيرات الدورية للسلسلة الزمنية لمحطة ارفود على زيز ما بين 1987-2008



المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014, معالجة معلوماتية للطالب

الشكل رقم55 : التغيرات الدورية للسلسلة الزمنية لمحطة مروتشة على فركلة ما بين 1987-2008



المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014, معالجة معلوماتية للطالب

2 - تطبيق قانون جامبل و حساب سنوات العودة لمحطتي ارفود و مروتشة بحوضي زيز و غريس السفليين

1-2 - مفهوم الامتطاح

نقصد بصبيب الإمتطاحات الفيضية(les crues) (محليا يعرف بالحملة) قيم الصبيب العليا التي تؤدي إلى حدوث فيضانات (inondations) حيث تتخذ هذه الفيضانات شكل خروج الحمولة المائية عن المجرى الأصغر لتغمر المجرى الأكبر جزئيا أو كليا. و هو الشكل الشائع للفيضانات (les débordements), كل امتطاح يسجل صبيب الذروة (la point) أي اكبر قيمة في الصبيب اللحظي للامتطاح .

يبقى مفهوم الامتطاح مفهوما أساسيا في الدراسات الهيدرولوجية حيث يلف تعريفه نوع من التعقيد و الغموض (taous ali 2005) و محوريا في هيدرولوجيا المناطق الجافة ,فبين من يعتبره ارتفاع في مستوى منسوب المياه نتيجة التساقطات أو ذوبان الثلوج لتفوق متوسط الصبيب العام , و هذا هو التعريف المبسط للامتطاح . و من يعرفه بمرحلة بين الجريان العادي و حدوث الفيضان.

فمتى يمكن الحديث عن الامتطاح و كيف نميزه عن الصبيب العادي ؟

تعددت الاتجاهات في هذا الباب فهناك من يحدد الامتطاح في قيم معينة (Laborde ,1982) يحدده بقيمة الصبيب التي تساوي 2إلى 3مرات الصبيب العام (2 a 3 fois le modèle) و يحدده (Remanieras, 1986) بقيمة الصبيب 3إلى 5مرات الصبيب العام بينما (Frécut , 1971) فيحدده بالترددات اعتمادا على قياسات متعددة تهم أعلى صبيب (لحظي, يومي, شهري, سنوي) .

كل طرق التحديدات الكمية للامتطاح تنطوي على جوانب قوة و ضعف فمثلا تحديد الامتطاح في قيمة تتجاوز متوسط الصبيب العام, تطرح مشكل المدة التي يمكن حساب المتوسط العام للصبيب على أساسها, بالإضافة إلى أن عدد من الامتطاحات تدوم عدة أيام فهل نعتبره امتطاحا واحدا [178]؟ أم نعتبره ثلات أو أربع(حسب المدة) امتطاحات؟

بالرغم من ما يرتبط بهذه الطريقة من صعوبة تحديد مدة الامتطاح لكنها تبقى طريقة سهلة الاستخدام وذات مصداقية, في المقابل طريقة تحديد الامتطاح بحساب الترددات تتميز بدقتها و إخضاع ظاهرة الامتطاح للقوانين الإحصائية لكنها تصطدم بمشكلة توفر القياسات و اكتمالها.

سنحاول خلال هذا الفصل اعتماد طريقة تحديد الامتطاح بطريقة حساب الترددات , و في الفصل الثاني من هذا الباب سنعتمد طريقة تحديد الامتطاح بتجاوز الصبيب العام في سياق الحديث عن تصنيف الامتطاحات و توزيعها الزمني.

[178]- هذا الأمر يتطلب المعاينة الميدانية أو التوفر على معطيات و سجلات هيدروغرام الامتطاح- هذه السجلات إما غير متوفرة أو ناقصة و حتى إن توفرت لا تهم كل الامتطاحات -

2-2 عناصر الامتطاح :

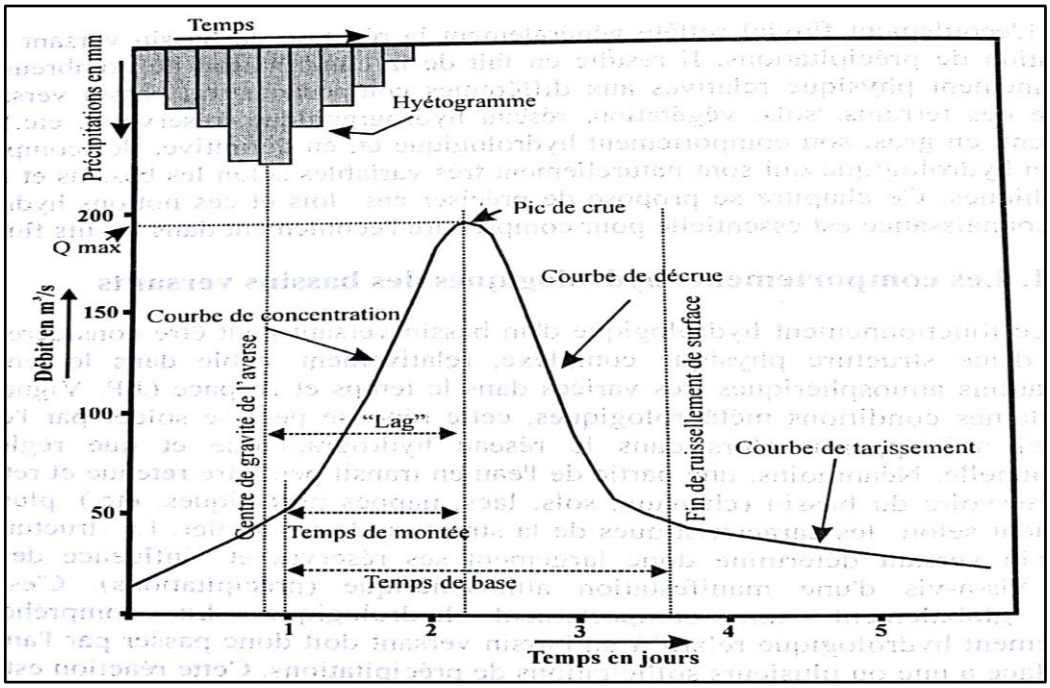
تشترك الامتطاحات في عدد من العناصر ومنها: (الشكل رقم 56) [179]

- زمن الصعود: (temps de montée) حيث تتمركز التساقطات و تتزايد مع الزمن ليبدأ الصبيب في الارتفاع التدريجي المتسارع.

- ذروة الامتطاح:(pic de crue) او (la pointe) حيث يصل الصبيب إلى أعلى قيمة , مع تسجيل بداية تراجع التساقطات.

- زمن النزول : (temps de décrue) يبدأ الصبيب في التراجع و بشكل تدريجي, إلى حين العودة إلى المستوى العادي للصبيب.

الشكل رقم 56 : هيدروغرام نظري لامتطاح عادي في ارتباط مع التساقطات



Source : Taous Ali (2005)

لقد حضيت امتطاحات زيز بالعديد من الدراسات حيث يشير مُحَّد ميوسي استنادا على دراسة (A. Alkoufee 1946) إلى ثلاث أنواع في فيض سافلة زيز : فيض ضعيف يتوقف مع مدخل سهل تافيلالت (المعاضيد) , فيض متوسط يصل إلى سد إرارة, ثم فيض قوي يملئ سد إرارة و يتعداه في اتجاه سافلة السافلة[180].

[179] - Taous Ali (2005) géomorphodynamique fluviale .publications FLSH SAIS série thèses et monographies N 11 .p 34

[180]- يشير الدكتور محمد ميوسي في اطروحته ص 45 إلى ظاهرة الفيض الاصطناعي حيث ان مجرى زيز يستخدم كقناة طبيعية لتصريف مياه سد الحسن الداخل نحو سهل تافيلالت , و بالتالي لابد من الاحتياط العلمي أثناء التعامل مع القياسات التي تتزامن و طلقات السد les lâchées

أما (J. Margat) فقد حدد صبيب الامتطاح في 10م3/ث في العالية و 1م3/ث في السافلة[181].
في حين (J.Ruhard) حدده في صبيب 5م3/ث عند محطة ايت عثمان (زيز العلوي)[182] حيث يشير أيضا إلى تزامن حوالي 65% من امتطاحات زيز بمثيلاتها في غريس.

2- 3 حساب سنوات العودة

يمكن تحديد فترة العودة من خلال تحليل بيانات و قياسات الفيضان و الأمطار في فترة زمنية محددة.
تعرف فترة العودة علي أنها العدد المتوسط للسنوات التي من الممكن أن تتكرر عندها العاصفة المطرية بنفس قوتها أو أكبر.[183] تعتبر ذروة الامتطاح (la pointe de crue) مؤشرا هاما لدراسات ظاهرة الفيض في الأودية وخاصة دراسة ترددها و سنوات رجوعها باستخدام عدد من القوانين الإحصائية و على رأسها طريقة (Welbull) و قانون جامبل (la loi du GUMBEL) و فيما يلي تطبيق للطريقتين:

2-4 تطبيق طريقة Welbull على امتطاحات زيز و غريس السفليين:

تعتبر من أبسط الطرق الحسابية, حيث تحسب بالشكل التالي: $T= (n+1)/m$ حيث :
T= فترة العودة بالسنوات, n= عدد سنوات السلسلة الزمنية,m= رتبة السنة بعد ترتيب قيم امتطاحات السلسلة الزمنية ترتيبا تنازليا.

أ- حالة امتطاحات زيز السفلي عند محطة ارفود:

سنقتصر على القيم العشرة الأولى من السلسلة الزمنية الممتدة على 44 سنة هيدرولوجية.

الجدول رقم64 : حساب سنوات العودة للامتطاحات العشر الكبرى لزيز السفلي عند محطة ارفود 1965-2008

الرتبة	الموسم	صبيب م3/ث	سنوات العودة بالسنة	الاحتمالية	السنة المرتقبة
1	67-68	1470	45.00	0.0222	2013
2	65-66	1180	22.50	0.0444	1988
3	89-90	1070	15.00	0.0667	2005
4	70-71	1030	11.25	0.0889	1982
5	2006-2007	976	9.00	0.1111	2016
6	64-65	958	7.50	0.1333	1972
7	99-2000	927	6.43	0.1556	2006
8	2007-2008	868	5.63	0.1778	2014
9	72-73	801	5.00	0.2000	1978
10	69-70	747	4.50	0.2222	1974

المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014, معالجة معلوماتية للطالب

[181]- ن.م رقم 57 ص 44

[182]-Ibid n 7 p 367

[183]- جمعة محمد داود,معراج بن نواب مرز,خالد بن عبد الرحمان الغامدي(2012) تقييم مخاطر الفيضانات المفاجئة بمدينة مكة المكرمة بالاعتماد علي نظم المعلومات الجغرافية .مجلة ايجي ماتيكس (المجلة المصرية لنظم المعلومات الجغرافية) العدد الثالث, يناير 2012 . الصفحات من 1 إلى13. ص3.

يبين الجدول رقم 64 أن الامتطاحات التي يقارب صبيب ذروتها 747م^3/ث قد تعود على رأس كل أربع سنوات و نصف و باحتمالية مهمة تقارب 0.22. تليها الامتطاحات ذات صبيب الذروة 801م^3/ث و التي يمكن تعود على رأس كل خمس سنوات , كما حدث سنة 1978 و تسبب في فيضان البروج الأول.
نسجل أيضا أن امتطاحات بصبيب ذروة 868م^3/ث تعود كل 5.63 سنة و هو ما سجلته محطة ارفود على زيز من خلال امتطاحات نونبر و دجنبر 2014.
نستنتج ان الامتطاحات التي تتجاوز 1000م^3/ث تتطلب فترة عودة اكثر من 11 سنة في حين الامتطاحات أقل من 1000م^3/ث فتستدعي ما بين 4.50 سنة و 9 سنوات. و مرد ذلك إلى التحكم في جريان الوادي عبر سد الحسن الداخل.

ب - حالة امتطاحات غريس السفلي عند محطة مروتشة:

نفس الملاحظة , سنقتصر على القيم العشرة الأولى من السلسلة الزمنية الممتدة على 22 سنة هيدرولوجية.
يظهر الجدول رقم 65 ان الامتطاحات التي يصل صبيب ذروتها 224م^3/ث قد تعود على كل 2.30 سنة باحتمالية كبيرة تقارب 4.34. أما صبيب 846م3/ث فقد يعود كل5.75 سنة كما حدث في امتطاحات غريس1995.
نستنتج ان الامتطاحات التي تتجاوز 1000م^3/ث تتطلب فترة عودة تفوق 7.67 سنة. في المقابل الامتطاحات أقل من 1000م^3/ث تظهر ما بين 2.30 سنة و 5.75 سنة, و هذه هي الامتطاحات المعتادة في حوض غريس السفلي عموما بالنظر لغياب سدود تتحكم في جريان الوادي.

الجدول رقم65: حساب سنوات العودة للامتطاحات العشر الكبرى لغريس السفلي عند محطة مروتشة1979 -2008

الرتبة	الموسم	الصبيب م3/ث	سنوات العودة	الاحتمالية	السنة المرتقبة
1	89-90	2380	23.00	0.0435	2013
2	95-96	1240	11.50	0.1739	2007
3	93-94	1080	7.67	0.3913	2002
4	88-89	846	5.75	0.6957	1995
5	86-87	804	4.60	1.0870	1992
6	2005-2006	692	3.83	1.5652	2010
7	94-95	529	3.29	2.1304	1998
8	2006-2007	375	2.88	2.7826	2010
9	2001-2002	259	2.56	3.5217	2005
10	2002-2003	224	2.30	4.3478	2005

المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014, معالجة معلوماتية للطالب

3- تطبيق قانون جامبل على امتطاحات زيز و غريس السفليين:

تستند المناهج الإحصائية لدراسة الفيضانات على تحليلها عبر تحديد صبيبها الأقصى لمحطة قياس معينة ولفترة زمنية كلما طالت كان أفضل (انظر الملحق) .حيث يتم حساب احتمالية عودة صبيب معين و الفترة الزمنية اللازمة لذلك. و أشهر طرق ذلك طريقة جامبل المسماة أيضا قانون الحالات القصوى.

عمليا نقوم بترتيب ذروات الامتطاحات بشكل تنازلي ونعطي لكل صبيب رقم ترتيبي R ثم نحسب التردد التجريبي[184] و نرمز له بـ F ثم التردد غير المتجاوز[185] و نرمز له بـ FND (الجدولين رقم 66- 68) .

3 -1 محطة ارفود على زيز السفلي[186] :

قانون جامبل(Gumbel) يظهر على شكل معادلة أسية [187] بالصيغة التالية:

$$y = a (Q – Qo)$$

حيث y= المتغيرة $1/a = 0,78 \times \sigma = a$

$$Q0=Q-(1/a \times 0 ; 577)$$

بحيث σ= الانحراف المعياري لسلسلة الامتطاحات . و Q= المتوسط الحسابي لسلسلة الامتطاحات 0.577 تمثل ثابت جامبل.

وبالتطبيق العددي نحصل على صيغة قانون جامبل بالنسبة لمحطة ارفود على زيز و الذي يظهر بالصيغة التالية : $Q=(317.33 \times Y)+348.54$

---

[184] - حيث n = عدد السنوات. R= الرقم الترتيبي للسنة $F = ((R – ½) / n)$

[185]- حيث F= التردد التجريبي : $FND = (1 – F)$

[186]- تم حذف الصبيب الاستثنائي لفيضان 5و6 نونبر 1965. و الذي فاق 5000م3/ث في نقطة القياس بايت عثمان شمال الرشيدية. كونه قيمة شاذة ستؤثر على كل التحليلات .

[187] - Ibid n 169 .p 88.

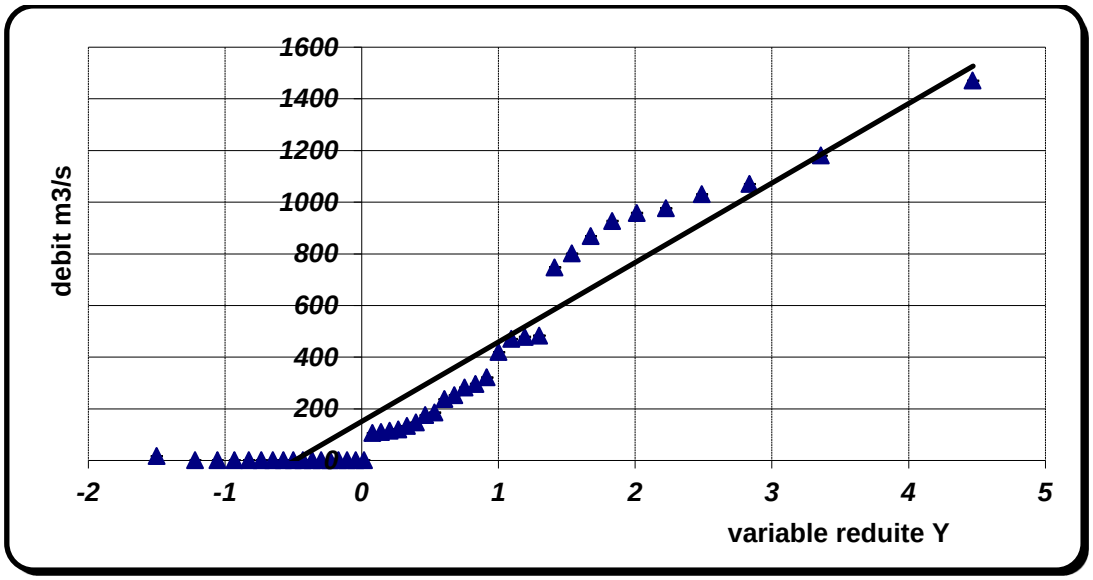
الجدول رقم66 : ترددات امتطاحات وادي زيز عند محطة قنطرة ارفود 1964-2008

Année	Q max	R	F	FND	Y	Année	Q max	R	F	FND	Y
67-68	1470	1	0.011	0.989	4.472	66-67	133	23	0.511	0.489	0.334
65-66	1180	2	0.034	0.966	3.361	76-77	120	24	0.534	0.466	0.269
89-90	1070	3	0.057	0.943	2.839	82-83	114	25	0.557	0.443	0.206
70-71	1030	4	0.080	0.920	2.490	71-72	109	26	0.580	0.420	0.143
2006-2007	976	5	0.102	0.898	2.227	68-69	106	27	0.602	0.398	0.081
64-65	958	6	0.125	0.875	2.013	75-76	99.4	28	0.625	0.375	0.019
99-2000	927	7	0.148	0.852	1.834	90-91	95.9	29	0.648	0.352	-0.042
2007-2008	868	8	0.170	0.830	1.677	84-85	91.2	30	0.670	0.330	-0.104
72-73	801	9	0.193	0.807	1.539	73-74	80.6	31	0.693	0.307	-0.167
69-70	747	10	0.216	0.784	1.414	81-82	72.5	32	0.716	0.284	-0.230
94-95	483	11	0.239	0.761	1.300	88-89	67.6	33	0.739	0.261	-0.294
85-86	478	12	0.261	0.739	1.194	97-98	67.0	34	0.761	0.239	-0.360
87-88	470	13	0.284	0.716	1.096	98-99	59.9	35	0.784	0.216	-0.427
74-75	419	14	0.307	0.693	1.004	91-92	56.0	36	0.807	0.193	-0.497
78-79	321	15	0.330	0.670	0.917	2000-2001	46.2	37	0.830	0.170	-0.571
93-94	296	16	0.352	0.648	0.834	86-87	45.3	38	0.852	0.148	-0.648
96-97	282	17	0.375	0.625	0.755	2002-2003	43.2	39	0.875	0.125	-0.732
95-96	252	18	0.398	0.602	0.679	2004-2005	28.0	40	0.898	0.102	-0.824
79-80	237	19	0.420	0.580	0.606	80-81	26.8	41	0.920	0.080	-0.929
2001-2002	185	20	0.443	0.557	0.535	92-93	20.0	42	0.943	0.057	-1.054
2003-2004	175	21	0.466	0.534	0.467	77-78	18.9	43	0.966	0.034	-1.217
2005-2006	147	22	0.489	0.511	0.399	83-84	16.8	44	0.989	0.011	-1.499
المتوسط الحسابي للسلسلة			Q=531,63			الانحراف المعياري للسلسلة			σ=406.84		

المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014, معالجة معلوماتية للطالب

بعد تعبئة الجدول و حساب الترددات (F) و (FND) و المتغيرة (y) سنمثل المتغيرة y على محور الأفاصيل و الصبيب على محور الاراتيب في مبيان, لتسهل قراءة معطيات الجدول

الشكل رقم 57 : ترددات امتطاحات وادي زيز عند محطة قنطرة ارفود 1964-2008



المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014, معالجة معلوماتية للطالب

نلاحظ من خلال الشكل رقم 57 أن قانون جامبل يمر وسط سحابة النقط التي تمثل ترددات الصبيب في وادي زيز و بالتالي إمكانية حساب سنوات العودة للصبيب بمصداقية مقبولة.

سوف نختار عدة ترددات (1/2.1/5.1/10.1/20.1/50.1/100.1/250.1/500.1/1000) ثم نقوم بحساب المتغيرة Y (la variable réduit) بالصيغة التالية [188] Y= -Ln(-Ln FND)

ثم حساب الصبيب المفترض بالصيغة الآتية : Q=(317.33×Y)+348.54

الجدول رقم67 : حساب سنوات العودة و الصبيب المفترض بصيغة قانون جامبل لزيز السفلي عند محطة ارفود

سنوات العودة	احتمال العودة	الاحتمال غير المتجاوز	المتغيرة Y	الصبيب المفترض م^3/ث
2	0.5	0.5	0.37	464.85
5	0.2	0.8	1.50	824.52
10	0.1	0.9	2.25	1062.65
20	0.05	0.95	2.97	1291.07
50	0.02	0.98	3.90	1586.74
100	0.01	0.99	4.60	1808.31
250	0.004	0.996	5.52	2100.03
500	0.002	0.998	6.21	2320.30
1000	0.001	0.999	6.91	2540.42

المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014, معالجة معلوماتية للطالب

[188] - Ln logarithme népérien = اللوغاريتم الطبيعي

يظهر من خلال الجدول رقم67 أن الامتطاحات التي قد تتكرر كل سنتين يصل صبيبها الأقصى إلى 464.85 م3/ث أي (158مرة متوسط الصبيب العام) و الامتطاحات التي تعود كل 10سنوات les crues décennale قد يصل صبيبها الأقصى إلى 1062.65 م3/ث أي (361 مرة متوسط الصبيب العام) هذه الأخيرة تشكل خطرا كبيرا و قد تجلت في امتطاحات (اكتوبر 1994, ماي 2006, نونبر 2014) أما الامتطاحات المئوية les crues centennale قد تصل إلى 1808.31 م3/ث أي (615 مرة متوسط الصبيب العام) , وبخصوص الفيضانات الاستثنائية les crues millénaire التي قد تظهر كل 1000سنة (إحصائيا) قد تسجل 2540.42 م3/ث أي (864 مرة متوسط الصبيب العام) .

2-3 محطة مروتشة على فركلة (حوض غريس السفلي) [189]

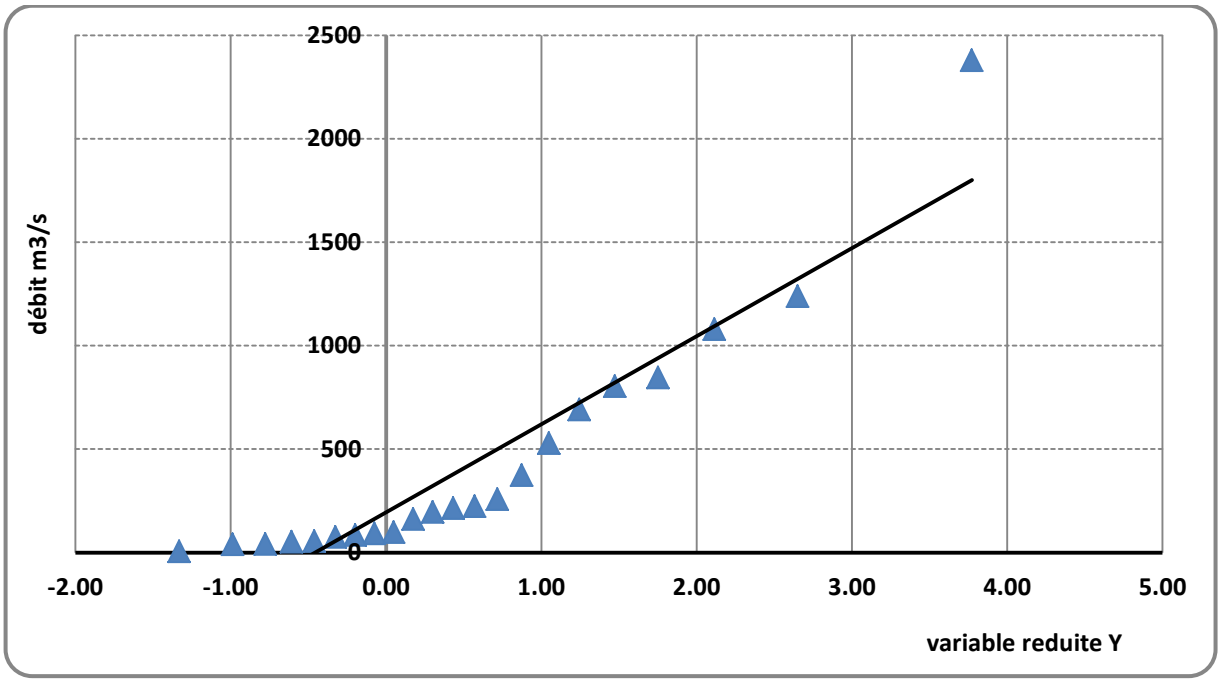
الجدول رقم68 : ترددات امتطاحات وادي فركلة عند محطة مروتشة1987-2008

R	Année	Q max	F	FND	Y
1	89-90	2380	0.0227	0.9773	3.7727
2	95-96	1240	0.0682	0.9318	2.6505
3	93-94	1080	0.1136	0.8864	2.1150
4	88-89	846	0.1591	0.8409	1.7529
5	86-87	804	0.2045	0.7955	1.4747
6	2005-2006	692	0.2500	0.7500	1.2459
7	94-95	529	0.2955	0.7045	1.0492
8	2006-2007	375	0.3409	0.6591	0.8749
9	2001-2002	259	0.3864	0.6136	0.7167
10	2002-2003	224	0.4318	0.5682	0.5704
11	87-88	215	0.4773	0.5227	0.4328
12	2003-2004	197	0.5227	0.4773	0.3016
13	99-2000	163	0.5682	0.4318	0.1747
14	2004-2005	98.6	0.6136	0.3864	0.0503
15	97-98	92.9	0.6591	0.3409	-0.0734
16	2000-2001	85.3	0.7045	0.2955	-0.1982
17	96-97	76.2	0.7500	0.2500	-0.3266
18	2007-2008	56	0.7955	0.2045	-0.4618
19	90-91	52.6	0.8409	0.1591	-0.6088
20	91-92	42.2	0.8864	0.1136	-0.7769
21	98-99	40.7	0.9318	0.0682	-0.9879
22	92-93	6.28	0.9773	0.0227	-1.3308
المتوسط الحسابي للسلسلة Q=434.31			الانحراف المعياري للسلسلة σ =566.94		

المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014, معالجة معلوماتية للطالب

[189]- تم حذف الصبيب الاستثنائي لامتطاح 1979/10/19 حيث و صلت ذروة الامتطاح 38900 م3/ث. كونه قيمة شاذة قد تؤثر على كل التحليلات .

الشكل رقم 58 : ترددات امتطاحات وادي فركلة عند محطة مروتشة1987-2008



المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014, معالجة معلوماتية للطالب

وبالتطبيق العددي نحصل على صيغة قانون جامبل بالنسبة لمحطة مروتشة على فركلة و الذي يظهر بالصيغة التالية: **Q=(442.20×Y)+179.16**

يظهر من خلال الشكل رقم 58 أن قانون جامبل يمر وسط سحابة النقط و بالتالي يمكن حساب سنوات الرجوع بمصداقية مقبولة , و لهذا الغرض سوف نختار عدة ترددات و هي كالتالي:

(1/2.1/5.1/10.1/20.1/50.1/100.1/250.1/500.1/1000) ثم نقوم بحساب المتغيرة Y

(la variable réduit) بالصيغة التالية : Y= -Ln(-Ln FND) ثم حساب الصبيب المفترض

بالصيغة الآتية : **Q=(442.20×Y)+179.16**:

الجدول رقم 69 :حساب سنوات العودة و الصبيب المفترض بصيغة قانون جامبل لغريس السفلي عند محطة مروتشة

سنوات العودة	احتمال العودة	الاحتمال غير المتجاوز	المتغيرة Y	الصبيب المفترض م^3/ث
2	0.5	0.5	0.37	341.23
5	0.2	0.8	1.50	842.43
10	0.1	0.9	2.25	1174.27
20	0.05	0.95	2.97	1492.58
50	0.02	0.98	3.90	1904.60
100	0.01	0.99	4.60	2213.35
250	0.004	0.996	5.52	2619.86
500	0.002	0.998	6.21	2926.82
1000	0.001	0.999	6.91	3233.55

المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014, معالجة معلوماتية للطالب

يظهر من خلال الجدول رقم69 أن الامتطاحات التي قد تتكرر كل سنتين يصل صبيبها الأقصى إلى 341.23 م$_3$/ث أي (484 مرة متوسط الصبيب العام) و الامتطاحات التي قد تعود كل 5 سنوات يصل صبيبها إلى 842.43 م$_3$/ث أي (1196 مرة متوسط الصبيب العام) تشكل خطرا كبيرا و قد ظهرت في امتطاحات (اكتوبر 1986, فبراير 1989, نونبر 1993) و الامتطاحات التي تعود كل 10سنوات les crues décennale قد يصل صبيبها الأقصى إلى 1174.27 م$_3$/ث أي (1667 مرة متوسط الصبيب العام) 2014) أما الامتطاحات المئوية les crues centennale قد تصل إلى 2213.35 م$_3$/ث أي (3143 مرة متوسط الصبيب العام) , وبخصوص الفيضانات الاستثنائية les crues millénaire التي قد تظهر كل 1000سنة (إحصائيا) قد تسجل 3233.55 م$_3$/ث أي (4593 مرة متوسط الصبيب العام) .

3- 3 مصداقية احتمالات قانون جمبل

للتأكد من نتائج حساب سنوات العودة و الصبيب المفترض نقوم بحساب مصداقية 70% بالصيغة التالية :

$$[Q10+T2\sigma, Q10+T1\ \sigma]$$

حسب Q1000 ; Q100 ; Q10 : حيث σ= الانحراف المعياري للسلسلة الزمنية.

T2; T1 = تقرأ انطلاقا من جدول BERNIER حسب عدد سنوات السلسلة (les abaques des Bernier) (أنظر الملحق)

بخصوص زيز السفلي : n=44 و σ=406,84

بخصوص فركلة (غريس السفلي) n= 22 و σ =566.94

- حساب مصداقية 70 % لترددات امتطاحات زيز عند محطة ارفود:

الجدول رقم 70 : حساب مصداقية 70% لترددات امتطاحات زيز عند محطة ارفود

سنوات العودة	10	100	1000
قيم T1 ;T2	T1=0,35 T2= -0,70	T1=0,65 T2= -0,55	T1=0,95 T2= -0,20
مصداقية 70%	[777.86 -1274.20]	[1584.54 - 2207.01]	[2459.05 - 3130.33]

المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014, معالجة معلوماتية للطالب

- حساب مصداقية 70 % لترددات امتطاحات فركلة عند محطة مروتشة:

الجدول رقم 71 : حساب مصداقية 70% لترددات امتطاحات فركلة عند محطة مروتشة

سنوات العودة	10	100	1000
قيم T1 ;T2	T1=0,52 T2= -0,60	T1=0,98 T2= -0,30	T1=1.45 T2= -1,9
مصداقية 70%	[834.11 - 1469.07]	[2043.27 - 2786.94]	[2156.38 - 4055.59]

المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014, معالجة معلوماتية للطالب

انطلاقا من الجدولين70-71 نلاحظ ان الصبيب الذي تم حسابه بقانون جامبل, هو ذو مصداقية 70% لأن كل القيم المحسوبة تنحصر بين حدي مجال المصداقية, فمثلا الصبيب المفترض عودته كل 10سنوات بالنسبة لزيز هو 1062.65م^3/ث و بالتالي فهو ينحصر حسب مصداقية 70% ما بين 777.86م^3/ث و 1469.07م^3/ث. أما بخصوص وادي فركلة فالصبيب المفترض عودته كل 10 سنوات هو 1174.27م^3/ث و بالتالي ينحصر حسب مصداقية 70% بين 834.11م^3/ث و 1469.07م^3/ث.

خاتمة الفصل الأول:

يشترك زيز و غريس السفليين في جملة من الخصائص التي تنطق بها السلسلتين الزمنيتين الممتدتين على الفترة (1987-2008) منها: سيادة رتابة طويلة في مجرى الواديين , أن الاتجاه العام متغير تبعا لتغيرات الصبيب الخام, ان المعاملات الفصلية للمحطتين تتجاوز 100 في ستة أشهر, وأن كانت التغيرات الفصلية تظهر اكثر حدة في غريس عن زيز بالنظر لغياب سدود كبرى بحوض غريس تؤثر على مستوى الصبيب, أما بخصوص التغيرات الدورية و العشوائية فكثيرة منها الضعيفة و المتوسطة و القوية و الاستثنائية بحيث تترجم ظهور الامتطاحات بشكل يضاعف متوسط الصبيب الشهري او السنوي , هذه التغيرات قد تظهر في أي شهر بما فيه الأشهر الجافة (اشهر الصيف) كونها ترتبط بتساقطات تسجل خارج الحوضين خاصة (غريس السفلي) , هذه الفجائية في تشكل الامتطاحات هي مكمن الخطر في فيضانات أودية الجنوب الشرقي.

بخصوص سنوات العودة فقد تم حساب الترددات حسب قانون جامبل للحالات القصوى (ذروة الامتطاح) بمصداقية تقارب 70% وقد تبين أن الامتطاحات التي يصل صبيب ذروتها 464.85 م^3/ث قد تظهر على رأس كل سنتين في زيز, بينما في فركلة يصل صبيب الذروة للامتطاحات التي تظهر كل سنتين 341م^3/ث. صبيب كهذا يسبب امتطاحات قد تتطور إلى فيضانات خاصة إذا استحضرنا ضعف بنيات الحماية و اختراق الوادي للمناطق الزراعية بالواحات.

الفصل الثاني : التوزيع الزمني لامتطاحات زيز و غريس السفليين و تصنيفها.

مقدمة الفصل الثاني :

تسجل أحواض زيز و غريس السفليين العديد من الامتطاحات في كل موسم هيدرولوجي , حيث يمكن ان تظهر الامتطاحات في أي شهر, هذه الامتطاحات تتخذ أشكال عديدة. لذا سنعمل خلال هذا الفصل على تتبع امتطاحات وادي زيز السفلي على مدى 44 سنة و وادي غريس السفلي على مدى 21 سنة و تصنيفها حسب ثلاث صيغ (تجاوز المتوسط السنوي للصبيب, تجاوز المتوسط السنوي للصبيب بمرتين, تحديد الامتطاحات بصيغة تجاوز متوسط الصبيب العام إلى حين عودة الصبيب إلى ما دون متوسط الصبيب العام) و نختم الفصل بتقديم نماذج لهيدروغرام الامتطاح و تبسيطه في ثلاث أشكال تهم وادي زيز و وادي غريس السفليين (الامتطاحات البسيطة و المركبة و الممتدة).

1- التوزيع الزمني للامتطاحات بحوضي زيز و غريس السفليين:

نقصد بالتوزيع الزمني للامتطاحات توزيع حالات الامتطاحات على أشهر السنة , لذا سنحاول وضع ثلاث صيغ لتحديد قيمة الامتطاح في حالتي زيز و غريس السفليين ثم تتبع توزيها الزمني.

1-1 تحديد الامتطاحات بصيغة تجاوز متوسط الصبيب العام:

تعتمد هذه الطريقة على اعتبار كل القيم التي تتجاوز المتوسط السنوي للصبيب, أي 2.94 م^3/ث بالنسبة لزيز عند محطة ارفود, و 0.704 م^3/ث بالنسبة لمحطة مروتشة على فركلة (رافد غريس السفلي) و بالتالي سنعتبر الامتطاح كل القيم التي تفوق المتوسط السنوي.

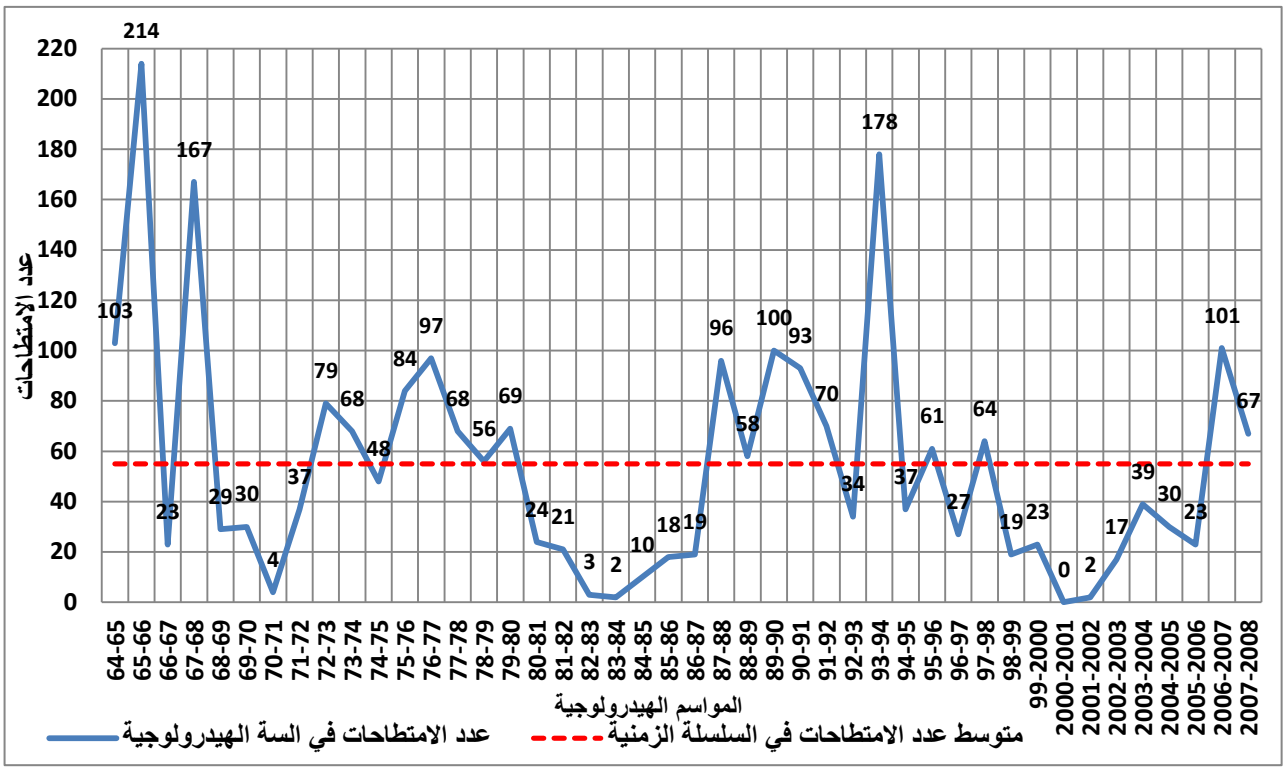
1-1-1 حالة وادي زيز السفلي :

بالنسبة لزيز فعلى امتداد 44 سنة (1964-2008) سجلت محطة ارفود حوالي 2428 امتطاح [190]. أي بمعدل 55 امتطاح في السنة , و هذا أمر مقبول إحصائيا , لكن هيدرولوجيا غير مقبول فالمعنى الدقيق للامتطاح كحدث هيدرولوجي يقتضي بروزه كحالات استثنائية و ليس حالة عامة خاصة في اودية المناطق القاحلة.

الموسم الهيدرولوجي 1965-1966 عرف حدوث 214 امتطاح في حين الموسم 2000-2001 لم يسجل أي امتطاح. وقد يحدث أن تتعاقب مواسم متعددة الامتطاحات الفيضية (من 1989 إلى 1994) أو مواسم ضعيفة الامتطاحات (من 1982 إلى 1984) في ارتباط وثيق بالسنة الهيدرولوجية, كما يبين الشكل التالي :

[190]- كل قيم الصبيب اليومي التي تجاوزت 2.94م3/ث.

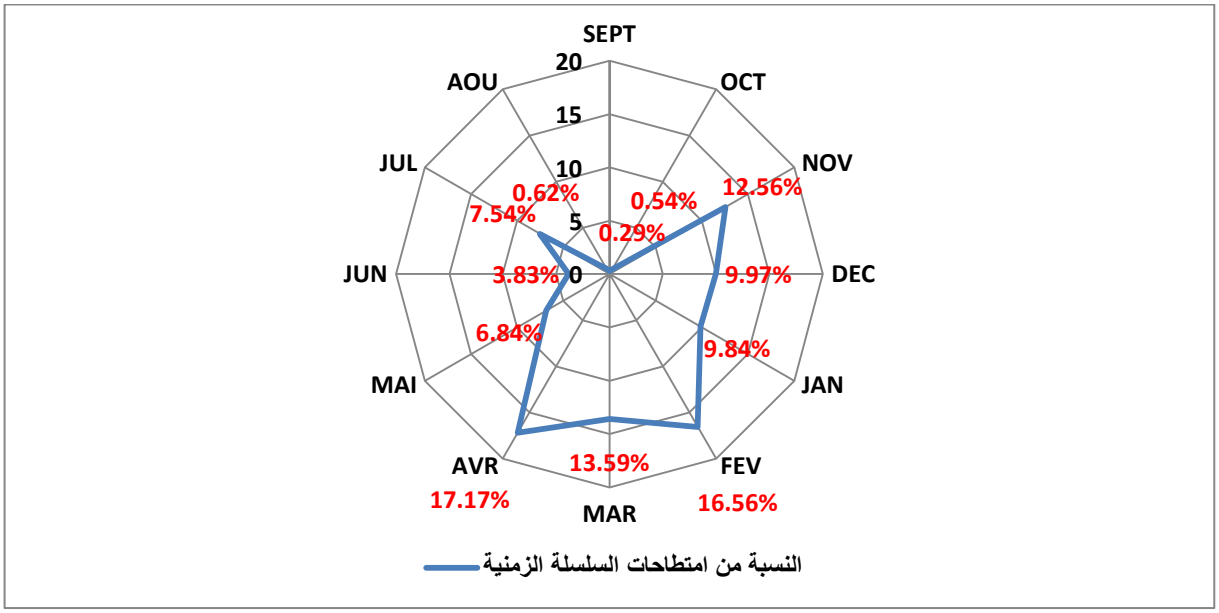
الشكل رقم 59 :عدد الامتطاحات المسجلة بزيز السفل عند محطة ارفود ما بين 08/2007-65/1964



المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014. معالجة معلوماتية للطالب

تتوزع امتطاحات زيز السفلي على أشهر السنة بالشكل التالي :

الشكل رقم60 :التوزيع الشهري للامتطاحات المسجلة بزيز السفل عند محطة ارفود ما بين 08/2007-65/1964



المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014. معالجة معلوماتية للطالب

نستنتج من خلال الشكل رقم 59 ما يلي:

-تركز الامتطاحات في فصلي الربيع بنسبة 37 .6% و الشتاء بـ 36.37%. تتميز امتطاحات هاذين الفصلين بقوتها التدميرية حيث تأتي على المحاصيل الربيعية (الحبوب) و الصيفية (البحيرة أي الخضروات) ومرد ذلك لقوة و تركز التساقطات التي تعرفها العالية.

مثلا امتطاح 28 أبريل 2007 وصل صبيب ذروة الامتطاح حوالي 976م^3/ث مع الساعة الثالثة بعد الزوال بمحطة قنطرة ارفود , و متوسط الصبيب لنفس اليوم حوالي 32م^3/ث. و مرد ذلك إلى قوة التساقطات التي شهدتها العالية محطة الرشيدية 18 ملم و كذا السافلة محطة ارفود 13.3ملم في نفس اليوم .

- قلة عدد الامتطاحات في فصلي الخريف بـ 13.39% و الصيف حيث لا تتجاوز 12.32% بالنظر لقلة التساقطات خلال هذه الفترة خاصة فصل الصيف .فبالرغم من قلة عدد الامتطاحات إلا ان مميزات جفاف و قحولة الفترة التي تحدث فيها تجعلها خطيرة حيث تأتي بعد الفصل الجاف خاصة امتطاحات الخريف فبعد فترة التجفيف الطويل الذي تتعرض له التربة و يتسبب في تفكيك نسيجها تستقبل و بشكل مفاجئ امتطاحات قوية تؤدي إلى تنشيط عملية الانجراف.

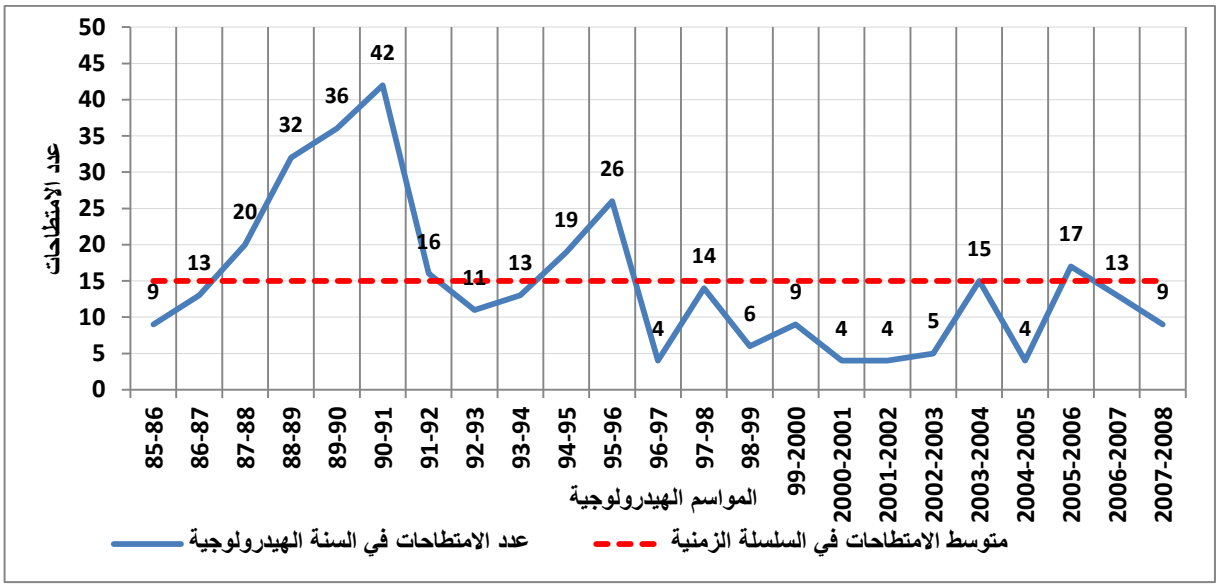
2-1-1 حالة وادي غريس السفلي:

بخصوص امتطاحات فركلة فعلى امتداد 23سنة (1985-2008) فقد عرفت محطة مروتشة حوالي 341 امتطاح[191] بمعدل 15 امتطاح في السنة (الشكل رقم 61) . فقد سجلت السنة الهيدرولوجية (1990-1991) ما يقارب 42 امتطاح , في حين الموسم (2004-2005) لم يعرف سوى 4 امتطاحات. قد يحدث أن تتعاقب سنوات عديدة الامتطاحات الفيضية مثلا (من 1987-إلى 1991) و العكس مثلا (من 2000إلى 2003) و مرد ذلك إلى ارتباط امتطاحات فركلة بالتساقطات التي تعرفها عالية الحوض أي مرتفعات اوكنات[192] و جبال تاديغوست فمثلا امتطاح 1أبريل 2002 و الذي وصل صبيب ذروته إلى 259 م^3/ث مع الساعة السادسة مساءا و 15 دقيقة و متوسط الصبيب لليوم ذاته قارب 49.9 م^3/ث يرتبط بقوة التساقطات في العالية (تاديغوست) التي سجلت 39.1 ملم, اما محطة مروتشة فلم تتلقى سوي 2.1 ملم في نفس اليوم.

[191]- كل قيم الصبيب اليومي التي تجاوزت 0.704م3/ث.

[192]- لو توفرت معطيات التساقطات اليومية بمحطة اكروز لكان التحليل أكثر موضوعية , لكن اعتمدنا على محطة تاديغوست لإعطاء نظرة تقريبية على ارتباط الصبيب بالتساقطات بحوض غريس عموما.

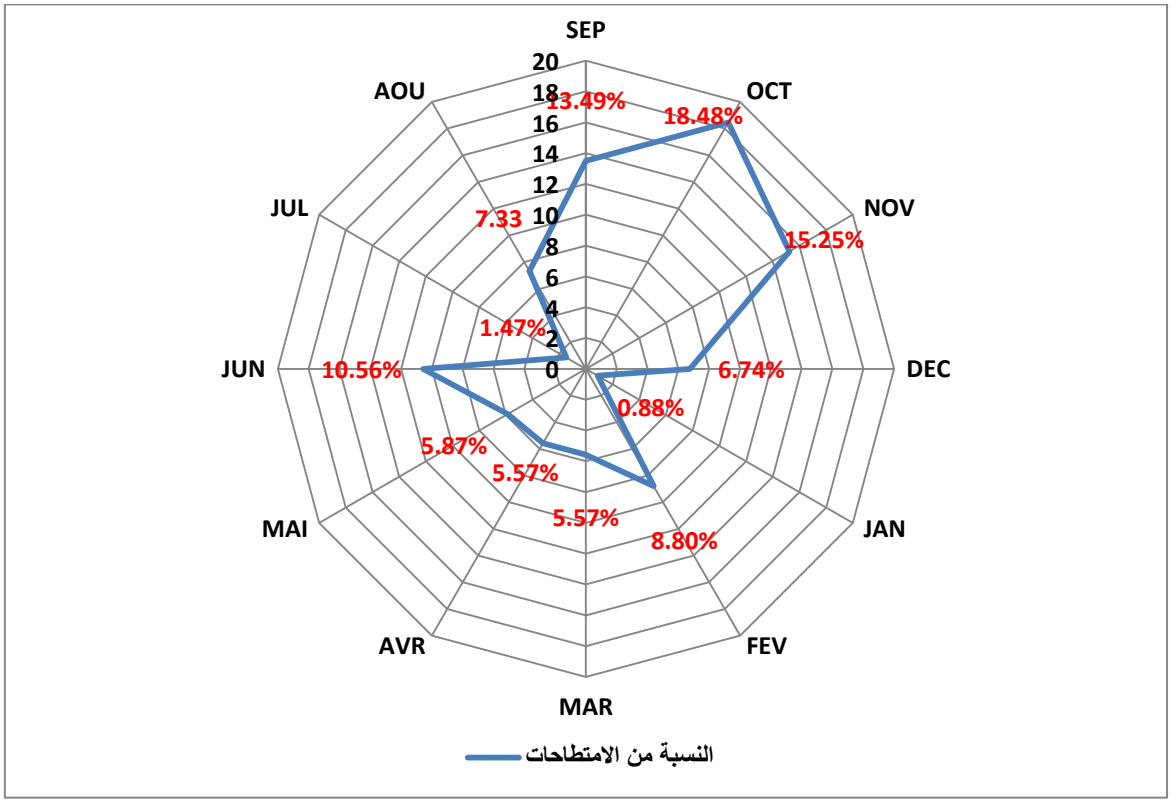
الشكل رقم61 :عدد الامتطاحات المسجلة بفركلة عند محطة مروتشة ما بين 08/2007-86/1985



المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014. معالجة معلوماتية للطالب

تتوزع امتطاحات فركلة على أشهر السنة على الشكل التالي :

الشكل رقم62 :التوزيع الشهري للامتطاحات المسجلة بفركلة عند محطة مروتشة ما بين 08/2007-86/1985



المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014. معالجة معلوماتية للطالب

يتضح من خلال الشكل رقم 62 الملاحظات التالية :

- تحدث أغلب الامتطاحات خلال فصل الخريف بنسبة 47.21% و كذا فصل الصيف حيث يسجل 19.35%, تعود امتطاحات الصيف بسبب العواصف الرعدية التي تعرفها مرتفعات اوكنات صيفا , حيث ترتفع الحرارة صيفا فيحدث نوع من التكاثف في الكتل الهوائية في المرتفعات و بحلول المساء و الانخفاض التدريجي للحرارة تنشأ عواصف رعدية قوية تحدث تساقطات مركزة زمنيا و مجاليا .

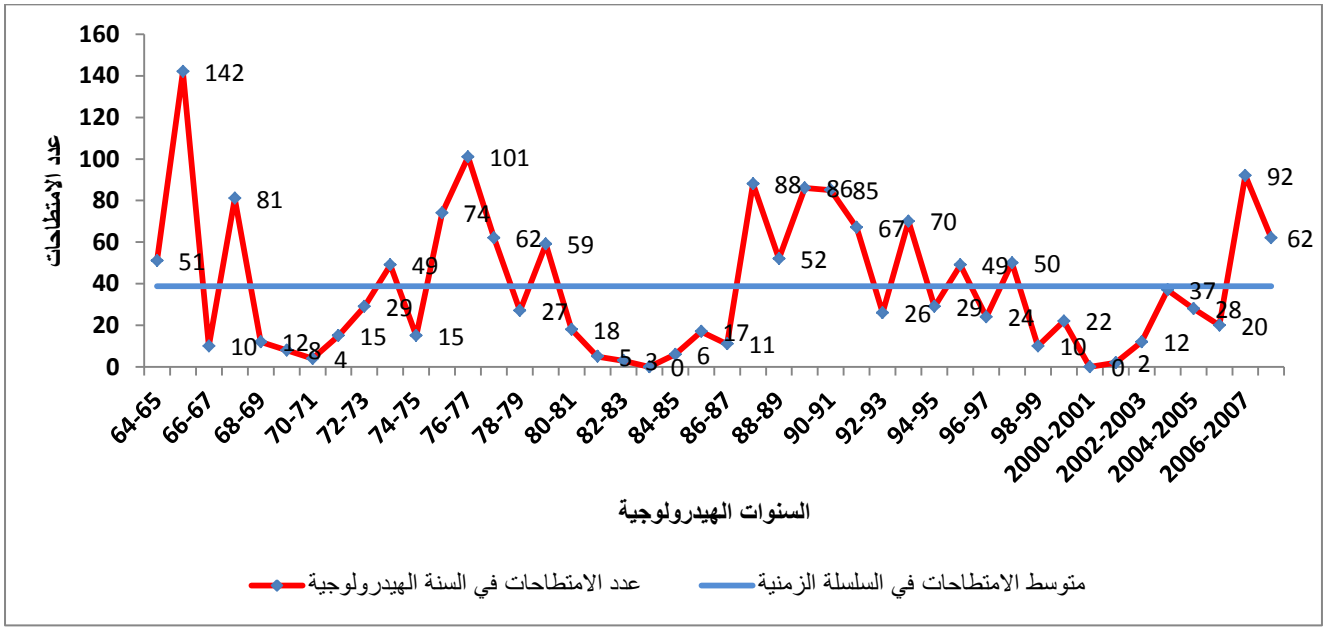
- تقل الامتطاحات في فصلي الشتاء 16.42% و الربيع 17.01%, لكنها خطيرة أيضا خاصة تلك التي تحث خلال فصل الشتاء حيث يكون السطح قد تشبع نسبيا بالمياه بعد التساقطات و الامتطاحات الخريفية , و بالتالي أي تساقط سيتحول مهما ضعفت كميته إلى جريان سطحي الأمر الذي يهدد الأراضي الزراعية المحاذية للمجاري المائية في كل من توروك و ملعب و تلوين .

2-1 تحديد الامتطاحات بطريقة تجاوز الصبيب مرتين متوسط الصبيب العام :

تقوم هذه الصيغة على تحديد كل القيم التي تتجاوز المتوسط السنوي مرتين أي5.88م³/ث بالنسبة لزيز عند محطة أرفود , و1.408 م³/ث بالنسبة لفركلة عند محطة مروتشة , و اعتبارها امتطاحا.

1-2-1 حالة وادي زيز السفلي عند محطة ارفود:

الشكل رقم 63 :عدد الامتطاحات المسجلة بزيز السفلي عند محطة ارفود ما بين 65/1964-



المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014. معالجة معلوماتية للطالب

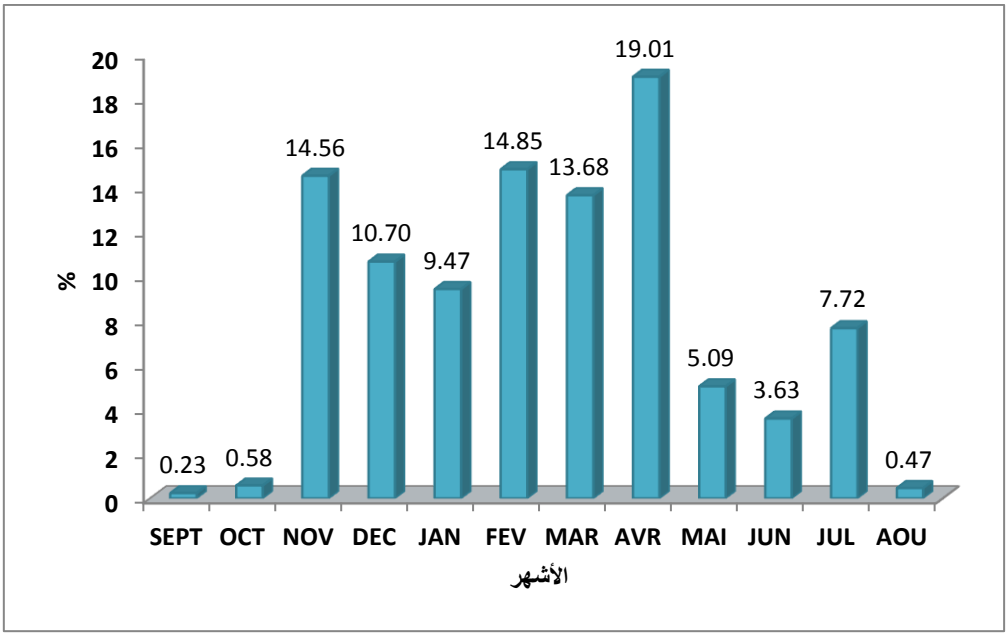
يظهر من خلال الشكل رقم 63: ان مجموع الامتطاحات على مدى 44 سنة هو 1710 امتطاح , و ان متوسط الامتطاحات في السلسلة الزمنية (1964-2008) حوالي 38.86 امتطاح في السنة الهيدرولوجية. صحيح هذا المعطى يبين ارتفاعا في عدد الامتطاحات كون عدد منها تمتد على مدة طويلة (10ايام) و بالتالي خلال خلال العشرة أيام احصائيا تعتبر 10امتطاحات.

سجلت السنة الهيدرولوجية (66/1965) حوالي 142 امتطاح كأعلى قيمة في السلسلة , في حين سجل الموسم (84/1983) و الموسم (02/2001) صفر امتطاح كأدنى قيمة في السلسلة.

قد تتعاقب مواسم تعرف امتطاحات اعلى من المتوسط السنوي للامتطاحات مثلا(من 88/1987- إلى 92/1991) او العكس مثلا (من 81/1980 إلى87/1986) او (من 99/1998- إلى 06/2005) وقد يبرز هذا المعطى نظاما بيسنوي يتمثل في تتابع مواسم فيضية (2-5 مواسم) تليها مواسم شح (5-8) طبعا مع وجود بعض المواسم الاستثنائية التي تكسر القاعدة سواء موسم شح وسط مواسم فيضية (93/1992) او موسم فيضي وسط مواسم شح (98/1997) .

الشكل رقم 64 :التوزيع الشهري للامتطاحات المسجلة بزيز السفلي

عند محطة ارفود ما بين 08/2007-65/1964



المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014. معالجة معلوماتية للطالب

انطلاقا من الشكل رقم 64 يمكن الوقوف على عدد من الملاحظات:

- تمركز الامتطاحات في شهر ابريل بنسبة 19.01% و بعده فبراير 14.85% ثم نونبر 14.56% في ارتباط قوي بكمية التساقطات و مدى تركزها سواء في العالية او السافلة, و بالتالي يشكل فصلي الشتاء و الربيع فصول الامتطاحات بامتياز و بعدها فصل الخريف.

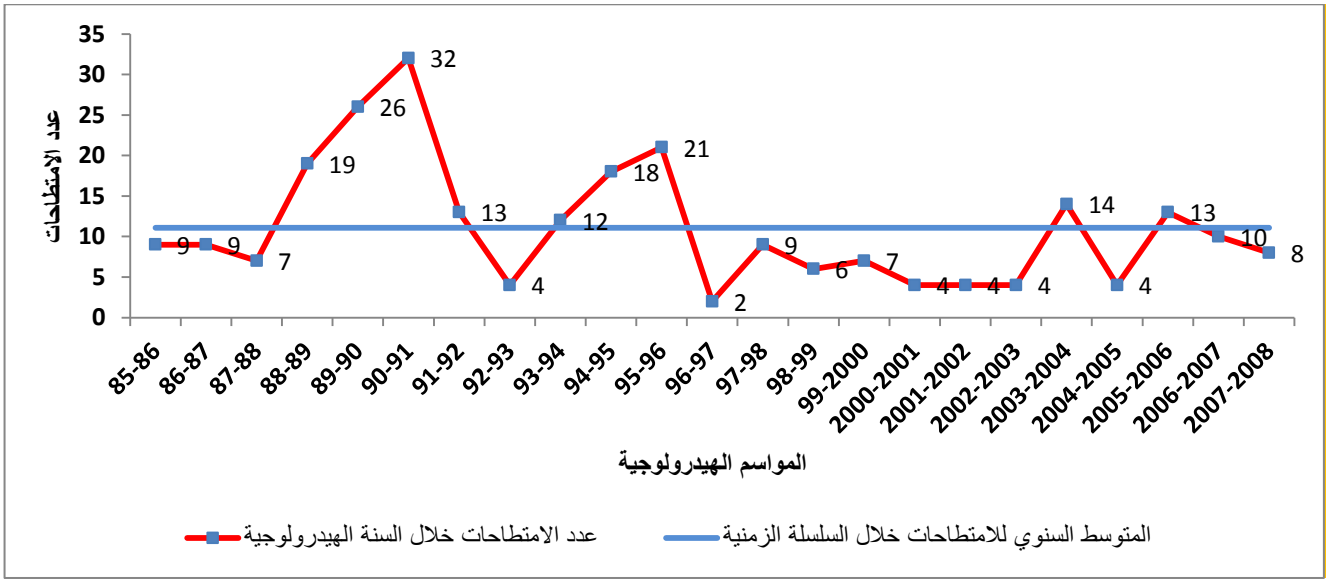
- تقل الامتطاحات في شهر شتنبر 0.23 % و غشت 0.47% نظرا لقلة التساقطات و بالتالي يمثل فصل الصيف فترة شح , بالرغم من وجود بعض الامتطاحات .

- تتميز امتطاحات الخريف بقوتها و عدوانيتها القوية على التربة و تشكيلات الغطاء النباتي المحتلة لسرير الوادي , و ذلك كونها تأتي بعض مرحلة التجفيف الطويل للتربة و السطح خلال فصل الصيف.

ترتبط امتطاحات فصل الصيف بالعواصف الرعدية التي تعرفها العالية , هذه الامتطاحات لا تدوم إلا أقل من 24 ساعة . بالنظر لتزامنها مع فصل الصيف حيث الارتفاع الشديد لدرجة الحرارة وبالتالي ارتفاع حدة التبخر, لكن العامل الحاسم في قصر مدة هذه الامتطاحات هو النفاذية العالية لسرير الوادي.

2-2-1 حالة وادي غريس السفلي عند محطة مروتشة:

الشكل رقم 65 :عدد الامتطاحات المسجلة بفركلة عند محطة مروتشة ما بين 08/2007-86/1985



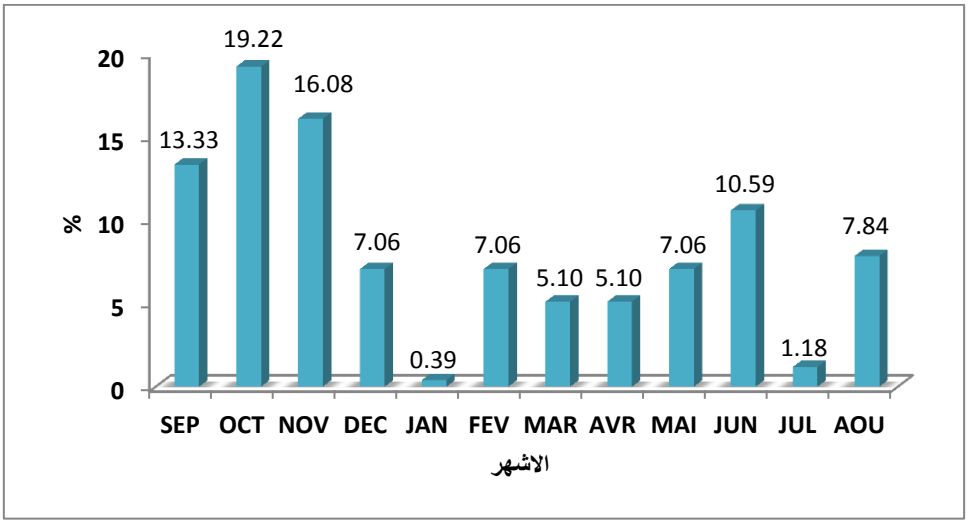
المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014. معالجة معلوماتية للطالب

يظهر من خلال الشكل رقم 65 ان مجموع الامتطاحات التي عرفتها السلسلة الزمنية هو 255 امتطاح بمتوسط سنوي وصل إلى 11.08 امتطاح. حيث سجل الموسم الهيدرولوجي (91/1990) حوالي 32 امتطاح كأعلى قيمة في السلسلة , في حين الموسم (97/1996) سجل 2 امتطاح كأدنى قيمة. قد تتوالى مواسم

تسجل عددا من الامتطاحات أكبر من المتوسط السنوي (92-1991-89/1988) و العكس أيضا مثلا المواسم (03/2002-97/1996) . تسجل محطة مروتشة تعاقب مواسم فيضية (1-4) و مواسم شح (1-7) .

الشكل رقم 66:التوزيع الشهري للامتطاحات المسجلة بفركلة

عند محطة مروتشة ما بين 08/2007-86/1985



المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014. معالجة معلوماتية للطالب

يوضح الشكل رقم 66 أن شهر أكتوبر يسجل أكبر عدد من الامتطاحات بنسبة 19.22% يليه شهر نونبر بـ 16.08% ثم شتنبر 13.33% . مما يبرز بجلاء ان فصل الخريف هو فترة الامتطاحات (التي تتجاوز مرتين متوسط الصبيب العام) في حوض غريس السفلي , ربما مرد ذلك إلى التساقطات المبكرة التي تسجلها العالية مع بداية فصل الخريف , نلاحظ ايضا من خلال الشكل رقم 55 تواضع امتطاحات يناير 0.39% بالرغم من توسطه لشهرين فيضيين . و نفس الحالة بالنسبة لشهر يوليوز 1.18%. ظواهر تحتاج إلى تفسير لكن قصر السلسلة الزمنية يقف عائقا أمام استخلاص مميزات السلوك الهيدرولوجي لروافد غريس و على رأسها وادي فركلة, و إن كنت ارجح فرضية خلل في جودة المعطيات.

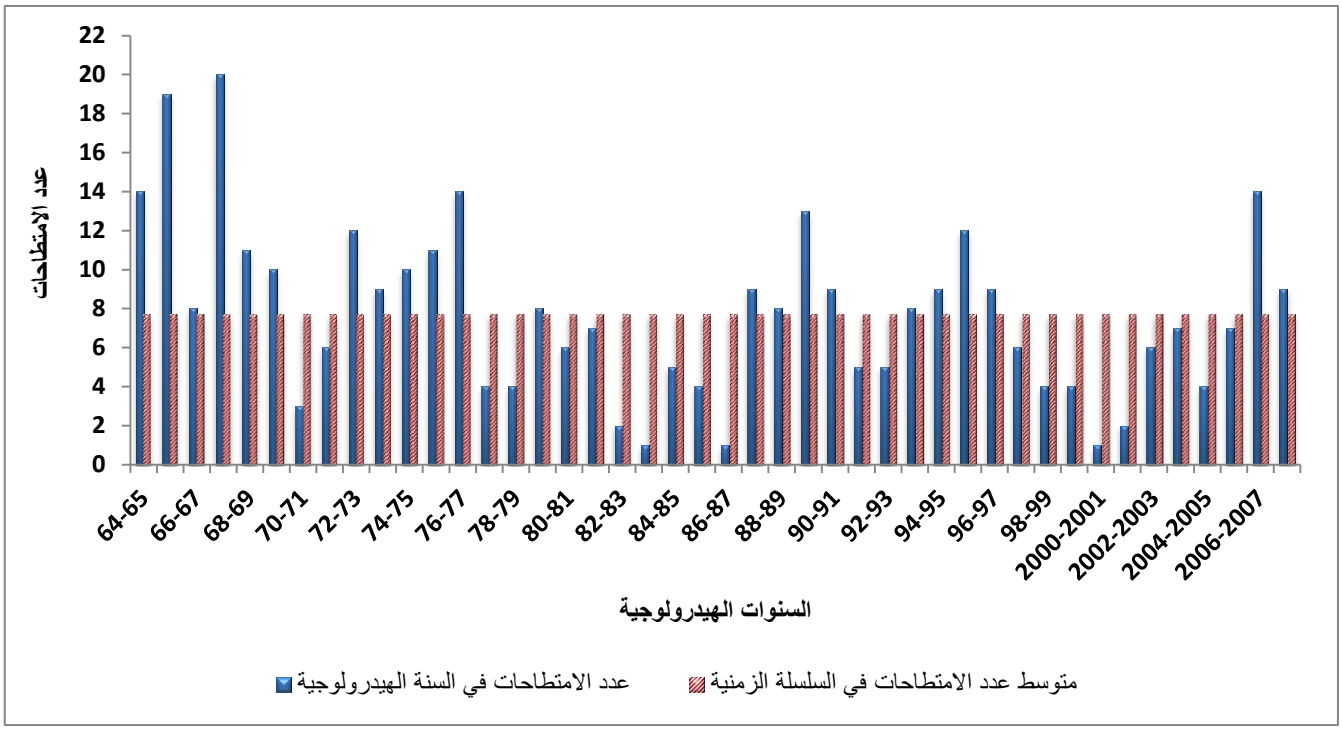
3-1 تحديد الامتطاحات بصيغة تجاوز متوسط الصبيب العام إلى حين عودة الصبيب إلى مادون متوسط الصبيب العام:

تنبني الصيغة الثالثة على تجاوز قيمة الامتطاح للمتوسط السنوي للصبيب, ويعتبر امتطاحا كل قيمة تتجاوز قيمة 2.94 م³/ث بالنسبة لزيز السفلي , و 0.704 م³/ث بالنسبة لغريس السفلي, و يعتبر امتطاحا واحدا كل القيم المتتالية التي تفوق المتوسط السنوي للصبيب إلى أن تصل إلى ذروة الامتطاح La pointe de crue ثم تعود للتراجع إلى ما دون المتوسط السنوي للصبيب.

قد تتباين مدة الامتطاح تبعا لمتغير التساقطات اليومية و لتغذية الروافد في العالية , فبخصوص زيز السفلي تتراوح المدة مابين (1- 15 أيام) [193] و قد يحدث في بعض الأحيان أن لا تتجاوز مدة الامتطاح 12 ساعة تختزل فيها مدة الصعود و ذروة الامتطاح و مدة النزول(امتطاح 17 دجنبر 1964) (امتطاح 15 ابريل 1982) (9 ماي 2008) . اما بخصوص مدة الامتطاح بالنسبة لفركلة عند محطة مروتشة فتتراوح ما بين (1-10أيام) أيضا كثيرة هي الحالات حيث لا يتجاوز الامتطاح 12 ساعة و من هذه الحالات : (امتطاح 12 شتنبر 1986) (امتطاح 26فبراير1996) (امتطاح 28 يناير 2006) يعني من صنف الامتطاحات ذات مدة العودة 10 سنوات.

1-3-1 حالة وادي زيز السفلي:

الشكل رقم 67:عدد الامتطاحات المسجلة بزيز السفلي عند محطة ارفود ما بين 08/2007-65/1964



المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014. معالجة معلوماتية للطالب

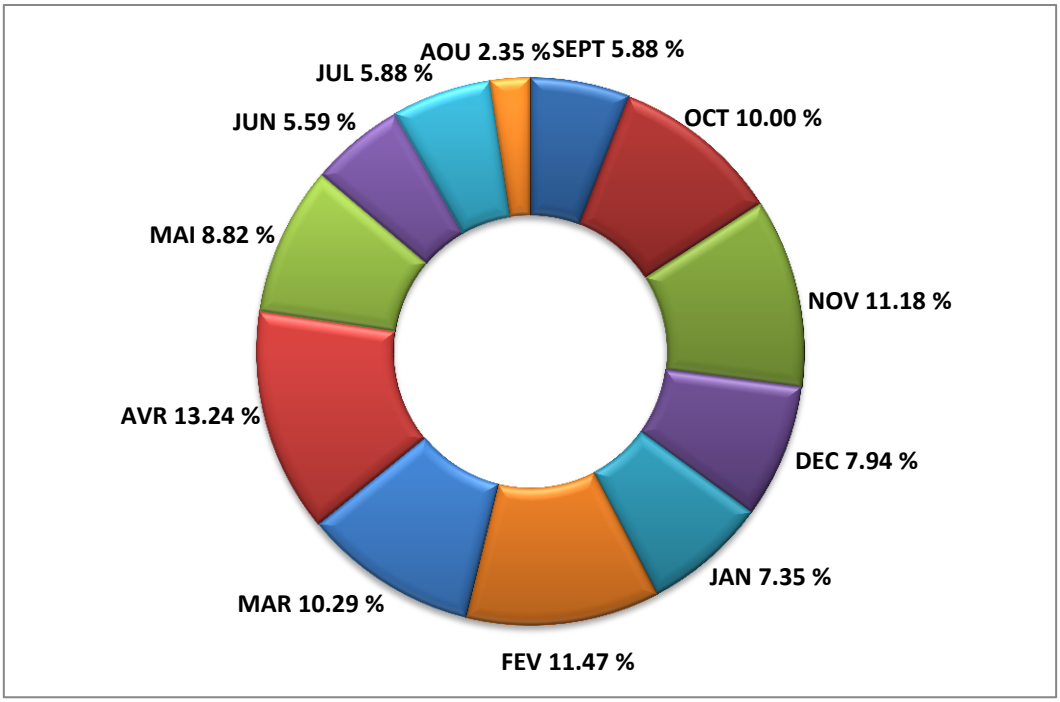
انطلاقا من الشكل رقم 67 نسجل : ان عدد الامتطاحات بهذه الصيغة (صيغة المدة) وصل بزيز السفلي إلى 340 امتطاحا خلال 44 سنة . أي بمعدل7.72 امتطاح للسنة الهيدرولوجية. كما نشير إلى ان الموسم

[193]- الامتطاح يعرف محليا ب" الحملة" و مياهه تعرف ب " ماء الحمل" و تخضع مياهه للتقسيم وفق أعراف أسبقية العالية على السافلة , و الأراضي التي تضم أشجار النخيل على الاراضي العارية...و عندما تتجاوز مدة الامتطاح 3 ليالي تسمى مياهه ب "الماء الرقيق" و تخضع لتقسيم تبعا لملكية حقوق الماء (ماء الجدر , التوكورة....)

(68/1967) شهد حوالي 20امتطاح , في حين موسم (2001/2000) سجل امتطاحا واحدا. كما ان جملة من السنوات تسجل عددا من الامتطاحات أعلى من متوسط السلسلة و منها (66/1965) و (96/1995) و (07/2006) في المقابل نجد عدد من المواسم تعرف امتطاحات أقل من متوسط السلسلة و منها (71/1970) و (87/1986) و (2006/2005).ايضا من الملاحظات نشير على تتابع مواسم فيضية (70/1967) و (77/1972) و (2008/2006) . و قد تتعاقب مواسم شح و منها (87/1977) و هي الفترة الأطول في السلسلة و تتزامن مع جفاف الثمانينات, و الفترة(2006/1997). إن توالي مواسم الفيض و مواسم الشح ليس قاعدة ثابتة بل غالبا ما تكسر بمواسم شح داخل فترة فيض كموسم (89/1988) او العكس كموسم (91/1990).

الشكل رقم 68:التوزيع الشهري للامتطاحات المسجلة بزيز السفلي

عند محطة ارفود ما بين 08/2007-65/1964



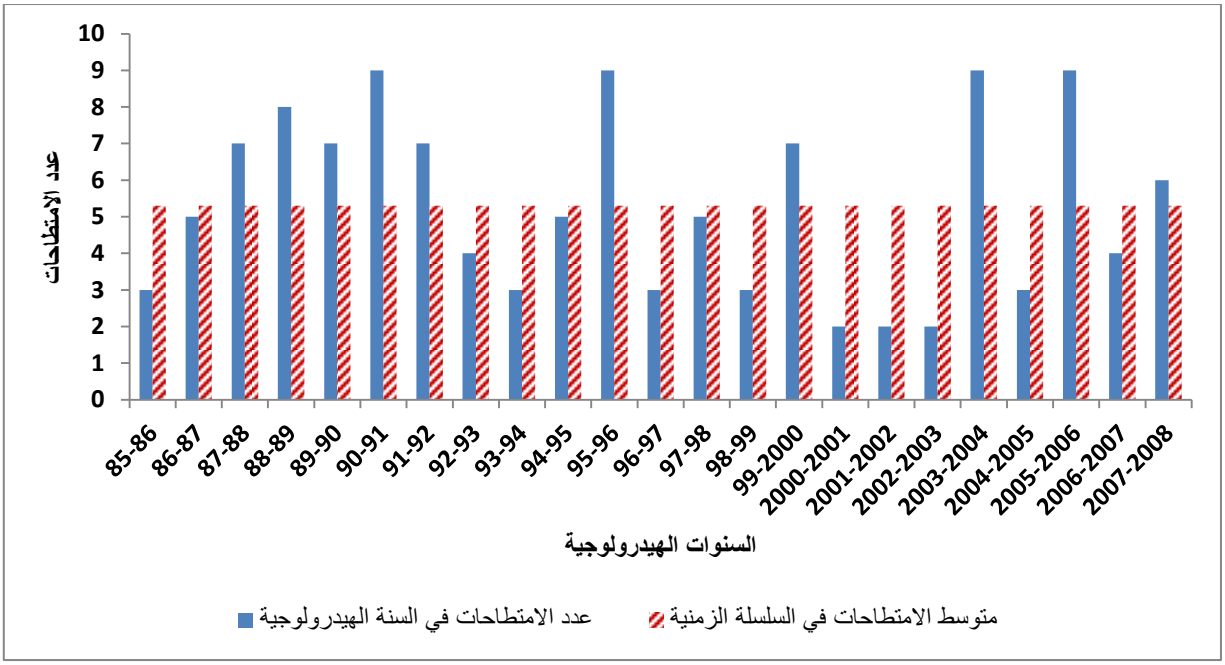
المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014. معالجة معلوماتية للطالب

يبين الشكل أعلاه(رقم 68) تمركز الامتطاحات في شهر ابريل بـ 13.24 %من مجموع الامتطاحات في السلسلة ثم بعده شهري فبراير و نونبر بـ11 % ثم أكتوبر و مارس بـ 10% مما يبين سيادة امتطاحات الربيع و الخريف في النظام الهيدرولوجي لوادي زيز السفلي, بينما تقل الامتطاحات في فصل الصيف إذ تقل عن 5% في كل أشهر الصيف. ومرد ذلك لطبيعة النظام المطري للسفوح الجنوبية للأطلس الكبير الشرقي. ويمكن تعميم هذا التوزيع الشهري للامتطاحات على جل احواض الجنوب الشرقي.

2-3-1 حالة غريس السفلي:

يسجل وادي فركلة 122 امتطاحا أي بمعدل 5.30 امتطاح للسنة الهيدرولوجية. فمواسم (91/1990-06-2005) سجلت 9 امتطاحات . في المقابل مواسم (01/2000) (03/2002) لم تسجل سوى امتطاحين. مع وجود مواسم تسجل عددا من الامتطاحات يفوق متوسط السلسلة مثال مواسم (1987-1992) و مواسم أخرى تعرف امتطاحات أقل من متوسط السلسلة منها (86/1985-05/2004). إن توالي مواسم الامتطاح و الشح في وادي فركلة تبقى بعيدة عن الانتظام(الشكل رقم 69) حيث قد يحدث تعاقب سنوات شح (من 2000 إلى 2003) او سنوات امتطاح (من1988 إلى 1992) و مرد ذلك إلى عامل خارجي مرتبط بالزخات المطرية التي تسجلها مرتفعات اوكنات و السفوح الجنوبية الشرقية للأطلس الكبير. من جهة , و بعامل داخلي من جهة أخرى يتمثل في غياب التجهيزات المائية التي قد تستطيع التحكم في امتطاحات الوادي اللهم من بعض الحواجز التقليدية.

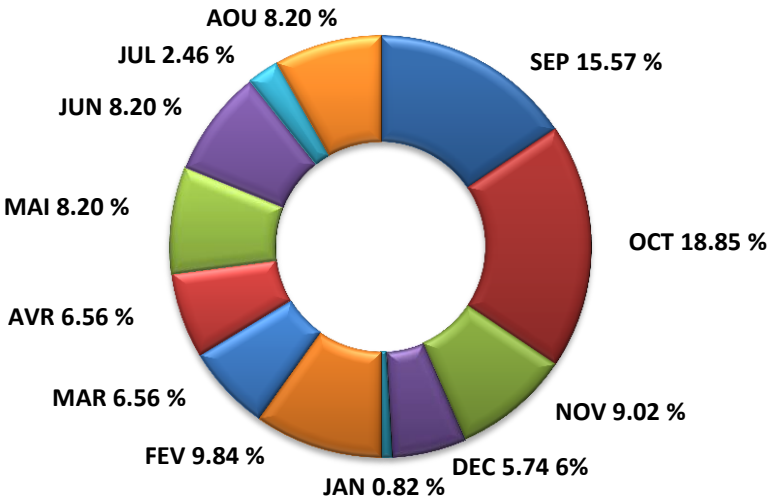
الشكل رقم 69 :عدد الامتطاحات المسجلة بفركلة عند محطة مروتشة ما بين 86/1985-08/2007



المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014. معالجة معلوماتية للطالب

الشكل رقم 70:التوزيع الشهري للامتطاحات المسجلة بفركلة

عند محطة مروتشة ما بين 08/2007-86/1985



المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014. معالجة معلوماتية للطالب

يظهر من خلال الشكل أعلاه (رقم 70) تمركز الامتطاحات خلال شهر أكتوبر بـ18.85% و بعده شتنبر بـ15.57 % ثم نونبر بـ9.02 % مما يزكي قاعدة تمركز امتطاحات اودية الجنوب الشرقي خلال فصل الخريف, يسجل أيضا شهر فبراير امتطاحات مهمة تصل إلى 9.84% . في المقابل يسجل شهر يناير أقل نسبة بـ0.82% و يشكل هذا المعطى استثناءا ربما مرده إلى عيب في معطيات السلسلة الزمنية و قصر مدتها.

4-1 خلاصة التوزيع الزمني لامتطاحات زيز و غريس السفليين:

الجدول رقم 72 : التوزيع الزمني للامتطاحات حسب الفصول بزيز و غريس السفليين

الطريقة	تجاوز متوسط الصبيب العام					تجاوز متوسط الصبيب العام مرتين					تجاوز متوسط الصبيب العام إلى حين العودة إلى ما دون المتوسط العام للصبيب				
الفصول	خ	ش	ر	ص	مج	خ	ش	ر	ص	مج	خ	ش	ر	ص	مج
زيز	13.39	36.37	37.6	12.32	100%	25.84	38.00	27.73	7.97	100%	29.12	29.11	27.65	14.11	100%
غريس	40.47	15.25	22	22.29	100%	42.36	12.55	22.75	22.35	100%	33.61	17.22	22.96	26.23	100%

المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014. معالجة معلوماتية للطالب

نستخلص من خلال الجدول التركيبي رقم 72 الخلاصات التالية :

- تركز امتطاحات زيز السفلي حسب الطرق الثلاث في فصلي الشتاء و الربيع حيث يأتي فصلي الامتطاحات بالتتابع و يمكن تفسير ذلك بتوزيع التساقطات فامتطاحات زيز السفلي تتحكم فيها بشكل كبير التساقطات الشتوية و الربيعية و التي يسجلها الحوض السفلي علاوة على جريان العديد من الروافد خاصة وادي اوفوس , على اعتبار ان التساقطات التي تعرفها العالية تحجز بسد الحسن الداخل. نشير أيضا إلى ان فصلي الصيف و الخريف ليست فترات شح بل تعرف عددا من الامتطاحات و لكن بنسب أقل و إن كانت امتطاحات الخريف هي الأقوى و الأعنف.

- حسب الصيغ الثلاث تتركز امتطاحات غريس السفلي في فصلي الصيف و الخريف بشكل واضح و يمكن تفسير ذلك بالزخات المطرية التي تعرفها مرتفعات اوكنات أساسا خلال شهر غشت و بداية شتنبر , إضافة إلى الأمطار الخريفية التي تميز النظام المطري للسفوح الجنوبية الشرقية عموما. نشير أيضا ان فصلي الشتاء و الربيع ليست فترات شح بالكامل , بل تعرف امتطاحات وإن كانت بصورة أقل.

2- نماذج هيدروغرام امتطاحات زيز عند محطة ارفود و فركلة عند محطة مروتشة :

تتنوع الامتطاحات في الحوضين حسب النشأة و المورفلوجية و التطور تبعا لعوامل محلية (الانحدار, النفاذية, نسبة التشعب, السدود و الحواجز...) و عوامل خارج الحوض الفرعي أي في وسط و عالية الحوض الأساسي (كثرة التساقطات و تركزها...) و على العموم يمكن التمييز بين ثلاث أشكال من الامتطاحات .

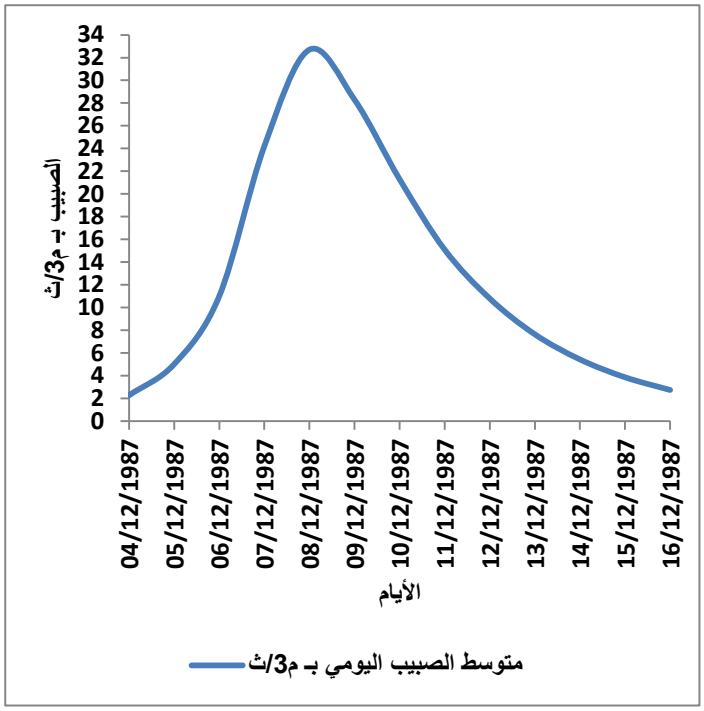
2-1 الامتطاحات البسيطة :

يتميز هذا النوع بوجود قمة واحدة(ذروة) la pointe للامتطاح قد تصل إلى 1470 م^3/ث بالنسبة لزيز بمحطة قنطرة ارفود و2950 م^3/ث بالنسبة لغريس عند محطة تاديغوست و 38900م^3/ث بالنسبة لفركلة عند محطة مروتشة . تشترك هذه الامتطاحات في تغطيتها لأغلب أشهر السنة باستثناء (يونيو و غشت) بالنسبة لوادي زيز السفلي و استثناء (غشت و يناير) بالنسبة لوادي فركلة. أيضا تتقاطع خصائص هذا الشكل من الامتطاحات في قصر فترة الصعود le temps du montée حيث قد يصل الجريان إلى الذروة في أقل من 6 ساعات[194] . بسبب سرعة التقاء الروافد خاصة مجاري الرتبة الأولى و الثانية, و التركز الزمني الكبير للتساقطات مما يحول دون تحقيق نسبة عالية من النفاذية فتتحول جل التساقطات إلى جريان سطحي. (الشكلين رقم 71-72)

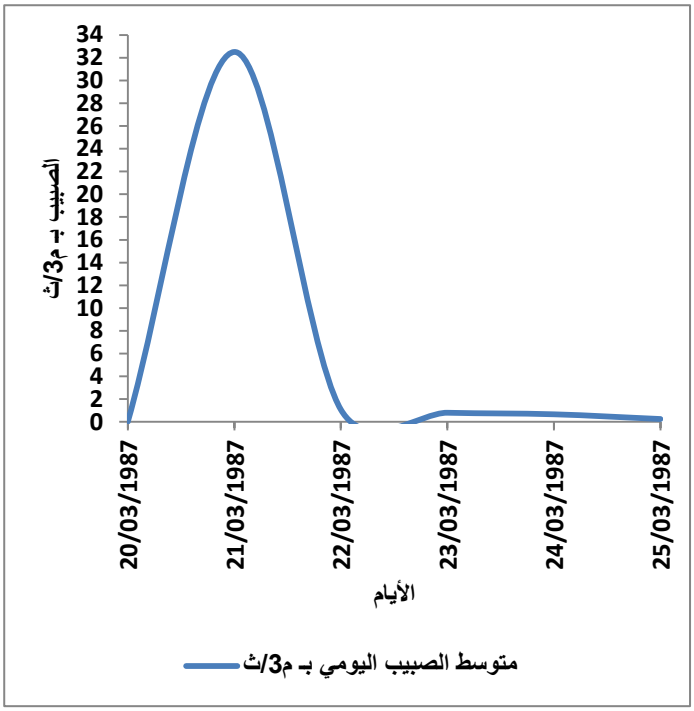
[194]- في محطة مروتشة متوسط الصبيب اليومي ليومه 1979/10/17 هو 0م^3/ث .في حين ارتفع هذا المتوسط في اليوم الموالي 1979/10/18 إلى 19400 م^3/ث . هذا الفارق الكبير هو مكمن خطورة الامتطاحات في المناطق القاحلة.

كما تتميز هذه الامتطاحات بطول فترة النزول le temps du descende حيث غالبا ما تتجاوز 48 ساعة [195] ومرد ذلك إلى استمرار التغذية من العالية بالإضافة إلى نشاط خاصية الحجز الشعيري للمياه في المسكات العليا لتربة مجاري الأودية. و نقدم نموذجين لهذا الشكل من الامتطاحات:

الشكل رقم 71 : امتطاح وادي زيز في قنطرة ارفود 1987/12/08



الشكل رقم 72 : امتطاح وادي فركلة في مروتشة 1987/03/21



المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014. معالجة معلوماتية للطالب

2-2 الامتطاحات المركبة :

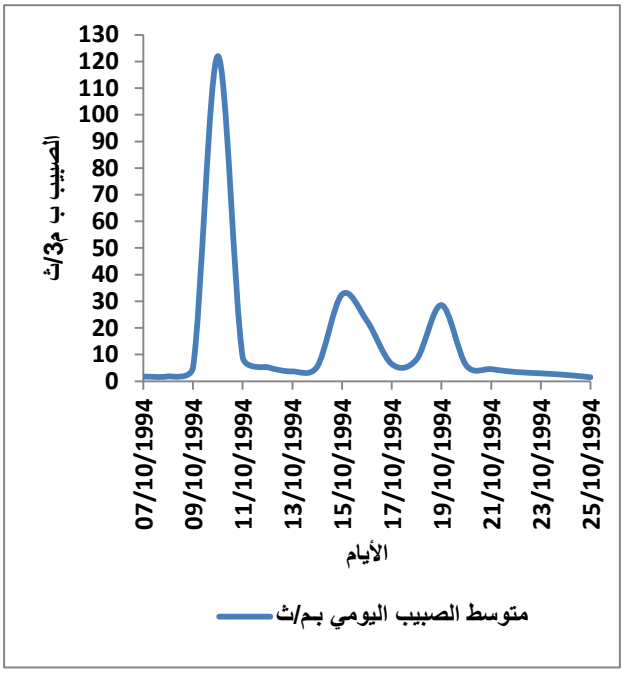
على العكس من سابقتها يتميز هذا الشكل بتعدد القمم (الذروات) على الأقل قمتين يفصل بينهما تراجع للصبيب بشكل واضح , و قد يحدث أن تتعاقب قمتين الأولى ذات صبيب كبير و الثانية ذات صبيب ضعيف, وقد يحدث العكس. في كثير من الحالات يصل الفرق بين متوسط صبيب القمتين (حسب النموذجين) إلى 3.81 مرة بالنسبة لزيز. و إلى 8.75 مرة بالنسبة لفركلة. هذا الشكل من الامتطاحات يتمركز في أشهر نونبر ,فبراير, ماي بالنسبة للحوضين بالنظر لتواتر التساقطات على شكل زخات مركزة زمنيا و مجاليا. يكثر هذا الشكل من الامتطاحات في وادي زيز خاصة قبل التحكم في مجرى الوادي بإنشاء

[195]- امتطاح 1994/10/19 استمرت مدة النزول 96 ساعة ليعود الصبيب إلى مستواه الاعتيادي 2.94 م^3/ث.

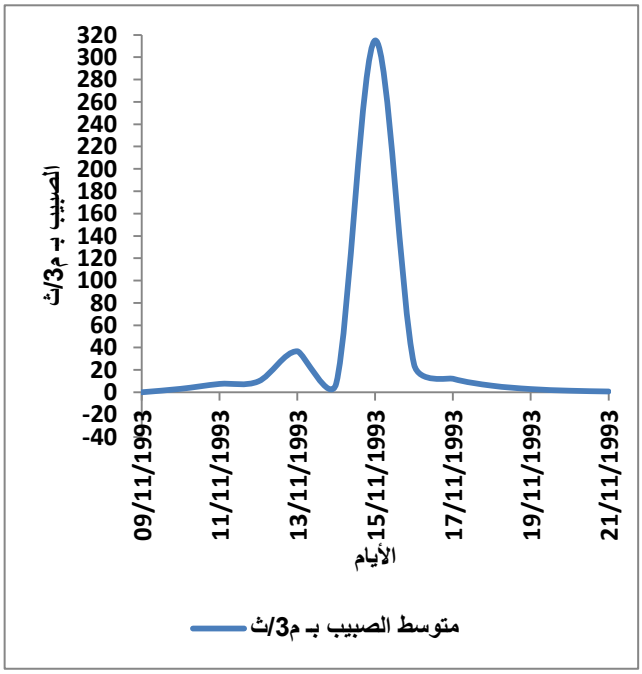
سد الحسن الداخل[196] أي قبل أكتوبر 1973. بعد هذا التاريخ قل بشكل كبير هذا النوع و أصبحت الامتطاحات البسيطة هي السائدة بالنظر للتحكم في مجرى الوادي و حجز امتطاحات العالية.

أما بخصوص حوض غريس السفلي فلازالت الامتطاحات المتعددة القمم تحدث[197] , حيث يعتبر وادي غريس و روافده اليمنى (تودغى فركلة, تنكارفا, حنيش, دويسة...) و رافده الأيسر وادي تاردة مجالا مهما لحدوث الامتطاحات المتعددة القمم بالنظر لانعدام السدود التخزينية الكبرى في العالية و الاقتصار على عدد من السدود التحويلية و الحواجز. علاوة على اتساع عرض الحوض في العالية و بالتالي تباعد خط تقسيم المياه بين شرقه و غربه مما يوفر حمولات مائية مهمة تتحول في جل الأحيان إلى امتطاحات و فيضانات في السافلة (الشكلين 73و 74)

الشكل رقم 73: امتطاح وادي زيز في قنطرة ارفود 1994/10/10



الشكل رقم74 : امتطاح وادي فركلة في مروتشة 1993/11/15



المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014. معالجة معلوماتية للطالب

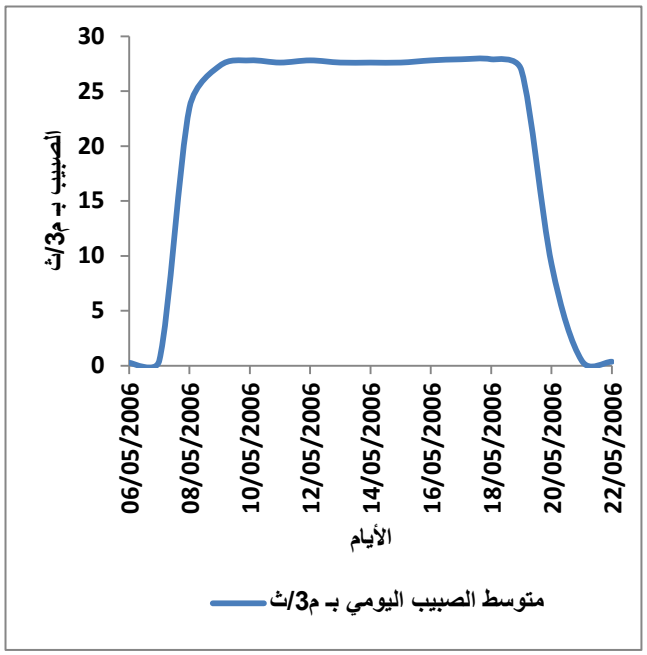
3-2 الامتطاحات الممتدة :

يتفرد هذا الشكل بوجود ذروة ممتدة على عدة أيام بصبيب متقارب, هذه المدة قد تصل إلى 8 أيام بالنسبة لزيز و 3أيام بالنسبة لفركلة. و مرد حدوث هذا الشكل من الامتطاحات لتواتر جريان الروافد الصغرى لعدة أيام ,أو لتزامن حدوث الامتطاحات مع طلقات سد الحسن الداخل بالنسبة لزيز مما يؤمن مستوى محدد من الصبيب لعدة أيام. و فيما يلي نموذجين لهذا النوع (الشكلين 75-76) :

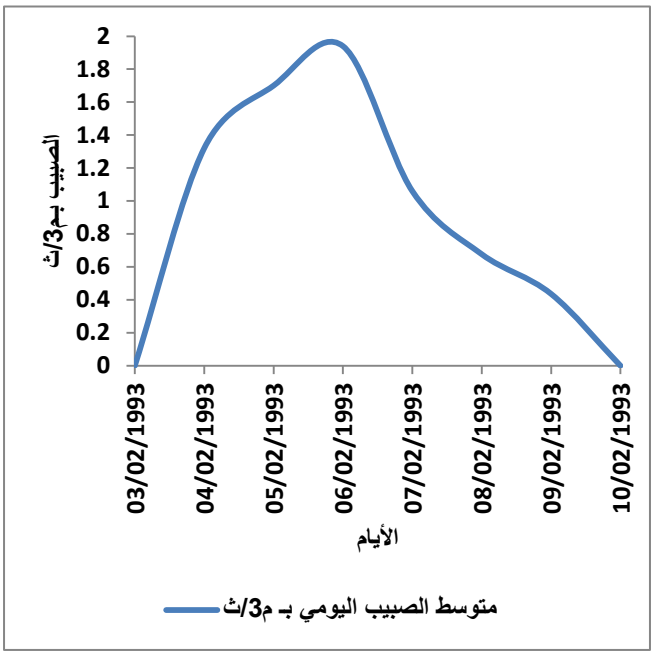
[196]- مثلا شهر فبراير 1965 كان شهر امتطاح مركب على امتداد 27 يوم بقمم متباينة أعلاها 389م³/ث و أدناها 67.7 م³/ث.

[197]- مثال محطة تاديغوست سجلت: ا متطاح 2006/10/26 بمتوسط صبيب 118م³/ث , و امتطاح 2006/10/29 بمتوسط صبيب 319م³/ث.

الشكل رقم75 : امتطاح وادي زيز في قنطرة ارفود 2006/05/08



الشكل رقم 76: امتطاح وادي فركلة في مروتشة 1993/02/06



المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014. معالجة معلوماتية للطالب

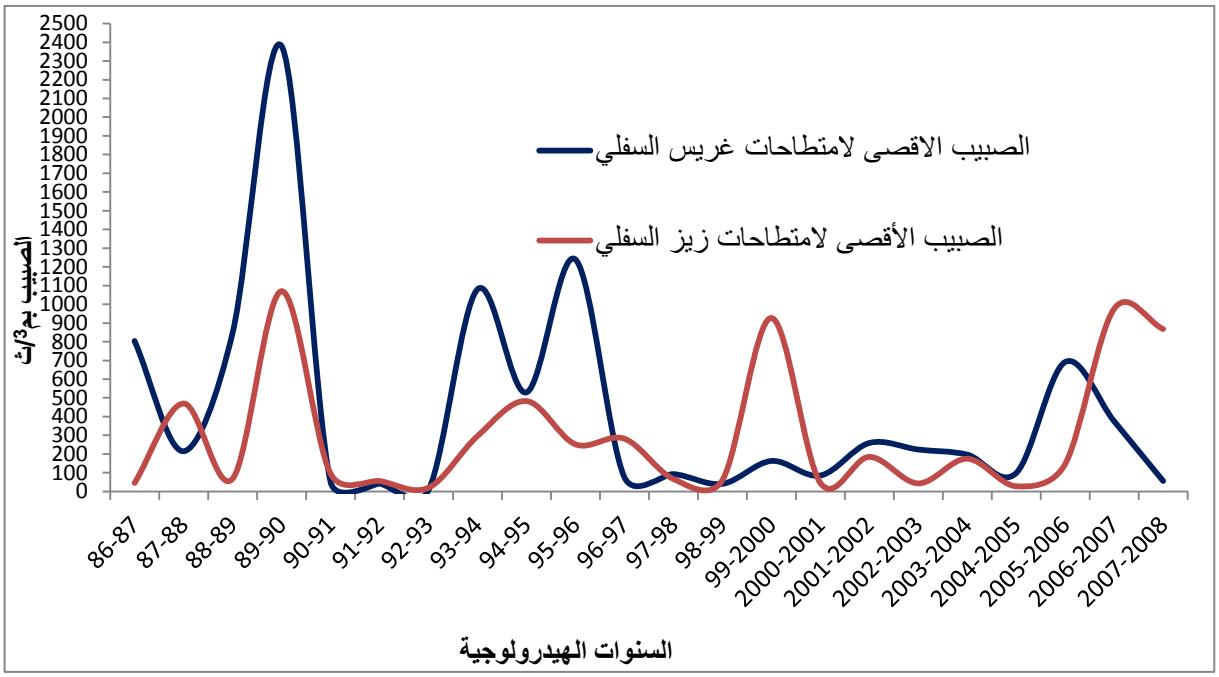
3- تزامن امتطاحات زيز و غريس السفليين:

بالنظر للتشابه الطبوغرافي و المناخي للحوضين وكذا تقارب المؤشرات المورفومترية لهما , تحدث أغلب امتطاحات الحوضين بشكل متزامن (الشكل رقم 77) , فقد أشرنا سابقا إلى أن امتطاحات زيز و غريس السفليين قد تظهر في أي شهر من أشهر السنة و إن كانت تتركز في فصلي الشتاء و الربيع بزيز السفلي , و في فصلي الصيف و الخريف بغريس السفلي .

بالرغم من تزامن امتطاحات الحوضين إلا أننا نسجل تباينات قليلة حيث أن القيم القصوى لصبيب الامتطاحات في حوض غريس السفلي أعلى منها في زيز السفلي و نورد امثلة على ذلك المواسم الهيدرولوجية 1990/1989, 1996/1995 , 2006/2005 حيث سجل غريس السفلي على التوالي: 2380م³/ث,1240م³/ث,692م³/ث. اما زيز السفلي فقد سجل على التوالي: 1070م³/ث,252م3/ث,147م³/ث .

مرد ذلك إلى غياب سدود كبرى على مجرى غريس من جهة, و للتحكم المهم في امتطاحات زيز السفلي من خلال سد الحسن الداخل من جهة أخرى.

الشكل رقم 77: الصبيب الأقصى لامتطاحات زيز و غريس السفليين من2008/2007-87/86



المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014. معالجة معلوماتية للطالب

4- خلاصة : خصائص امتطاحات زيز و غريس السفليين:

و بخصوص حوضي زيز و غريس السفليين تحدث أغلب الامتطاحات بشكل متزامن (الامتطاحات البسيطة) , ويمكن توضيح مميزات امتطاحات هاذين الحوضين من خلال الجدول التالي :

الجدول رقم73 : بعض خصائص امتطاحات زيز و غريس السفليين

الحوض	المحطة	المدة	متوسط عدد الامتطاحات بصيغة تجاوز متوسط الصبيب	متوسط عدد الامتطاحات بصيغة تجاوز متوسط الصبيب مرتين	متوسط عدد الامتطاحات بصيغة مدة ارتفاع الصبيب إلى حين العودة إلى ما دون المتوسط	مدة الصعود بالدقائق	مدة النزول بالدقائق	ذروة الامتطاح م^3/ث
زيز السفلي	ايردي ارفود	1964 2008	55	38.86	7.72	210 570	1320 1920	1470 16.8
غريس السفلي	مروتشة	1985 2008	15	11.08	5.30	200 400	1400 2200	2380 6.28

المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014. معالجة معلوماتية للطالب

خاتمة الفصل الثاني :

يبقى الامتطاح (كل صبيب استثنائي قد يحدث فيضان) حدثا هيدرولوجيا استثنائيا في سلوك الاودية بالمناطق القاحلة, حيث يرتبط حدوثه و قوته و مدته بشكل وثيق بعدد من المتغيرات و التي يمكن تصنيفها إلى نوعين :

- متغيرات غير مباشرة منها درجة الانحدار, و طبيعة التكوينات الصخرية التي يخترقها الوادي زيادة على شكل الحوض و طول و تركز و تشعب شبكة المجاري المائية , و فصل حدوث الامتطاح و تواجد التجهيزات الهيدروفلاحية بالحوض من سدود و حواجز ...
- متغيرات مباشرة ابرزها تركز التساقطات و عدد الأيام الممطرة.

عموما يسجل الحوضين ما بين 5إلى 11امتطاح في السنة.

نلاحظ أيضا تشابه كبير بين مميزات امتطاحات زيز و غريس السفليين على اعتبار التشابه الطبوغرافي و المناخي للحوضين, فهي متزامنة في أغلب الأحيان (الخريف و الشتاء) مع تباينات ضعيفة من حيث عدد الامتطاحات وذلك مرده لاختلاف طول السلسلة الزمنية لكل حوض, بالإضافة إلى قصر فترة الصعود و طول فترة النزول في حوض غريس السفلي اكثر منها في حوض زيز السفلي , بسبب غياب حواجز و سدود كبرى تضعف سيلان المياه حيث يمتد وادي غريس في مقاطعة الثلاث (العالية و الحوض الأوسط و السافلة) بشكل طبيعي دون سد كبير يتحكم في جريان الوادي.

الفصل الثالث : التحليل المجالي لخطر الفيضانات بزيز و غريس السفليين و النمذجة الهيدرولوجية لفيضان مرزوكة 26 ماي 2006 و لامتطاح 14 فبراير 2008 .

مقدمة الفصل الثالث:

تتحول الامتطاحات إلى فيضانات عندما تغمر الأراضي الزراعية والبنيات التحتية والمناطق السكنية، حيث يمكن تصنيف هذه الفيضانات في تافيلالت إلى ثلاث أشكال: فيضانات الأودية , و الفيضانات الجوفية , و الفيضانات الحضرية .

تهدد الفيضانات في تافيلالت مجالات نقطية تتوزع بين مراكز حضرية وأخرى قروية، ومقاطع طرقية، أراضي زراعية حيث تتنوع المجالات المهددة على مستوى الموقع والامتداد، وتتباين من حيث حدة الخطر و العوامل المحفزة لحدوث الفيضان.

سنحاول تنطيق الفيضانات و تحديد المناطق المغمورة في حوضي زيز و غريس السفليين تبعا لمستوى المياه و لارتفاع محدد, قدر في حالة زيز السفلي في 740م و في حالة غريس السفلي 780م.و بنوع من التفصيل سنحدد المساحة المغمورة بالمياه في ثلاث مراكز حضرية (ارفود, الجرف, جماعة مولاي علي الشريف) و أخرى قروية (قصر البروج, منطقة مرزوكة و منطقة فزنا).

بعد تنطيق مجال الفيضانات سنقدم نمذجة مجالية لفيضان وادي البيضة بمرزوكة 26 ماي 2006 و لامتطاح 14فبراير2008 في كل من زيز و غريس السفليين عبر تطبيق برنامج HEC-RAS و تبيان المجالات المغمورة في عدد من النقاط.

كما سنحاول تقديم نموذج هيدرولوجي للصبيب السنوي لوادي غريس السفلي اعتمادا على قياسات الصبيب و الحرارة و التبخر بمحطة قنطرة أرفود.

1- أنواع الفيضانات بتافيلالت:

تتنوع أشكال الفيضانات حيث ترتبط بارتفاع مستوى المياه سواء السطحية او الباطنية، ويمكن التمييز بين ثلاث أشكال كبرى:

1-1 فيضانات الأودية:

يحدث هذا النوع عندما تتلقى الاحواض النهرية تساقطات مطرية مهمة تحدث جريانا سطحيا قد يتجاوز المجريان الأصغر والأكبر ليهدد الأراضي الزراعية والسكنية و التجهيزات. يتميز هذا النوع بسهولة التتبع و القياس خاصة في المجاري المجهزة بمحطات القياس. و هو الشكل الشائع للفيضانات في تافيلالت حيث يمثل ما يربو عن 60% من مجموع حالات الفيضانات. (الصورة رقم21)

1-2 الفيضانات الجوفية:

تعرف محليا بظاهرة "النبع" حيث تتزامن مع المواسم الرطبة و مع فترات فيض الاودية فتسجل الفرشة المائية الرباعية ارتفاعا في مستواها البيزومتري يتراوح مابين 0.50 م إلى 2.20م (قياسات ميدانية 2014), وبحكم التباين في كثير من الأحيان بين الانحدار الطبوغرافي للسطح و الميل الجيولوجي للطبقات يحدث ان تتحول

عدد من الابار إلى عيون ارتوازية [198] و بالتالي تدفق المياه بشكل تلقائي (قصور المعاضيد) , ارتفاع مستوى الفرشة الرباعية يهدد أساسات المنازل و البنايات فتظهر بها أطيان و طبقات مبللة و طبقات ملحية, كما يساهم في تميه التربة بالأراضي الزراعية فتتحول إلى طين. هذا الشكل من الفيضانات لم يحض بالبحث العميق وغالبا ما كان يتم تجاهله في مخططات الحماية على اعتبار محدودية تهديده. هذا الشكل من الفيضانات يمثل حوالي 25% من حالات الفيضانات في تافيلالت. (الصورة رقم22)

3-1 الفيضانات الحضرية:

ترتبط بالمجالات الحضرية وبتوسعها، تشكل حوالي 15% من فيضانات تافيلالت، حيث ترتبط بحدوث التساقطات وبمحدودية شبكة تصريف مياه الامطار وضعف فعالية شبكة الصرف الصحي كل هذه العوامل تخلق سيلانا سطحيا مهما يخترق الطرق والازقة و الشوارع. هذا الشكل من الفيضانات يعتبر هو الأثقل من حيث الخسائر المادية و البشرية و مرد ذلك إلى غياب وثائق التعمير أو تقادمها خاصة بالمراكز الحضرية (أرفود, الجرف, جماعة مولاي علي الشريف) . (الصورة رقم23) .

يمكن تلخيص عدد من مميزات الفيضانات بتافيلالت من خلال الجدول رقم 74.

الجدول رقم74 :بعض مميزات الفيضانات بسهل تافيلالت

النوع	المجالات	التتبع/ القياس	شكل الحدوث	الخسائر	النسبة%
فيضانات الاودية	ضفاف الاودية	ممكن / متوفر	فجائية	متوسطة	60
الفيضانات الجوفية	القصور و الواحات	ممكن/ ضعيف	بطيئة	متوسطة	25
الفيضانات الحضرية	المراكز الحضرية	ممكن/ غير متوفر	متوسطة السرعة	كبيرة	15

المصدر: إعداد الطالب

[198]- source artésienne يتدفق الماء بشكل تلقائي نتيجة ا الضغط الهيدو ستاتيتيكي و ارتفاع المستوى البيزومتري للفرشة المائية .

الصورة رقم 21 :فيضان وادي زيز عند قنطرة ارفود الطريق الجهوية رقم 702



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ 2014/11/29

الصورة رقم 22 :أضرار ارتفاع الفرشة الباطنية على سور قصر الجديد بجماعة السفالات



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ 2014/12/05

الصورة رقم 23 :غمر الساحات بالمياه و الاوحال حي السلام بأرفود



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ 2015/02/18

2- تحديد المناطق القابلة للغمر بحوضي زيز و غريس السفليين:

سنعمل خلال هذا الفصل على تقديم صورة تقريبية عن المناطق المحتمل غمرها بالماء في الحوضين بواسطة برنامج ArcMap وذلك عبر تحديد مستويات ارتفاع المياه (1-3-6-10-25-50 بالمتر) باستخدام أداة less than equal ثم أداة reclassify و لحساب المساحة المغمورة حسب كل مستوى نستخدم أداة Raster to polygon ثم Attribute table . بعد العمليات الحسابية و الكارتوغرافية نقدم الحالتين التاليتين:

1-2 مناطق الغمر بحوض زيز السفلي:

تتوزع المناطق المغمورة بحوض زيز السفلي(الخريطة رقم21) تبعا لمستوى الارتفاع ,حيث يبين المستوى الهيبسومتري للحوض (الشكل رقم 39) أن ارتفاع 95% من الحوض يقارب 740م , و عليه تم اعتماد هذا المستوى كارتفاع مرجعي لتحديد مستوى ارتفاع المياه و بالتالي المناطق المغمورة. لقد جاءت نتائج تحليل صورة SRTM الخاصة بحوض زيز السفلي بواسطة برنامج ArcMap على الشكل التالي :

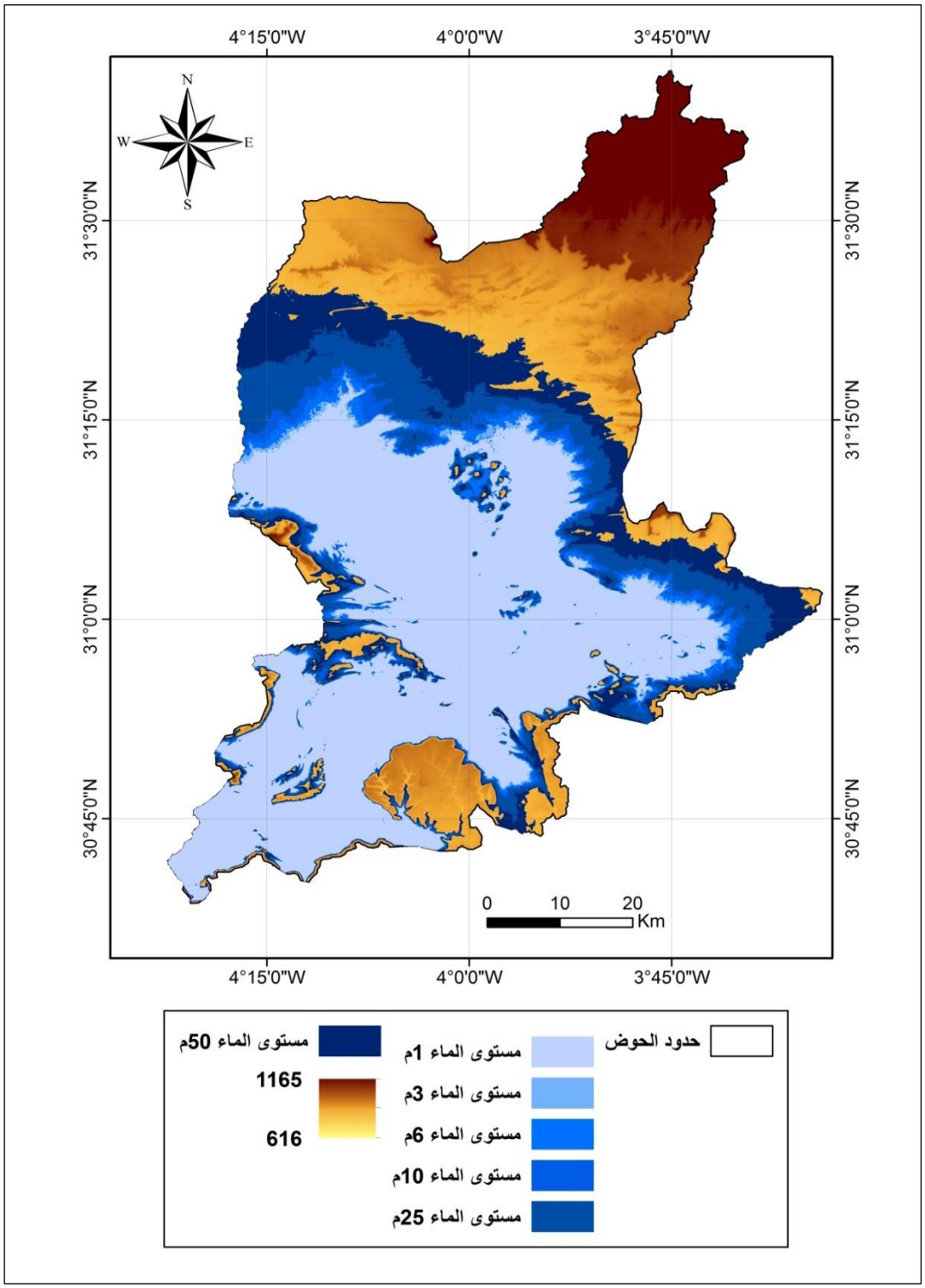
الجدول رقم 75 :توزيع المناطق المغمورة تبعا لمستوى المياه بحوض زيز السفلي

حوض زيز السفلي		
مستوى المياه بـ م	المساحة المغمورة كلم^2	النسبة من مساحة الحوض %
1	1821.53	39.50
3	1887.67	40.93
6	1995.46	43.27
10	2135.39	46.30
25	2616.99	56.75
50	3135.03	67.98

المصدر: صورة SRTM معالجة معلوماتية للطالب

يظهر الجدول رقم75 ان ارتفاع مستوى المياه ل1 متر , قد يتسبب في غمر 39.50% من مساحة حوض زيز السفلي مما يؤكد صفة الحوض الفيضي كما ان ارتفاع مستوى المياه بـ 3 امتار قد يغمر مساحة 1887.67 كلم ^{2}, أي ما يقارب 40.93% من مساحة الحوض, اما ارتفاع مستوى المياه ل6 امتار فقد يغمر 43.27% من مساحة الحوض.كترجمة مجالية لمعطيات الجدول رقم 68 تتمركز المساحة المغمورة لمستوى ارتفاع المياه 1 متر, و 3 متر بجنوب الحوض و هذا طبيعي كون جنوب الحوض يمثل اخفض نقطة , و هكذا ترتفع المساحة المغمورة بارتفاع مستوى المياه. و تمتد نحو الجزء الشمالي من الحوض (الخريطة رقم21).

الخريطة رقم 21:توزيع المناطق المغمورة تبعا لمستوى المياه بحوض زيز السفلي



المصدر: صورة SRTM معالجة معلوماتية للطالب

2-2 مناطق الغمر بحوض غريس السفلي:

تتباين مناطق الغمر بحوض غريس السفلي (الخريطة رقم22) تبعا لمستوى الارتفاع ,حيث يبين المستوى الهيبسومتري للحوض (الشكل رقم 41) أن ارتفاع 95% من الحوض يقارب 780م , و عليه تم اعتماد هذا المستوى كارتفاع مرجعي لتحديد مستوى ارتفاع المياه و بالتالي المناطق المغمورة, حيث جاءت النتائج كالتالي:

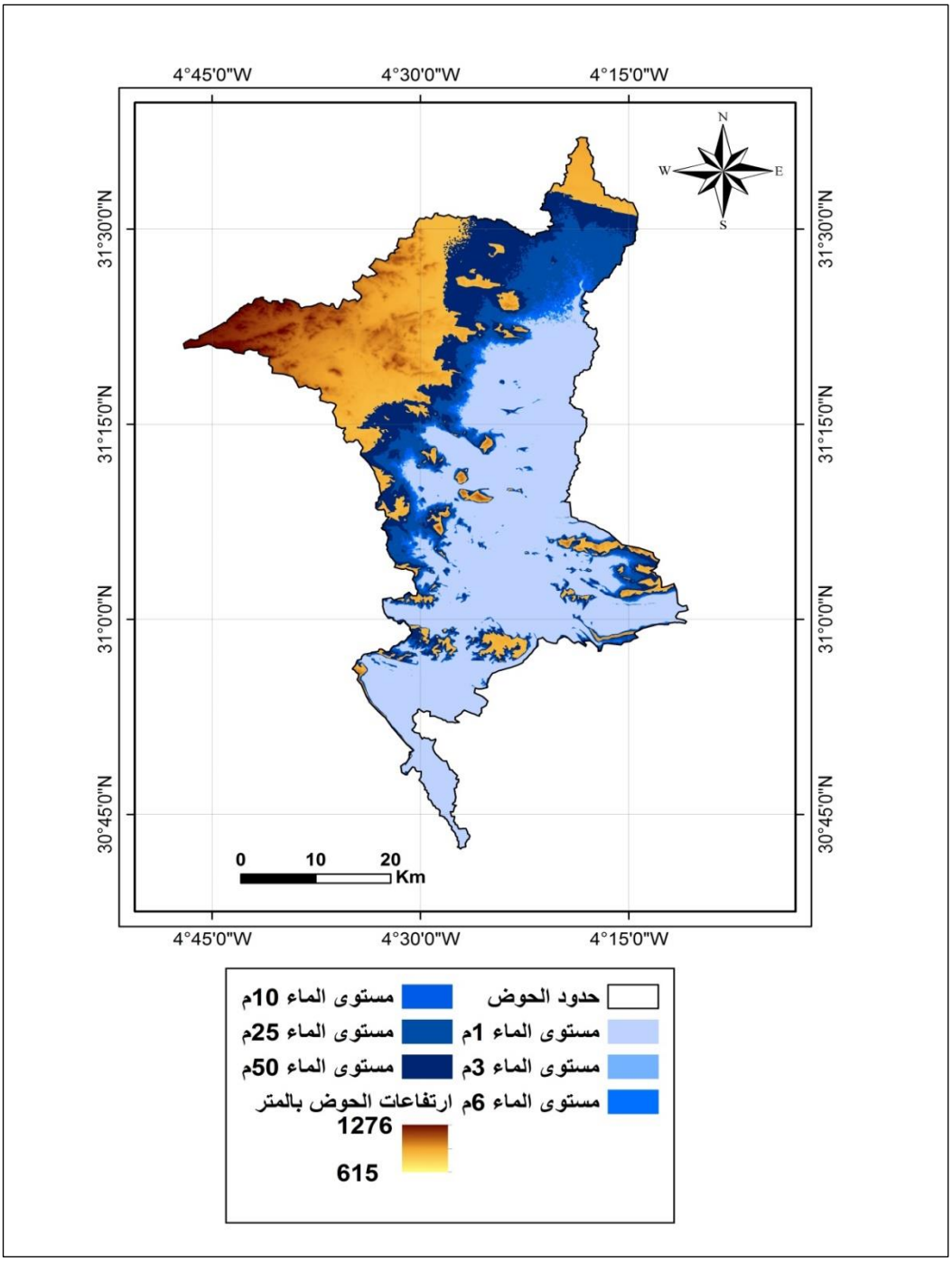
الجدول رقم 76:توزيع المناطق المغمورة تبعا لمستوى المياه بحوض غريس السفلي

حوض غريس السفلي		
مستوى المياه بـ م	المساحة المغمورة كلم^2	النسبة من مساحة الحوض%
1	870.03	42.07
3	893.53	43.20
6	927.43	44.84
10	975.77	47.18
25	1193.44	57.70
50	1478.06	71.46

المصدر: صورة SRTM معالجة معلوماتية للطالب

يظهر الجدول أعلاه ان ارتفاع المياه بـ 1م قد يغرق حوالي 870 كلم^2 من الحوض أي 42.07% من المساحة العامة لحوض غريس السفلي, تتمركز المساحة المغمورة لهذا المستوى في الشرق و تمتد نحو الجنوب أي بالموازاة تقريبا مع خط تقسيم المياه بين غريس و زيز, و هذا يضاعف خطورة فيضانات الواديين خاصة في المنطقة التي يقتربان فيها (3كلم) أي السافلة تبعا للانحدار العام للحوض. اما ارتفاع المياه لمستوى 10متر فقد يغرق 975 كلم^2 أي حوالي 47.18 % من مساحة الحوض ككل. و هكذا ترتفع المساحة المغمورة تبعا لارتفاع مستوى المياه.

الخريطة رقم 22 :توزيع المناطق المغمورة تبعا لمستوى المياه بحوض غريس السفلي



المصدر: صورة SRTM معالجة معلوماتية للطالب

3- التنطيق المجالي لخطر الفيضان بحوضي زيز و غريس السفليين:

بناءا على تهديد الفيضانات بتافيلالت لجل عناصر المنظومة الواحية سنقسم التوزيع المجالي للفيضانات إلى ثلاثة مجالات:

3-1- خطر الفيضانات على الأراضي الزراعية:

ترتبط الزراعة في الواحات بمصادر المياه الجوفية كالخطارات والسطحية كمجاري الأودية، لهذا نجدها تمتد على شكل أشرطة خضراء على جنبات الوديان مما يمنحها قربا لمصدر المياه، لكن في المقابل يجعلها عرضة لخطر الامتطاحات .

3-1-1 واحات زيز السفلي:

هي الأراضي الزراعية المحاذية لمجرى زيز و روافده ، فانطلاقا من سد البروج تنتشر عدد من الأراضي الزراعية على الضفة اليمنى لزيز ومنها واحات المعاضيد(السهب, روس النخل, الناضور, الرمل, مولاي امبارك, الكدارة) و أرفود (الدمينة) تشرف هذه الواحات على وادي زيز بأجراف عالية ما بين (2م-5م) هذه الأجراف الطمية و الطينية غالبا ما تتعرض للانهيار بفعل نحت المياه لقاعدتها فيتراجع خط مستواها السطحي عدة امتار على حساب الواحة. فمثلا واحة البروج فقدت حوالي 1.5 متر[199] من الأراضي الزراعية على طول 2كلم على اثر فيضان 1994/10/10 .

عندما يصل زيز سد أولاد الزهراء ينقسم إلى فرعين كبيرين[200] : وادي امربوح (المجرى الأصلي لزيز) في الشرق و وادي زيز (زيز الفيلالي) في الغرب و يتباعدان حيث تصل المسافة الخطية بينهما على مستوى قصر أولاد الزهرة إلى 5.5 كلم . هذه المنطقة البينهرية (inter fluviale) الأقل عرضة لخطر الفيضانات , يشغلها سهل أولاد الزهرة حيث تقل بشكل كبير المجاري الفرعية و يبقى تهديد الامتطاحات يهم واحات الضفة اليسرى لزيز (غابة القصر القديم) .

عندما يلج زيز منطقة السيفة تبدأ الأمور في التعقد كون الوادي يخترق سهل تافيلالت في الوسط بمعنى وجود واحات ممددة عل الضفة اليمنى و أيضا اليسرى, و مما يزيد الطين بلة انبساط السهل و ضعف الانحدار مما يدفع زيز إلى تشكيل عدد كبير من الفروع و الأذرع , و كأن تافيلالت تؤدي ضريبة تغيير مجرى زيز من امربوح إلى المجرى الحالي ,علاوة على انتشار شبكة من السواقي التقليدية المرتبطة بالسدود التحويلية (12 سد بسهل تافيلات) . هذا التقاطع الشبكي بين المجرى الأساسي و الفروع و الأذرع و السواقي يجعل واحات (قصير الجير, أولاد ليمان, تاحسنونت, مزكيدة ,القصر الفوقاني , القصبة الذهبية ,الجبيل, لبطرني, مولاي عبد الله الدقاق,...) عرضة لتآكل و تراجع حدودها مع الوادي نتيجة الامتطاحات و قبيل الدخول إلى مركز الريصاني يتفرع زيز إلى فرعين مهمين وادي الشرفاء في الشرق و زيز في الغرب . يعتبر وادي الشرفاء بؤرة خطر الفيضانات في منطقة الريصاني حيث تتفرع عليه عدد كبير من السواقي

[199]- مقارنة صور google earth + معطيات الساكنة
[200]- الموقع : 31°.25’ N 4°.14’ O

(ساقية قصبة سيدي ملوك, ساقية منوكة, ساقية أولاد عبد الحليم ...) هذه السواقي تتفرع بدورها إلى سواقي ثانوية مما يجعل إمكانية الغمر المائي قائمة في كل سهل تافيلالت (محيط الريصاني) خاصة مع قلة أو تقادم الأجهزة الهيدرو ميكانيكية عند مدخل منطقة الريصاني.[201] و بخصوص مجرى زيز داخل سهل تافيلالت فيهدد واحات (تابوعصامت, ابادو ,ايرارا, سيدي علي, تازكزوت,...) حيث تساهم السواقي و فروع وادي زيز في الرفع من خطر الفيضانات داخل الأراضي الزراعية ,بالإضافة إلى شكل السقي المعتمد و المتمثل في طريقة الغمر خاصة مع فترات مياه الفيض.

بعد تجاوز زيز لسد البطحاء[202] (قصر تازكزوت) يدخل إلى المجال العاري (غير الواحي) فتقل تفريعات الوادي و يقل معها تهديد الامتطاحات للأراضي الزراعية إذ ينحصر في نقاط معزولة تتمثل في (مرزوكة , الخملية, الطاوس , وزينة , الرملية...) تنضاف إلى تهديدات زيز امتطاحات بعض روافد الضفة اليسرى كوادي درقاوة و وادي البيضة و وادي تلغمت و التي تهدد كل من واحات مرزوكة و الحاسي لبيض و الخملية .

2-1-3 واحات غريس السفلي :

يلج غريس سهل تافيلالت بمنطقة فزنا (هضبة ماغا) حيث تهدد مياه الامتطاحات عدد من الواحات على الضفة اليمنى كالأراضي الزراعية لفزنا (أولاد الشرقي, لكفيفات, الغوار) و لعشورية (المهدية,العبودية, الزركية, القديمة) و الجرف (البوسحابية, الغانمية, البحيحية, السويهلة, الزنوحية) و المنقارة و البوية و لكراير , و الضفة اليسرى واحة تزوينت, لكن ذروة التهديد تتمظهر في واحة حنابو خاصة خطارة المصطافية و واحة قصر باحدي (خطارة المدينية) حيث يعمل غريس على تحطيم الضفاف و الأجراف المقابلة لهذه الواحات, فمثلا عرض خطارة المصطافية في حدودها الجنوبية المحادية لمجرى غريس سنة 1968 كان يقدر ب 145متر . أما اليوم2016 فيصل إلى 102 متر. أي بتراجع 43 متر بمعدل 0.89 متر / السنة. تتميز امتطاحات هذا المقطع (34 كلم) بالخطورة على الرغم من وجود خمس سدود تحويلية و هي كالتالي (لكفيفات, سيدي مجبر,الكارة, لحميدة, مولاي ابراهيم) اغلب هذه السدود تعرضت للردم و التوحل بشكل كبير (سد لحميدة طمر كليا) مما يحد من فعاليتها ,تنطلق من هذه السدود عدد من السواقي التي تحول المياه باتجاه الواحات. وبالتالي تساهم بشكل مباشر في غمر الواحات بمياه الامتطاحات.

إن خطورة الامتطاحات في منطقة فزنا و الجرف لا ترتبط بشكل كبير بالمجرى الأساسي لغريس بل بشعاب الضفة اليمنى و على رأسها شعبة (وادي البطحاء) حوالي (13 كلم) فكل المنطقة المحاذية لغرب فزنا و الجرف عبارة عن شعاب نشيطة ترتبط بتركز التساقطات فوق كتلة الاوكنات و تسبب فيضانات خطيرة على قصور و خطارات فزنا و الجرف. عندما يصل غريس للسد لتحويلي لمحارزة (منطقة السيفة) [203] يبدأ التهديد يهم الضفتين اليمنى(واحة الدوار,) و اليسرى (واحات أولاد يحي, الكلاكلة, زاوية سيدي

[201]- الموقع : 31° 17’ N 4° 16’ O
[202]- الموقع : 31° 12’ N 4° 15’ O
[203]- الموقع : 31° 19’ N. 4° 18’ O

بوبكر, لوجارشة , أولاد سعيدان, زاوية الرمل, أولاد سيدي إبراهيم) يتميز هذا المقطع باتساع عرض سرير الوادي حيث يتجاوز 210م على مستوى قنطرة أولاد سعيدان فيهم نشاط الحفر الجانبي الضفاف النشيطة بينما ضفاف الترسيب تبقى نسبيا محمية من الامتطاحات .

بعدما يتجاوز وادي غريس المجال الواحي لتافيلالت خاصة منعطف تينغراس (منعطف أيسر على طول 1890 متر) يلج حمادة السمارة (جنوب قصور تافيلالت) إلى أن يصل إلى السد التحويلي مقطع الصفا [204] حيث تهدد الامتطاحات واحة مقطع الصفا على الضفة اليمنى على طول 1500متر.

2-3 خطر الفيضانات على المراكز القروية:

تشكل المراكز القروية المناطق الأكثر حساسية من المخاطر الهيدرولوجية من جهة. والمجالات الأهم تراثيا واجتماعيا بتافيلالت كونها تحتضن ساكنة مهمة, و عدد من القصور و القصبات من جهة أخرى.

تتموقع القصور داخل واحات النخيل و بمحاذاة وادي زيز و غريس, لأن الظروف التاريخية و المناخية إبان إنشاء القصور فرضت هذا التموضع , بالرغم من الخطورة التي يمثلها و التي تجعل من القصور وحدات سكنية في مواجهة الامتطاحات القوية و غير المنتظمة لوادي زيز و غريس . وتزداد الخطورة مع عدة عوامل خاصة مميزات السكن الواحي حيث تتميز ببناء طيني, و التصاق الدور فيما بينها ,وجود جدران مشتركة ,أسقف خشبية, وجود عدد من المنازل غير المسكونة و بالتالي عدم ترميمها, بالإضافة إلى اختراق السواقي التحويلية لعدد من القصور (المعاضيد, ساقية الناضورية ,تزيمي ,ساقية البلدية و ساقية الحنيشية ,السفالات, بني المُحَمَّد, ساقية الغرفية) و الخطارات لعدد من الدور السكنية بالجرف (قصر اللحاين ,) أما في منطقة الطاوس و الخملية فترتبط الخطورة بانعدام الحواجز في مناطق(أم الحدج, تالغمت ,البكعة, اجدايد ,وازينة, امفيس, الخراويع...)

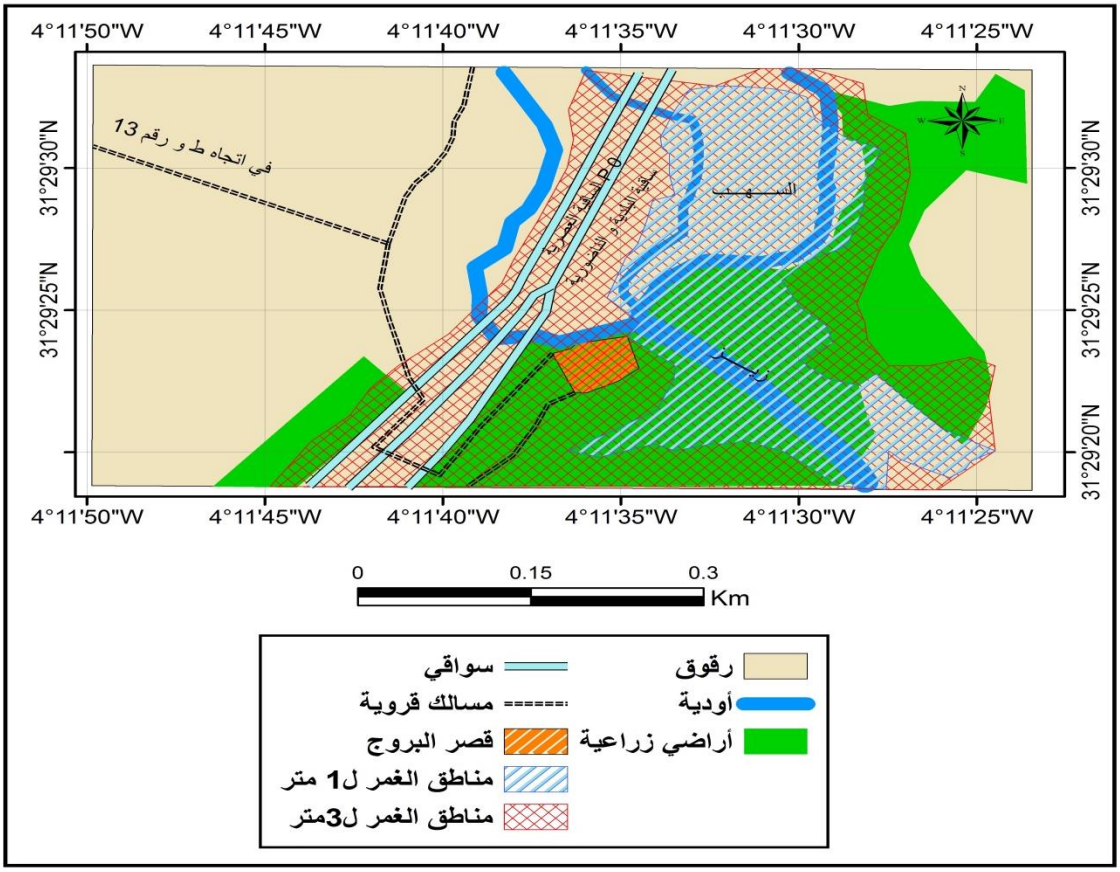
3-2-1 قصر البروج :

يعتبر موضع قرية البروج موضعا فيضيا حيث تحيط الشعاب (خاصة السهيب) و وادي زيز بالقصر من الشمال و الشرق و الجنوب، وبالتالي كل امتطاح لزيز يهدد القصر و ساكنته. فارتفاع مستوى المياه ب1متر يهدد 85% من الأراضي الزراعية للبروج. وارتفاع مستوى المياه ب3متر يهدد واحة البروج ككل و القصر بأكمله كما تبين الخريطة رقم 23 و بالتالي فإمكانية الحماية لهذا الموقع تبقى ضعيفة و جد مكلفة و بالتالي فخيار بناء قرية نموذجية بجانب الطريق الوطنية رقم 13 كان هو الأقرب إلى الصواب و الأكثر موضوعية.

بخصوص تمثيل مناطق الغمر على برنامج google earth فقد تم اعتماد ارتفاع مرجعي يمثل أخفض نقطة حسب كل منطقة, كما تم تمثيل مناطق الغمر بمستويين اي بلونين ازرق داكن لمستوى الغمر لـ 1او2 متر و ازرق فاتح لمستوى 3إلى 5 متر, و تم تبني هذا الاختيار على اعتبار ان تراكب الألوان في البرنامج الداكن فوق الفاتح يطمس حدود الغمر للمستويين, بينما العكس يسمح بتبيان حدود مناطق الغمر.

[204]- الموقع : 31° 11’ N 4° 20’ O

الخريطة رقم 23 :المناطق المهددة بالفيضانات بواحة و قصر البروج



المصدر: صورة SRTM معالجة معلوماتية للطالب

الصورة رقم 24 : المناطق المهددة بالفيضانات بواحة و قصر البروج على مستوى سطح 815م



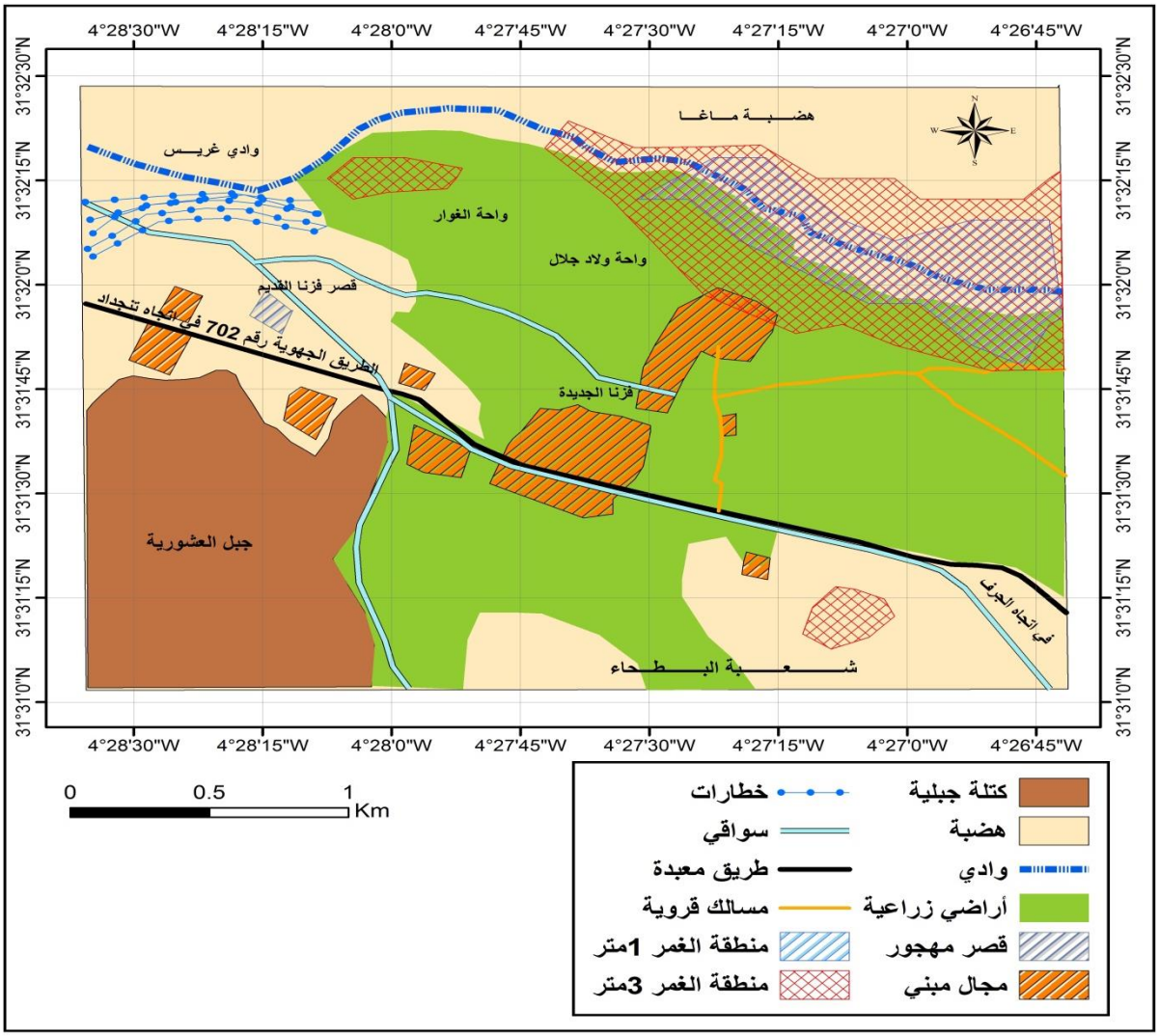
مناطق الغمر لمستوى 2متر
مناطق الغمر لمستوى 3متر

المصدر: صورة من google earth 08/03/2017معالجة معلوماتية للطالب

2-2-3 قرية فزنا :

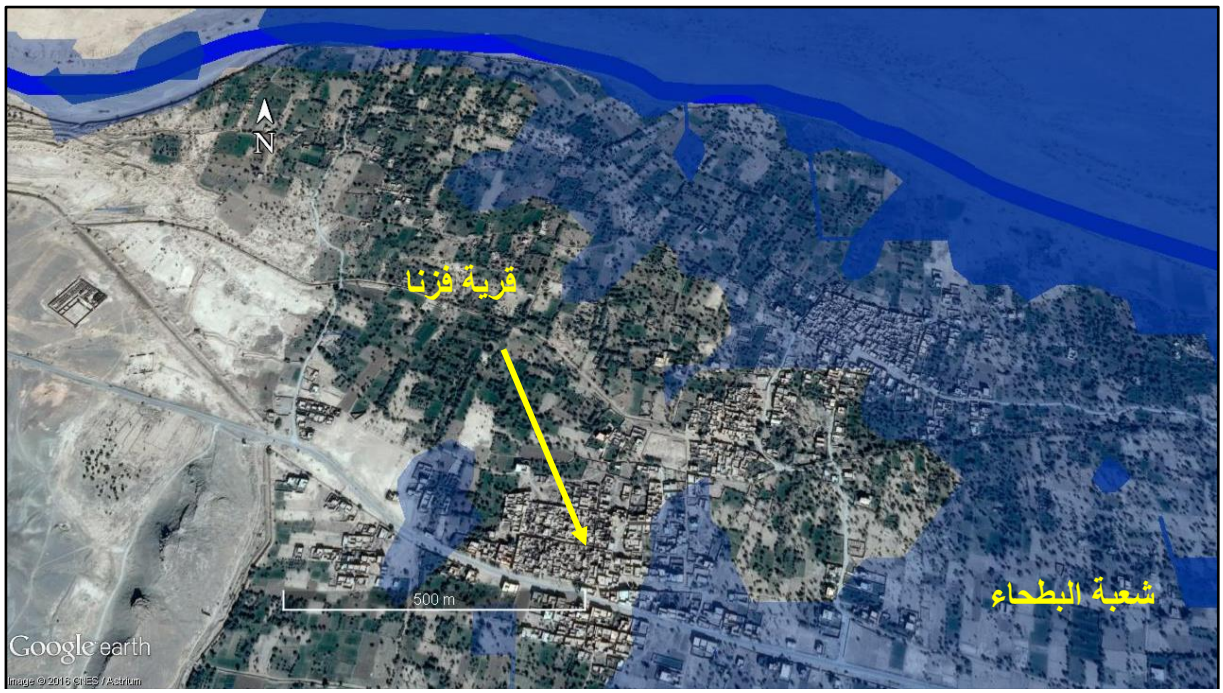
تهدد امتطاحات غريس السفلي قرية فزنا خاصة مجالها الزراعي (الواحي) حيث يجري غريس بمحاذات الهوامش الشمالية للأراضي الزراعية, بينما المجال المبني(القصور) و الامتداد الطولي للمباني على طول الطريق الجهوية 702 فتهدده شعبة البطحاء و المسيلات النازلة من السفوح الشمالية الشرقية لأوكنات.
فمستوى الغمر 1متر و 3متر يتمركزان بجانب وادي غريس و بشكل طولي, كما تبين الخريطة رقم 24.
إن حماية منطقة فزنا يجب ان تتركز في المنطقة المهددة بشعبة البطحاء كونها تهدد المناطق السكنية خاصة منطقة العشورية كما حدث مع امتطاح فبراير 2004.

الخريطة رقم 24 : المناطق المهددة بالفيضانات بواحة و قرية فزنا



المصدر: صورة SRTM معالجة معلوماتية للطالب

الصورة رقم 25 : المناطق المهددة بالفيضانات بواحة و قرية فزنا على مستوى سطح 833م



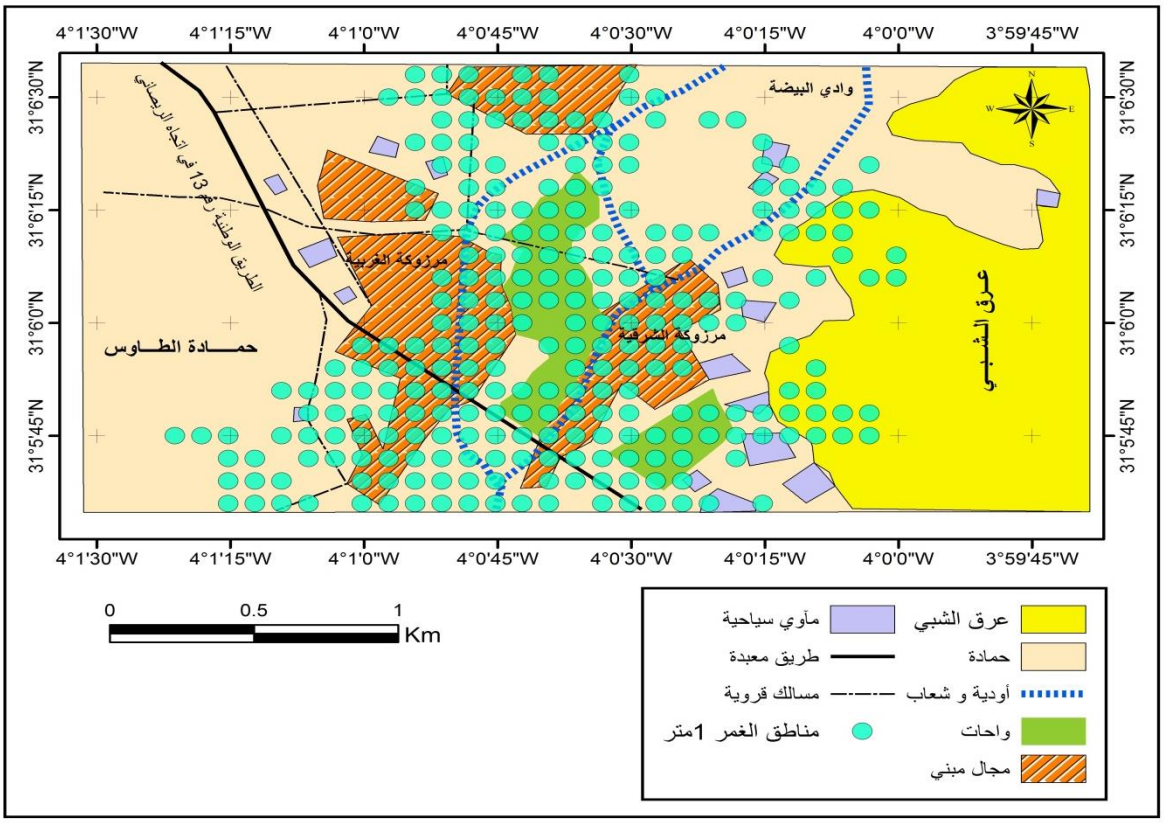
مناطق الغمر لمستوى 2متر مناطق الغمر لمستوى 5متر

المصدر: صورة من google earth 08/03/2017معالجة معلوماتية للطالب

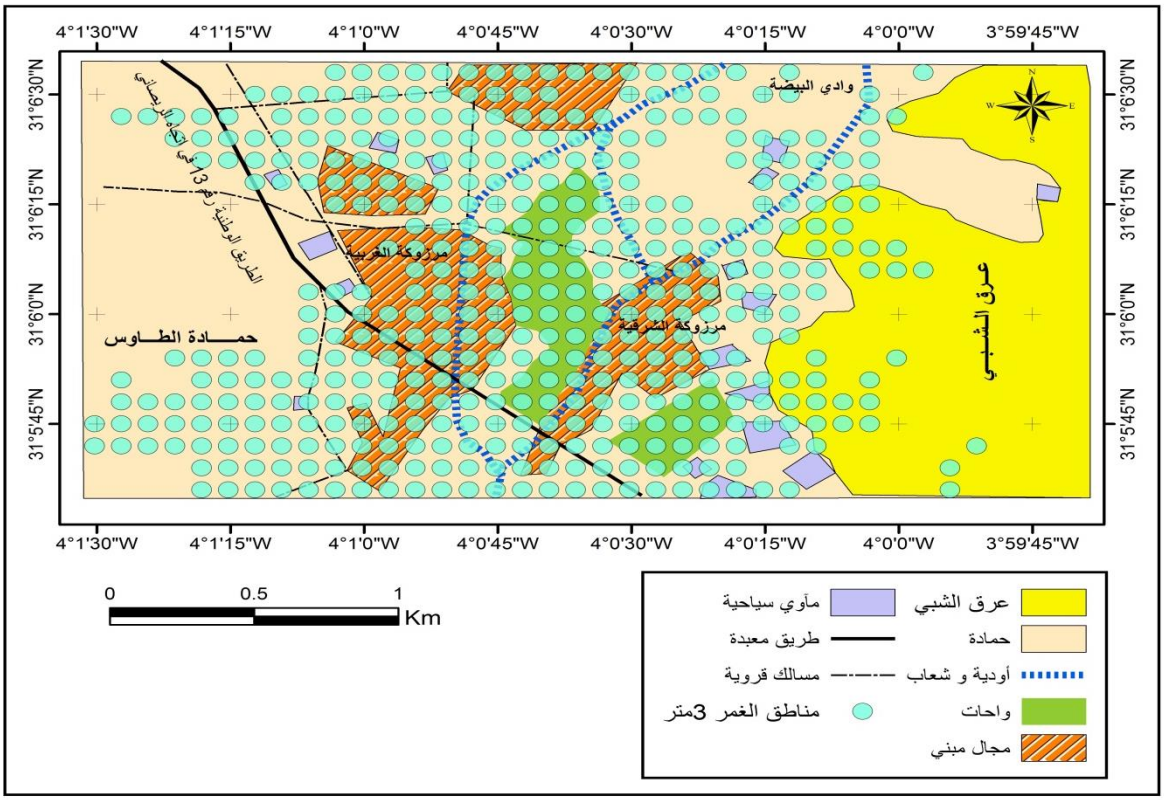
3-2-3 مركز مرزوكة:

تهدد امتطاحات زيز و أودية الشبي والبيضة مركزي مرزوكة و الحاسي لبيض (الخريطتين 25-26) حيث يخترق وادي البيضة مركز مرزوكة ويهدده بالفيضانات كما حدث في 26 ماي 2006 فهذا الوادي القصير يجمع عدد من المسيلات المنحدرة من مرتفعات تيسردمين, و بالتالي فجهود حماية مرزوكة من الفيضانات يجب أن تتركز حول التحكم في امتطاحات وادي البيضة و وادي تلغمت , و ذلك ما تم تخطيطه و تنفيذه بإقامة سد البيضة سنة 2012

الخريطة رقم 25 :المناطق المهددة بالفيضانات بمنطقة مرزوكة لمستوى 1 متر

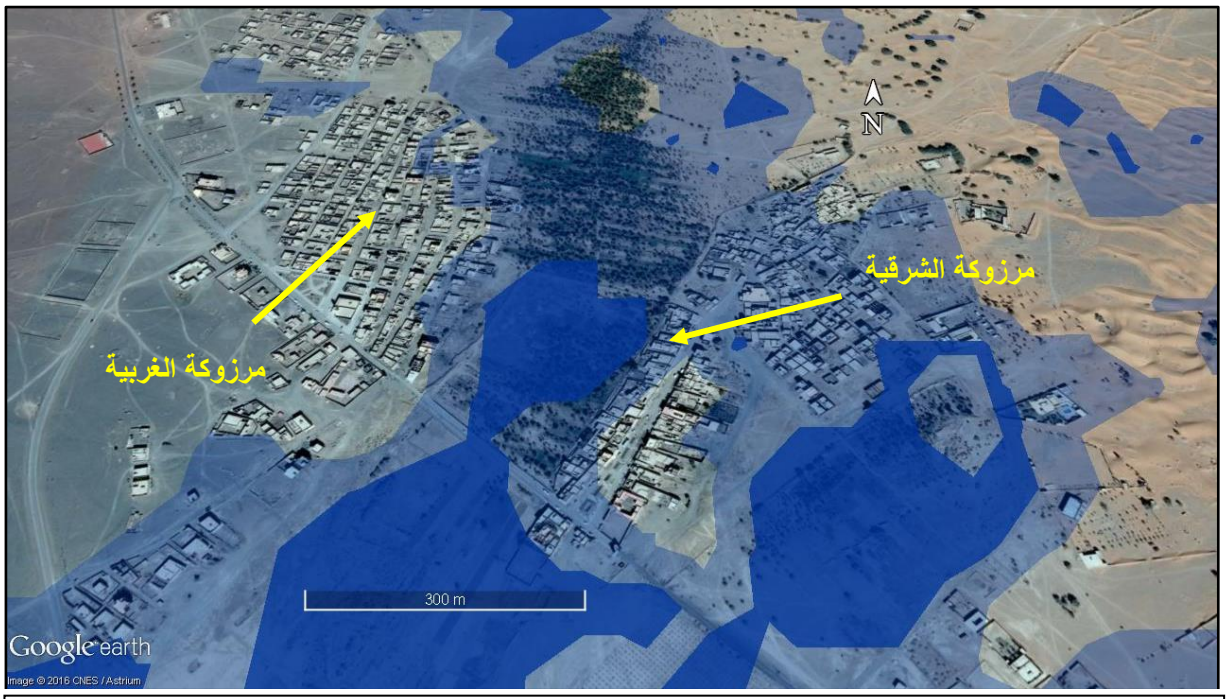


الخريطة رقم 26 :المناطق المهددة بالفيضانات بمنطقة مرزوكة لمستوى 3 متر



مصدر الخريطتين 25-26 صورة SRTM معالجة معلوماتية للطالب

الصورة رقم 26 :المناطق المهددة بالفيضانات بمنطقة مرزوكة على مستوى سطح 696م



المصدر:صورة من google earth 08/03/2017معالجة معلوماتية للطالب

3-3- خطر الفيضانات في المراكز الحضرية:

تتميز المراكز الحضرية في تافيلالت بصغر مساحتها التي لا تتجاوز 5% من مساحة الحوضين السفليين لزيز و غريس ,لكنها تحتضن ساكنة مهمة (أرفود: 29279نسمة. الجماعة الحضرية مولاي علي الشريف : 22209 نسمة .الجرف :12302نسمة.) حسب إحصاء سنة 2014. وبالتالي ثقلها الديمغرافي يمنحها الأولوية للتدخل والإعداد للحماية من المخاطر الهيدرولوجية.

طرق وأساليب استغلال المجال في المراكز الحضرية غالبا ما تتميز بالعشوائية في البنيان، بالإضافة إلى سيادة البناء المختلط (مزيج بين البناء التقليدي والعصري) وغياب أو ضعف شبكة الصرف الصحي، عدم احترام تقوية الأساسات، انعدام أو تقادم وثائق التعمير. القرب الكبير لمجرى زيز(أرفود), أو اختراق المجرى المائي للمركز الحضري (حالة واد الشرفاء الذي يخترق جماعة مولاي علي الشريف) ,أو إحاطة المركز بشبكة من الشعاب و السواقي الكثيرة (حالة الجرف).

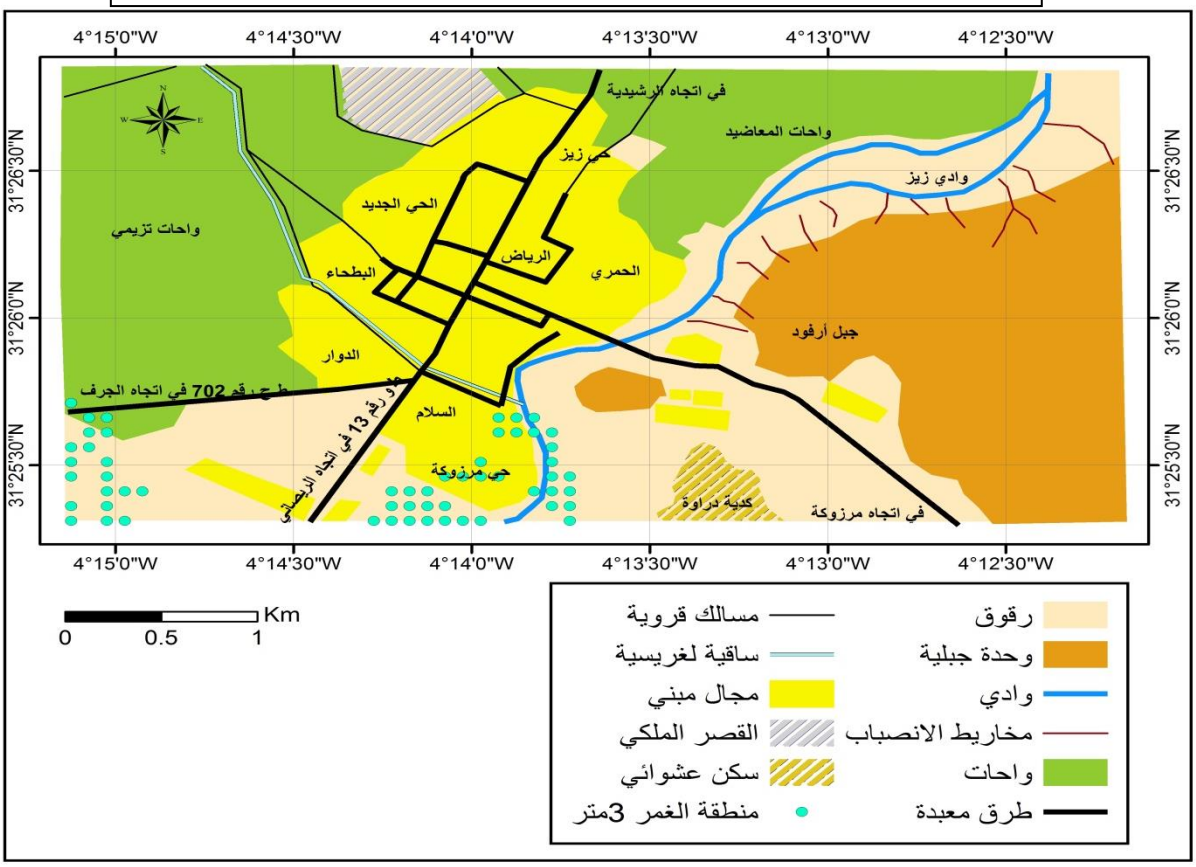
1-3-3 المركز الحضري أرفود:

تتموضع مدينة ارفود على الضفة اليمنى لوادي زيز عند منعطف جبل ارفود حيث يجرى زيز في ضفة مقعرة يسرى بعيدة عن الأراضي الزراعية لأرفود (جزء من غابة الدمينة و الرميلة) و حي (الحمري) على طول 870متر. وعند الوصول إلى قنطرة جبل ارفود تنقلب الضفة المقعرة - بسبب النتوءات الصخرية لقاعدة جبل ارفود , الكتلة الصخرية التي تضم خزان الماء الصالح للشرب- يمينا لتصبح بمحاذات وسط المدينة حي السلام و حي مرزوكة على طول 1.5 كلم. هذا المقطع الأخير يشكل بؤرة خطورة فيضانات وادي زيز على مدينة ارفود.

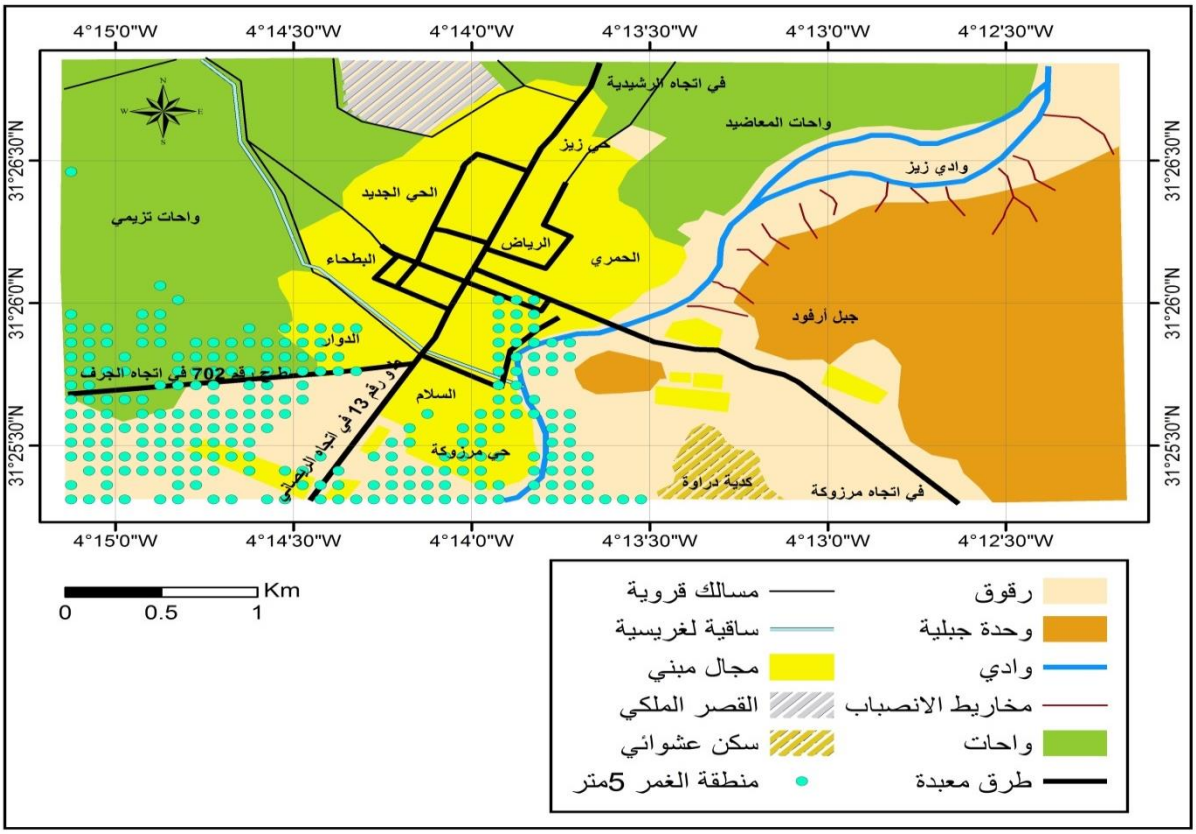
من خلال الخريطة رقم 27 نلاحظ ان مستوى الغمر ل3 أمتار يتمركز في الهوامش الشرقية لحيي السلام و مرزوكة حيث تطل عدد من المنازل بل و حتى عدد من المرافق العمومية (مقر الباشوية القديم, مدرسة ابن هلال, محطة سيارات الأجرة , مخيم بلدي) على مجرى الواد مباشرة في خرق سافر لشروط التصميم المديري الذي يفرض بعد البنايات عن الواد ب15 متر.

أما مناطق الغمر ل5 أمتار كما توضح الخريطة رقم 28 فتمتد لتصل إلى مركز المدينة (ساحة الجيش الملكي) (الصورة رقم 27) كما حدث في فيضان 5نونبر 1965.جهود حماية مدينة ارفود من الفيضانات تتمركز حول الضفة المقعرة اليمنى حيث تم تجهزها بجدار اسمنتي واقي و جدار صخري مثبت بأسلاك (les gabions) و ذلك ما تم التخطيط له و تنفيذه على شطرين سنة 2009 و 2014.

الخريطة رقم 27 :المناطق المهددة بالفيضانات بمنطقة ارفود لمستوى 3 متر



الخريطة رقم 28 :المناطق المهددة بالفيضانات بمنطقة ارفود لمستوى 5 متر



مصدر الخريطتين 26-27:صورة SRTM معالجة معلوماتية للطالب

الصورة رقم 27 :المناطق المهددة بالفيضانات بأرفود على مستوى سطح 797م



مناطق الغمر لمستوى 3متر مناطق الغمر لمستوى 5متر

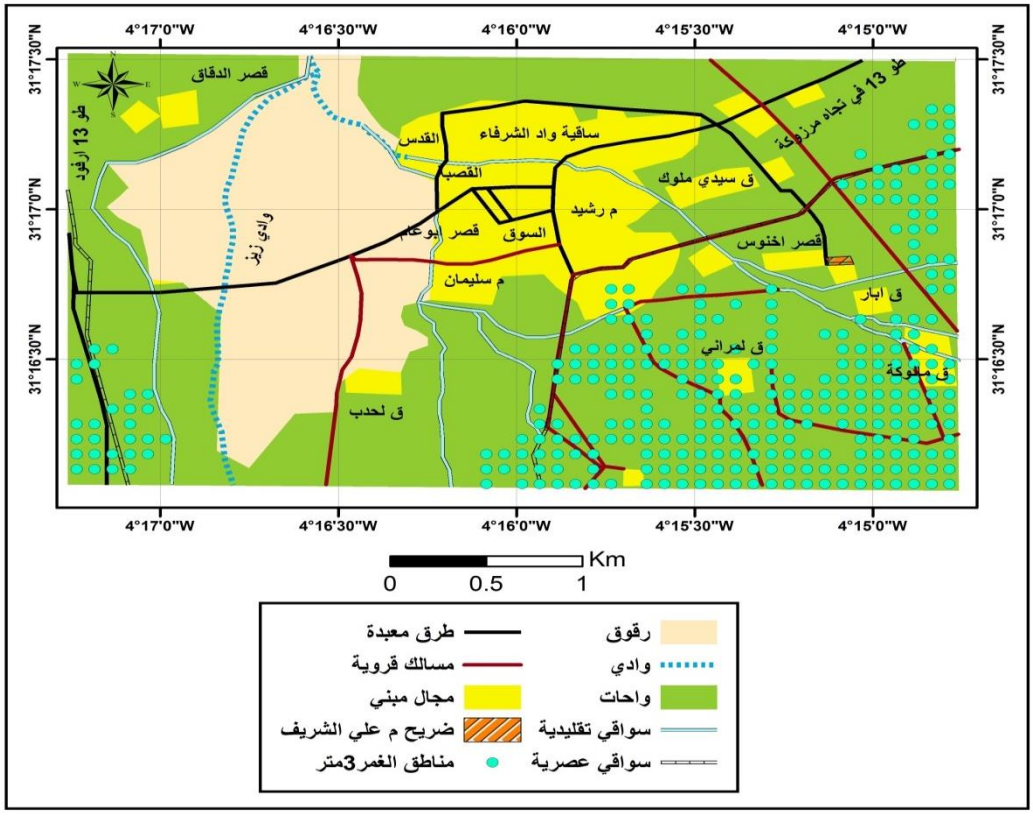
المصدر:صورة من google earth 08/03/2017معالجة معلوماتية للطالب

2-3-3 المركز الحضري لجماعة مولاي علي الشريف:

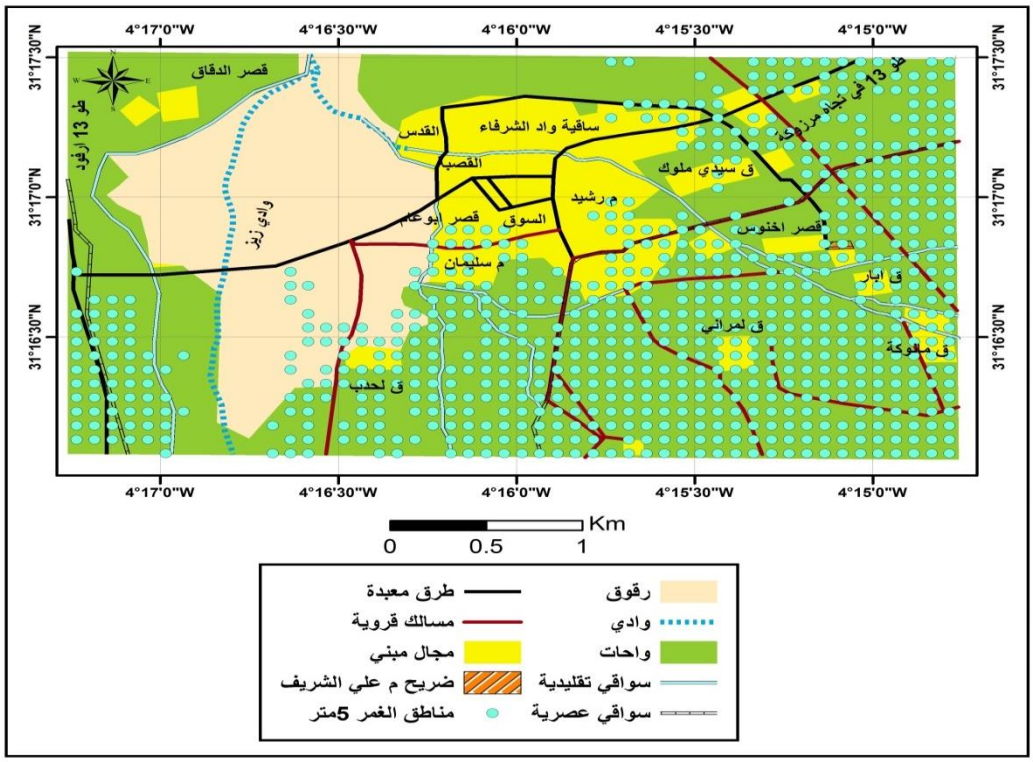
يرتبط خطر الفيضانات في هذه الجماعة الحضرية باختراق واد الشرفاء لمركز المدينة على طول حوالي 1.5 كلم على شكل ساقية عرضها حوالي 10م و علو جوانبها نحو 2متر, مبنية بالحجارة و الإسمنت, تبدو ابعادها الهندسية قادرة على احتواء و تمرير كميات مهمة من مياه الفيض زد إلى ذلك تجهيز مدخلها بأجهزة تحكم هيدرو ميكانيكية , لكن واقع الحال المتميز بالردم المستمر للساقية و قدم بنائها و التعطل المستمر لأجهزة التحكم الميكانيكية بسبب الإهمال و الزوابع الرملية يحول دون أداء الساقية لوظيفة تحويل مياه الفيض نحو الحقول, فتشكل خطرا على الاحياء التي تخترقها كما وقع في 24ماي 2000 حيث فاضت المياه على المنازل و سوق المدينة.

تبين الخريطة رقم 29 أن منطقة الغمر ل3متر تهم جنوب و شرق المدينة و أقصى الجنوب الغربي أي الأراضي الزراعية و عدد من القصور (مانوكة, سيدي ملوك,قصبة لمراني, قصر ابار...) في حين الخريطة رقم 30 توضح أن منطقة الغمر ل5 متر تغطي حوالي 60% من مساحة المدينة ,خاصة الأراضي الزراعية ,اما المجال المبني فمحصن جزئيا كونه بني في منطقة مرتفعة نسبيا. لكن في المقابل المجال المبني مهدد بخطر الفيضانات الحضرية المرتبطة بشبكات الصرف الصحي.

الخريطة رقم 29 :المناطق المهددة بالفيضانات بجماعة مولاي علي الشريف لمستوى 3 متر

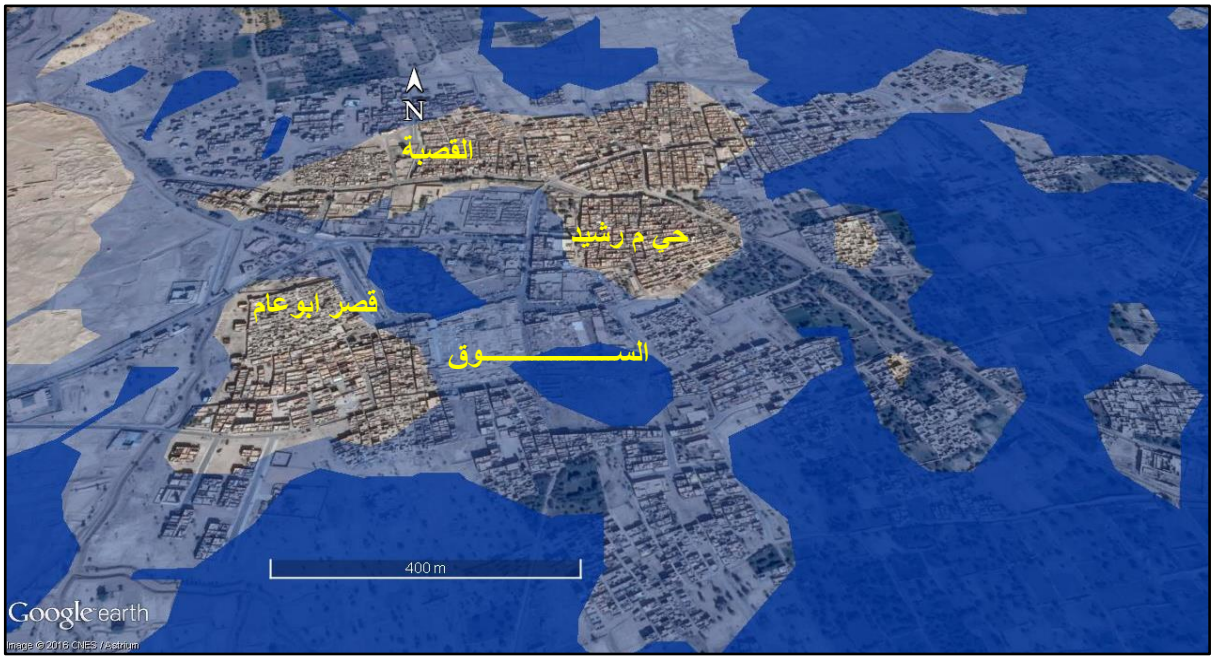


الخريطة رقم 30 :المناطق المهددة بالفيضانات بجماعة مولاي علي الشريف لمستوى 5 متر



مصدر الخريطتين 29-30 : صورة SRTM معالجة معلوماتية للطالب

الصورة رقم 28 :المناطق المهددة بالفيضانات بجماعة مولاي علي الشريف على مستوى سطح 759م



مناطق الغمر لمستوى 2متر مناطق الغمر لمستوى 5متر

المصدر:صورة من google earth 08/03/2017معالجة معلوماتية للطالب

3-3-3 الجماعة الحضرية الجرف:

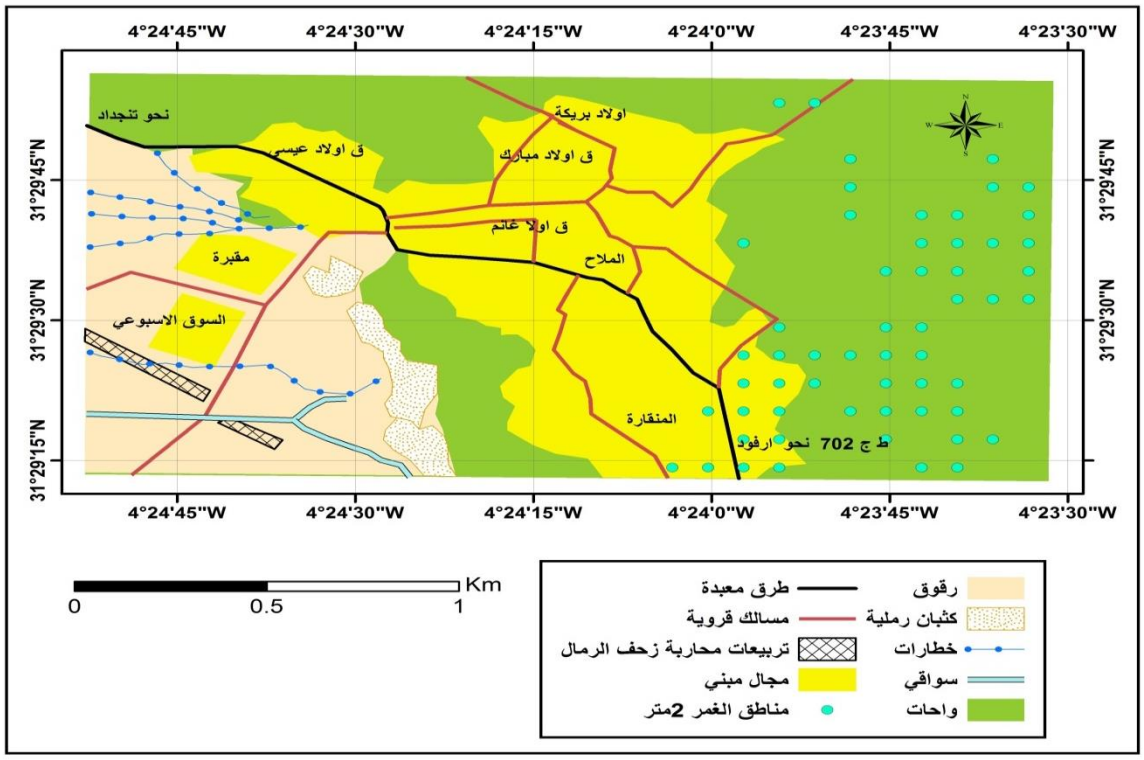
ترتبط الفيضانات في منطقة الجرف بامتطاحات غريس السفلي , و كذا بعدد من السواقي التحويلية (الكارية , الجمجمة , ساقية الواد...) التي تحول مياه الفيض من السدود نحو واحات الجرف.

تتميز هذه الجماعة الحضرية بسيادة البناء الطيني التقليدي و الامتداد الكبير لنسيج القصور الأمر الذي يرفع من حدة و خطورة الفيضانات الحضرية خاصة مع غياب شبكة تصريف المياه و اختراق عدد من الخطارات للقصور السكنية.

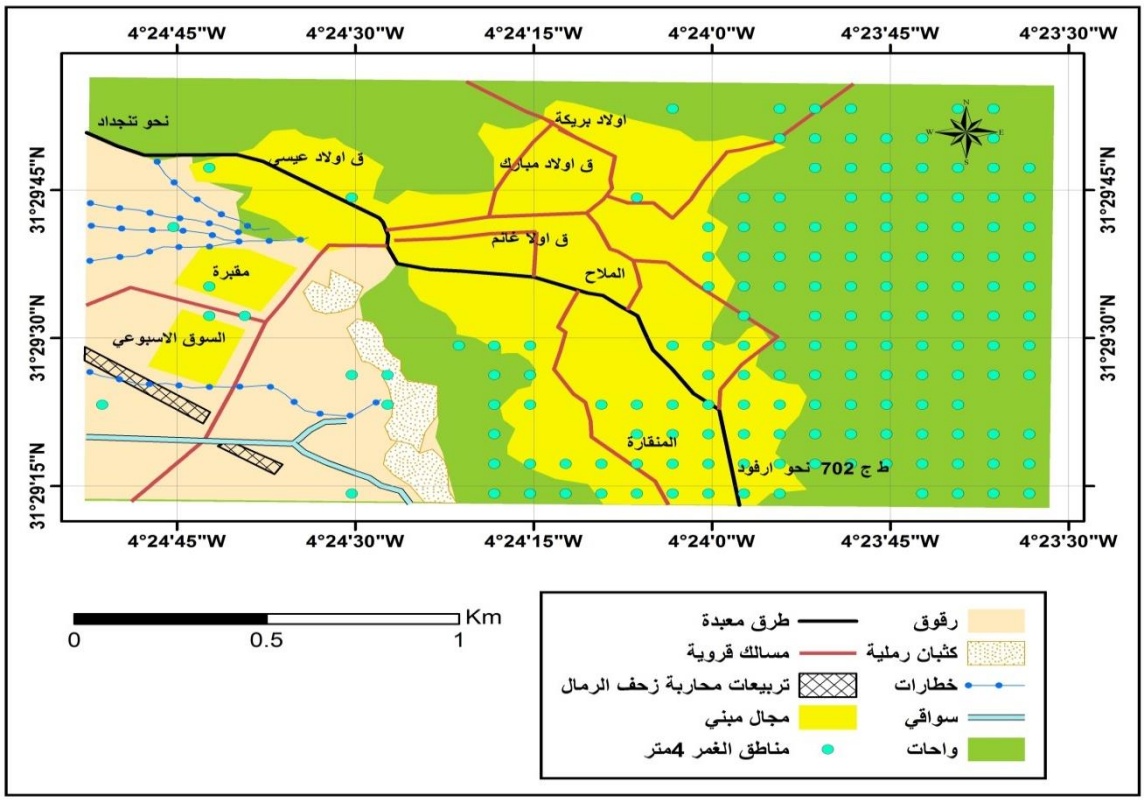
تبين الخريطة رقم 31 ان مناطق الغمر لمستوى 2متر تغطي حوالي 15% من مساحة الجرف و واحاته و تتمركز في الغرب و الجنوب (مناطق واحية و رقوق) و في الجنوب (منطقة المنقارة السكنية و الزراعية) اما الخريطة رقم32 فتبين ان مناطق الغمر لمستوى 4 متر تشمل حوالي 45% من الجرف و واحاته و تهم احياء سكنية (المنقارة) و مرافق عمومية (السوق الأسبوعي, مقبرة, إعدادية...) .

ان جهود حماية الجرف من الفيضانات يجب ان تتمحور حول الاعداد الجيد لوثائق التعمير وتحديد مدارات المنع من البناء. علاوة على تجهيز السواقي(ساقية الواد, الجمجمة, الكارية) بالمعدات الهيدرو ميكانيكية.

الخريطة رقم 31 :المناطق المهددة بالفيضانات بمنطقة الجرف لمستوى 2 متر

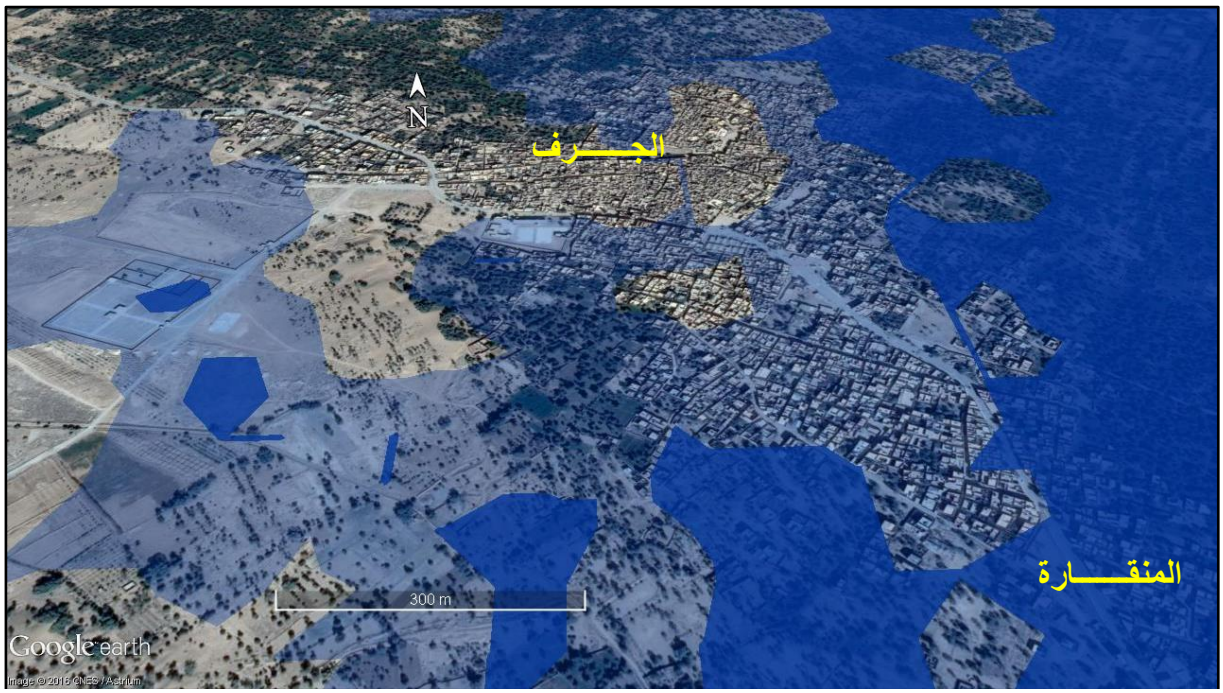


الخريطة رقم 32 :المناطق المهددة بالفيضانات بمنطقة الجرف لمستوى 4 متر



مصدر الخريطتين 31-32 : صورة SRTM معالجة معلوماتية للطالب

الصورة رقم 29 :المناطق المهددة بالفيضانات بمنطقة الجرف على مستوى سطح 819م



مناطق الغمر لمستوى 2متر مناطق الغمر لمستوى 5متر

المصدر:صورة من google earth 08/03/2017معالجة معلوماتية للطالب

4- خلاصات التنطيق المجالي لخطر الفيضانات:

انطلاقا من معطيات التنطيق المجالي للفيضانات في حوضي زيز و غريس السفليين يمكن الخروج بعدد من الخلاصات:

- الحوضيين بشكلهما الطولي و امتدادهما في النطاق المناخي القاحل , و لتواضع السدود التخزينية و التحويلية بالحوضين, يجعلها عرضة لحدوث الفيضانات بتردد و حدة تختلف من حوض لآخر.

- تتقارب درجة التهديد في الحوضين، و ان كان حوض زيز يهدد مجالات حضرية بامتياز (ارفود , جماعة مولاي علي الشريف و المركز شبه حضري مرزوكة) في حين حوض غريس لازال حوضا يغلب عليه الطابع القروي (فزنا, جماعة عرب الصباح غريس, السيفة...)

- خطر الفيضانات بتافيلالت يهدد مجالات نقطية تهم الواحات (الأراضي الزراعية و القصور) و كذا المراكز الحضرية و البنيات التحتية.

- الفيضانات بالمراكز الحضرية تمثل اكبر اشكال حضري –بيئي بالمجالات القاحلة, إذ الاعداد الحضري كثيرا ما لا يساير حدة المخاطر البيئية و منها الفيضانات , صحيح خطر استثنائي و ناذر الحدوث بهذه المناطق لكنه موجود و بخسائر ثقيلة.

- بخصوص المراكز الحضرية خاصة ارفود و جماعة مولاي علي الشريف فان تهديد خطر الفيضانات يشمل احياء جديدة (حي السلام , و تجزئة مرزوكة , و تجزئة المسيرة) مما يطرح اكثر من استفهام حول التخطيط الحضري و احترام و ثائق التعمير و تحيينها.

- بخصوص المراكز القروية (البروج , الطاوس, فزنا, السيفة, جماعة عرب الصباح غريس...) فان ارتفاع حدة تهديد الفيضانات مرده أساسا إلى اعتبارات البناء قديما بجانب الاودية.

- آفاق الاعداد و التدخل تختلف من موقع لآخر، حيث تتنوع من بناء الجدران الواقية إلى السدود إلى إعداد السواقي و تجهيزها , بالإضافة إلى تحديد مدارات منع البناء .

- تحديد المناطق المهددة بالفيضانات في مجالات مجهرية (الاحياء) يتطلب خرائط طبوغرافية و صور جوية ذات مقياس كبير , و بالتالي العمل المقدم يعطي صورة تقريبية في تحديد المناطق المهددة , بالنظر للمقاييس المتوفرة و المعتمدة.

- ارتباط الفيضانات الحضرية بضعف و تقادم شبكة تصريف المياه ,حيث تعمل جل المجالس الجماعية الحضرية بالحوضين على تجديد شبكة الصرف الصحي وفق منظور تقني جديد (قنوات بلاستيكية قابلة للتنظيف عن طرق محركات ضغط, قطر مهم قادر على احتواء مياه الصرف , فصل شبكة التطهير عن شبكة تصريف مياه الامطار,...)

- تهديد الفيضانات الباطنية للقصور بشكل واضح حيث تعاني اساسات البنايات من التآكل بسبب ارتفاع مستوى الفرشة المائية, الامر الذي يستدعي طرح بدائل موضوعية و إعادة النظر في كثير من الأمور من قبيل تراخيص البناء و حفر الابار, و عرقلة مجاري المياه, طرق السقي التقليدية خاصة تقنية الغمر...

5- نمذجة فيضانات و امتطاحات زيز و غريس السفليين:

تقديم:

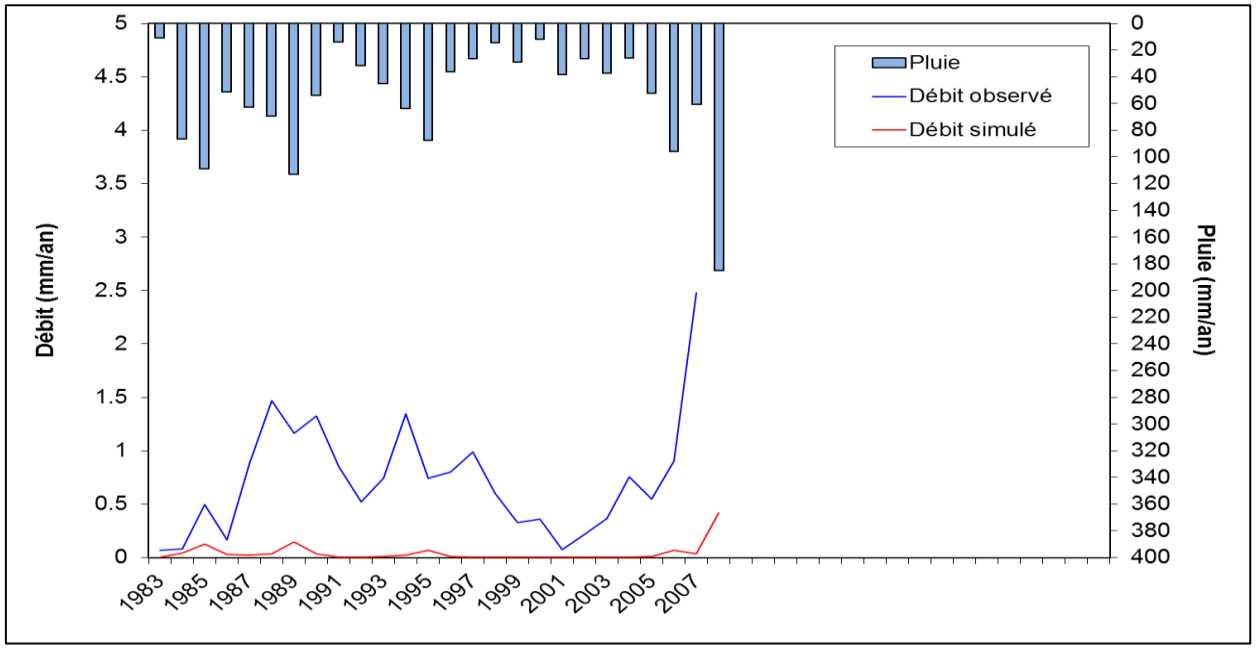
تستند الدراسات الهيدرولوجية على العديد من النماذج الإحصائية و الرياضية خاصة عندما يتعلق الأمر بدراسة الجريان السطحي و علاقته مع التساقطات مما يسمح بوضع نموذج هيدرولوجي (modèle hydraulique) , حيث يقصد به تمثيل رياضي بياني لظاهرة سيلان المياه (الصبيب) في ارتباطها بمتغيرة التساقطات وهو ما يعرف اجمالا بـ : modèle pluie-débit حيث يمكن التمييز بين نموذج للصبيب اليومي GRJ او الشهري GRM و السنوي GRA. (Mouelhi, S., 2003) و بالنظر لتوفر المعطيات الكافية الخاصة بالقياسات الشهرية في محطة ارفود على زيز سنعمل على صياغة نموذج هيدرولوجي للصبيب السنوي GR1A[205] .

5-1 بناء النموذج الهيدرولوجي لوادي زيز السفلي:

5-1-1 تقديم النموذج الهيدرولوجي لوادي زيز السفلي عند محطة ايردي ارفود.

يعتمد هذا النموذج على معطيات التساقطات و التبخر كمدخلات حيث تم اعتماد سلسلة التساقطات (1983-2007) و تم احتساب التبخر بطريقة (thornwaite) لنفس السلسلة , و الصبيب كمخرجات بحيث يمكن من اجراء مقارنة بين الصبيب الحقيقي الخاضع للقياس (le débit observé) و الصبيب المماثل (le débit simulé) الذي يظهره النموذج الهيدرولوجي كما يبين الشكل التالي :

الشكل رقم 78 : الصبيب الملاحظ و الصبيب المفترض لوادي زيز عند محطة ارفود للسلسلة الزمنية 1983-2007



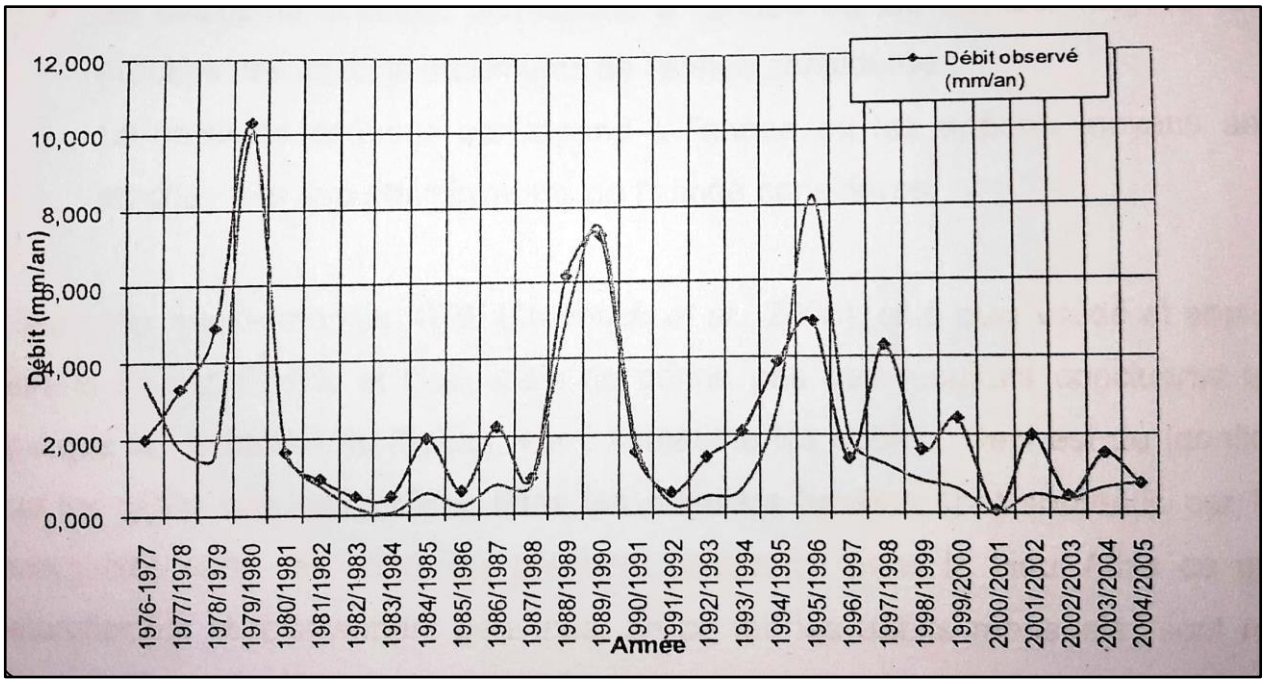
المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014 .معالجة معلوماتية للطالب

[205]- Application du modèle pluie-débit annuel GR1A sous Excel) Cemagref, UR Hydrosystèmes et Bioprocédés, Antony. Version 1.0. 'Octobre 2006

2-1-5 العلاقة بين الصبيب الملاحظ و الصبيب المفترض لوادي زيز السفلي:

يتم توضيح العلاقة بين الصبيب الملاحظ و الصبيب الافتراضي من خلال دراسة نسبة الارتباط بينهما كما يبين الشكل التالي[206] :

الشكل رقم 79: العلاقة بين الصبيب الملاحظ و الصبيب المفترض لوادي زيز عند محطة ارفود للسلسلة الزمنية 1976-2005



Source : Mahboub Abderrahman (2015)

نلاحظ من خلال الشكلين(78-79) التقارب الكبير بين الصبيبين و ارتباط الصبيب الملاحظ بكمية التساقطات. تشير عدد من الدراسات إلى أهمية معطيات محطة أرفود حيث اعتمدها Mahboub) (Abderrahman2015 كمحطة مرجعية في اطروحته وقدم نموذجا هيدرولوجيا GR1 للمحطة[207] حيث يشير إلى مصداقية معطيات هذه المحطة و إمكانية اعتمادها في التنبؤات عبر النمذجة الهيدرولوجية.

[206] - Mahboub Abderrahman (2015) contribution a l'étude hydrologique ,hydrogéologique et de gestion des ressources en eau des bassains sud-atlasiques : cas du bassin du Maider(sud-est du Maroc) faculté des sciences Meknès 179 page plus annexe. Page 32

[207] -. Ibid n 206 .p 32

2-5 النمذجة الهيدرولوجية لفيضان 26ماي 2006 بمرزوكة و لامتطاح 14 فبراير2008 بحوضي زيز و غريس السفليين:

تقديم:

بفعل التطور المهم الذي يشهده مجال المعلوميات, و برامج معالجة مرئيات الأقمار الاصطناعية و الصور الرادارية , و انتاج الخرائط الالية, استفادت نظم المعلومات الجغرافية SIG منذ ستينات القرن العشرين 1968 و منظومة علوم الجيوماتيك géomatiques منذ 1981 من هذا التقدم العلمي في تطوير أساليبها و تقنياتها .فقد ظهرت العديد من البرامج التي تسمح بمحاكاة[208] و نمذجة [209] الظواهر الطبيعية و ذلك اعتمادا على نماذج رياضية دقيقة حيث تقدم النمذجة إما ببعدين 2D أو ثلاثية الابعاد 3D.

و من البرامج الرائدة في هذا المجال (خاصة مجال نمذجة و محاكاة الفيضانات) نشير إلى أداة ARC HYDRO, ARC SEANE ضمن برنامج ARC GIS و برنامج TUFLOW ثم برنامج WMS[210] , برنامج HEC-RAS [211]

1-2-5 النمذجة الهيدرولوجية بواسطة برنامج HEC-RAS

يعتبر هذا البرنامج الأكثر استخداما في مجال نمذجة السيول و الفيضانات , و هو متبنى بشكل واسع خاصة في الولايات المتحدة الامريكية منذ نشره سنة 1995 كونه برنامج في ملكية الجيش الأمريكي حيث يتيح العديد من الخيارات : نمذجة السيول, السهول المغمورة, فيض الاودية, فيض القنوات, هيدروغرام الفيضان...يشتغل البرنامج على قاعدة بيانات (مجالية) صور الأقمار الاصطناعية LANDSAT و صور الرادار SRTM و التي تتيح استخراج نماذج ارتفاعات رقمية MNT[212]; DEM و بيانات إحصائية ملفات EXCEL (التساقطات, الصبيب...) يسمح البرنامج بربط الخرائط و اسرة الاودية و نموذج الجريان بالصور الجوية للعديد من البرامج المعروفة (...Google Earth. Bing) .

سنعمل على تمثيل الامتطاح من خلال ثلاث مواقع : المركز الحضري ارفود, و المجال الواحي سهل تافيلالت و المركز القروي مرزوكة.

---

[208] : simulation - تتضمن بناء منظومة مصغّرة، لها مواصفات المنظومة الأصلية وتحاكيها في السلوك. ويمكن إنجاز ذلك ببناء نموذج إلكتروني او مخبري باستخدام العناصر الإلكترونية الفعالة المتوافرة أو باستخدام الحاسوب وكتابة برنامج بإحدى لغات البرمجة المعتمدة، ثم تشغيل هذا النموذج بالشروط المحيطية نفسها المطلوب تشغيل المنظومة الأصلية فيها. 2017/04/03 http://easyscience.info/simulation-/modeling

[209] « Le terme "modèle" désigne un ensemble de relations mathématiques d'estimé à trouver une représentation schématique d'un processus donné. En hydrologie, un modèle de transformation Pluie-Débit tente de traduire par des expressions mathématiques des relations qui existent entre les différents processus physiques qui forment le cycle terrestre de l'eau. Une théorie exhaustive et déterministe de tous ces phénomènes est très complexe à mettre sur pied et l'on s'efforce de trouver des simplifications qui permettent de faciliter cette tâche tout en restant le plus proche de la réalité. » Najiba Chkir 1994. Mise au point d'un modèle hydrologique conceptuel intégrant l''état hydrique du sol dans la modélisation pluie-débit. Hydrologie. Ecole Nationale des Ponts et Chaussées,. Français . page 22.

[210]- WMS= water modeling system.

[211] -HEC-RAS = Hydrologic Engineering Center's .River Analysis System . يمكن تحميل البرنامج على الرابط التالي : http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/downloads.aspx تاريخ الاطلاع : 2017/04/01.

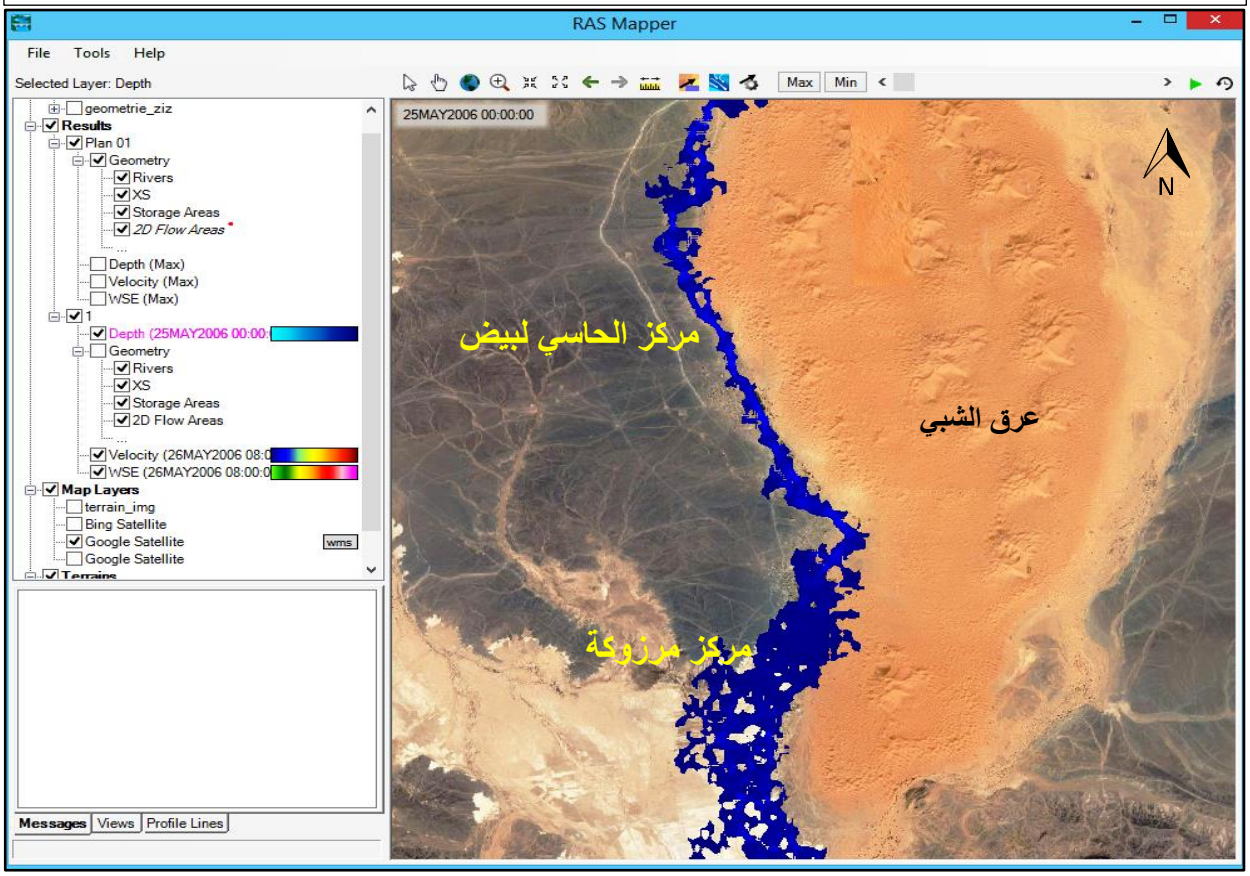
[212]- DEM = digitale élévation modèle MNT= modèle numérique du terrain

عمليا نقوم بادراج صورة SRTM لحوضي زيز و غريس السفليين في البرنامج مع تحديد المنبع و المصب, ثم ربط الصورة بالصور الجوية لـgoogle earth , بعد ذلك نقوم بإدخال معطيات الامتطاح التواريخ و الصبيب. لنحصل على نمذجة مجالية للامتطاح تبين المناطق المغمورة .

2-2-5 نمذجة فيضان 26 ماي 2006 بمركزي الحاسي لبيض و مرزوكة.

نتيجة تركز زمني للتساقطات قاربت 112 mm في أقل من ثلاث ساعات, انطلقت العديد من الشعاب و الأودية ذات اتجاه شمالي- جنوبي (زيز, درقاوة ,الشبي, البيضة, تيسردمين, ...) بحامولات مائية ضخمة حيث وصلت ذروة الامتطاح على عتبة (la seuil) وادي البيضة ما بين 260-300 m^3/s و ما بين 700-800 m^3/s على وادي تيسردمين[213] نحو مركزي الحاسي لبيض و مرزوكة - بقسميها الشرقية و الغربية- , هذه الشعاب و الاودبة تتميز بسرعة التقاء كبيرة , و بحمولة صلبة مهمة (و هي خصائص تكاد تشترك فيها جل امتطاحات و فيضانات المناطق الجافة)

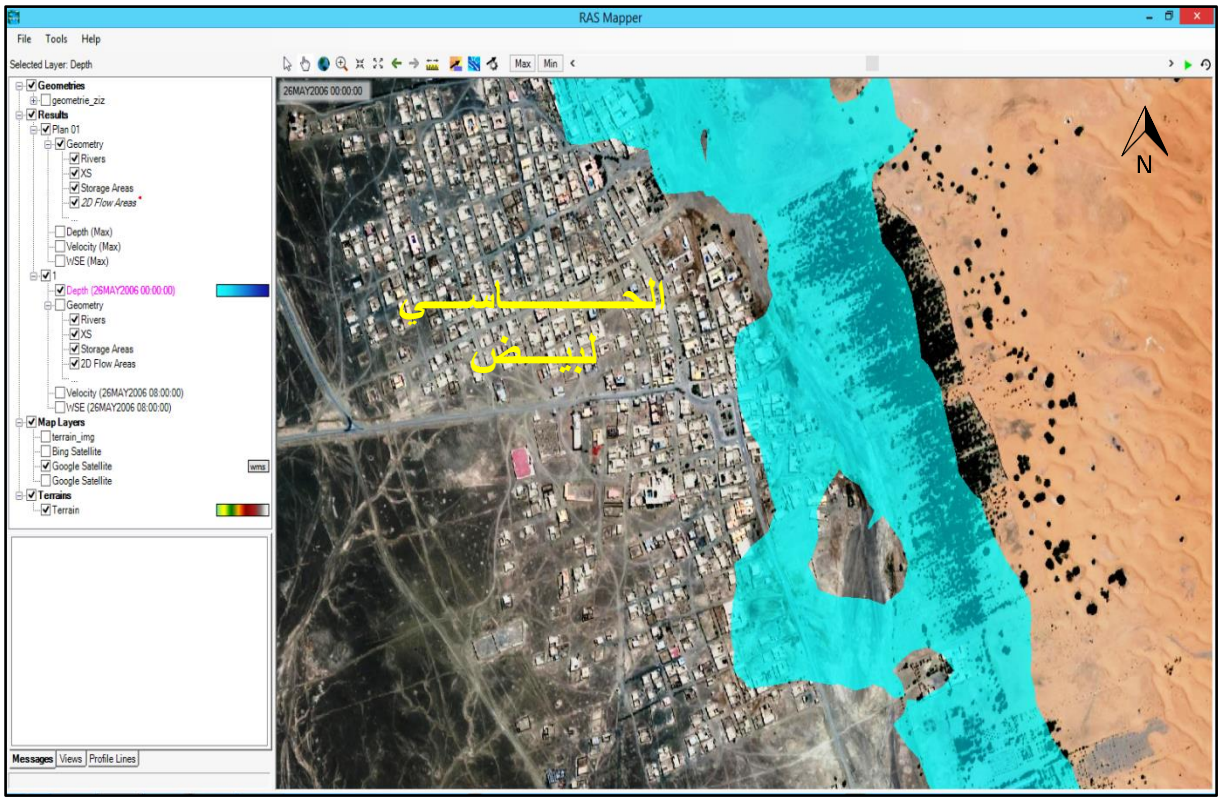
الصورة رقم 30 :نمذجة فيضان 26ماي 2006 بمرزوكة ببرنامج HEC-RAS باعتماد ذروة امتطاح 300م^3/ث على عتبة وادي البيضة



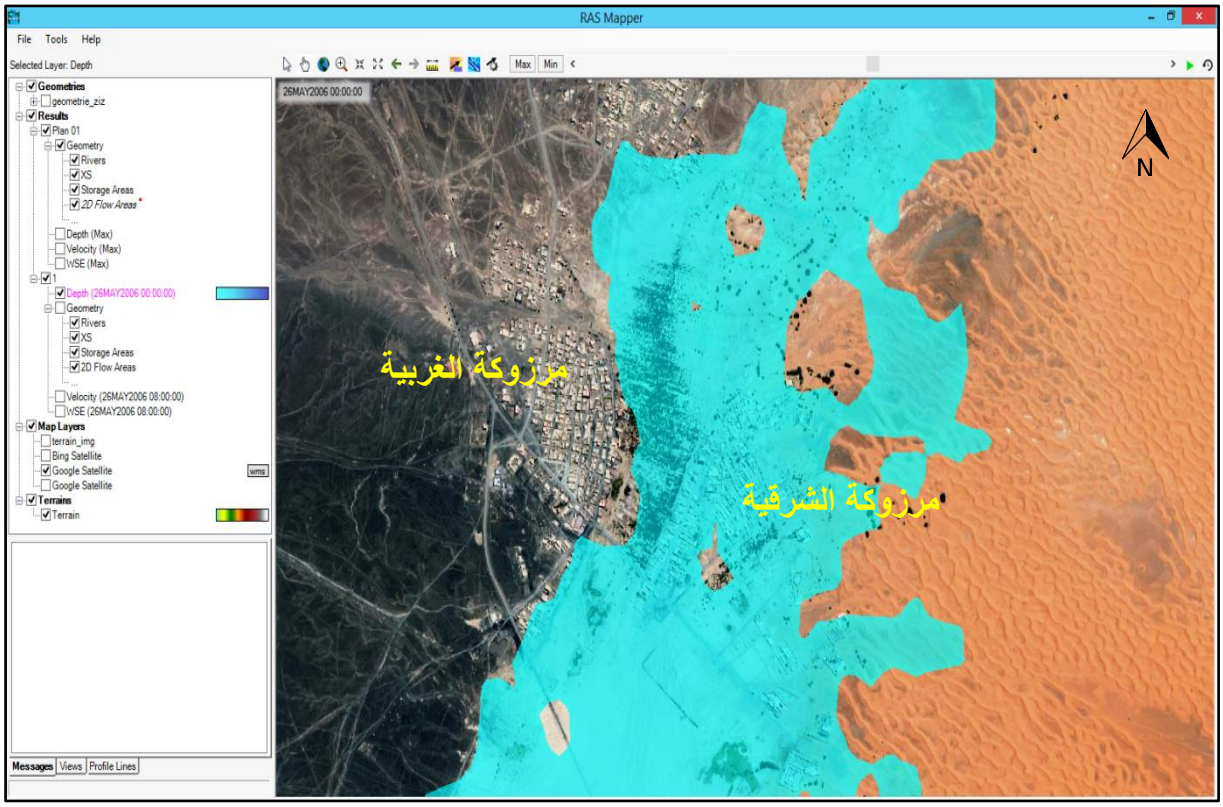
المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014 معالجة معلوماتية للطالب

[213] - Hilali. M., A. Mahboub, M. Boualoul, H. Sahbi et T. Bahaj (2013) Problématique des ressources en eau des régions à climat saharien : Cas de Merzouga (Sud-Est du Maroc). Dix-neuvièmes journées techniques du Comité Français d'Hydrogéologie de l'Association Internationale des Hydrogéologues. « Les eaux souterraines : hydrologie dynamique et chimique, recherche, exploitation et évaluation des ressources. Quoi de neuf ?» Bordeaux 30 mai – 2 juin 2013 .fichier pdf pages 241-248

الصورة رقم 31: فيضان وادي البيضة 26ماي 2006 بالحاسي لبيض



الصورة رقم 32 : فيضان وادي البيضة 26ماي 2006 بمرزوكة



المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014 معالجة معلوماتية للطالب

5-2-3 نمذجة امتطاح 14 فبراير 2008 بحوضي زيز و غريس السفليين:

5-2-3-1 تقديم امتطاح 14 فبراير 2008 بمحطة ايردي أرفود.

شهدت منطقة تافيلالت عموما امتطاحات قوية خلال شهر فبراير 2008 في ارتباط بكمية التساقطات المهمة التي سجلتها محطات القياس بأرفود حيث بلغت 35.2ملم كمجموع تساقطات فبراير, و قد سجل الممطار يوم 14 فبراير 2008 تساقطات وصلت 23.7 ملم و هي التي كانت وراء حدوث امتطاح قوي حيث يتزايد صبيب الذروة تدريجيا لكن بشكل متسارع ليصل إلى ذروة الامتطاح أي الصبيب الأقصى, ثم النزول تدريجيا لكن بشكل بطيء كما يبين الجدول رقم 77.

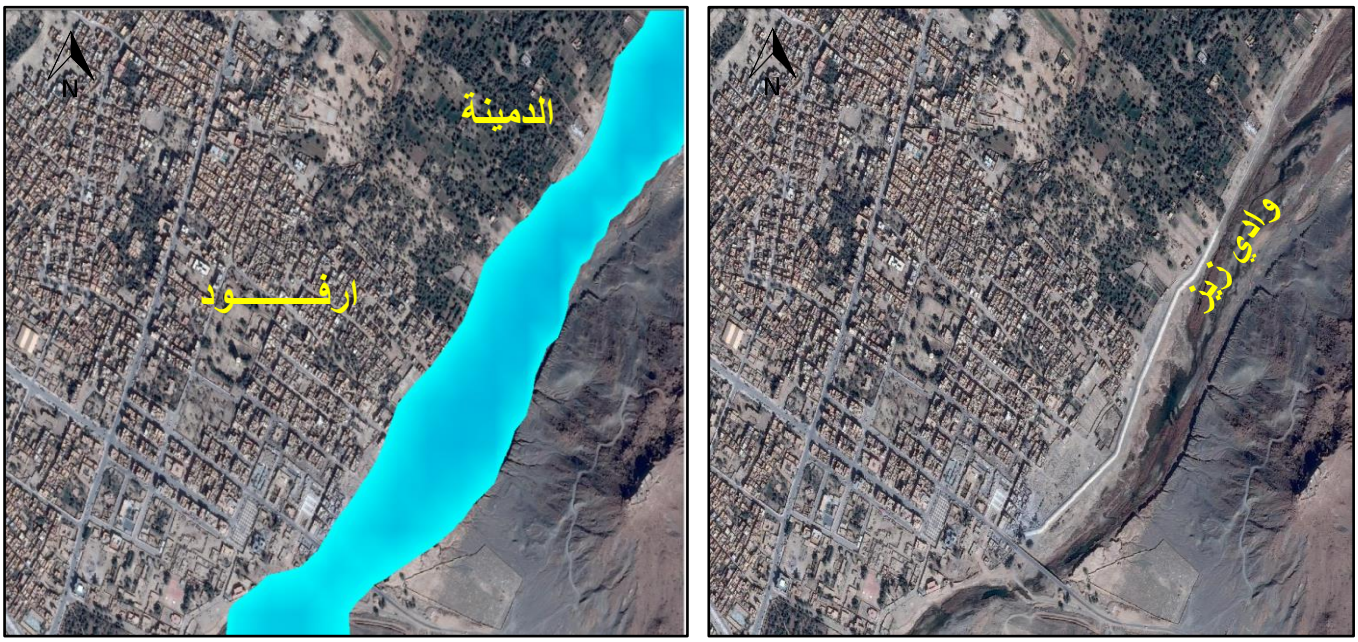
الجدول رقم 77: معطيات عن امتطاح زيز بمحطة ارفود 14فبراير 2008

التاريخ	التوقيت	ذروة الامتطاح م^3/ث
13-02-08	18:00	94.6
14-02-08	18:00	868
15-02-08	18:00	188.9
16-02-08	18:00	49.2

المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014

5-2-3-2 نمذجة الامتطاح عند مدينة أرفود:

الصورة رقم 33: نمذجة امتطاح زيز السفلي ليوم 14فبراير 2008 عند مدينة ارفود

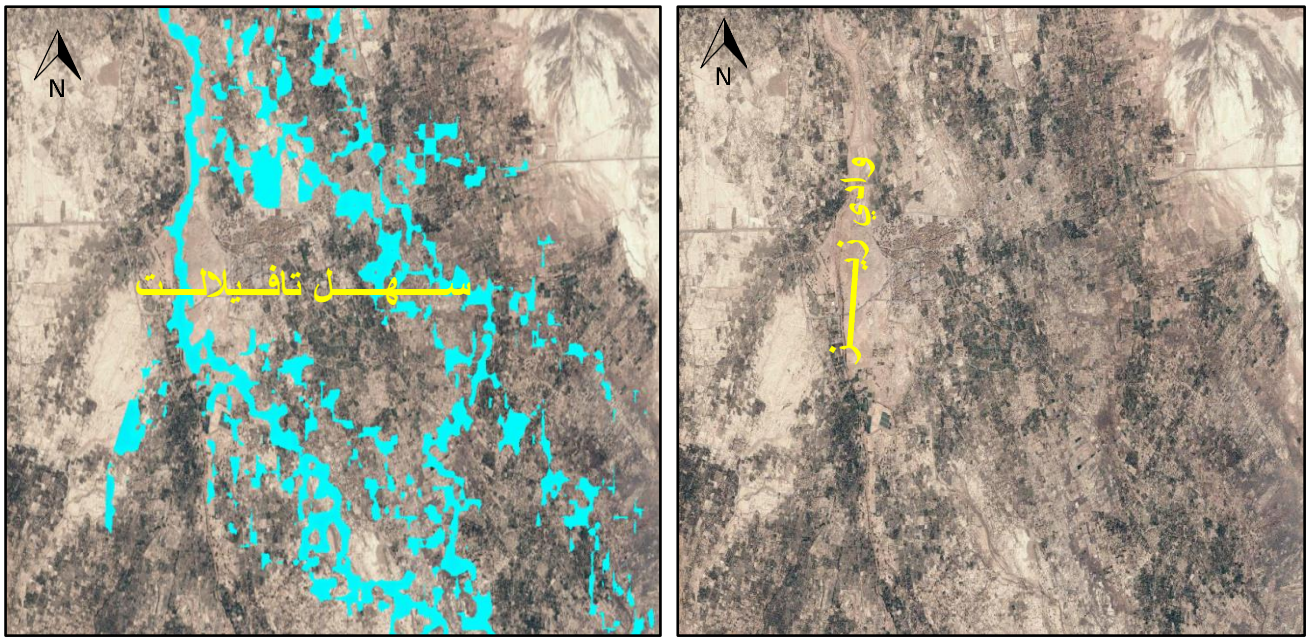


المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014 معالجة معلوماتية للطالب

يلاحظ من خلال الصور ان مياه وادي زيز غمرت العديد من المناطق الزراعية غرب ارفود (غابة الدمينة) علاوة على بعض محلات و اوراش صناعة الأحجار الرخامية و عدد من المسالك القروية التي تخترق الوادي كما ساهم هذا الامتطاح في تساقط العديد من أجراف الضفة اليمنى لوادي زيز السفلي كونها تشكل ضفة مقعرة.

3-3-2-5 نمذجة الامتطاح عند سهل تافيلالت:

الصورة رقم 34: نمذجة امتطاح زيز السفلي ليوم 14فبراير 2008 عند سهل



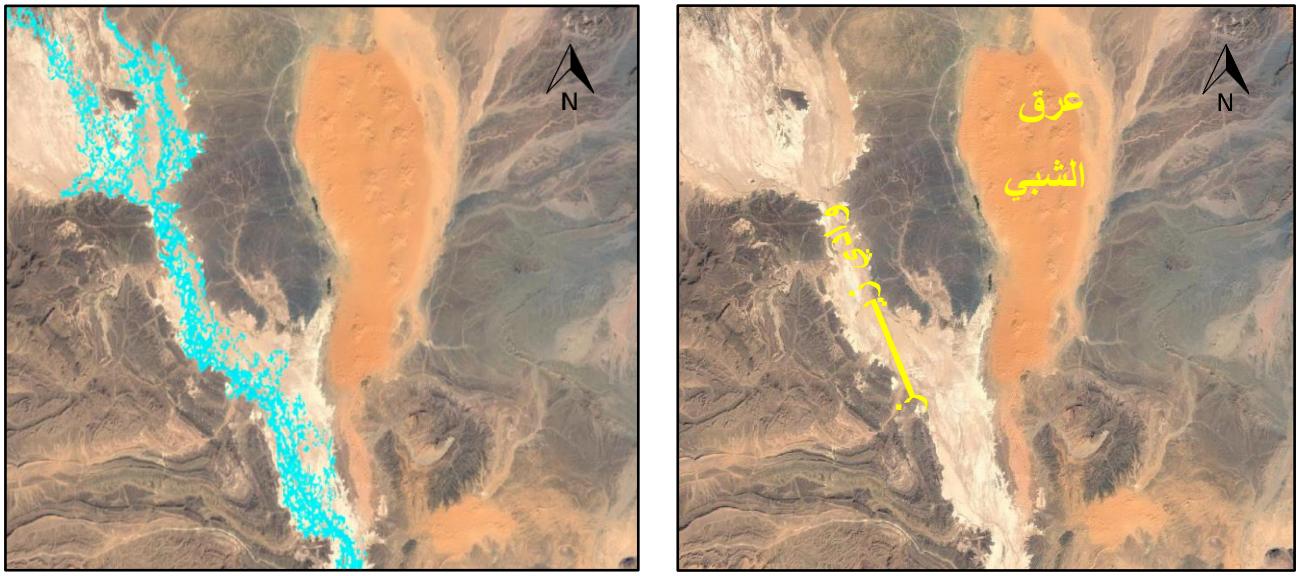
المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014 معالجة معلوماتية للطالب

نلاحظ من خلال الصورتين غمر مياه زيز لنقاط متعددة من سهل تافيلالت و ذلك مرده لتركز التساقطات و لتعدد السواقي التحويلية الرئيسية و الثانوية و تعطل الكثير من الأجهزة الهيدروميكانيكية.

4-3-2-5 نمذجة الامتطاح عند منطقة مرزوكة:

نلاحظ من خلال الصورة رقم 35 غمر مياه زيز للعديد من الأراضي الزراعية بمنطقة مرزوكة علاوة على تهديد بعض المآوي السياحية و المسالك الطرقية التي تحتل سرير الوادي او التي تحاذيه.

الصورة رقم 35: نمذجة امتطاح زيز السفلي ليوم 14فبراير 2008 عند مركز مرزوكة



المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014 معالجة معلوماتية للطالب

5-2-4 : نمذجة امتطاح 14 فبراير 2008 حوض غريس السفلي

5-2-4-1 تقديم امتطاح 14 فبراير 2008 بمحطة مروتشة بحوض غريس السفلي

شهدت منطقة تافيلالت عموما امتطاحات قوية خلال شهر فبراير 2008 في ارتباط بكمية التساقطات المهمة التي سجلتها محطة القياس بمروتشة حيث بلغت 46.3ملم كمجموع تساقطات فبراير, و قد سجل الممطار يوم 14 فبراير 2008 تساقطات وصلت 17.4 ملم و هي التي كانت وراء حدوث امتطاح متوسط كما يبين الجدول رقم 78.

الجدول رقم 78: معطيات عن امتطاح غريس بمحطة مروتشة 14 فبراير 2008

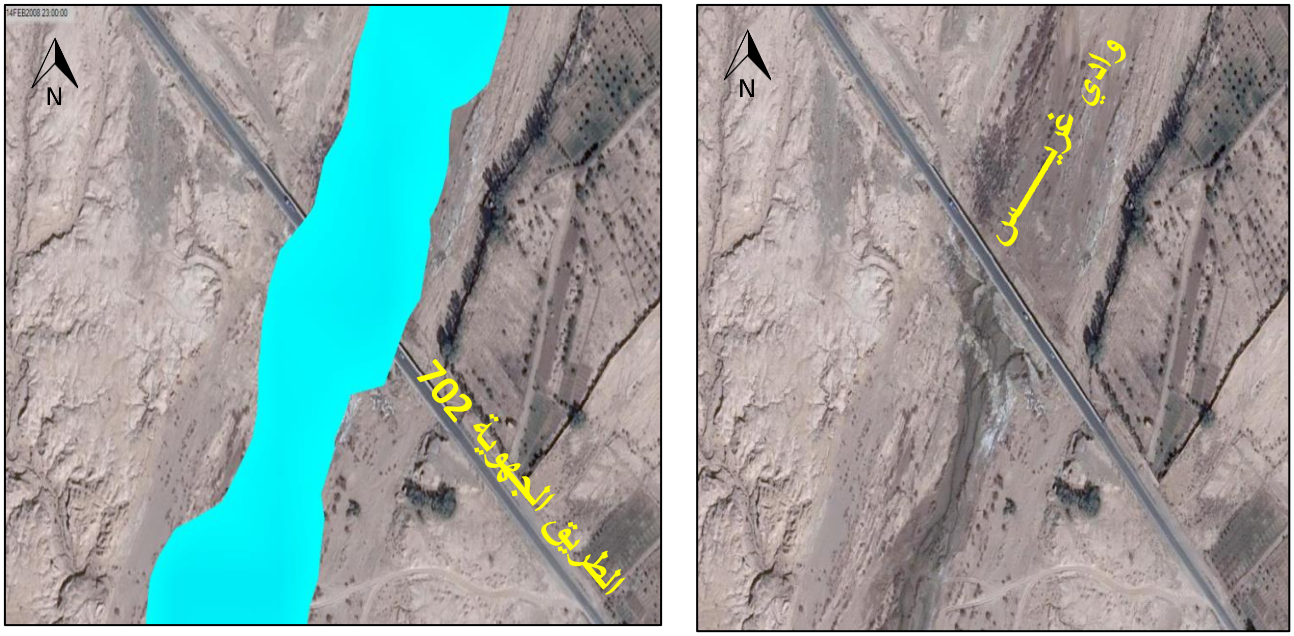
التاريخ	التوقيت	ذروة الامتطاح م^3/ث
13-02-08	12:00	1.9
14-02-08	12:00	56
15-02-08	12:00	1.4

المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014

سنعمل على تمثيل الامتطاح على مستوى قنطرة حنابو (كبنية تحتية أساسية على الطريق الجهوية 702) ثم على مستوى المجال الواحي لسهل تافيلالت.

2-4-2-5 نمذجة الامتطاح على مستوى قنطرة حنابو الطريق الجهوية 702:

الصورة رقم 36: نمذجة امتطاح غريس السفلي ليوم 14فبراير 2008 عند قنطرة حنابو

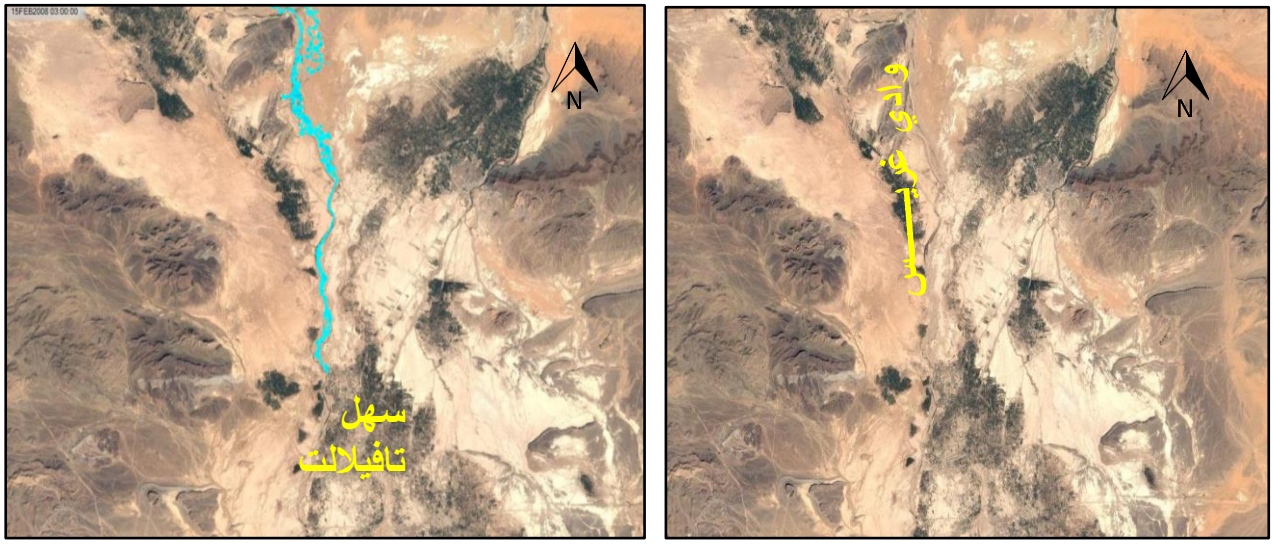


المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014 معالجة معلوماتية للطالب

يظهر من خلال الصورتين غمر مياه وادي غريس للسرير النهري برمته, مما يتسبب في انقطاع هذا المقطع الطرقي الحيوي الرابط بين ارفود و الجرف تنجداد كلميمة تنغير ورزازات... وقدعاشت هذه النقطة لسنوات فترات انقطاع متعددة, الامر الذي فرض انشاء قنطرة حنابو سنة 2006.

3-4-2-5 نمذجة الامتطاح على مستوى سهل تافيلالت:

الصورة رقم37 : نمذجة امتطاح غريس السفلي ليوم 14فبراير 2008 في سهل تافيلالت



المصدر: معطيات وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014 معالجة معلوماتية للطالب

تبين الصورتين غمر مياه وادي غريس لبعض الأراضي الزراعية في الهوامش الغربية لسهل تافيلالت خاصة منطقة السيفة و أولاد سعيدان,... كما نلاحظ توقف الامتطاح قبيل الوصول الى منطقة تنغراس و ذلك لتواضع الحمولة المائية لامتطاح 14فبراير 2008.

خاتمة الفصل الثالث :

انطلاقا من معطيات هذا الفصل نستخلص تنوع أشكال الفيضانات في تافيلالت بين فيضانات الأودية التي تم التحكم في معظمها و الفيضانات الباطنية و التي تهدد النسيج المبني خاصة الطيني منه (القصور) و الفيضانات الحضرية التي تعتبر اليوم بؤرة إشكال الفيضانات في تافيلالت. بسبب حركية التعمير غير المراقبة.

بخصوص تنطيق المجالات المغمورة تم التوصل إلى النتيجة التالية : حالة زيز السفلي ارتفاع المياه ب3متر سيغمر حوالي 40.93% من مساحة الحوض, أما في حالة غريس السفلي فتصل المساحة المغمورة إلى 43.20% من مساحة الحوض.

أما فيما يخص المناطق المغمورة بالمناطق الحضرية (ارفود, الجرف , جماعة مولاي علي الشريف) فتهم عددا من الاحياء سواء العشوائية او المهيكلة (تجزئة السلام و مرزوكة بأرفود) اما في المناطق القروية (البروج, مرزوكة, فزنا) فتهم جنبات الأودية و الشعاب و عدد من الأراضي الزراعية. و البنيات السياحية بمرزوكة و الحاسي لبيض.

خلال هذا الفصل تم تقديم نمذجة مجالية لفيضان وادي البيضة 26 ماي 2006 على مركزي الحاسي لبيض و مرزوكة , و لامتطاح 14 فبراير 2008 في زيز و غريس السفليين حيث يتيح برنامج HEC-RAS إمكانيات مهمة للنمذجة كما يقدم نتائج جيدة و واقعية.

تحاول برامج النمذجة تقديم صورة تقريبية لحقيقة ظاهرة الفيضان حيث ان اغلب محاولات النمذجة تنبني على ربط علاقة الجريان السطحي بعدد من المتغيرات (كمية التساقطات, درجة تركز التساقطات , مورفومترية الحوض , تضرس السرير النهري , نفاذية التربة, التكوينات الصخرية, الميول, الانحدارات...) في حين ان ظاهرة الفيضان اعقد بكثير, و اكبر من ان تحتويها نماذج رياضية بالنظر لتداخل و تفاعل العديد من العوامل (الطبيعية و البشرية) المتحكمة في نشأة و تطور الفيضان. لكن هذا لا يقلل من أهمية النمذجة في المساعدة في اتخاذ قرارات التهيئة و الاعداد , علاوة على تسريع عمليات الإنقاذ و التدخل اثناء الفيضانات.

الفصل الرابع : الدينامية التعروية لواديي زيز و غريس السفليين:

مقدمة الفصل الرابع:

تعتبر الدينامية النهرية من العمليات الجيومورفولوجية الأكثر انتشارا و التي لها أهمية في التأثير على سطح الأرض وتغيير مظاهره, إذ تقوم المجاري المائية بشكل عام بنقل معظم المواد الصخرية القارية من المناطق المرتفعة (العالية) وترسيبها في المناطق المنخفضة (السافلة) وبذلك فنشاط التعرية النهرية دائم حيث لا يقتصر فعلها على النحت و النقل و الارساب فقط وإنما يقوم أيضا بدور التشكيل (تغيير ملامح السطح), سنرمي عبر فقرات هذا الفصل إلى تبيان مراحل تشكل و تطور التضاريس النهرية بحوضي زيز و غريس السفليين.

1- مراحل تشكيل الشبكة النهرية :

ففي البدء تتكون الشبكة النهرية العامة بدءا بالانسياب أي السيلان السطحي [214] (المتفرق) للمياه ,لتتحرك في اتجاه الانحدار لتحفر المسيلات و الخذات و تشكل مجاري الرتبة الاولى و التي تشرع في حفر المجاري الموالية وصولا الى المجرى الرئيسي تبعا لانحدار السطح وميل الطبقات الصخرية المشكلة للقاعدة, و يمكن حساب طول الانسياب بالصيغة التالية[215]:

$$LO = 1/2Dd$$

حيث lo (longh of overland) = طول الانسياب , Dd= كثافة التصريف (انظر الجدول رقم 59)

بالتطبيق العددي لحالتي زيز و غريس السفليين نحصل على النتائج التالية:

زيز السفلي 1.04km/km2 أما غريس السفلي 1.16km/km2.

جريان المياه قد يتخذ شكلين:

-الجريان الصفائحي(الغشائي) : (écoulement laminaire) حيث يهم سطح المياه و غالبا ما تمارس و تنشط التعرية الجانبية التي توسع مجرى الوادي.

-الجريان على شكل دوامات: (écoulement turbulente) حيث تعمل المياه على تعميق المجرى عبر النحت العمودي بتوسيع الحفر الوعائية والربط بينها.

هذا التشكيل الأول يسمى بالأنهار التابعة. (conséquent) يلي ذلك تكوين الفروع التي تتصل بالمجرى الرئيسي , و تتخذ من الطبقات الهشة و مناطق الطيات المقعرة و الانكسارات نقطة لنشأتها و امتدادها .و يسمى هذا التشكيل الثاني بالأنهار التالية(subséquent و في مرحلة موالية تتكون باقي الروافد و الفروع و التي منها ما يسير بشكل شبه متوازي مع المجرى الرئيسي وتسمى الأنهار شبه التابعة ومنها ما يجري في اتجاه مضاد له و تعرف بالأنهار العكسية.

---

[214]- يغطي الانسياب السطحي المنطقة الممتدة بين خط تقسيم المياه و بداية المجاري الاولية.

[215] - صالح احمد سالم (1999) السيول في الصحاري نظريا و عمليا. دار الكتاب الحديث .القاهرة. ص 61.

2- العوامل المؤثرة في تشكيل التضاريس النهرية:

على امتداد الاودية تتباين أشكال التضاريس النهرية و مظاهر تطورها تبعا لعدد من المتغيرات :

- العوامل الجيولوجية: تتمثل في الميل و طبيعة البنيات الصخرية(صلبة, هشة, نفاذة, غير نفاذة) التي يجري فيها الوادي, وأشكال التشوهات (فوالق و انخلاعات) علاوة على طبيعة الحمولة التي يجرفها النهر(الحمولة الذائبة, الحمولة العالقة, الحمولة المدفوعة او المجرورة)

- العوامل المناخية: ترتبط أساسا بكمية التساقطات او الثلوج و مدى كثافة الغطاء النباتي , و توجيه السفوح...

- العوامل المورفومترية: تتجلى في هندسة الحوض (الطول , العرض, المحيط, التعرج, الشبكة النهرية, الانحدارات, نسبة التضرس...)

- عامل الزمن: المقصود به الدورة الجيومورفلوجية أي الفترة العمرية التي يمر منها النهر (الشباب, النضج, الشيخوخة) حيث تتميز كل من مرحلة بخصائص متفردة من حيث القدرة و الكفاءة, و شكل المجرى (U.V.U+V) و نوع النحت السائد (الرأسي, الجانبي, التراجعي)

- عامل التدخل البشري: تتأثر أشكال التضاريس النهرية بعوامل الإعداد البشري المتمثلة في السدود و الحواجز و قنوات السقي, و مقالع الرمال و الأحجار...

3- التضاريس النهرية بوادي زيز و غريس السفليين:

يرتبط التشكيل النهري بالعوامل السالفة الذكر ويمكن الوقوف على الأشكال التالية:

1-3 - المنعطفات: les méandres

تتألف مجاري المنعطفات من محورين شبه متوازيين تتباين فيهما سرعة المياه مما ينتج عنه:

- ضفة محدبة : (rive convexe) غالبا ما تشكل منطقة إرساب (dépôt de sédimentation) تتميز بانحدار و ميل ضعيفين.
- ضفة مقعرة :(rive concave) تتميز بالعمق و انحدار كبير و غالبا ما تمثل منطقة حفر (zone de creusement)

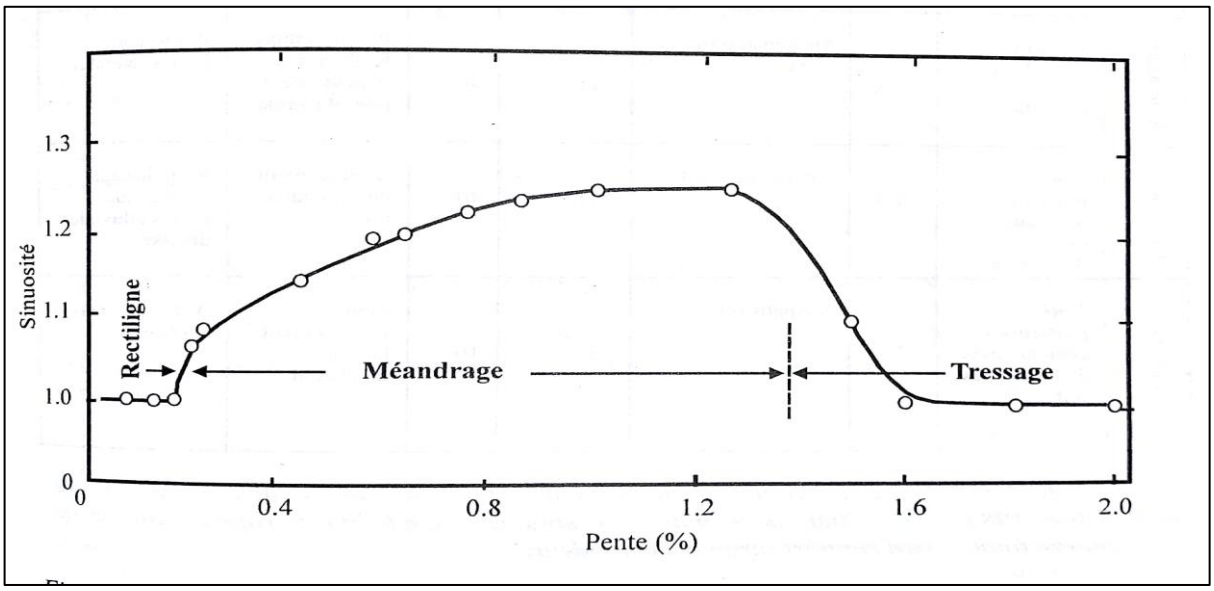
تنتشر المنعطفات (الأكواع) على طول زيز بشكل متباعد مما يشير إلى أن الواد يحفر مجراه في منطقة منبسطة وبتكوينات جيولوجية متشابهة على الأقل في الجزئين الأوسط و السفلي . ففي ارفود مثلا تتموقع الكتلة الجبلية (جبل أرفود) في الضفة المقعرة ونظرا لوصول الوادي إلى الكتلة الصخرية الكرانيتية بدأت المياه تتجه نحو الضفة المحدبة التي تضم الأحياء السكنية مما يشكل خطرا حقيقيا عليها.

أما في الريصاني فيمتد الوادي بشكل شبه مستقيم .و بخصوص مرزوكة و الطاوس يتسع مجرى الوادي و تتعدد أذرعه مما يجعل المنعرجات قليلة وضعيفة.

بخصوص غريس السفلي تتعاقب المنعرجات خاصة بعد تجاوز سد مولاي إبراهيم التحويلي حيث تبدأ في التباعد بالنظر لغياب النتوءات الصخرية التي تعيق المجرى و تجبره على تغيير الاتجاه, إلى حين اختراق كتلة ادرار جنوب الريصاني حيث تبدأ المنعطفات في الظهور بشكل قوي و متواتر.

تتنوع اشكال المنعطفات تبعا لمتغيرات التعرج (la sinuosité) و الانحدار(la pente) حيث كلما انحسرت نسبة الانحدار ما بين(0-0.3%) نصادف المجاري المستقيمة (rectiligne) بينما بين (0.3- 1.4 %) نصادف مجاري المنعطفات (méandrage), و ما بين (1.4-2%) نجد مجاري المتظفرة .(tressage) كما يبين الشكل التالي[216] :

الشكل رقم 80: العلاقة بين الانحدار و نسبة التعرج و شكل المجاري



Source : Ali Taous (2005)

من خلال الخرائط الطبوغرافية و الصور الجوية و أيضا المعاينة الميدانية يمكن الجزم بأن زيز و غريس السفليين يندرجان ضمن ما يسمى بمجاري المنعطفات, مع الإشارة إلى ان أجزاء من زيز السفلي تظهر فيها بعض مميزات المجاري المتضفرة خاصة في نقاط التقاء اودية(امربوح, تمربوحت, الضاية, درقاوة...) و يمكن التمييز بين نوعين من المنعطفات و هي :

3-1-1- المنعطفات الحبيسة méandres encaissés :

يرتبط ظهورها بظروف جيولوجية (عمليتي الرفع او الخفض) حيث يحفر و يعمق النهر مجراه في بنية صخرية متطبقة (مدخل وادي زيز لبحيرة سد الحسن الداخل) و قد تظهر عندما تعيق كتل جبلية مجرى النهر (منعطف وادي غريس عند كتلة اليهودي بعد تجاوز سد لحميدة) (الصورة رقم 38)

[216] -Ibid n 179 .p 181

3-1-2- المنعطفات الطليقة : méandres libres :

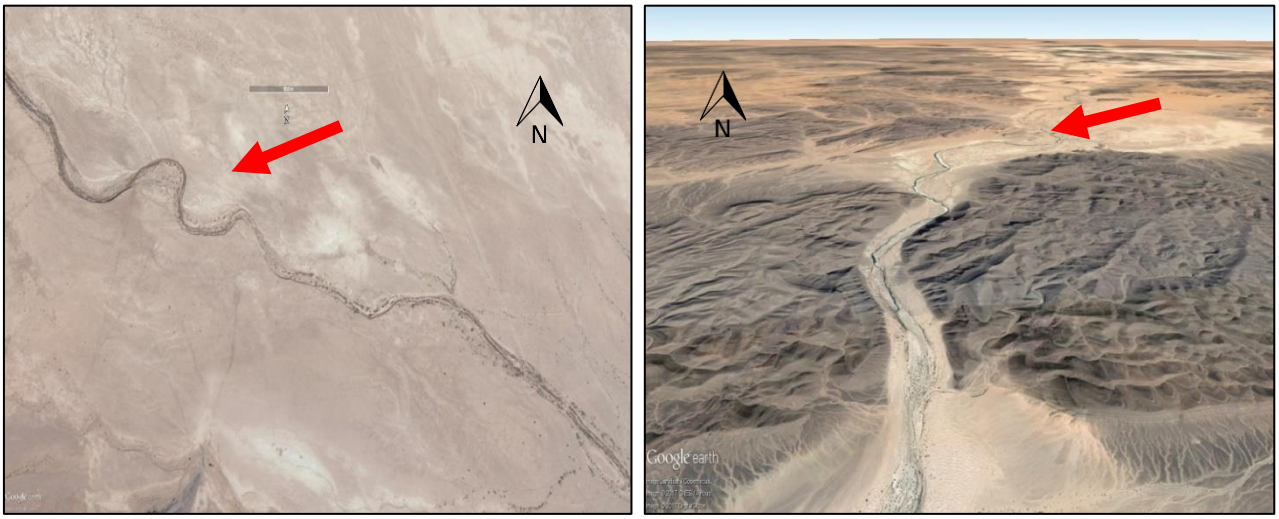
تعتبر الأكثر تواجدا و انتشارا , تتطور على السطوح الغرينية حيث تتشكل المجاري في غياب العوائق البنيوية (الكتل الجبلية, النتوءات الصخرية...) او الطبوغرافية (فوارق الارتفاع الكبيرة). مثال على ذلك امتداد زيز من سد البطحاء إلى التقائه بوادي غريس, اما بخصوص غريس فيلاحظ تتابع المنعطفات الطليقة انطلاقا من سد مولاي إبراهيم إلى نقطة الالتقاء بزيز (منطقة الرملية) (الصورة رقم 39)

الصورة رقم 38: عن اليمين منعطف حبيس لوادي غريس عند قصر تنغراس, عن اليسار منعطف حبيس لوادي زيز عند قنطرة ايردي



المصدر: صورة google earth بتاريخ 2017/09/17

الصورة رقم39: عن اليمين منعطفات طليقة لوادي غريس عند كتلة ادرار, عن اليسار منعطفات طليقة لوادي زيز عند تجاوز سد البطحاء.

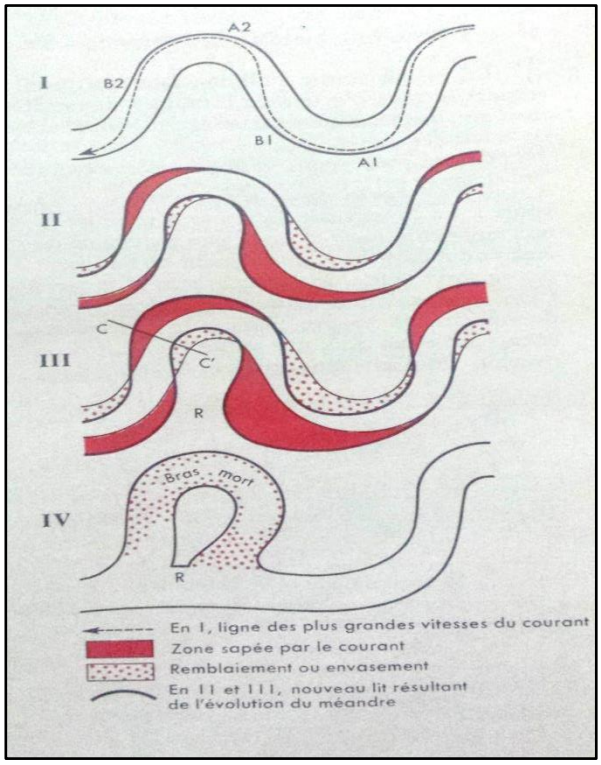


المصدر: صورة google earth بتاريخ 2017/09/17

2-3 الأذرع الميتة:(Les bras morts)

تعتبر الأذرع الميتة نتيجة لاستمرار تطور المنعطفات حيث يستمر الحفر في الضفة المقعرة إلى درجة التقاء ضفتين مقعرتين متتاليتين بينما الترسيب يستمر في الضفة المحدبة إلى أن يتكون حاجز يقطعها عن المجرى و تتحول إلى ذراع ميتة أو مهجورة (جزيرة هلالية). بخصوص زيز السفلي توجد ذراع مهجورة عند مدخل سد البروج التحويلي و عند قدم جبل ارفود (الصورة 40) . اما في غريس السفلي فيمكن الإشارة إلى الذراع المهجورة عند منطقة فزنا(الصورة41) و سد مولاي إبراهيم التحويلي. تجدر الإشارة إلى ان اغلب الاذرع المهجورة تندثر تحت وقع الاستغلال البشري كالمقالع و شق الطرق و المسالك. او العوامل الطبيعية كالردم عبر التعرية الريحية.

الشكل رقم 81: مراحل تشكل الذراع المهجورة



تعليق على الشكل رقم 81 :

المرحلة 1: نلاحظ خط سرعة التيار المائي يقترب من الضفاف المقعرة A1,A2 بينما يبتعد عن الضفاف المحدبة B1 ,B2.

المرحلة 2: نلاحظ بداية عملية الحفر في الضفاف المقعرة, بينما تتزايد عملية الترسيب على الضفاف المحدبة. كما نلاحظ بداية هجرة المنعطف نحو السافلة, بسبب تباين سرعة التيار المائي بين مكوناته.

المرحلة3: استمرار عمليات الحفر و الترسيب و اقتراب الضفتين المقعرتين في النقطة R. و تنامي تباين مكونات الضفتين كما يبين المقطع C.C' .

المرحلة 4: اكتمال اقتطاع الذراع المهجورة, و توقف مرور التيار المائي بها.

Source : géographie 2eme tech .coll Bertrand 1968.p37

3-3 المصاطب النهرية (Les terrasses fluviales)

هي درجات مسطحة و شبه متماثلة (symétrique) على جانبي الوادي ,يرتبط تشكلها بمراحل تطور النهر وهي ناتجة عن الدينامية التعروية للنهر (نحت, نقل, إرساب) ,وقد يتدخل النشاط التكتوني (عمليتي الرفع و الخفض) في تشكيل أو إعادة تشكيل مستويات من المصاطب النهرية, كما تتدخل أيضا عوامل الانحدار و تشكيلات الطبقات الصخرية.

تتواجد بزيز السفلي عدة مصطبا ت في مقاطع من الوادي خاصة في تلك التي يصادف فيها الوادي طبقات هشة مكونة من إرسابات غرينية (Les alluvions) من الرباعي خاصة طبقة الملوي عند قاعدة جبل أرفود (.MARGAT.J 1955).تتعرض هذه المصاطب للتقطيع بفعل المسيلات و روافد زيز بالإضافة إلى التفكيك الذي تعرفه نتيجة التعرية الريحية السائدة في المنطقة.

الصورة رقم 40: ذراع مهجورة بمجرى وادي زيز عند قدم جبل ارفود



المصدر: صورة google earth بتاريخ 2017/09/17

الصورة رقم 41: ذراع مهجورة بمجرى وادي غريس عند منطقة فزنا



المصدر: صورة google earth بتاريخ 2017/09/17

4-3 - السهل الفيضي: (la plaine alluviale)

يعتبر سهل تافيلالت من السهول الفيضية حيث تكون على امتداد عصور الزمنين الثالث و الرابع من خلال نشاط وادي زيز و غريس و روافدهما و اذرعها عبر عمليات الحفر و الارساب و التقطيع, علاوة على إغناء تربة السهل بالمكونات الطينية و الطمييية و التي أكسبت تربة تافيلالت ميزة الخصوبة .فالارسابات النهرية تغطي حوالي 25000 هكتار, حيث يشير J.margat1954 إلى وجود تكوينات طمييية ناتجة عن جريان مياه امتطاحات اودية زيز و غريس فوق أراضي السهل هذه التكوينات مكونة أساسا من حبيبات الكوارتز, اما العناصر الغروانية (colloïdaux[217]) فهي قليلة, الارسابات ذات احجام مختلفة تطغى عليها حبيبات قطرها ما بين 0.050و mm0.001 .أما التي يفوق قطرها 0.050mm فتمثل حوالي 40% .

لازال سهل تافيلالت يستقبل سنويا امتطاحات زيز و غريس بحمولاتها الصلبة و العالقة (زيز لوحده يمكن سهل تافيلالت من 1مليون م^3 من الطمي في السنة) و بالنظر لطبوغرافية السهل المقعرة و ضعف الانحدار (أقل من 0.2%) و اعتماد طريقة الغمر في السقي(الصورتين 42-43) علاوة على نمط تقسيم الأراضي و رسم حدودها بحواجز ترابية (تعرف محليا باللساس او الوسادة) كل هذه العوامل تجعل كل حقل مجال للترسيب[218], فالسهل اجمالا يرتفع بحوالي 50-100cm / 100 سنة.

تتطور اشكال التضاريس النهرية بحوضي زيز و غريس السفليين بشكل مستمر تبعا لديمومة عمليات النحت و النقل و الترسيب, علاوة على تزايد حدة التغيرات المناخية خاصة كمية وحدة و تركز التساقطات فوق الحوضين , و تواتر الامتطاحات الاستثنائية, الامر الذي يجعل التضاريس النهرية تضاريس مؤقتة في الزمان و المجال.

لقد لعبا واديي زيز و غريس السفليين و شبكاتهما الهيدروغرافية دورا هاما في تقطيع و تشكيل سهل تافيلالت و إغنائه بالمكونات الطمييية و الغرينية عبر الامتطاحات, و في توفير مياه السقي السطحية و لو بشكل موسمي و محدود ,و إنعاش و تغذية الفرشاة الباطنية و بالتالي يمكن الجزم و القول على ان "تافيلالت هبة زيز و غريس"[219]

---

[217] - Les colloïdes, ou « solutions » colloïdales, sont des mélanges (liquide, gel) qui contiennent, en suspension, des particules. Ces particules, ou objets colloïdaux, ont une taille supérieure aux molécules qui les constituent (taille supramoléculaire) mais suffisamment petite pour que le mélange demeure homogène. D'après la définition officielle, leur taille est comprise entre un nanomètre (10^{-9} m) et une dizaine de micromètres (soit 10^{-5} m).

[218]- أثناء فترة الامتطاحات تبدو حقول تافيلالت كأنها مرزات تغمرها المياه بشكل كلي. اعتمدت طريقة الغمر بتافيلالت لهاجس الخوف من فقدان الماء و للرغبة في غسل مسكات التربة العلوية و تخليصها من الاملاح, لكن سلبيات الطريقة كثيرة جدا أبرزها تغدق التربة و تحولها الى وحل و طين, اختناق التربة و النباتات, و المساهمة في نقل الطفيليات خاصة طفيلي البيوض.

[219]- على غرار مقولة هيرودوث " مصر هبة النيل" و إن كانت هناك فروق عديدة بين حالتي تافيلالت و مصر.

الصورة رقم 42: سقي الحقول بمياه فيض زيز بمنطقة المعاضيد



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ 2014/09/25

الصورة رقم 43: سقي الحقول بمياه فيض غريس بمنطقة العشورية



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ 2017/09/29

5-3 أشكال التعرية المرتبطة بالفيضانات بحوضي زيز و غريس السفليين

تتميز ضفاف الاودية بأهمية اقتصادية تتجلى في كونها مجالا أساسيا لاقامة بعض التجهيزات (القناطر , الطرق, السواقي التحويلية, محطات القياسات الهيدرولوجية, ابار...) او بعض الأنشطة الإنتاجية (زراعات معيشية, مأوي سياحية...) , لكن ما تعرفه هذه الضفاف من حركية و عدم استقرار يشكل خطرا على هذه التجهيزات و الأنشطة .

تعتبر ضفاف الأودية تشكيلا أساسيا في التضاريس النهرية , هذه الضفاف هي غير مستقرة تماما و تخضع لتطور مستمر , نتيجة لتفاعل العديد من العوامل الطبوغرافية كالانحدار و المورفومترية كشكل الحوض و مورفلوجية القعر , و العوامل المناخية كتركز الساقطات الزمني و المجالي إضافة إلى طبيعة الترسبات التي تشكل ضفاف الوادي , و التخديد المائي الذي تعرفه أسطح الضفاف (الصورة رقم 44) ,و عامل الجاذبية الصرفة حيث تتداخل كل هذه العوامل في تنشيط عمليات التشكيل النهري المرتبطة أساسا بفترة الامتطاحات و الفيضانات.

يمكن التمييز في هذا المحور بين نوعين من أشكال التعرية و هي الانهيارات و الانزلاقات.

الصورة رقم 44: بعض مظاهر التخذيذ المائي(يمينا السحب , يسارا مسيل) بضفاف حوض غريس السفلي بمنطقة حنابو



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ 2015/12/11

3-5-1 تهدم الضفاف بعد الامتطاح بحوضي زيز و غريس السفليين :

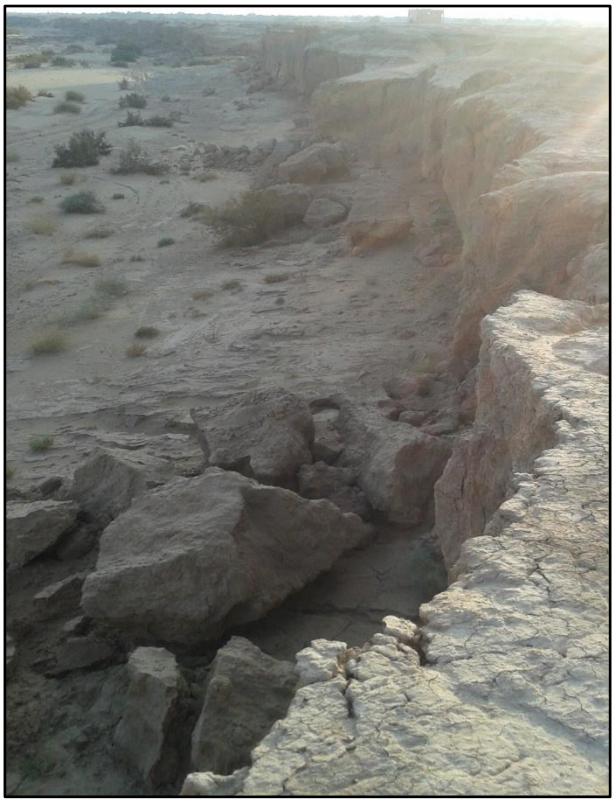
تحدث انهيارات الضفاف نتيجة قوة الامتطاحات وسرعة التيار المائي , حيث تعمل المياه على حفر و جرف قاعدة الضفاف المقعرة بشكل تدريجي بفعل قوة التيار , و مع توالي الامتطاحات تنشط دينامية التهدم, فبعد توقف الجريان و تعرض الضفاف للتشميس يحدث الانهيار بشكل مفاجئ, فتنهار أجزاء الضفاف تدريجيا محدثة خط انقطاع غالبا ما يكون عموديا, لتتراكم الأجزاء المنهارة في سرير الوادي. هذه الانهيارات قد تتخذ شكل طولي (منعرج و ليس خطي) يتراوح مابين 1متر إلى 10امتار , اما عرض الكتلة المنهارة فقد يتراوح ما بين 0.20 متر إلى 2.50متر. (الصورتين 45-46) , تعمل الامتطاحات القادمة على نقل المفتتات و الأجزاء المنهارة نحو المصب .

3-5-2 تهدم الضفاف أثناء الامتطاح بحوضي زيز و غريس السفليين :

تتشابه ظروف حدوث تهدم الضفاف أثناء الامتطاح بسابقتها و إن كانت تتطلب شرط حدوث التساقطات فوق الضفاف التي ستعرف التهدم. فبفعل التبليل المستمر لسطح الضفاف تتميه مكونات الطبقات الرسوبية العليا اما قاعدة الضفاف فتتعرض للحفر الجانبي و الجرف بفعل قوة التيار, مما يتسبب في تهدم كتلي يحدث خط انقطاع غالبا ما يكون مائلا, هذا التهدم قد يتخذ شكلين أساسيين طولي أو مقوس و هو الأكثر شيوعا , حجم الكتلة المنزلقة يتباين تبعا لقوة الامتطاح و التساقطات و عموما بحوضي زيز و غريس السفليين تحدث انزلاقات بسيطة حيث طول الكتلة المنزلقة ما بين 2متر على 10متر أما عرضها في مركز القوس فقد يصل إلى 4 امتار بينما في طرفي القوس يتراجع العرض إلى اقل من 1 متر. مهما كان شكل الانزلاق فهو يساهم في تراجع خط الضفاف و بالتالي توسيع مجرى الوادي. (الصورة رقم 47)[220] .

[220] الصورة رقم 47 هي خارج مجال حوضي زيز و غريس السفليين , فهي تمثل جزء من زيز العلوي لتوضيح صورة الانزلاقات التي تتزامن مع حدوث الامتطاح و التركز المهم للتساقطات فوق الضفاف اعتمدتها لكونها الخيار المتاح , والاكثر تعبيرا . نشير إلى التشابه الكبير في شكل انزلاقات الضفاف بين العالية و السافلة وإن تباينت من حيث الحجم.

الصورة رقم 45: تهدم الضفاف بعد الامتطاح بحوض غريس السفلي منطقة المصطافية



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ 2015/12/11

الصورة رقم 46:تهدم الضفاف بعد الامتطاح بحوض زيز السفلي منطقة تزكزاوت



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ 2016/11/20

الصورة رقم 47: تهدم الضفاف أثناء الامتطاح بحوض زيز بمنطقة الريش



www.zizvalley.com. Consulter le 26/10/2008

خاتمة الفصل الرابع :

ترتبط دراسة التضاريس النهرية بدورة التعرية النهرية حيث تتباين الاشكال الناشئة في كل مرحلة يمر منها النهر (الواد بالمناطق القاحلة) هذه الاشكال تخضع لديناميات تعروية متنوعة (تجوية قوية و تعرية مطرية و ريحية) تساهم في تغيير ملامحها بشكل مستمر خاصة إذا استحضرنا معطيات التباين الشديد بزيز و غريس السفليين بين فترات القحولة و الرطوبة من جهة و التباين الحراري بين الفصل الحار و البارد, و بين فترات الشح و الامتطاح من جهة أخرى علاوة على دور العامل البشري في تغيير ملامح اشكال التضاريس النهرية.

ففي زيز و غريس السفليين نجد تنوع في المنعطفات بين الحبيسة و الطليقة وإن كانت هذه الأخيرة هي الأكثر انتشارا ,و بالتالي فالضفاف المحدبة و المقعرة متباعدة, نجد الحوضين بعض الاذرع المهجورة و التي غالبا ما تندثر بسبب الأنشطة البشرية او الردم بالرمال او بحمولة الامتطاحات. إضافة إلى تعدد الانهيارات التي تهم الضفاف في المقابل قلة انزلاقات الضفاف بالنظر لارتباطها بتزامن الامتطاح و تهاطل الامطار بشكل مهم. يبقى سهل تافيلالت سهلا فيضيا حيث لا زال زيز و غريس يغنيان السهل بالمواد الطينية و الطمية عبر امتطاحاتهما

خاتمة الباب الثالث :

يشكل خطر الفيضانات بحوضي زيز و غريس السفليين مظهرا مميزا لهذه المجالات القاحلة, فمن خلال تحليل السلاسل الزمنية لمحطتي ارفود و مروتشة, يتبين بشكل جلي تواتر عدد من التغيرات الفصلية و العشوائية على صبيب امتطاحات هاذين الواديين, حيث قد تظهر الامتطاحات و يسجل الصبيب الاستثنائي في أي شهر من أشهر السنة, و هذا مكمن خطر الفيضانات في هذه المجالات الواحية الأمر الذي يعقد تدخلات الحماية, و إجراءات الإنذار و الإنقاذ.

اما دراسة تردد و احتمالية العودة لهذه الامتطاحات فتظهر أن الفيضانات التي قد تعود على رأس كل سنتين تسجل صبيب 464.85م3/ث بالنسبة لمحطة أرفود على زيز. و 341.23م3/ث بالنسبة لمحطة مروتشة على فركلة (حوض غريس) وهذا صبيب مهم بالنظر لمورفومترية الحوضين.

تتزامن امتطاحات زيز و غريس السفليين بنسبة75% مما يطرح عدة تساؤلات حول فعالية نظام تحويل مياه الفيض من غريس نحو زيز على مستوى سدي لحميدة و مولاي إبراهيم.

الامتطاح مفهوم محوري في هيدرولوجية المناطق القاحلة, مفهوم بعدة تعاريف تتراوح بين كل صبيب يفوق المتوسط السنوي للصبيب, او بوصول المياه إلى نقاط محددة. و عموما يبقى الامتطاح حدثا استثنائيا في أنظمة جريان المناطق القاحلة يسجله زيز و غريس مابين 5-11 امتطاح في السنة.

تتباين امتطاحات الحوضين من حيث صبيب ذروة الامتطاح و فترتي الصعود و النزول, و التوزيع الفصلي حيث تتمركز 65% من امتطاحات الحوضين في فصلي الخريف و الربيع, و تتميز بالفجائية و قصر فترة الصعود و طول فترة النزول.

ففي حالة غريس السفلي ارتفاع المياه بـ 1م قد يغرق حوالي 870 كلم2 من الحوض أي 42.07% من المساحة العامة لحوض غريس السفلي, اما في حالة زيز السفلي ارتفاع مستوى المياه ل1 متر , قد يتسبب في غمر 39.50% من مساحة الحوض, هذا المعطى يؤكد صفة الحوض الفيضي لزيز و غريس السفليين.

تتنوع الفيضانات بمنطقة تافيلالت بين فيضانات الاودية حيث تمثل 60% من الخطورة و تهدد ضفاف الاودية تتميز بالفجائية و توفر أجهزة القياس و التتبع, ثم الفيضانات الجوفية و تمثل 25% من الخطورة تتميز بالبطئ و بضعف أجهزة القياس و تهدد القصور و المناطق الزراعية, و أخيرا الفيضانات الحضرية و التي تمثل حوالي 15%من خطورة الفيضانات على تافيلالت تتميز بغياب أجهزة التتبع و القياس, و بثقل الخسائر المادية كونها تهدد المراكز الحضرية و الشبه حضرية, ان الفيضانات الحضرية تطرح نفسها اليوم كأبرز اكراه بنيوي يعيق عملية اعداد هذه المجالات.

تهدد الفيضانات بتافيلالت مجالات نقطية حيث تتباين الحدة و المناطق المهددة بالغمر تبعا لمميزات كل موقع ففي المراكز الحضرية كأرفود و الجرف و جماعة مولاي علي الشريف حيث تتداخل العوامل المسببة للفيضانات من قبيل القرب من مجاري الاودية و فعالية شبكة تصريف مياه الامطار, مستوى ارتفاع المياه ب1متر قد يغمر مجالات حساسة كأحياء سكنية و طرق و مؤسسات عمومية, اما في المناطق القروية كقصر البروج و قرية فزنا و العشورية و مرزوكة و الحاسي لبيض حيث تعدد الشعاب و غياب شبكة تصريف المياه, و غياب وثائق التعمير بشكل عام, يفضي ارتفاع مستوى المياه ب1 متر إلى غمر عدد من المنازل و الاصطبلات و المسالك القروية و بعض المآوي السياحية. إضافة إلى جانب المراكز الحضرية و القروية تهدد الفيضانات المناطق الزراعية حيث تعدد الشعاب و السواقي التحويلية و تقادم و تعطل الأجهزة الهيدروميكانيكية يضاعف من خطر غمر المناطق الزراعية.

بفعل التطور المتسارع للمعلوميات و برامج معالجة الصور الجوية و صور الأقمار الاصطناعية و الكارتوغرافية الالية بات من الممكن تقديم نمذجة مجالية لظاهرة الفيض في المناطق الجافة, فمن خلال استخدام برنامج HEC-RAS تم تقديم نمذجة مجالية لفيضان وادي البيضة 26 ماي 2006 و لامتطاح 14 فبراير2008 في كل من حوضي زيز و غريس السفليين, و أيضا صياغة نموذج هيدرولوجي لوادي زيز السفلي عند محطة ارفود, هذا النموذج الحسابي يربط العلاقة بين التساقطات و التبخر و الصبيب.

تندرج مجاري زيز و غريس السفليين ضمن صنف مجاري المنعطفات , مع تظفر قليل في بعض المقاطع,

حيث تسود المنعطفات الطليقة و تقل المنعطفات الحبيسة, تساهم الامتطاحات في تشكيل و إعادة تشكيل تضاريس سهل تافيلالت عبر عمليات النحت و النقل و الترسيب حيث نصادف الضفاف المحدبة و المقعرة علاوة على الاذرع المهجورة و كذا الدرجات النهرية و السهل الفيضي, هذه الأشكال تخضع لتطور مورفلوجي مستمر تبعا لتداخل العديد من الديناميات التعروية خاصة المائية و الريحية و للظروف المناخية التي تسود الحوضين.

الباب الرابع

(باب تركيبي) الفيضانات بتافيلالت الحماية والتدبير. منظومة المخاطر البيئية بواحة تافيلالت.

الفصل الأول: انعكاسات الفيضانات على واحة تافيلالت

الفصل الثاني : آليات الحماية من خطر الفيضانات بتافيلالت

الفصل الثالث: تدبير خطر الفيضانات بتافيلالت

الفصل الرابع: المخاطر البيئية بتافيلالت من وجهة نظر الجمعيات البيئية المحلية

مقدمة الباب الرابع:

تتهدد المجالات الواحية مخاطر بيئية متنوعة ,من قبيل الفيضانات مما يتسبب في تحولات عميقة تطال المجال و المجتمع الواحيين. سنخصص هذا الباب لإبراز انعكاسات الفيضانات سواء الإيجابية أو السلبية على واحة تافيلالت و على جل المستويات الاقتصادية و الاجتماعية و البيئية و نبين كيف تساهم هذه الفيضانات في إحداث تحولات بيئية و مجالية بالمنطقة.

بالنظر لأهمية المجال الواحي لتافيلالت و ثقل انعكاسات الفيضانات فقد تم تبني العديد من آليات الحماية سواء التقنية و القانونية و المؤسساتية , علاوة على تطوير طرق و أساليب تدبير خطر الفيضانات خاصة و هي المتميزة في تافيلالت بالندرة و الفجائية الأمر الذي يضاعف من خطورتها.

في نهاية الباب سنحاول التطرق للمخاطر البيئية بتافيلالت من وجهة نظر الجمعيات البيئية بتافيلالت من حيث تنوع المخاطر و الأكثر تهديدا منها, إضافة إلى تقييم الجمعيات البيئية لآليات الحماية و طرق التدبير , و الاقتراحات التي يرونها ضرورية لحماية تافيلالت من المخاطر البيئية عموما و خطر الفيضانات بشكل خاص.

الفصل الأول: انعكاسات الفيضانات على واحات تافيلالت

مقدمة الفصل الأول:

تعتبر الفيضانات احداثا متميزة بالواحات و المناطق القاحلة, حيث تكتسي حمولة وجدانية متجدرة و قوية فغالبا ما يتم التأريخ بأحداث الفيضانات و حمولات الأودية للولادات و الوفيات و المناسبات وأيضا العقود بمختلف أنواعها. تخلف الفيضانات خسائر بشرية و سوسيو اقتصادية مهمة بالإضافة إلى إسهامها في عدد من التحولات المجالية و البيئية التي تعرفها تافيلالت ,

أمام محدودية آليات الحماية تبقى الخسائر التي تتسبب فيها الفيضانات ثقيلة خاصة الخسائر المادية من غمر المناطق السكنية و الزراعية و البنيات السياحية.

1- الانعكاسات السوسيو اقتصادية:

تتميز المخاطر البيئية بامتداداتها الاقتصادية و الاجتماعية كونها تؤثر على أنشطة الانسان و نمط حياته سواء بشكل مباشر أو غير مباشر. و الفيضانات بدورها لا تخرج عن هذا الاطار, حيث تفرز عدة انعكاسات منها:

1-1 الخسائر البشرية

بحكم الطابع التدريجي لحدوث الفيضانات, فإن الساكنة غالبا ما تتخذ إجراءات احترازية لتفادي الغرق و الموت بفعل مياه الشعاب و الأودية, و بالتالي فالخسائر البشرية (بمعنى الوفيات) تبقى محدودة و تنحصر في حالات بعض الاسر الرحالة التي تستوطن ضفاف الأودية , او من يغرقون بفعل جرف السيول لوسائل

النقل[221], ففيضان ماي2006 بمرزوكة عرف وفاة 5 أشخاص لكن هذا يجب ألا يخفي الخسائر البشرية (بمعنى المنكوبين) حيث تشير عدد من الروايات الشفهية إلى تشريد عدد من الأسر بمنطقة الجرف سنة 1945/1944 نتيجة التساقطات المطرية الكثيفة, و فيضانات الشعاب. اما فيضان 5-6 نونبر 1965 فقد خلف ازيد من 25 الف نسمة بدون مأوى في كامل حوض زيز. في حين فيضان زيز 10 أكتوبر 1994 فقد شرد ساكنة قصر البروج كاملة 270 نسمة (30 أسرة). وفيضان 21 فبراير 2004 الذي أتى على 49 منزل و شرد 70 أسرة إضافة إلى 13 حظيرة. أما فيضان 26-27ماي 2006 فقد اتى على 228 منزل مشردا حوالي 912 نسمة بمرزوكة.

يعزى ارتفاع عدد المنكوبين بتافيلالت إلى طبيعة البناء الطيني و تجاور المساكن و الأسقف المشتركة.

1-2 الآثار الاجتماعية للفيضانات بتافيلالت

تعتبر المجالات الواحية نتاجا مجتمعيا أي (جدلية المجال و المجتمع) [222] ,وبالتالي أي تهديد للبنيات الاجتماعية هو تهديد للواحة و توازناتها. فالفيضانات تأتي على الخطارات و على الأراضي الزراعية المجاورة للأودية كما تعمل على محو الحدود بين الاستغلاليات الزراعية, مما يثير عدد من النزاعات حول الأراضي و مياه السقي. إضافة إلى دفع العديد من الأسر التي فقدت منازلها و أراضيها للهجرة الجماعية و النهائية, و بالتالي التأسيس لنمط هجرة جديد بالواحات يخالف الهجرة الفردية و المؤقتة نحو المدن, و هو ما يزكي أطروحة أن الواحة مشروع هش و قصير المدى. فالجفاف خطر مألوف و مستأنس به بالنسبة لساكنة الواحات, و بالتالي أبدع الواحيون ميكانيزمات للتأقلم مع الجفاف و الحفاظ على التوازنات, في حين خطر الفيضانات قد يعصف بالمنظومة برمتها.

1-3 الآثار الاقتصادية للفيضانات بتافيلالت

تخلف الفيضانات خسائر اقتصادية (مادية و مالية) ثقيلة على الاقتصاد الواحي المبني أساسا على مفهوم " الكفاف" [223] فغمر المياه للأراضي الزراعية يتلف المحاصيل المعيشية البسيطة , مما يقلص دخل الأسر الواحية, إلى جانب الأضرار المادية تمتد أضرار الفيضانات إلى تدمير القصور[224](نمط السكن الواحي) فقد أتت الفيضانات على عدد منها ناهزت 21 قصرا[225] (بوعصب مبارك 2010). و يمكن الإشارة أيضا إلى قصر البروج شمال المعاضيد 1994 و قصر القصيبة القديمة بالعشورية2004 . (الصور رقم 48-49)

---

[221]- تتعدد في هذا المقام الروايات الشفهية و التي تتداخل فيها وقائع الحقيقة , و المبالغة في تعداد و وصف حالات الوفيات و الغرق, خاصة بحوض غريس حيث انعدمت لفترات طويلة قناطر , و لتواجد اسر الرحالة بضفاف غريس.

[222]-احدى محمد(2012) اعراف الجنوب المغربي نموذج عرف ايت عطا الرتب بوادي زيز. منشورات كلية الآداب و العلوم الإنسانية اكادير. سلسلة دفاتر الجنوب رقم 1. ص 10.

[223]- يشير بن محمد قسطاني في سياق حديثه عن نمط انتاج الفقر بواحات غريس إلى ابعاد ثلاثة: زراعي كفافي,رعوي تجاري,عسكري غزو. انظر بن محمد قسطاني (2005) الواحات المغربية قبل الاستعمار غريس نموذجا. منشورات المعهد الملكي للثقافة الامازيغية. ص 233.

[224]- تنتشر على امتداد اودية زيز و غريس و كير تسميات القصر القديم و القصر الجديد (تاركة , ازمور, الزاوية,) و كذا الخطارات (القديمة, الجديدة...)

[225]- بوعصب امبارك (2010) مساهمة في دراسة قصور تافيلالت من سقوط سجلماسة إلى نهاية القرن العشرين التاريخ و المعمار و الانقاذ. اطروحة دوكتوراه في التاريخ كلية الاداب و العلوم الانسانية سايس فاس 411 صفحة.
قصبة الغابة,قصبة الجار,اولا عيشة الكبيرة,اولاد ليمام القديمة,قصر ابدو, زاوية حارة الشريف,مدرسة الحرمل,زاوية تغمرت (المدفن الاصلي لمولاي علي الشريف السجلماسي), امعافيت, اكناو,ابي رقاصة, اطرطار,منديل, الفيضة السفلى,قصبة مولاي اسماعيل, تغدوين, زاوية لمراني القديم, قصبة مولاي الشيخ, قصبة مولاي رشيد,قصبة مولاي عبد الملك.

1-3-1 خسائر القطاع الفلاحي:

تشكل الأنشطة الفلاحية ركيزة الاقتصاد الواحي , غير ان الفيضانات تلحق خسائر كبيرة بهذه الأنشطة من شأنها تدمير الركيزة الاقتصادية, فمثلا فيضان 5-6 نونبر 1965 (حسب ORMVA-TF) أجهز على حوالي: 75000 شجرة من الزيتون, 16000 من شجر النخيل انجراف و غمر 34 كلم من السواقي . أما فيضان 26 ماي 2006 بمرزوكة فقد دمر خطارة تلعباست[226] . (الصور رقم 50-51) و فيضانات فبراير 2008 فقد خلفت الخسائر التالية (منطقة نفوذ المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي تافيلالت) ضياع و غمر نفق جوفي و 9 خطارات, علاوة على تحطيم 3750 متر من الجدران الوقائية وضياع 250 ه من الذرة و 240 ه من الفصة و إتلاف 35000 شجرة زيتون و 10000 شجرة تفاح 6000 شجرة نخيل و 9000 شجرة لوز, أضافة إلى فقدان 1552 رأس غنم و ماعز[227]. تضرب الفيضانات بتافيلالت الأراضي الزراعية المحاذية للأودية و الشعاب, حيث تجرف الامتطاحات القوية مساحات زراعية بسبب تآكل و انهيار جوانب الأودية و يمكن ملاحظة هذه الأضرار في منطقة المعاضيد, أولاد الزهراء, أولاد ليمان,...بالنسبة لزيز السفلي, أما في غريس السفلي فتبرز الظاهرة بمناطق فزنا, المصطافية, دوار السيفة, أولاد سعيدان...., و إن كانت مشكلة تآكل الأراضي الزراعية أكثر حدة في غريس بالنظر لاصطفاف الواحات على جوانب الوادي, و لتعدد امتطاحاته, و غياب سدود تخزينية للتحكم في امتطاحات غريس, و هذا ما يفسر أن وادي غريس يوسع مجراه سنويا 0.60متر على حساب أراضي الواحات[228].

الصورة رقم 48: قصر البروج بعد فيضان أكتوبر 1994



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ 9 فبراير 2014

الصورة رقم 49:جانب من قصر العشورية بعد فيضان فبراير 2004



المصدر: مركز دراسة و تنمية المجالات الواحية و الصحراوية الجرف2015

[226]- تم ترميم و اصلاح الخطارة بمبادرة جمعية مرزوكة للبيئة و التنمية بشراكة مع جهات أجنبية ما بين 2008/10/12 - 2009/02/05.
[227]- المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي لتافيلالت بالرشيدية ORMVA-TF
[228]- معطيات عن "جمعية أبناء غريس" بكلميمة.

الصورة رقم 50: جرف النخيل و الأراضي الزراعية اكتوبر2008



المصدر :(www.zizvalley.com(26/10/2008

الصورة رقم 51: تضرر خطارة تلعباست بمرزوكة ماي2006



المصدر:جمعية مرزوكة للبيئة و التنمية 2016

1-3-2 خسائر القطاع السياحي

يعتبر القطاع السياحي نشاطا اقتصاديا محوريا واعدا بواحات تافيلالت خاصة منطقة مرزوكة , هذا القطاع تضرر بشكل كبير من جراء فيضان أودية (زيز , البيضة, الشبي, تلغمت) 26 ماي 2006 حيث أتت المياه على العديد من المآوي السياحية(الصورة رقم 52) إما بشكل كلي (la caravane .riad Maria.Ksar Sania...) خاصة تلك التي احتلت اسرة الأودية أو عند ملتقى المسيلات و الشعاب . أو بشكل جزئي Sahara. La source.Akabar... أما المآوي السليمة فمنها ....Derkaoua. La gazelle .l'oasis) كما يبين الجدول التالي:

الجدول رقم 79 : تضرر المآوي السياحية بمرزوكة من جراء فيضان 26 ماي 2006

التدمير الكلي		التدمير الجزئي		المآوي السليمة		**المجموع**	
العدد	النسبة %	العدد	النسبة %	العدد	النسبة %	العدد	النسبة%
10	14.08	25	35.21	36	50.70	71	100

المصدر: الجماعة القروية الطاوس (2015)

1-3-3 تدمير البنيات التحتية

تساهم الفيضانات القوية في تدمير و غمر عدد من البنيات التحتية كالقناطر و السواقي و الجدران الواقية و اجتياح المياه لمؤسسات و مباني حساسة كمحطة توزيع الكهرباء (محطة ارفود60/22KV) المخيم البلدي (الصورة رقم 53) . الفيضانات أيضا تغمر شوارع المدن وترسب حمولتها الصلبة فيها , كما تتسبب حمولة المياه في قطع المسالك و اتلاف عدد من المقاطع الطرقية(الصور رقم 54-55) و بالتالي توقف عدد من الخدمات تمدرس التلاميذ , نقل المرضى للمستشفيات , نقل السلع و الركاب...(وصلت إلى6 ايام مابين أرفود و مرزوكة فبراير 2008) .

الصورة رقم 52: تضرر المآوي السياحية بمرزوكة ماي 2006



المصدر: جمعية مرزوكة للبيئة و التنمية 2016

الصورة رقم 53: تضرر المخيم البلدي بأرفود من امتطاحات زيز



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ :2010/10/16

الجدول رقم80 : تضرر الشبكة الطرقية بتافيلالت من جراء الفيضانات و امتطاحات الأودية سنة 2014

الطريق	الربط الطرقي	النقطة الكيلومترية	أنواع الأضرار	مدة انقطاع الطريق	تكلفة الصيانة	الملاحظات
الطريق الوطنية رقم 13	أرفود- الريصاني	613+000	غمر القارعة على طول 1 كلم	أربعة أيام	30,000,000.00	تهم الكلفة أشغال توسيع و تقوية الطريق من النقطة الكيلومترية 606+000 إلى النقطة 625 مع رفع مستوى الطريق
الطريق الوطنية رقم 13	الريصاني- مرزوكة	-	تأكل الأكتاد	-	2,000,000.00	نقط مختلفة
الطريق الوطنية رقم 13	مرزوكة- الطاوس	664+000	غمر االرصف (Radier)	يوم واحد	-	-
الطريق الوطنية رقم 13	مرزوكة- الطاوس	670+000	غمر االرصف (Radier)	يوم واحد	-	-
الطريق الجهوية رقم 702	توروك- أرفود	60+000	غمر القارعة	يوم واحد	-	-
الطريق الجهوية رقم 702	أرفود-مرزوكة	88+000	انقطاع الطريق على واد زيز	يومين	17,000.00	منشأة فنية (قنطرة) على طول 200متر

المصدر: المديرية الإقليمية للتجهيز بالرشيدية 2015

الصورة رقم 54: تضرر الطريق الجهوية رقم 702 بين ارفود و مرزوكة



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ 2010/04/16

الصورة رقم 55: تضرر الطريق الوطنية رقم 13 بين ارفود والريصاني



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ 2014/11/24

2- الانعكاسات البيئية للفيضانات بتافيلالت

يكتسي الماء أهمية كبيرة, بل حاسمة بالمجالات الواحية كون انعدامه بشكل كلي (جفاف) يهدم توازنات الواحة و يهددها بالزوال, و كون توفره بشكل كبير (غمر و فيضان) أيضا يخل بالتوازنات البيئية للواحة و يوجهها نحو الاندثار. و بالتالي فالواحة كمنظومة بيئية في حاجة للماء لكن بشكل يتناسب و توازناتها البيئية.

1-2 توفر الموارد المائية :

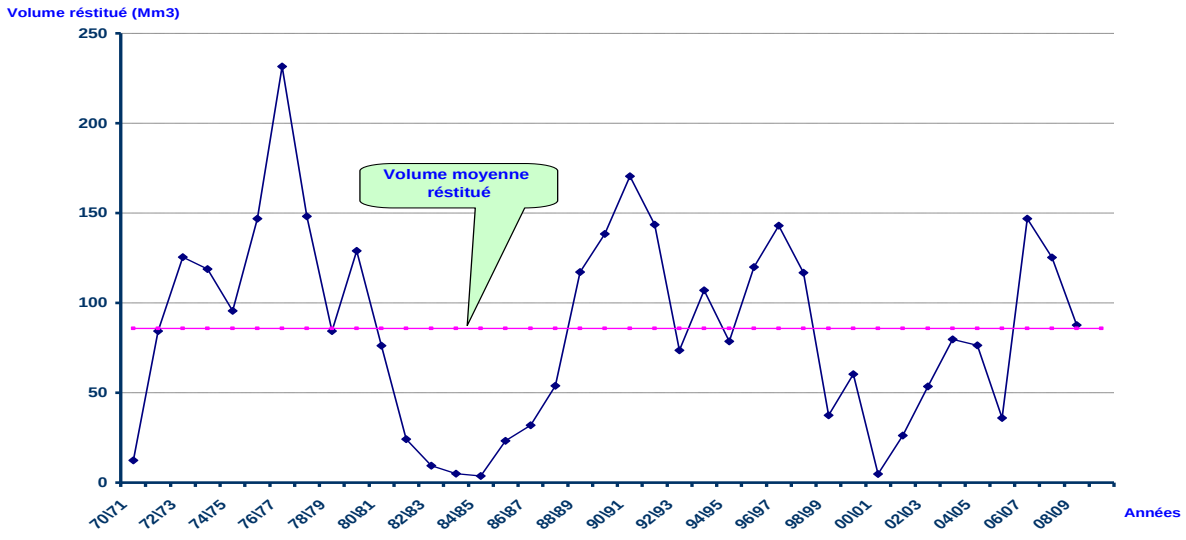
تساهم امتطاحات الأودية بتافيلالت في تحسن الموارد المائية السطحية بشكل مباشر , و الموارد المائية الجوفية بشكل غير مباشر.

1-1-2 المياه السطحية

يستفيد الحوضين الأوسط و السفلي لزيز و غريس من التساقطات المهمة التي تعرفها العالية وبالتالي تنعكس هذه الأمطار على مجاري و روافد زيز في العالية (وادي النزالة, وادي زاوية سيدي حمزة...) حيث تسجل محطتي تيلشت و فم زعبل ارتفاعا في الصبيب ينعكس بدوره على حقينة سد الحسن الداخل حجر الزاوية في التجهيز الهيدروفلاحي في تافيلالت ,حيث يرتفع حجم وارداته تبعا للمواسم المطيرة (1989,1991,2008...) ليبلغ على التوالي 160م م^3 , 180م م^3 , 150م م^3

وقد يسجل حوض زيز استثناءا وطنيا حيث تفوق كمية الأمطار المعدل الخاص بالمناطق الجافة مثلا حالة الثلاثة أشهر من 1يوليوزإلى 30شتنبر 2006 (فصل الصيف) إذ فاق المعدل الشهري للتساقطات 30ملم. (الشكل رقم 82)

الشكل رقم 82 : حجم واردات سد الحسن الداخل من 1971إلى 2009



المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2014

بخصوص حوضي زيز و غريس السفليين يمكن حساب الموارد المائية التي تأتي بها حاملات الأودية بالصيغة التالية [229] : $V=2/3\ Qp\times Tc$ حيث : V= حجم الامتطاح بمليون م^3 . Qp= صبيب ذروة الامتطاح لكل فترة عودة ب م^3/ث.Tc = زمن التركيز بالثانية s. كما يوضح الجدول التالي :

الجدول رقم 81: كمية المياه في امتطاحات زيز و غريس السفليين حسب فترات العودة

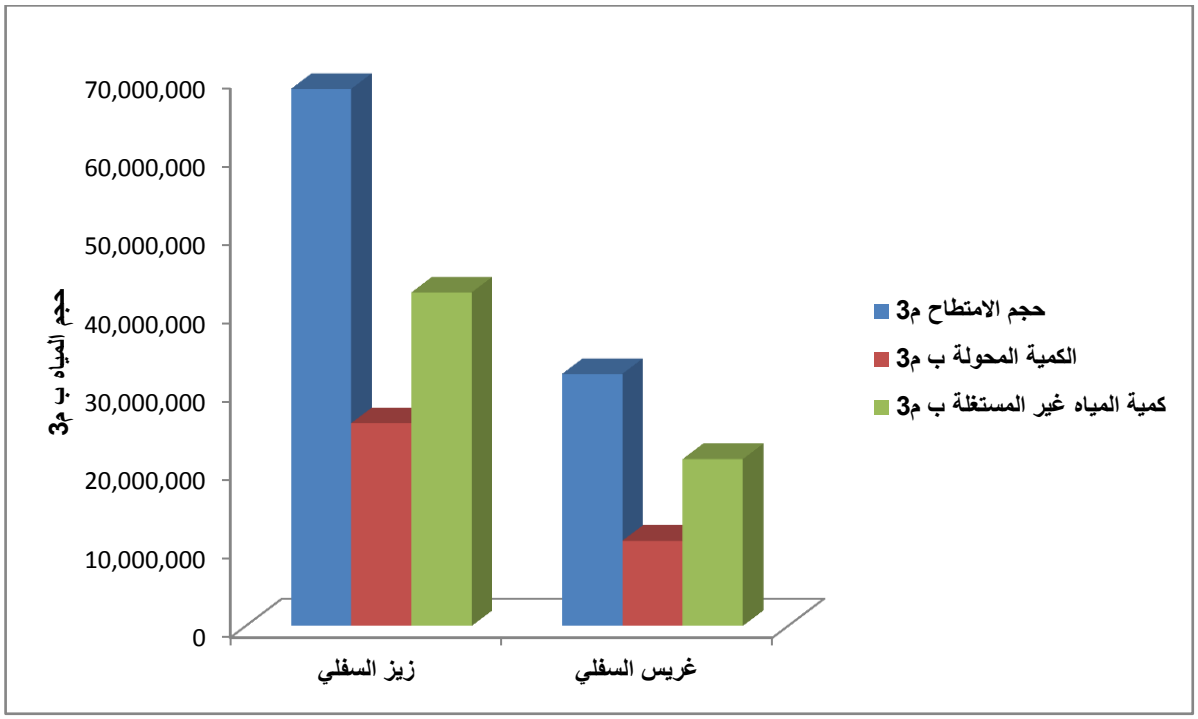
الحوض	فترة العودة السنة	صبيب الامتطاح م^3/ث	زمن التركيز بالثانية S	كمية المياه مليون م^3
زيز السفلي	2	464.85	98280	68,528,187
	5	824.52	98280	121,550,738
	10	1062.65	98280	156,655,863
	20	1291.07	98280	190,329,539
	50	1586.74	98280	233,917,211
غريس السفلي	2	341.23	62928	32,209,382
	5	842.43	62928	79,518,653
	10	1174.27	62928	110,841,694
	20	1492.58	62928	140,887,611
	50	1904.6	62928	179,779,003

المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس (2014) معالجة معلوماتية للطالب

[229] - Oubeza Aicha (2014) étude hydrologique pour la protection contre les inondations. Etude de cas le haut bassin de todgha.tinghir .mémoire Master ST. FST Fès. Page 47

يبين الجدول رقم 81 أن تافيلالت تضيع سنويا كميات مهمة من المياه بالنظر لتقادم و توحل السدود التحويلية و غياب سدود تخزينية بسافلة زيز و غريس, مما يسرع وتيرة التدهور الذي تعيشه تافيلالت.
فعلى اعتبار ان مجموع القدرة التحويلية للحواجز و السدود تقارب بحوض زيز السفلي 150م^3/ث (من سد البروج إلى سد إرارة) و بحوض غريس السفلي 63م^3/ث(من سد الكفيفات إلى سد محارزة) , لامتطاح يقارب حجمه 68م م3 بحوض زيز السفلي لمدة 48 ساعة. و 32 م م3 بحوض غريس السفلي لمدة 48 ساعة أيضا , لا تستفيد تافيلالت إلا بنسب محدودة تقارب 25.9 م م3 أي ما يمثل 37.8% من حجم الامتطاح بحوض زيز السفلي , و 10.8 م م3 أي ما يمثل 33.7% من حجم الامتطاح – لم يتم احتساب حجم المياه المتسربة نحو الفرشاة الباطنية- بينما تضيع كميات هامة تمر نحو عالية وادي الداورة بالتراب الجزائري كما يبين الشكل التالي :

الشكل رقم 83 : حجم المياه المحولة و الضائعة من امتطاحات زيز و غريس السفليين



المصدر: ORMVA-TF (2014) معالجة معلوماتية للطالب

انطلاقا من الشكل أعلاه يتضح و بشكل جلي ضرورة تقوية التجهيزات الهيدروفلاحية بتافيلالت إما بترميم السدود التحويلية و بناء المزيد منها, وإن كان هذا الطرح أصبح متجاوزا, أو التخطيط لبناء سدود تلية على طول زيز و غريس السفليين لتقوية القدرات التحويلية و الرفع من حجم المياه المعبأة بالحوضين .

2-1-2 المياه الجوفية

منذ أكثر من 40سنة لم تسجل تافيلالت تساقطات هامة كالتي عرفتها في سنة 2008 ففي أكتوبر سجل سد الحسن الداخل فائضا وبدأت المياه تتدفق من بوابة السد (Le déversoir) تتابع التساقطات مكن من الرفع من عدد الامتطاحات حيث تراوحت بين 9و12 فيضان في السنة بدل 4أو 6 في المتوسط العام كما أن مياه الخطارات سيرتفع مستواها مع تعاقب مياه الفيض و التساقطات (3مواسم متتابعة) إلى حوالي 1,5 متر.[230]

الطبقة الجوفية الأكثر تأثرا بمياه الفيضانات هي الفرشة الرباعية(La nappe quaternaire)حيث تظهر مستوياتها البيزومترية متغيرة تبعا لحدة تغذيتها و إعادة شحنها , و عموما يصل عمق هذه الفرشة ما بين 7 و 25 متر ,أما سمك تكويناتها الصخرية فيتراوح بين 5 و16 متر بتافيلالت , معامل تخزين الفرشة (Le coefficient d'emmagasinement) ضعيف مابين 10^{-3}و10^{-4} أما معامل التدرج الهيدرولوجي(Le gradient hydraulique) فيرتفع من العالية نحو السافلة و يصل في تافيلالت 1,7%.

بعد الفصول المطيرة و توالي جريان مياه الفيض في وادي زيز و غريس يرتفع مستوى الماء في الآبار بحوالي 1إلى3 متر بينما في المواسم الجافة ينخفض المستوى بحوالي 0.50 متر إلى 2 متر تقريبا.

نشير هنا أيضا إلى استفادة الفرشة الرباعية من امتطاحات وادي غريس بفعل التسرب و عودة مياه السقي بسبب النفاذية العالية للتربة. و كذلك صعود مياه السدائم السفلى (nappes sous-jacentes) مثل: (Jurassique, Infra-Cénomanien, Turonien et Sénonien).

تساهم الفيضانات في انعاش الفرشة الباطنية و تغذيتها , و بالتالي يرتفع مستوى المياه الجوفية تبعا لمستوى التغذية الذي يرتبط بدوره بكمية التساقطات و بحامولات الأودية و بطلقات سد الحسن الداخل.

من خلال تتبع شهري (من دجنبر 2013 إلى دجنبر 2014) لعشرة نقاط (آبار) بمنطقة تافيلالت موزعة بين حوضي زيز و غريس السفليين[231] و قد جاءت نتيجة التتبع بالشكل التالي :

[230]- Ruf Thierry, 2009 « le retour de l'eau dans les oasis marocaines » **Sciences au Sud** - Le journal de l'IRD - n° 51 - sept/oct2009 p12

[231]- تم استخدام جهاز القياس حبل مدرج بالمتر ينتهي بمجس حساس للماء بمجرد ملامسة الماء يصدر إشارة ضوئية, ثم تتم قراءة العمق على الحبل. مع الإشارة إلى ضرورة تحديد نقطة محددة مرجعية عند سطح البئر تستخدم في كل القياسات.

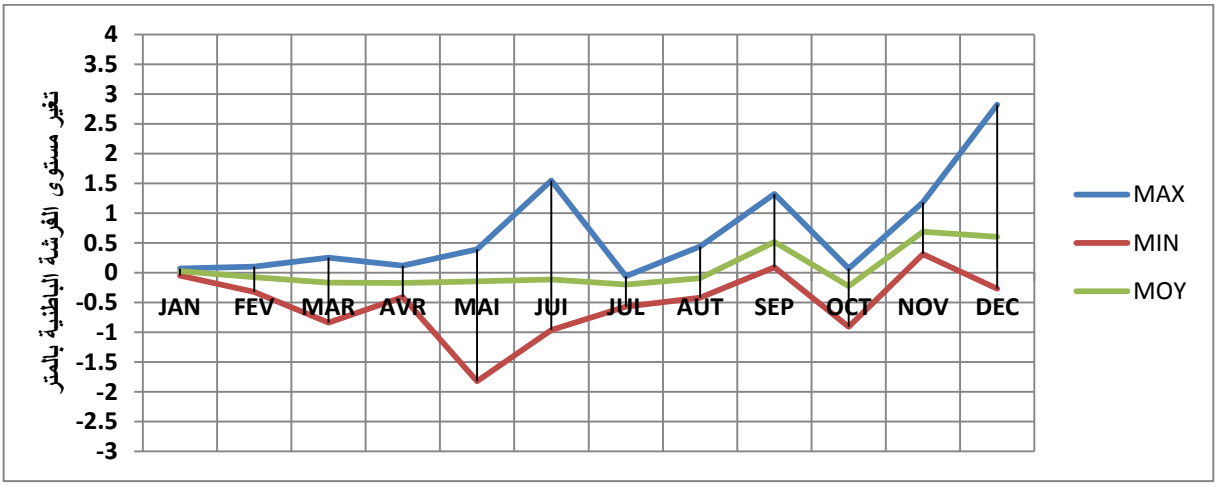
الجدول رقم 82 : تتبع مستوى الفرشة المائية الرباعية بالمتر في تافيلالت ما بين دجنبر 2013- دجنبر 2014

الحوض	البئر	الموقع	المنطقة	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUL	AUT	SEP	OCT	NOV	DEC	MAX	MIN	MOY
زيز	P1	4°13'29.73"O 31°27'31.93"N	الحاين	0	-0.07	-0.07	-0.06	-0.28	-0.02	-0.09	-0.08	0.09	-0.04	0.68	0.8	0.8	-0.28	0.072
	P2	4°14'2.90"O 31°25'24.77"N	ارفود	0.05	-0.16	-0.12	-0.11	0.3	-0.12	-0.11	-0.19	0.34	-0.22	0.52	0.18	0.52	-0.22	0.030
	P3	4°15'17.72"O 31°26'21.11"N	أمعطلة	0.02	-0.05	-0.06	-0.02	-1.82	1.55	-0.57	0.44	0.3	-0.33	0.41	0.21	1.55	-1.82	0.007
	P4	4°14'57.68"O 31°22'31.17"N	أالزهراء	0.04	0.06	0.25	-0.37	-0.3	-0.32	-0.36	-0.42	0.87	0.07	1.18	1.18	1.18	-0.42	0.157
	P5	4°12'58.35"O 31°14'51.07"N	امسيفي	0.07	-0.09	-0.19	-0.26	0.24	-0.96	-0.06	-0.1	1.07	-0.02	0.98	0.32	1.07	-0.96	0.083
غريس	P6	4°26'1.04"O 31°30'53.34"N	فزنا	0.01	-0.32	-0.84	-0.26	0.27	-0.26	-0.28	0.13	1.32	-0.77	0.45	2.82	2.82	-0.84	0.189
	P7	4°16'1.60"O 31°26'53.52"N	رزيقات	0.06	-0.14	-0.39	-0.13	-0.32	-0.18	-0.12	-0.08	0.22	0	0.78	0.7	0.78	-0.39	0.033
	P8	4°18'52.05"O 31°25'15.59"N	حنابو	0.03	0.07	-0.03	-0.2	0.02	-0.24	-0.14	-0.16	0.5	0.03	0.31	0.16	0.5	-0.24	0.029
	P9	4°17'57.73"O 31°20'25.78"N	السفة	0.04	-0.17	-0.2	-0.41	0.39	-0.4	-0.07	-0.12	0.3	-0.05	0.91	-0.27	0.91	-0.41	-0.004
	P10	4°18'45.48"O 31°17'5.78"N	أسعيدان	-0.05	0.1	-0.02	0.12	0.05	-0.2	-0.17	-0.34	0.16	-0.91	0.66	-0.1	0.66	-0.91	-0.058
MAX				0.07	0.1	0.25	0.12	0.39	1.55	-0.06	0.44	1.32	0.07	1.18	2.82	2.82	-0.22	0.189
MIN				-0.05	-0.32	-0.84	-0.41	-1.82	-0.96	-0.57	-0.42	0.09	-0.91	0.31	-0.27	0.5	-1.82	-0.058
MOY				0.027	-0.08	-0.17	-0.17	-0.15	-0.12	-0.2	-0.09	0.517	-0.22	0.688	0.6	1.079	-0.649	0.054

المصدر : عمل ميداني للطالب

لتوضيح صورة تغيرات مستوى الفرشة الرباعية بتافيلالت سنحول الجدول أعلاه إلى شكل بياني:

الشكل رقم 84 : تتبع مستوى الفرشة المائية الرباعية بالمتر في تافيلالت سنة 2014



المصدر: عمل ميداني للطالب2014

من خلال الجدول رقم 82 و الشكل رقم 84 يمكن الخروج بالملاحظات التالية:

- تسجل الفرشة الرباعية تذبذبا يتراوح مابين (+2.82 m) و(-1.82 m) تبعا لمتغيرات التساقطات و تركزها الزمني و حاملات الأودية, و نوعية البنيات الصخرية و درجة نفاذية التربة.
- بخصوص ابار زيز السفلي فمستوى الفرشة الرباعية يتراوح مابين (+1.55m) و (-1.82m) بالنظر للتحكم في امتطاحات زيز بسد الحسن الداخل, و انحباس التغذية المستمرة للفرشة الرباعية (الحملماء) (aquifère) و انتشار العديد من نقاط جلب الماء المجهزة بالمضخات القوية.
- مستوى الفرشة الرباعية بآبار حوض غريس السفلي يتراوح ما بين (+2.82m) و (-0.91m) حيث شروط التغذية و إعادة الشحن أفضل من حوض زيز , فغريس و بفضل امتطاحاته يغذي الفرشة الباطنية بشكل مستمر نسبيا.
- يعتبر شهري نونبر و دجنبر عموما أهم أشهر ارتفاع مستوى الفرشة المائية بحوضي زيز و غريس السفليين تزامنا مع امتطاحات هذه الأودية.
- تعرف الفرشة المائية أدنى انخفاض لمستواها البيزومتري عموما خلال أشهر ماي , يونيو , يوليوز , في ارتباط بضعف أو انعدام التساقطات.
- تمتلك الفرشة الرباعية بتافيلالت قدرة مهمة على إعادة الملئ (le recharge) و الشحن الطبيعي, بالطبع في حدود قدرتها (الحقينة, النفاذية, سرعة الشحن,...) حيث إذا توفرت الظروف المناخية المواتية و خف ضغط الاستغلال البشري سرعان ما تعود الفرشة الباطنية إلى مستوياتها المعهودة.

- من خلال تتبع مستوى الفرشة الرباعية لعشر نقاط من حوض زيز و غريس السفليين يمكن الجزم بحساسية الفرشة الرباعية و ارتباط تغيراتها البيزومترية بالتساقطات و حاملات الأودية, و إن كانت هذه الأخيرة هي العامل الأكثر حسما في شحن و ملىء الفرشة الرباعية. هذه النتيجة يمكن تعميمها على كافة أحواض الجنوب الشرقي للمملكة.(كير, زيز, غريس, المعيدر, تودغى, درعة...)

2-2 ظاهرة النبع بمنطقة تافيلالت

يقصد بـ"النبع" ارتفاع مستوى المياه الجوفية خاصة الطبقة الرباعية التي تتميز بإمكانية إعادة الشحن الطبيعي. الأمر الذي يؤثر سلبا على مكونات التربة في الأراضي الزراعية بالرفع من نسبة المياه فيها مما يسبب اختناقها وتحولها في عدد من الأحيان إلى خليط من التراب و الماء, كما يؤثر "النبع" أيضا على المنازل و القصور حيث تتآكل أساساتها وتصبح مهددة بالانهيار. فـ72% من المنازل خارج القصور تعاني من ظهور آثار "النبع" (مياه, طين, تبلل دائم, طبقة ملحية) أما داخل القصور فتصل النسبة إلى 54% , وتبقى المنازل التقليدية و المختلطة بين البناء التقليدي و العصري الأكثر عرضة للظاهرة 76% , وتزيد من حدة ارتفاع مستوى المياه الجوفية عدة عوامل منها: تجاور المنازل للأراضي الزراعية 67% و للسواقي التقليدية 64% وأيضا توفر المنازل على آبار 42%والربط بالماء الشروب 75% و حفر الصرف الصحي (fosse septique)75 % .[232] (الصور رقم 56-57). ترجع الساكنة أسباب الظاهرة إلى طريقة السقي 60% وللتربة و طريقة البناء 25% والتساقطات15% . أما بالنسبة للحلول التي تقترحها الساكنة فتتباين حسب الحالات و الوضعيات الاجتماعية ما بين إعادة البناء 28% و البناء خارج الواحة أو الهجرة 25% وتقترن إعادة البناء بضرورة استفادة الساكنة من مساعدات الدولة 42% .

الصورة رقم 56: تضرر المنازل من ظاهرة النبع بالرتب



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ 30 يناير 2017

الصورة رقم 57: تضرر البنايات من ظاهرة النبع بتزيمي



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ 2 مارس 2017

[232]- ن.م رقم 144. ص 92.

3-2 تلوث الفرشاة المائية الباطنية

تتمركز معظم المناطق السكنية على طول وادي زيز فالمراكز الحضرية تتموضع 10 % منها بجانب الأودية أما المراكز القروية فـ 90%منها بجانب الأودية مما يرفع من إمكانية قذف المياه المستعملة ومياه الصرف الصحي مباشرة في مجرى الوادي دون معالجة مسبقة فبلدية الرشيدية تطرح ما يفوق 190 م^3 / اليوم , أما ارفود فتقدر المياه التي ترميها في الوادي بما يفوق 40م^3/اليوم[233] . و بخصوص مركز الريصاني المياه المستعملة فيتم تجميعها في أحواض بعيدا عن الوادي . (الصور رقم58-59) أما المركز الحضري الجرف فلا يتوفر على محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي, حيث تلقى بشكل مباشر بوادي غريس[234] .

إن غمر مياه الصرف الصحي للمجرى الأصغر(le lit mineur) تتسبب في انتشار الروائح الكريهة وتراكم عدد من الحمولات الصلبة مما قد يتسبب في مخاطر وبائية , و تزداد هذه الخطورة مع فترة الفيضانات حيث تجتاح المياه المجرى الأكبر(le lit majeur) مما يضمن انتشار سريع للمواد الملوثة في كل الحوض وتركز عدد من العناصر الكيميائية السامة في التربة و المياه. الخطورة أيضا تمس المياه الجوفية بفعل التسرب , كما تمتد إلى صحة الإنسان و الحيوان عبر خضروات و فواكه مسقية بمياه الصرف الصحي غير الخاضعة للمعالجة.(واحة أولاد الزهرة)[235]

الصورة رقم 58: قذف مياه الصرف الصحي لارفود بوادي زيز



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ : 2010/09/15

الصورة رقم 59: محطة تصفية مياه الصرف الصحي للريصاني.



المصدر: google earth 16/01/2018

[233]- مصلحة المياه بالرشيدية .ملف ضمن مجلة واحة تافيلالت العدد الاول 1999 مطبعة تافيلالت.

[234]- تم الشروع في بناء محطة معالجة المياه على الضفة اليمنى لوادي غريس ,سنة 2016 لتعويض محطة الكريمية التي لم تشتغل على الاطلاق لصغر حجمها و لعدد من العيوب التقنية.

[235]- تم الشروع في بناء محطة تصفية مياه الصرف الصحي لارفود جنوب المدينة , على الضفة اليسرى لوادي زيز سنة 2015 بكلفة38 مليون درهم.

4-2 انتشار الأمراض المرتبطة بالضايات و تلوث المياه

بالرغم من أن الفيضانات لها دور إيجابي في زيادة كمية الموارد المائية السطحية و الجوفية ,إلا أنها قد تنطوي على مخاطر وبائية تنتج عن تلوث المياه فالفيضانات أثناء تحرك المياه تنقل الملوثات من منطقة على أخرى, وبعد انحسار المياه تتكون عدد من المستنقعات و الضايات التي تشكل وسطا مهما لنمو عدد من البكتيريات و الجراثيم المسببة للأمراض المائية (les maladies hydriques)

(التيفويد,الكوليرا,البلهارسيا...) (الجدول رقم 83)

كما أن ظروف الرطوبة التي تخلقها الفيضانات على الضفاف و السفوح تشكل عامل ايجابي لتكاثر عدد من القوارض الحاملة و الناقلة للأمراض (الفأر الأصهب بالنسبة لـ: الليشمانيوز)les leishmanioses (الجدول رقم 84).

الجدول رقم83: عدد الإصابات ببعض الأمراض المرتبطة بالماء بأرفود و الريصاني .

المرض / المنطقة	التيفويد				الكوليرا		الإسهال المرتبط بالماء	
	00	02	07	10	1990	1994	2003	2010
أرفـــــــود	13	""	1	1	19	3	413	435
الريـــــصانـــــي	""""	1	""""	""""	""""	""""	613	575

مصلحة الأوبئة بملحقة بوتلامين المندوبية الإقليمية للصحة بالرشيدية. أبريل 2011

الجدول رقم84 : تطور عدد الإصابات بمرض الليشمانيا بزيز السفلي

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
أرفود	0	0	1	46	140	82	362
الريصاني	0	0	6	57	368	602	882
الطاوس	0	0	4	26	14	7	6

مصلحة الأوبئة بملحقة بوتلامين المندوبية الإقليمية للصحة بالرشيدية. أبريل 2011

نلاحظ من خلال الجدولين رقمي 83-84 ارتفاع نسبة بعض الأمراض مع توالي المواسم المطيرة و الرطبة فظهور حالات الكوليرا سنة 1990و التيفويد سنة 2000 بأرفود قد ينجم عن البرك و الضايات الناتجة عن انحسار مياه الفيضانات .

أما بخصوص الليشمانيوز فارتفاع عدد الإصابات يمكن أن يفسر بعدة عوامل منها انتشار المزابل بجوار القصور و عدم الاهتمام بالنظافة بشكل مستمر بالإضافة إلى تكاثر الحيوانات الحاضنة و الناقلة للمرض
(الفأر الأصهب و الذبابة الرملية Phlébotome) والتي تسبب الليشمانيا السائدة في تافيلالت و هي الليشمانيا ماجور (leishmanioses majeur)
فمن خلال التحقيقات الوبائية (les enquêtes épidémiologique) المنجزة بتافيلالت تتضح أهمية الظروف البيئية (الفيضانات, الجفاف) في انتشار أو تقلص نسبة الأمراض .

3- التحولات المجالية المرتبطة بالفيضانات بتافيلالت

1-3 توسع المراكز الحضرية

يرتبط ظهور المراكز الحضرية في تافيلالت بدخول الاستعمار و السنوات الأولى للاستقلال (أرفود 1918 الريصاني 1934 الجرف 1940) وقد كان ذلك على حساب الأراضي الزراعية ,أما توسع هذه المراكز فيعود بالأساس إلى ظهور البناء العصري نتيجة الرغبة في سكن لائق قادر على مقاومة التساقطات ,ونزوح ساكنة القصور التي دمرت بفعل الفيضانات (الدويرة, المعاضيد, تزيمي ,أولاد يوسف, مزكيدة, فزنا, العشورية...) نحو المراكز الحضرية , أو البناء خارج أسوار القصور. علاوة على ظهور أحياء عصرية جديدة خاصة بالمتضررين من الفيضانات (الحي الجديد بأرفود, القرية النموذجية البروج, القرية العصرية العشورية).

الجدول رقم 85: الأحياء الجديدة المحدثة بعد كوارث الفيضانات بتافيلالت

المنطقة	سنة البناء	المساحة بـ م^2	عدد المنازل
الحي الجديد بأرفود	1967	60800	240
القرية النموذجية البروج[236]	1995	20000	30
القرية العصرية العشورية	2005	7500	28
مشروع مرزوكة الجديدة[237]	2007	220000	300

المصدر: باشوية ارفود, قيادة الجرف, الوكالة الحضرية بالرشيدية

ففي الفترة ما بين 1965 و 1985 مرحلة الفيضانات المتتالية بتافيلالت توسعت المراكز الحضرية فأرفود انتقلت المساحة المبنية من 61هـ إلى 95هـ أما الريصاني فانتقلت من 29,7هـ إلى 45هـ وقد وصلت المساحة المستغلة سنة 1998 إلى 175هـ بأرفود و 56هـ بالريصاني .[238] ولتلبية الحاجيات من الوعاء

[236]- تم تخصيص أراضي تابعة للجماعة السلالية للمعاضيد بحكم قربها من حقول ساكنة البروج ,قصد بناء منازل لمنكوني الفيضان حيث تم تخصيص 300 م^2 لكل عائلة منها 58م^2 مبنية.
[237]- تعترض هذا المشروع عدد من العراقيل المرتبطة بالتمويل و الوعاء العقاري. مما دفع أغلب المستفيدين إلى الاعتماد على البناء الذاتي.
[238]- المولودي محمد (2006)"الثنائية الحضرية أرفود الريصاني" اطروحة دكتوراه في الجغرافيا كلية الآداب ظهر المهراز فاس ج1 ص 201

العقاري المعد للبناء و المحمي من مخاطر الفيضانات تقترح تصاميم التهيئة (plan d'aménagement) المعدة سنة 2012 توظيف حوالي 287,42 هـ لمركز أرفود , و 206,55 هـ لجماعة مولاي علي الشريف الحضرية.

2-3 انشاء مناطق تعمير جديدة

إن حضور المخاطر البيئية (الجفاف, الفيضانات) بثقل انعكاساتها واضح في التصورات الجديدة لهيكلة المجال الواحي و هذا ما تؤكد عليه وثائق إعداد التراب الخاصة بالمنطقة .

تشكل منطقة تافيلالت التجمع المجالي الثالث بالنسبة لإقليم الرشيدية حيث يتضمن الحوض السفلي لزيز و غريس وحدات :ارفود, عرب الصباح زيز والسيفة , الجرف, بني امُحَمَّد, السفالات, مولاي علي الشريف الطاوس هذا المجال ينطوي على عدد من الاكراهات و الإشكالات المرتبطة بالمنافسة حول الموارد المائية بين الفلاحة و السياحة و تزايد حدة الجفاف و التصحر, وخطر الفيضانات و الضغط الديموغرافي .

إن التصميم المديري للتهيئة الحضرية (SDAU (schéma directeur d'aménagement urbain لتافيلالت يركز على ثلاث توجهات أساسية في هذا الباب و هي كالتالي :

- إبعاد الضغط العمراني عن الواحة: إعادة توجيه التوسع الحضري إلى خارج الأراضي الزراعية في الواحات.

و بعيدا عن المناطق المهددة بالفيضانات , أو التي لها قابلية كبيرة لاحتمال تعرضها لمخاطر هيدرولوجية , و في هذا الصدد هناك تدخلين هامين بهدف إيقاف المد التخريبي للتوسع الحضري على حساب الأراضي الزراعية و هما : أولا إحداث منطقة التهيئة البديلة ZAA (zone d'aménagement alternatif) بأرفود[239] تتكون من ثلاث أنوية حضرية تربط عبر محاور طرقية جديدة شمال ارفود (الطريق بين ارفود و الجرف) بالطريق الوطنية رقم 13 . ثانيا إحداث منطقة التهيئة البديلة الثانية ZAA جنوب الريصاني تربط المدينة بمرزوكة دون المس بالأراضي الزراعية .

- تعزيز التنمية السياحية : هذه المنطقة تتوفر على مؤهلات مهمة قادرة على احتضان أكثر من 10000 سرير و ذلك بإدماج السياحة البيئية و القروية ضمن السوق الوطني و الدولي للسياحة و تثمين منتوجات هذا القطاع الفتي , وحماية الوحدات الفندقية خاصة المآوي (Les auberges) ومناطق المخيمات المتنقلة Les (bivouacs) بمرزوكة.

- دعم و تقوية حماية الوسط الطبيعي: إن هشاشة المنظومة البيئية الواحية و تعدد المخاطر البيئية المحدقة بها (الجفاف , الفيضانات...) تفرض لزاما تقوية أشكال التدخل لحماية المقومات الطبيعية للواحات (الماء السطحي و الجوفي , التربة, المجالات المزروعة, النخيل...) وكذا تهيئة ما يناهز 128 هكتار كاحتياجات عقارية للسكن و التجهيز بالمنطقة.

[239]- عن الوكالة الحضرية بالرشيدية (2014)

3-3 توسع الاستغلال الزراعي بالمناطق البينهرية

تساهم الفيضانات المتعاقبة بتافيلالت في تشكيل مناطق بينهرية تتوسط المرتفعات المحصورة بين الأودية أو الشعاب أو السواقي التحويلية(الجدول رقم 86). إجمالا يمكن اعتبار سهل تافيلالت بأكمله منطقة بينهرية بين وادي زيز و وادي غريس .

1-3-3 حوض زيز السفلي

تمتد المناطق البينهرية بحوض زيز السفلي في المجال المحصور بين زيز و وادي امربوح (المجرى الأصلي لوادي زيز) (واحة أولاد الزهراء , العبيدية, واحة مزكيدة , واحة هارون...) و كذلك تلك المجالات المجهرية المنحصرة بين زيز و الساقية التقليدية الغرفية , حيث تلعب الفيضانات دورا مهما في تغذية الفرشة المائية لهذه المجالات البينهرية علاوة على إغنائها بالرواسب الفيضية مما جعلها قبلة للمستثمرين و بالتالي ظهور عدد من الضيعات الزراعية العصرية المختصة في انتاج التمور خاصة (المجهول و الفكوس) و كذلك بعض المنتوجات الموسمية لا سيما البطيخ الأحمر. هذه الضيعات مجهزة بآبار حيث يتم ضخ المياه اعتمادا على الطاقة الشمسية, وأحواض مائية لتبني تقنيات السقي بالتنقيط. (الصور رقم 60-61).

2-3-3 حوض غريس السفلي

بدوره حوض غريس السفلي يعرف ظهور المناطق البينهرية بالنظر لتعدد الشعاب و لتقطع فترات فيضه , و نخص بالذكر منطقة وادي البطحاء حيث يغطي مساحة تناهز 260 هـ و بعض المناطق المنحصرة بين غريس و بعض الشعاب بمنطقة الجبيل و أولاد سعيدان.(الصور رقم62-63).

الجدول رقم 86: تزايد الضيعات العصرية بالأراضي بينهرية بحوضي زيز و غريس السفليين

الحوض	المنطقة	عدد الضيعات	مساحة الضيعات h	مساحة حوض المياه m^2
زيز السفلي	العبيدية	28	5 - 0.8	1745 - 200
	السهب	12	17.8 - 1	2500 -250
غريس السفلي	ماغا	31	25 - 0.3	6900 -280
	امراسان	22	17 -2	270 -1400

المصدر: عمل ميداني للطالب (نونبر 2016)

الصورة رقم 60: ضيعات عصرية لانتاج ثمور المجهول بأرفود



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ 2017/04/05

الصورة رقم 61: ضيعات عصرية لانتاج البطيخ الاحمر بأرفود



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ 2017/04/05

الصورة رقم 62: الضيعات العصرية بمنطقة تزوينت على ضفة غريس



المصدر: google earth 17/09/2017

الصورة رقم 63 : وادي البطحاء بمنطقة العشورية



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ : 2015/10/24

خاتمة الفصل الأول:

اجمالا تخلف الفيضانات خسائر ثقيلة على المنظومة الواحية من خسائر بشرية و مادية من قبيل تدمير المنازل و تشريد العشرات من الأسر و غمر المناطق الزراعية و الخطارات و تدمير العديد من المآوي السياحية و البنيات التحتية من طرق و قناطر و سواقي و تعطيل بعض المعدات الهيدروفلاحية...

لا يقف تأثير الفيضانات على الواحات في الأضرار البشرية و المادية بل يمتد إلى إحداث جملة من التحولات البيئية من قبيل توفر المياه السطحية وإن كانت تافيلالت عموما لا تستفيد بشكل كبير من مياه الامتطاحات فنسبة المياه المحولة للسقي عبر لسدود التحويلية و الحواجز لا تتجاوز% 37.8 بزيز السفلي و 33.7% بغريس السفلي. علاوة على ارتفاع مستوى الفرشة الرباعية و التسبب في ظاهرة " النبع" , و الاسهام في نشر التلوث على طول مجرى الواد (خاصة زيز السفلي الذي يحتضن محطتين للتصفية) و انتشار الامراض المائية المرتبطة بالضايات المتشكلة بعد انحباس مياه الفيضانات(الكوليرا, البلهارسيا...) و إن كانت بشكل محدود مجاليا و زمنيا, علاوة على التحولات المجالية كظهور مناطق تعمير جديدة و توسع المراكز الحضرية و شبه حضرية (ارفود , مرزوكة), و أنماط جديدة للسكن الواحي (قرية البروج النموذجية و قرية العشورية) . أضف إلى ذلك توسع النشاط الزراعي العصري في المناطق البينهرية خاصة في ارفود و الجرف و مرزوكة.

انعكاسات هذه الخسائر تبقى ثقيلة على الاقتصاد الواحي و بالتالي تهدد الاستثمارات و التنمية التي تنشدها تافيلالت بشكل عام.

الفصل الثاني : آليات الحماية من الفيضانات بتافيلالت

مقدمة الفصل الثاني :

تقتضي الحماية من الفيضانات خططا شاملة و مندمجة تجمع بين العديد من التدخلات وتراعي خصوصيات الهشاشة التي يتميز بها المجال الواحي و ترمي إلى تحقيق الإلتقائية و التكاملية بين مختلف أشكال التدخلات لتحقيق غاية الحماية من خطر الفيضانات. يمكن التمييز بين ثلاث أشكال من التدخلات أولها التدخلات التقنية و المتمثلة في الإعدادين التقليدي من سدود تحويلية و سواقي تقليدية ,و الإعداد العصري من سواقي عصرية و جدران الوقاية و سدود تخزينية, تليها التدخلات القانونية المتجسدة في نصوص قانون الماء و قوانين التعمير, ثم التدخلات المؤسساتية و المقصود بها الاختصاصات الممنوحة لعدد من الجهات للحماية من الفيضانات و منها وكالة الحوض المائي كير زيز غريس , و وكالة تنمية مناطق الواحات والأركان, ثم الجماعات الترابية بمختلف مراتبها المجالية (الجهوية, الإقليمية, المحلية).

يمكن التمييز بين شقين من آليات الحماية من الفيضانات بتافيلالت أولها الاعداد التقليدي و ثانيها الإعداد العصري :

1- الإعداد التقليدي لحماية تافيلالت من الفيضانات:

تتخذ التدخلات التقليدية جملة من الاشكال الرامية إلى حماية الواحات من الفيضانات, هذه الأشكال منها التي تهدف إلى التحكم في مجاري الأودية أي (الحواجز و السدود التحويلية [240]) , و منها ما ترمي إلى إخراج مياه الأمطار من القصور السكنية (صرف مياه الأمطار , السلوقية) (الصور رقم 64-65-66-67)

1-1 السدود التحويلية :

تعاملت ساكنة تافيلالت مع امتطاحات الأودية منذ القدم , حيث يرجح (Margat.j1962) أن السدود التحويلية بتافيلالت تعود لأزيد من 10 قرون حيث تم تشييد العديد من الحواجز و السدود على مجاري الأودية خاصة زيز ,(الجدول رقم 87) و (الخريطة رقم32) بهدف تحويل مياه الامتطاحات نحو الحقول , و أيضا تخفيف قوة الامتطاح و بالتالي الحماية من الفيضانات (غمر السرير الأكبر للوادي) وقد اتخذت هذه السدود و الحواجز في بدايتها أشكال بسيطة عبارة عن حواجز من الأحجار والتراب و جذوع النخيل.

لقد أوكلت مهام الصيانة و التتبع لساكنة القصور وفق أعراف و تقاليد مضبوطة[241], و مع توالي الامتطاحات و تدمير العديد منها للحواجز, تم ترميم السدود و بنائها بالأحجار و الإسمنت و تجهيزها بمعدات التحويل الهيدرو ميكانيكية (أغلبها تم في فترة الحماية) . تجدر الإشارة إلى أن أغلب هذه السدود تعاني من التوحل (بمعنى الردم) نتيجة قوة الامتطاحات و حمولتها الصلبة, علاوة على نشاط التعرية الريحية , و أيضا ضعف أو غياب عمليات الصيانة و الإفراغ (le curage).

---

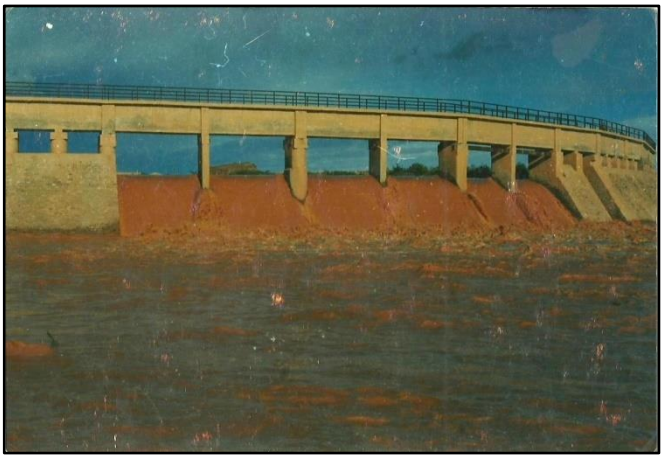
[240]- بالعامية الفيلالية يدعى " الربطة" و " اوكوك " بالأمازيغية.

[241]- يتم اصلاح و ترميم السدود التحويلية عبر فرض ما يسمى " الفريضة" أي مبلغ مالي يدفعة الجميع . و أيضا عبر ما يعرف بـ "حد الصايم" أي خروج كل الشباب البالغين للعمل في ترميم السدود و السواقي وفق دورات بين القصور المستفيدة . و من لم يستطع الخروج للعمل يدفع اجر عامل نقدا.

2-1 نظام صرف مياه الامطار (السلوقية)

القصور في تافيلالت كبناء من الطوب و الطين, ترى في الماء داخل القصور خطرا يهدد سلامتها , فلقد حاول الفيلاليون ابداع طرق متعددة لتصريف المياه من المنازل وأيضا من القصور, فبخصوص المنازل , كل الدور بتافيلالت تضم قنوات (ميزاب) [242] من جذوع الأشجار او قطع اسطوانية حديدية او بلاستيكية لتصريف مياه الامطار من اسطح المنازل , حيث تصب هذه القنوات في الأزقة المبلطة أحيانا بالأحجار حيث تتخذ شكل مقعر طولي على امتداد الزقاق., فتصب كل الازقة الفرعية في الزقاق الرئيسي . أما بخصوص القصور فبعد تجمع المياه في الزقاق الرئيسي تتجه بفعل الانحدار نحو ما يعرف بالسلوقية , أي ثقب بسور القصر يسمح بمرور المياه, و التي غالبا ما تقذف في أراضي منخفضة و مهجورة بجانب القصر مشكلة ضاية سرعان ما تجف نتيجة التسرب و التبخر.

الصورة رقم 64: سد أولاد الزهراء التحويلي على وادي زيز



المصدر: تصوير شخصي ماي 2006

الصورة رقم 65: سد مولاي ابراهيم التحويلي على وادي غريس



المصدر: تصوير شخصي 2014/12/04

الصورة رقم 66: الميزاب التقليدي بتافيلالت (قصر البروج)



المصدر: تصوير شخصي فبراير 2010

الصورة رقم 67: السلوقية بتافيلالت(قصر أولاد معطلة)



المصدر: تصوير شخصي 2016/11/29

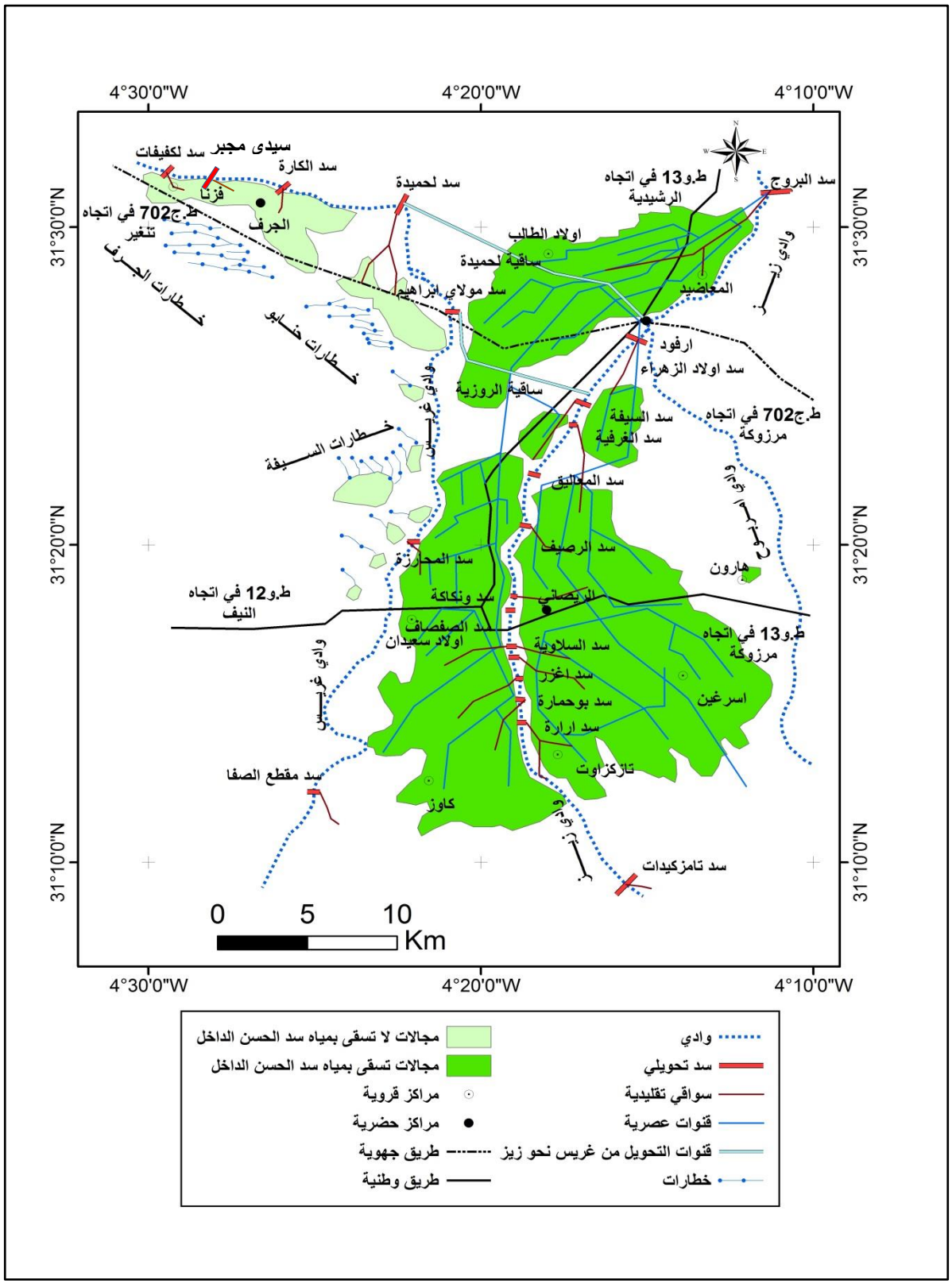
[242]- كلمة "الميزاب" او "تفراوت" بالأمازيغية كلمة فارسية اصلها " الميرزاب" تعني حد (ميرزي) و الماء (اب) .عن محمد احدى(2012) أعراف الجنوب المغربي نموذج عرف ايت عطا الرتب بوادي زيز. منشورات كلية الآداب و العلوم الإنسانية اكادير.ص 22.

الجدول رقم 87: أهم السدود التحويلية على واديي زيز و غريس السفليين و سواقيها بتافيلالت

وادي زيز			وادي غريس		
السد التحويلي	القناة التقليدية الرئيسية	المساحة المسقية م2	السد التحويلي	القنات التقليدية الرئيسية	المساحة المسقية م2
البروج	البلدية –	2600	لكفيفات	الكفيفة	400
	الناضورية	693		الجلالية	450
أولاد الزهراء	الزهرانية	600		جمجم	650
السيفية	المسعودية	500	سيدي مجبر	ساقية الجبل	950
	الزنداكية	350		ساقية الواد	
الغرفية	الغرفية	2900	الكارة	الكارية	1760
	المزكيدية	900			
المعاليق	النبدورية-التغوكية	1400	لحميدة	لحميدة اليسرى – لحميدة اليمنى	900
	الوسطانية -	400			
الرصيف	المدرارية	340	مولاي ابراهيم	الغريسية-الروزية الغربية –الروزية-الشرقية الملحية	600
	واد الشرفاء	425			
وانكاكة	الصفصافية	1070			
الصفصاف	التركمسية	750	لمحرزة		600
سلاوة	المركونية	30			
بوحمارة	م علي	1260	مقطع الصفا	ساقية مقطع الصفا	
اغرز	السرعية	225			
شموخ	الوادة	1100			
إرارة	اولاد الخيار	1750			
	ارارا	100			
		850			

المصدر: المنسقية الفلاحية أرفود CMV ARFOUD 2015

الخريطة رقم 32 : أهم السدود التحويلية على زيز و غريس السفليين و سواقيها بتافيلالت



المصدر: المنسقية الفلاحية أرفود 2015بتصرف CMV ARFOUD

2- الإعداد العصري لحماية تافيلالت من الفيضانات:

تتخذ آليات الحماية من الفيضانات في تافيلالت ثلاث أشكال كبرى منها الاليات التقنية والقانونية , ثم المؤسساتية.

1-2 – آليات الحماية التقنية :

يرتبط التدخل العمومي القوي و المنظم في واحة تافيلالت بمشروع الإعداد الهيدروفلاحي العصري لسهلي تزيمي و تافيلالت بعد فيضان زيز في نونبر 1965 حيث ستتم برمجة العديد من التدخلات ذات الطابع التقني جمعت بين وظيفتي الحماية من الفيضانات و توزيع مياه السقي على الواحات.

1-1-2- سد الحسن الداخل

يعتبر سد الحسن الداخل حجر الزاوية في التجهيزات الهيدروفلاحية بتافيلالت حيث سترافق إنجازه عدد من المشاريع و التحولات .

1-1-1-2 ظروف بناء سد الحسن الداخل

تسبب فيضان وادي زيز 1965 في إحداث خسائر بشرية ومادية كبيرة لكون حمولة الفيضان كانت قوية 3000 م^3/ث (25000 نسمة بدون مأوى ,75000 شجرة زيتون , 16000 نخلة , وتدمير عدد من السواقي و الطرق ...) بعد ذلك أعلن الحسن الثاني في 11نونبر 1965 عن إطلاق حملة تضامنية وطنية مع ساكنة تافيلالت بزيادة 20 سنتيم من ثمن السكر[243] بعد ذلك بسنتين و إنجاز عدد من الدراسات الجيو تقنية و الميدانية المسحية اللازمة حيث كلفت شركة TAMS الأمريكية بدراسة المشروع في شقه التقني علاوة على البعثة اليوغوسلافية (ENERGO-PROJEKT) التي أنجزت دراسات سوسيو اقتصادية حول انعكاسات المشروع على حوض زيز و تافيلالت

أعطيت سنة 1967 انطلاقة بناء السد الذي كان يشرف عليه المكتب الوطني للري ONI .

ركزت الدراسات على إختيار موقع السد وذلك إنطلاقا من الخانق الذي يكونه الوادي عند خروجه من الأطلس الكبير الشرقي وقد اقترح مركز الدراسات الهيدروفلاحية CEH خاصة من طرف المهندس J.OBERLIN ثلاثة مواقع : أيت عثمان, فم زعبل ,فم غوير ونظرا للخصائص المرفولوجية و الجيولوجية التي يتميز بها فم غوير حيث يتكون من طبقات كلسية وطفلية سميكة تعود للجوراسي وتشكل طية محدبة (pli anticlinal) لجبل حمدون , آخر خوانق واد زيز, غياب الانكسارات, اتساع مساحة البحيرة التي سيشغلها السد على طول 13كلم و عرض 4كلم - جعلت المختصين يؤكدون على اختيار موقع فم غوير.[244]

وفي يناير 1968 انطلقت ست شركات كبرى في بناء السد (شركة الخدمات الصناعية, الشركة الفرنسية للمقاولات , شركة الخدمات الكبرى للطرقGTR....) وبعد 30 شهر من العمل انتهت الأشغال في مارس

[243]- يسمى السد أيضا بسد السكر,حيث أطلقت حملة وطنية للتضامن مع تافيلالت وتشجيع المغاربة على استهلاك السكر . أثثتها عدد من النداءات الاذاعية و الأغاني كأغنية وادي زيز لمحمد الادريسي.

[244] - تزيلي عبد السلام (1999)"جوانب من المسألة المائية بزيز الأوسط " مجلة واحة تافيلالت العدد1 سنة 1999 مطبعة تافيلالت

1971 حيث أصبح السد جاهزا لخزن المياه بحقينة إجمالية تقدر بـــ380 م م^3.(الصورة 68-69)[245] و بمدة صلاحية تقارب 180سنة(kabiri lahcen 2015) وقد شكل بناء السد ورشا كبيرا لامتصاص البطالة في تافيلالت و تثبيت الساكنة . وفيما يلي بعض المعطيات التقنية حول سد الحسن الداخل على وادي زيز :

الجدول رقم88 : بعض المعطيات التقنية حول سد الحسن الداخل على وادي زيز

المعطى	مميزاته	المعطى	مميزاته
تاريخ الاشتغال	1971	حجم المياه المضمونة	100 millions m^3
الوظيفة	السقي و الحماية من ف	حجم المياه الجانبية	millions m^3 35
النوع	أرضية صخرية	الحمولة السنوية	483Mm^3-Mm352
علو الحاجز	m85	متوسط الحمولة السنوية	182Mm^3
طول الأعراف	m785	عرض حاجز ضخ مياه	43m
حجم السد	6.000.000 m^3	صبيب ضخ مياه الفيض	1700 m^3 /s
حجم حقينة السد	380milions m^3	مستوى الحاجز الاساسي	25 piézométries
الارتفاع[246]	1122 NGM	مساحة الحوض	184 Km213

موقع كتابة الدولة المكلفة بالماء و البيئة على الأنترنيت تاريخ الاطلاع 15.12.2010 www. water .gov.ma

الصورة رقم 68: صورة جوية لسد الحسن الداخل بالرشيدية



المصدر: صورة google earth 16/01/2018

الصورة رقم 69: تدفق المياه من بوابة السد20 أكتوبر 2008



المصدر:(www.zizvalley.com(26/10/2008

[245]- أول مرة يحقق فيها السد فائضا أكثر من 100% كانت في 2008/10/20 حيث بدأت المياه تتدفق من بوابة السد.

[246] - NGM : nivellement générale du Maroc

2-1-1-2 إنعكاسات سد الحسن الداخل على واحة تافيلالت

شكل انجاز سد الحسن الداخل على وادي زيز سنة 1971 مشروعا محوريا أثر بشكل عميق و شامل على هيكلة المجال الواحي وذلك بالنظر للتحولات التي رافقت السد من إعداد هيدرو فلاحي, وفرض نظام سقي عصري , وتشكيل مشاهد زراعية جديدة, تفكيك البنيات الزراعية القائمة...

لقد جاء السد لتحقيق غايات حماية سهل تافيلالت من الفيضانات و توفير مياه السقي بشكل منظم ,إلا أن 40 سنة من عمر هذا السد قد خلقت نقاشات في أوساط المهتمين (جغرافيين, مهندسين زراعيين , الساكنة المحلية...) تسائل الأهداف التي أنشئ من أجلها السد , و كذا إنعكاسات هذه التكنولوجيا الثقيلة على الوسط البيئي الهش لحوض زيز ككل ؟ حيث يمكن الوقوف على الملاحظات التالية :

- انعكاسات سد الحسن الداخل على عالية وادي زيز :

يبلغ متوسط الحمولة السنوية لوادي زيز عند محطة فم زعبل 104 مليون م^3 (1983-1996)

هذه الحمولة تترجم ارتفاع وتيرة حدوث الفيضانات في المنطقة حيث تتجاوز 18 فيضان في السنة وتأتي على مناطق (النزالة, الريش, كرس تعلالين ,زاوية سيدي بوكيل, ايت خوجمان, ايفري...) وأبرز فيضان ضرب المنطقة (نونبر 1965 , ماي 2006,أكتوبر 2008) و التي تجاوزت حمولتها 3000م^3/ث. وربما مرد هذا الفيضانات إلى الحاجز الكبير الذي شكله سد الحسن الداخل و الذي أعاق التدفق الطبيعي لوادي زيز و روافده, فإذا كانت القصور التي شغلتها بحيرة السد قد تم تعويض الساكنة بأراضي سكنية و زراعية (الخنك الجديد) الذي يقع غرب الرشيدية بمساحة تصل إلى 1000هكتار, فإن قصور وساكنة العالية مازالت تعاني من العزلة و ضعف البنيات التحتية ,الأمر الذي دفع بعدد من الباحثين(لحسن ايت الفقيه 2008) إلى اعتبار سد الحسن الداخل حاجزا فاصلا بين نطاقين جغرافيين غير متجانسين في الإمكانيات التنموية , و بالتالي الكشف عن ازدواجية التعامل السوسيو مجالي والتنموي في إقليم الرشيدية بين القسم الواحي (تافيلالت) و القسم الجبلي من الأطلس الكبير الشرقي(زيز العلوي) .

- انعكاسات سد الحسن الداخل على عالية سافلة زيز :

لقد جاء سد الحسن الداخل للتحكم في حمولة وادي زيز البيسنوية وتنظيم طلقات (les lachée) نحو سهل تافيلالت مابين (2-4) طلقة بحمولة إجمالية تصل إلى(47,62 مليون م^3) في حين أن احتياجات السهل تناهز 90 مليون م^3 . و تتم تغطية هذا الخصاص بمياه الفيض لوادي زيز الأوسط (10-15 مليون م^3) و المياه المحولة من وادي غريس نحو تافيلالت (10-15 مليون م^3).مما يوفر حوالي (60%) من احتياجات تافيلالت من مياه السقي [247]. إلا أن هذه الأرقام لا تترجم الحقيقية على الميدان فلا يكفي توفر المياه في فترة من السنة بل الأهم توزيعها بشكل عقلاني خلال فصول السنة تبعا للدورات الزراعية .

[247]-BOUSFOUL .M (2008) .- gestion intégrée des ressources en eau: une nécessite pour la préservation des oasis du sud est marocain (cas du Tafilalet). revue hte n°140 • septembre 2008 .p : 82

من أهم الإنعكاسات السلبية لسد الحسن الداخل على تافيلالت نجد انحسار تغذية الفرشة الرباعية و ارتفاع نسبة ملوحة مياهها و تزايد الضغط عليها بفعل الاستغلال المفرط و انتشار المضخات - يضم اقليم الرشيدية 6500 بئر مجهزة بمحركات قوتها مابين (8 - 36) حصان بصبيب يتراوح مابين (5-10 م^3/ث) – الأمر الذي دفع المعنيين إلى توجيه الأبحاث الهيدرولوجية نحو طبقات التيروني (TURONIEN). و تقنين استغلال المياه الجوفية.

انعكاسات السد أيضا تمتد إلى تعميق أزمة المجال الواحي بفعل التسبب في توالي سنوات الجفاف الهيدرولوجي , و انحسار تخصيب سهلي تزيمي و تافيلالت بطين و طمي مياه الفيض (الرجيع) .

و بالتالي تراجع مردودية الإنتاج الزراعي (الحبوب , الفصة, الخضروات,الثمور , الاغنام) ثم الدفع بالساكنة للهجرة و تفكيك بنيات المجتمع الواحي.

جاء سد الحسن الداخل كتقنية ثقيلة على المنظومة الواحية لحماية الحوضين الأوسط و السفلي من الفيضانات و توفير الماء الصالح للشرب و مياه السقي و التحكم في امتطاحات وادي زيز,إلا أن وجود عدد من الروافد الكبيرة لزيز في جزئيه الأوسط و السفلي (الواد لحمر, واد مسكي, واد أوفوس, واد أملكيس ,واد الزرزاف...) بدون حواجز وسدود فعالة , وحدوث امتطاحات قوية بين الفينة و الأخرى جعلت وظيفة الحماية من الفيضانات محط عدد من التساؤلات[248] وبالتالي موقع السد أيضا .

الأمر الذي يفرض ضرورة إعادة التفكير في طرح مقاربة السدود التلية (Les barrages collinaires) على طول مجرى زيز بدل سد تخزيني كبير (سد الحسن الداخل) قصد التخفيف من حدة سنوات الجفاف بالمنطقة.

2-1-2 القنوات التحويلية

تحويل مياه الفيض من غريس نحو زيز جاء لتتمة الإعداد الهيدروفلاحي لتافيلالت, وقد تجسدت مشاريع التحويل في قناتين :[249]

- قناة لحميدة : أنشئت سنة 1986 لدعم سقي سهل تافيلالت وتحويل مياه الفيض من غريس نحو زيز بصبيب 15م^3/ث تنطلق من سد لحميدة على واد غريس وتشق مجراها على الضفة اليسرى لغريس مخترقة سهل تزيمي إلى أن تصل إلى نقطة الالتقاء مع واد زيز وسط مدينة أرفود بطول إجمالي يصل إلى 16 كلم .إن إنشاء هذه الساقية جاء استجابة لحاجيتين هما : حماية قصور عرب الصباح غريس (حنابو , الكراير, البوية ,وعدد من الخطارات) من الفيضانات و كذا تحويل المياه الضائعة إلى سهل تافيلالت و قطاع الخملية عبر وادي زيز. لكن الإهمال الذي طال هذه الساقية ولعدد من العيوب التقنية و الاجتماعية (ارتباط وظيفة الساقية بسد لحميدة أي بسلطة التحكم في السد, عدم إشراك الساكنة المحلية في بلورة مشروع الساقية جعلها

[248]- Bouziz Ahmed & Belhamdani Ahmed « impacts des contraintes physique et disponibilités en eau sur les systèmes de culture et systèmes de production oasiens cas du Tafilalet » 1993 p69 revue FLSH de Meknès N 6

[249]- revue OASIS TAFILALET 2000 N 2 projet de transfert complémentaire des eaux de gheris vers le ziz a partir du barrage my brahim . Observatoire de la province P : 9

لا تتفاعل بالشكل الايجابي مع الساقية ,توالي سنوات الجفاف طيلة الثمانينات و التسعينات) مما عرضها للردم في مقاطع كثيرة و احتلال تكوينات نباتية لقعر الساقية (الصورة رقم 70), و لإتلاف معداتها الهيدروميكانيكية (مآخذ التحويل) الأمر الذي قلب وظيفتها بشكل كلي فأصبحت تهدد قصور تزيي بفيضانات خطيرة.

- قناة الروزية : أنشئت هذه الساقية كمشروع تكميلي لقناة لحميدة , تنطلق من السد التحويلي مولاي إبراهيم على واد غريس متجهة نحو واد زيز حيث نقطة الالتقاء تقع جنوب أرفود ب 5 كلم .القدرة التحويلية لهذه الساقية تناهز 20م^3/ث حيث تنقسم إلى فرعين : الروزية الغربية (5م^3/ث) و الروزية الشرقية على طول 10 كلم و بصبيب 15م^3/ ث هذا الفرع الأخير هو الذي يؤمن التحويل نحو وادي زيز(الصورة رقم 71) وقد تمت إعادة بناء الساقية و ترميم سد مولاي إبراهيم سنة2001 لضمان استمرارية وظيفتها.

3-1-2 الجدران الواقية

هي جدران إسمنتية تبنى على حساب ضفاف النهر المأهولة بالمؤسسات و الأحياء السكنية أو الصناعية و المهددة بارتفاع منسوب المياه. نموذج مشروع الجدار الواقي لأرفود(الصورة رقم 72) و الجماعة الحضرية مولاي علي الشريف و جدار حماية الخطارات من مياه وادي البطحاء(2019) كما يوضح الجدول التالي:[250]

الجدول رقم 89 :معطيات تقنية عن الجدار الواقي للجماعتين الحضريتين ارفود و مولاي علي الشريف

الوادي	المنطقة	نوع الحاجز	الطول بـ m	الارتفاع بـ m	تاريخ الإنجاز
زيز	الجماعة الحضرية ارفود	أحجار بأسلاك	540 على الضفة اليمنى	4.20 -5.40	2015-2012
		جدار مبني	890 على الضفة اليمنى	3	2015
الرحوي	الجماعة الحضرية مولاي علي الشريف	جدار بالأحجار	480 على طول الضفتين	2.6	2017

المصدر: وكالة الحوض المائي كير زيز غريس 2017

4-1-2 إعداد الشبكة المائية التي تخترق المراكز الحضرية

تمتد بعض الروافد الصغيرة (الشعاب) والأذرع الفرعية لوادي زيز (واد الشرفاء, واد الرحوي) وسط مركز مولاي علي الشريف و(أودية الشبي و البيضة) بمرزوكة , وبالتالي من اللازم إعداد هذه المجاري ببناء ضفاف صخرية و إسمنتية و السهر على تنظيف هذه المجاري للحفاظ على قدرتها الاستيعابية من المياه.(حالة

[250]- الجدار الواقي لارفود, الكلفة الإجمالية للمشروع تقارب 11,90 مليون درهم, جدار مولاي علي الشريف بكلفة 1.482.852 درهم.

واد الشرفاء بالريصاني حيث تم بناء ضفاف الساقية و تجهيزها بمعدات حجز المياه و ربطها بعدد من السواقي الفرعية) . (الجدول رقم 84).

5-1-2 إقامة الضفاف

هي عبارة عن حواجز ركامية (رمل, أتربة, أحجار, مخلفات البناء...) يتم إفراغها على ضفاف النهر النشيطة أو التي تجاورها مباني سكنية مما يدفع المجرى في اتجاه الضفاف غير النشيطة ,حالة حي السلام وتجزئة مرزوكة ,وحي الحمري (مخلفات أوراش صناعة الرخام) بأرفود.(الصورة رقم 73) لكن لابد من التنبيه هنا إلى أن عملية الردم (الطبيعية و البشرية) التي يتعرض لها المجرى الأصغر لزيز في أرفود و الريصاني و مرزوكة قد تلعب دورا هاما في الرفع من حدة خطر الفيضانات بالنظر إلى تسببها في ارتفاع مستوى المياه .

الجدول رقم 90 :معطيات عن السواقي التي تخترق المراكز الحضرية بتافيلالت

المركز	الساقية	الطول داخل المجال الحضري بـ m	الجزء المغطى	الجزء المبني	ملاحظات
ارفود	الغريسية	1058	1058	1058	تم انجاز المشروع عبر مرحلتين 2010-2012
مولاي علي الشريف	وادي الشرفاء	1700	0	1700	بناء متقادم يعود 1985و انتشار العديد من الانهيارات و الردوم على طول الوادي
مرزوكة	الشعبة	760	0	0	غياب الحواجز و السدود في عالية الوادي
الجرف	الخطارات	540	540	540	خطورة كبيرة خاصة و انها تخترق قصور ذات بناء طيني.

المصدر: معاينة ميدانية 2017

6-1-2 نظام صرف الطوارئ

يقصد به إقامة نظام خاص من القنوات تنطلق من المجرى الرئيسي تعمل على احتواء الفائض من المياه و تحويله إلى مجاري فرعية , مثلا مأخذ التحويل لوادي أمربوح (الصورة رقم 74) أو توجيهه نحو بحيرات طبيعية أو اصطناعية.(بحيرة سريج بمرزوكة و المعدة من طرف0RMVA-TF ما بين 1979 - 1980 و التي تصل طاقتها للحجز 3 م م ^{3}) (الصورة رقم 75). تجدر الإشارة إلى مشروع جديد لتحويل مياه

فيض غريس نحو بحيرة سريج انطلاقا من السد التحويلي مقطع الصفا, هذا المشروع المتعدد المكونات[251] سيمتد على 4 سنوات (2019-2022) .

الصورة رقم 70 : ردم ساقية لحميدة بقصور بأرفود



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ 2010/11/18

الصورة رقم71 : ساقية الروزية لتحويل مياه فيض غريس نحو زيز



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ 2011/04/28

الصورة رقم 72 : الجدار الواقي من الفيضانات بأرفود



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ 2015/09/11

الصورة رقم 73: ردم مجرى زيز بالأتربة في ارفود



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ 2014/12/25

الصورة رقم74 : مأخذ التحويل نحو وادي امربوح جنوب ارفود



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ 2010/09/03

الصورة رقم 75 : بحيرة سريج بمرزوكة لتجميع مياه الفيض



المصدر: تصوير شخصي بتاريخ 2008/11/02

[251]- مكونات المشروع المرتبطة بالحماية من الفيضانات : بناء سد تحويلي, بناء , عتبات لتطعيم الفرشة المائية, بناء الجدران الوقائية , ساقية التحويل , تثبيت الكثبان الرملية بكلفة مالية عامة للمشروع ناهزت 40.000.000 درهم

2-2 آليات الحماية القانونية :

تسعى المقاربة القانونية إلى الحد من أسباب حدوث الفيضانات و استباق انعكاساتها الثقيلة , عبر العديد من الإجراءات التي تتضمنها الترسانة القانونية:

2-2-1 قوانين الماء

2-2-1-1 قانون الماء 10.95

بعد مشاركة المغرب في قمة ريو في يونيو 1992. و بالنظر لتعدد المتدخلين في قطاع الماء من حيث الإنتاج و التوزيع و الاستهلاك و المراقبة و المخاطر المرتبطة به, علاوة على تزايد حدة أخطار الفيضانات, تم التفكير بشكل جدي في صياغة قانون الماء 10.95. هذا النص القانوني تضمن العديد من المواد التي ترمي إلى محاربة الفيضانات و منها :

الجدول رقم 91 : المواد الخاصة بمحاربة الفيضانات من خلال القانون 10.95

العناصر الأساسية	المواد المعنية من القانون 10.95
مسببات الفيضانات	**المادة 94 :** تمنع أن تقام بدون ترخيص في الأراضي التي يمكن أن تغمرها المياه، الحواجز والتلال والتجهيزات الأخرى التي من شأنها أن تعرقل سيلان مياه الفيضانات ما عدا إذا كان الغرض من هذه الإقامة هو حماية المساكن والملكيات الخاصة المتاخمة. **المادة 97 :** يمنع إقامة أغراس أو بناء أو إيداع على الأراضي الواقعة بين مجرى الماء وحواجز الحماية المنشأة بالجانب المباشر لهذا المجرى.
التدخلات المباشرة لوكالة الحوض المائي	**المادة 20 :** تحدث على مستوى كل حوض مائي أو مجموعة أحواض مائية تحت اسم "وكالة الحوض" مؤسسة عمومية تتمتع بالشخصية المعنوية وبالاستقلال المالي...من مهامها , إنجاز البنيات التحتية الضرورية للوقاية من الفيضانات ومحاربتها.. **المادة 95 :** لوكالة الحوض أن تأمر، مقابل تعويض عن الأضرار، بتغيير أو بحذف الحواجز والأردام والبنيات والمنشآت الأخرى مهما كانت وضعيتها القانونية إذا ما تبين أنها تعرقل سيلان المياه أو توسع بكيفية مضرة نطاق الفيضانات. **المادة 96 :** عندما تقتضي المصلحة العامة ذلك، يمكن لوكالة الحوض أن تفرض على الملاك المجاورين لمجاري المياه القيام بإقامة حواجز لحماية ممتلكاتهم من طفوح مياه هذه المجاري.
التدخلات غير المباشرة لوكالة الحوض المائي	**المادة 102** : تستفيد الجماعات المحلية من مساعدة وكالة الحوض عندما تقوم طبقا لمقتضيات هذا القانون بوضع مشاريع في إطار الشراكة تتعلق بما يلي : صيانة وكحت مجاري المياه، حماية موارد المياه والمحافظة عليها من حيث الكم والكيف، إنجاز البنيات التحتية الضرورية للحماية من الفيضانات.

المصدر : الجريدة الرسمية رقم 4325 بتاريخ 20 شتنبر 1995.

من خلال البنود التي تلامس إشكالية الفيضانات (الجدول رقم 91) يتضح أن هذا النوع من المخاطر يتطلب تدخل جهات عديدة ناذرا ما تجمع بينها سياسات و تصورات موحدة و بالتالي تزداد مسألة الحماية من الفيضانات تعقيدا. كما أن التصاميم المندمجة للمياه التي تعدها وكالات الأحواض و التخطيط الوطني للماء تبقى في جوهرها وفي مراجعتها وتطبيقها تحت مراقبة الحكومة ولا يبقى للأطراف الأخرى (وكالات الأحواض, المكاتب الجهوية للاستثمار الفلاحي ,...) سوى دور استشاري[252] . مما يجعل أمر تأكيد المسؤولية الحصرية والكاملة لوكالات الأحواض داخل منطقة نفوذها في مجال تدبير الملك العمومي المائي , أمرا مستعجلا و مدخل حقيقي لعقلنة تدبير المياه و مخاطرها.

2-2-1-2 : قانون الماء 36.15

بالنظر للعديد من العوامل اتجهت الجهات المعنية بصياغة قانون جديد للماء , بعد 20 سنة من تفعيل و تنزيل القانون القديم , و من هذه العوامل:

- ضرورة تطوير الترسانة القانونية لحماية الموارد المائية بعدما تبينت العديد من أوجه القصور في القانون 10.95.
- مسايرة الالتزامات الجديدة التي سطرها المغرب في الميثاق الوطني للبيئة و التنمية المستدامة منذ 2010
- كوارث الفيضانات التي شهدها الجنوب و الجنوب الشرقي خلال نونبر و دجنبر 2014

هذه العوامل إلى جانب عوامل اخرى عجلت بإصدار قانون الماء الجديد , و الذي تضمن جملة من المواد الرامية للحماية من الفيضانات , و منها معطيات الجدول رقم 92:

الجدول رقم92 : المواد الخاصة بالحماية من الفيضانات من خلال القانون 36.15

العناصر الاساسية	المواد المعنية من القانون 36.15
مسببات الفيضانات	**المادة 117:** يمنع في الأراضي التي يمكن ان تغمرها المياه إقامة حواجز او بنايات او تجهيزات أخرى من شانها ان تعرقل سيلان مياه الفيضان بدون ترخيص إلا إذا كان الغرض منها حماية المساكن و الممتلكات الخاصة المتاخمة. يمكن لوكالة الحوض المائي. إذا طلب منها ذلك. ان تقدم الدعم التقني لإنجاز الحواجز أو البنايات او التجهيزات المرخص بها. **المادة 122:** تقوم وكالة الحوض المائي بالنسبة للمناطق المهددة بخطر متوسط و مرتفع للفيضان بإعداد نشرات إخبارية تتضمن معطيات حول الحامولات المتوقعة, ووضعها رهن إشارة السلطة الإدارية الترابية المعنية في حالة وجود خطر للفيضان.
	المادة 118: تضع وكالة الحوض المائي" أطلس المناطق المعرضة للفيضانات" الذي يحدد هذه المناطق حسب ثلاث مستويات لخطر الفيضان: ضعيف او متوسط او مرتفع.

[252]- بلافريج رشيد 2000".قراءة صحيحة للقانون الجديد للماء".من سلسلة الدورات لأكاديمية المملكة المغربية ص 156

التدخلات المباشرة لوكالة الحوض المائي	تضع وكالة الحوض المائي مخططات للوقاية من اخطار الفيضانات للمناطق المهددة بخطر متوسط او مرتفع للفيضان بتنسيق مع الإدارة و المؤسسات العمومية و الجماعات الترابية و لجان العمالات و الأقاليم للماء المهنية التي تسهر على تنفيذها كل فيما يخصها. تبين هذه المخططات القواعد و المعايير التي يجب احترامها عند إعداد التصاميم المتعلقة بالمشاريع العمرانية و الصناعية و السياحية و مشاريع البنية التحتية و عند إعداد وثائق التخطيط القطاعي و إعداد التراب. توضع مخططات الوقاية من خطر الفيضان لمدة 20سنة. و هي قابلة للمراجعة كلما اقتضت الظروف ذلك. حسب نفس الشكليات الخاصة بوضعها تحدد كيفيات وضع هذه المخططات و مراجعتها و المصادقة عليها بنص تنظيمي.
التدخلات غير المباشرة لوكالة الحوض المائي	**المادة 119:** يبلغ "اطلس المناطق المعرضة للفيضان" و مخططات الوقاية من خطر الفيضان إلى علم العموم. و توضع رهن إشارته بأية وسيلة مناسبة من لدن وكالة الحوض المائي و الوكالة الحضرية و المجلس الجهوي وجلس العمالة او الإقليم و المجلس الجماعي. المادة 120: يمكن لوكالة الحوض ,عندما تقتضي المصلحة العامة ذلك. ان تفرض على الملاك المجاورين لمجاري المياه اتخاذ الإجراءات الضرورية لا سيما إقامة حواجز لحماية ممتلكاتهم من طفوح مياه هذه المجاري. و تحدد هذه الإجراءات حسب مستويات خطر الفيضان المشار إليها في اطلس المناطق المعرضة للفيضان. الملاك المجاورون لهذه المجاري مسؤولين بشكل كامل عن الأضرار التي لحقت ممتلكاتهم جراء الفيضانات في حالة انصرام اجل الإعذار الذي حددته وكالة الحوض المائي دون اتخاذهم الإجراءات السالفة الذكر. في حالة عدم قيام الملاك المجاورين المذكورين باتخاذ الإجراءات السالفة الذكر. تقوم وكالة الحوض المائي باتخاذ ما تراه مناسبا من إجراءات و ذلك بتنسيق مع الجهات و السلطات المعنية.
	المادة 121: تضع وكالة الحوض المائي أنظمة مندمجة للتوقع و الإنذار بالحامولات على مستوى مجاري المياه او مقاطع مجاري المياه المحدثة للفيضانات. تضم هذه الأنظمة على الخصوص: شبكات للإعلان على الحامولات. تعليمات حول عتبات الإنذار المرتبطة بمقايس التساقطات المطرية و/او بمقاييس المياه حسب مستويات مختلفة(ماقبل الإنذار. الإنذار) . - تعليمات حول تدبير مياه حقينات السدود في فترة الحامولات لا سيما تلك المتعلقة

التتبع و الإنذار	بإفراغات المياه الضرورية لتأمين سلامة هذه المنشآت و تقليص خطر الفيضان بمناطق السافلة. - نماذج هيدرومناخية للتوقع الضرورية لتتبع الحامولات و تطور الوضعيات الهيدرولوجية. بناء على الاتفاقيات التي تعدها بمعية الأطراف المعنية. تضع إدارة الأرصاد الجوية الوطنية رهن إشارة وكالات الأحواض المائية و الإدارات الأخرى المعنية القياسات و توقعات الطقس الضرورية للأنظمة المندمجة للتوقع و الإنذار بالحامولات. تحدد كيفيات وضع هذه الأنظمة و عملها بنص تنظيمي
تدبير خطر الفيضان	**المادة 123:** تحدث لجن لليقظة على المستوى الوطني و الجهوي و الإقليمي لتدبير و تتبع احداث الفيضانات تتكلف اللجان الجهوية التي يترأسها ولاة الجهات على الخصوص بتنسيق و تتبع: - عمليات الإنذار و إخبار و تحسيس السكان. -عمليات التدخل و تنظيم الإنقاذ. - جمع المعلومات الضرورية لتقييم الخسائر. تقوم اللجنة الوطنية لليقظة التي تترأسها السلطة الحكومية المكلفة بالداخلية بالتنسيق و الإشراف على اللجن الجهوية. تتألف هذه اللجن من ممثلي السلطات الحكومية و المؤسسات العمومية و الجماعات الترابية المعنية. تحدد تركيبة لجن اليقظة و كيفية عملها بنص تنظيمي.

المصدر : الجريدة الرسمية رقم 6494 بتاريخ 25 غشت 2016.

3-1-2-2 : مقارنة بين قانوني الماء (القديم 10.95) و(الجديد36.15) فيما يخص الفيضانات

من خلال الجدولين السابقين يمكن استخلاص العديد من نقاط المقارنة بين النصين القانونيين فيما يتعلق بالفيضانات:

- من حيث العدد فقد خصص القانون القديم 4 مواد فقط تتعلق بالفيضانات, في حين النص الجديد فقد أطر الفيضانات قانونيا بـ 7 مواد.
- تعامل القانون القديم مع الفيضانات بمنطق " المحاربة", في المقابل ركز القانون الجديد على مقاربة " الحماية".
- توسيع القانون الجديد لصلاحيات و كالات الحوض المائي من حيث تقديم الدعم التقني, و الزجر , و الحضور الوازن و القرار الملزم في مجالس الوكالات الحضرية, لجان الماء, لجن اليقظة.

- حصر مسؤولية التنبؤ و الإنذار بالفيضانات لوكالة الحوض المائي, و بالتالي إلزامها بوضع أنظمة مندمجة للتوقع و الإنذار. و نماذج هيدرو مناخية للتتبع و رصد حاملات الأودية.
- ملئ الفراغ المرتبط بتدبير خطر الفيضان و الذي ميز النص القانوني القديم, بإجراءات مندمجة تجمع كل المتدخلين(وكالة الحوض المائي, السلطات العمومية, الوقاية المدنية, وزارة الصحة...) ضمن لجنة اليقظة.
- تضمن القانون القديم إجراءات متفرقة لمحاربة الفيضانات , في حين نص القانون الجديد على الزامية وضع وكالات الحوض المائي لوثيقة " أطلس المناطق المعرضة للفيضان" و التي تبين بشكل دقيق المناطق المعرضة للفيضانات وفق مستويات ثلاث تبين درجة الخطورة ضعيف , متوسط, مرتفع.
تركيب: يتميز قطاع الماء بكونه قطاعا أفقيا تتدخل فيه الكثير من الأطراف بإجراءات و مقاربات متنوعة , يندمج فيها التقني و القانوني و الإداري, و هذا مكمن الإشكال الذي حاول المخطط الوطني للماء تجاوزه بتصور شمولي.

3-2 القانون المتعلق بالتعمير 12.90 [253]

يشكل هذا القانون الإطار المنظم للبناء و التعمير في المناطق المغطاة بوثائق التعمير المصادق عليها و إلى جانبه يمكن أن نجد نصوص تكميلية تصدرها السلطات التنظيمية (العمالات , مفتشيات التعمير, الوكالات الحضرية, الجماعات المحلية...) تأخذ بعين الاعتبار خصوصيات المجال المراد تعميره يحاول القانون رقم 90-12 المتعلق بالتعمير الصادر بتنفيذه الظهير الشريف رقم 1.92.31 بتاريخ 15 ذي الحجة 1412 (17يونيو1992) المكون من 95 مادة و5 أبواب, معالجة مشكل الفيضانات ومحاصرة انعكاساته بشكل كبير من خلال عدد من الإجراءات القانونية (التوجيه, المراقبة, الزجر) و التي نلاحظها في المواد التالية:

المادة 13

يهدف تصميم التنطيق إلى تمكين الإدارة والجماعات المحلية من اتخاذ التدابير التحفظية اللازمة لإعداد تصميم التهيئة والحفاظ على توجيهات مخطط توجيه التهيئة العمرانية.
ولبلوغ هذه الغاية يشتمل تصميم التنطيق على:
- تحديد تخصيص مختلف المناطق للأغراض التي يجب أن تستعمل لها بصورة أساسية: منطقة سكنية، منطقة صناعية، منطقة تجارية، منطقة سياحية، منطقة زراعية، منطقة غابوية على سبيل المثال؛
- تحديد المناطق التي يحظر فيها البناء بجميع أنواعه, (الدرجات السفلى للأودية ...)
-تعيين المواقع المخصصة لإقامة التجهيزات الأساسية والاجتماعية كالطرق الرئيسية والمستوصفات والمدارس والمساحات الخضراء.
- تحديد المناطق التي يجوز لرئيس المجلس الجماعي أن يؤجل البت في الطلبات التي ترمي إلى الحصول على إذن للقيام داخلها بتجزئة أو إحداث مجموعة سكنية أو استصدار ترخيص للبناء فيها.

[253]- تجدر الإشارة إلى ان عدد من النصوص القانونية المرتبطة بالتعمير قم تم تعديل و تحيين بعض فقراتها المرتبطة بزجر المخالفات بنص قانوني جديد : قانون رقم 66.12 يتعلق بمراقبة وزجر المخالفات في مجال التعمير والبناء . صادر بتاريخ 25 غشت 2016.

المادة 19

يهدف تصميم التهيئة إلى تحديد جميع أو بعض العناصر التالية:

1- تخصيص مختلف المناطق بحسب الغرض الأساسي الذي يجب أن تستعمل له أو طبيعة النشاطات الغالبة التي يمكن أن تمارس فيها، وذلك بإحداث منطقة سكنية ومنطقة صناعية ومنطقة تجارية ومنطقة سياحية ومنطقة لزراعة الخضراوات ومنطقة زراعية ومنطقة غابوية على سبيل المثال؛

2- المناطق التي يحظر فيها البناء بجميع أنواعه؛(المناطق المهددة بالفيضانات و الغمر المائي)

المادة 59

تحدد ضوابط البناء العامة:

- شكل وشروط تسليم الرخص وغيرها من الوثائق المطلوبة بمقتضى هذا القانون والنصوص التشريعية المتعلقة بالتجزئات العقارية والمجموعات السكنية وتقسيم العقارات والنصوص الصادرة لتطبيقها؛

- ضوابط السلامة الواجب مراعاتها في المباني والشروط الواجب توافرها فيها لما تستلزمه متطلبات الصحة والمرور والمتطلبات الجمالية ومقتضيات الراحة العامة خصوصا. قواعد استقرار المباني ومتانتها (قدرة المباني على مقاومة تدفق المياه, و سلامة شبكة الصرف الداخلي و الخارجي للمياه)

المادة 64

يقوم بمعاينة المخالفات لأحكام هذا القانون وضوابط البناء والتعمير العامة أو الجماعية:

- ضباط الشرطة القضائية؛

- موظفو الجماعات المكلفون بمراقبة المباني أو المفوض لهم بذلك من طرف رؤساء الجماعات المحلية وفقا لضوابط ظهير 30 سبتمبر 1976 المنظم للميثاق الجماعي؛

- الموظفون التابعون لإدارة التعمير والمكلفون بهذه المهمة؛

- موظفو الدولة الذين يعتمدهم الوزير المكلف بالتعمير للقيام بهذه المأمورية، أو كل خبير أو مهندس معماري، كلف بهذه المهمة بصفة استثنائية من طرف رئيس مجلس الجماعة المعنية .

4-2 القانون 25.90 المتعلق بالتجزئات العقارية

القانون 25.90 المتعلق بالتجزئات العقارية والمجموعات السكنية و تقسيم العقارات الصادر بتنفيذه الظهير الشريف رقم7.92.1 بتاريخ 17 يونيو 1992

المادة 7:

يرفض الإذن في القيام بالتجزئة بوجه خاص إذا كان العقار المراد تجزئته غير موصول بشبكات الطرق والصرف الصحي وتوزيع الماء الصالح للشرب والكهرباء،

5-2 مشروع مدونة التعمير منذ 3 أكتوبر 2005

مشروع المدونة يتكون من خمس أقسام و 491 مادة , المواد التي تتخذ إجراءات استباقية للحد من خطر الفيضانات تتمثل في البنود التالية:

المادة23 : يمكن وضع مخطط لتوجيه التهيئة على غرار مخطط توجيه التجمع العمراني تسري أحكامه على رقع أرضية ذات طابع خاص وتكتسي أهمية خاصة كالواحات والأودية والساحل والجبال، والتي يستوجب نموها العمراني المرتقب تهيئة تخضع لمراقبة إدارية.

المادة 45 : يهدف تصميم الحفاظ على المنطقة وإبراز قيمتها على الخصوص:

-بالنسبة للمناطق ذات القيمة التراثية إلى:

عندما يشمل تصميم الحفاظ على المنطقة وإبراز قيمتها بساتين نخيل محمية فإنه يجب أن يتضمن أيضا الأحكام المنصوص عليها في المادتين 9 و 10 من القانون رقم06-01 .المتعلق بالتنمية المستدامة لمناطق النخيل وبحماية نخلة التمر من صنف«Phoenix dactylifera» الصادر بتنفيذه الظهير الشريف رقم 1 بتاريخ 28 من ربيع الأول1428 / 17أبريل 2007 .

المادة من 77 إلى 82 : تؤكد على إلزامية و ضرورة إشراك المهندس المعماري و المساح الطبوغرافي في عملية التعمير بدءا من التصور و التخطيط إلى الإنجاز و التتبع.

المادة115: تهدف عملية إدماج التجزئات غير القانونية إلى القيام بأعمال التقويم التي تقتضيها متطلبات السلامة (الحماية من المخاطر) والصحة والمرور والأمن والراحة العامة وظروف العيش السليمة لساكنتها حاضرا ومستقبلا.

المادة116 : تستفيد التجزئات غير القانونية المنجزة قبل تاريخ نشر هذه المدونة بالجريدة الرسمية، أيضا من أحكام هذا الفرع .غير أنه تستثنى من هذه الاستفادة التجزئات التي تم حصرها في لائحة المواقع الخطيرة، من قبيل تلك المهددة بالفيضانات أو بانجراف التربة. أو تلك التي تقع بمنطقة حماية لثروات حيوية) مياه جوفية أو أحواض السدود، على سبيل المثال (أو تلك التي تقع بجوار المرافق والتجهيزات العمومية الحساسة المطارات والمنشآت الخطيرة) .

فرغم الصلاحيات المخولة للجماعات الحضرية في تنظيم المجال و الصرامة التي جاء بها قانون التعمير وخلق مفتشيات للتعمير على المستوى الجهوي و الإقليمي ,فإن التطبيق الفعلي للقانون يبقى واهنا أمام التدخلات و تشتت مهام المراقبة و تعدد الفاعلين في القطاع و يزكي هذه التجاوزات الفساد (الرشوة , المحسوبية, استغلال النفوذ...) الذي ينخر عدد من الأجهزة الإدارية, ومثال على ذلك مخطط التهيئة لمدينة ارفود يفرض الابتعاد عن الضفة اليمنى لوادي زيز بـ15 متر لتفادي صعود مستوى المياه , لكن واقع الحال يبين عدد كبير من المباني الخاصة (المنازل بأحياء الحمري, السلام, مرزوكة. الحي العشوائي كدية دراوة المعروف بدوار دراعو[254]...) و العامة (حديقة, مدرسة للتعليم العتيق , مخيم بلدي,مجزرة...) تجاور الوادي و لا تحترم المسافة القانونية بل تقترب إلى أقل من 5أمتار عن الضفة المهددة بارتفاع مستوى المياه و بالإنهيارات الناتجة عن تآكل قاعدة الأجراف و الضفاف.

[254]- تجمع سكني عشوائي على الضفة اليسرى لزيز يمتد على 80هـ عدد المنازل 350 بساكنة تناهز 130 أسرة.. عن جمعية إغرم للتنمية و الشؤون الاجتماعية .كدية دراوة.

3-2 آليات الحماية المؤسساتية

لتجاوز التدخلات اللحظية و المناسباتية في تدبير المجالات الواحية و حمايتها من المخاطر البيئية و على رأسها خطر الفيضانات, تم إحداث عدد من المؤسسات حيث انيطت بها مهام متعددة و متنوعة , و من هذه المؤسسات:

2-3-1 وكالة الحوض المائي كير زيز غريس

تسهر على تدبير الموارد المائية بالجنوب الشرقي وكالة الحوض المائي كير, زيز ,غريس تم إنشائها في 16 يناير 2009 [255] حيث يمتد مجال نفوذها إلى أحواض تودغى غربا و بوعنان شرقا , ملوية شمالا , و الحدود الجزائرية جنوبا. على مساحة تناهز 60000 كلم^2 بساكنة تقدر 810.000 نسمة.70% منها قروية.

تعتبر هذه الوكالة بقوة نصوص قانون الماء 36.15 المسؤول الأول عن تدبير الملك المائي العمومي بما فيها مياه الفيض في الأحواض الأربعة (كير , زيز , غريس , المعيدر).

من الاختصاصات الممنوحة لوكالة الحوض المائي بخصوص الحماية من الفيضانات :

- الحضور في اللجان الإقليمية للتعمير حيث تتمتع الوكالة بدورها الحاسم و قرارها الملزم.
- اقتراح و تنفيذ الإجراءات الملائمة للوقاية من اخطار الفيضانات ومنها سد البيضة لحماية مركز مرزوكة, و الجدران الواقية في كل من ارفود و الريصاني (جماعة مولاي علي الشريف الحضرية) و برمجة بناء سد تخزيني على وادي اوفوس لحماية قصور الرتب و السافلة عموما. وأيضا إنجاز الدراسات اللازمة لذلك. مثال الدراسات المنجزة لحماية مراكز :الرشيدية, بوذنيب, أرفود, الريصاني, مرزوكة من الفيضانات و التي أوكلت لمكتب دراسات CAADI (Compagnie d'Aménagement Agricole et Développement Industriel) و بدعم من مجموعة ONA .حيث انتهت الدراسات التقنية في ماي 2009 .[256]
- إضافة إلى انجاز نماذج هيدرو مناخية لنمذجة امتطاحات أودية الجنوب الشرقي (كير , زيز , غريس) .
- إرساء نظام للإنذار بالحامولات. لحد الآن تتوفر الوكالة على نظامين الأول في مضايق تودغى لحماية السياح من امتطاحات وادي تودغى , و الثاني في زيز لحماية سد الحسن الداخل في حامولات العالية .
- تحديث محطات القياس : تتوفر الوكالة على 28 محطة ذات معايير مقبولة. نسجل هنا وجود محطة واحدة هيدرومناخية بحوض زيز السفلي و هي محطة ارفود. أما حوض غريس السفلي فبعد توقف محطة لحميدة, اصبح الحوض بأكمله بدون محطة, و هذا معطى لا يجب إهماله بحيث يستحيل تقديم دراسة موضوعية لامتطاحات غريس السفلي في غياب محطة مرجعية بالحوض, مما يحول دون فهم السلوك الهيدرولوجي لغريس السفلي.

[255]- احدثت بمرسوم رقم 2.05.509 بتاريخ 19 محرم 1430 / 16 يناير 2009 . طبقا لمقتضيات المادة 20 من القانون رقم 10.95 للماء.
[256]- وكالة الحوض المائي كير زيز غريس بالرشيدية (الجهة المائية سابقا التابعة لمديرية المياه بوزارة التجهيز).

2-3-2 الوكالة الحضرية بالرشيدية

تم انشاء الوكالة الحضرية بالرشيدية [257]بتاريخ 04 ماي 2004 لغاية مسايرة الدينامية البنائية التي تعيشها المنطقة, و لتدبير أمثل للمجال الواحي و حمايته من التوسع العمراني العشوائي حيث تم بقرار عاملي رقم 1بتاريخ 25 مارس 2009 إحداث اللجنة الإقليمية لليقظة للحد من انتشار البناء غير القانوني بإقليم الرشيدية إضافة إلى ضبط و مراقبة و توجيه تعمير الجماعات الحضرية و القروية بغية التقليل من ثقل المخاطر البيئية و في مقدمتها الفيضانات , ومن أبرز تدخلات الوكالة في هذا الباب نشير إلى :

- تضمين وثائق التصميم المديري للتهيئة لحوضي زيز و غريس إشارات أساسية لأهمية حماية المراكز السكنية من خطر الفيضانات.

- تسريع تغطية جماعات منطقة نفوذها بوثائق التعمير ,فإلى حدود 2016 تمت المصادقة على 18 وثيقة (تصاميم التهيئة) و 11 وثيقة في طور المصادقة, لمحاولة تأطير الدينامية البنائية المتسارعة و توسع المراكز الحضرية و القروية.

- تفعيل المساطر القانونية المتعلقة بمنح الرخص ففي سنة 2016 استقبلت الوكالة 2142 ملف حظيت 1507 منها بالقبول اي بنسبة 70.35% من ضمن الملفات المقبولة نجد 635 ملفا تهم الجماعات القروية اي بنسبة 42.13% .

- ضبط المخالفات: ترتبط أساسا بالزيارات الميدانية التي تنظمها فرق الوكالة ففي سنة 2011 تم تسجيل حوالي 700 مخالفة 60% منها بالعالم القروي[258] أغلب هذه المخالفات سجلت في الجماعة الحضرية ارفود و الجماعتين القرويتين عرب الصباح زيز و الطاوس, و تتمثل في البناء في المناطق الممنوعة (أسرة و ضفاف الأودية و الشعاب) حيث تمنح الجماعات القروية تراخيص البناء دون الاخذ بعين الاعتبار لرأي الوكالة الحضرية . الأمر الذي تسبب في فداحة خسائر فيضان ماي 2006 بمرزوكة.

إن الإشكال الذي يعيشه مجال التعمير بالمنطقة هو تعدد المتدخلين و تشتت الصلاحيات مما يوثر سلبا على مجهودات الوكالة و يحد من فعاليتها . مهما يكن فمنذ شروع الوكالة في المراقبة و التحسيس بدأت ملامح تأطير عمراني يظهر بالمنطقة قوامه تشديد المراقبة على البناء في المجال الواحي , و في المناطق المهددة بالفيضانات.

3-3-2 وكالة تنمية مناطق الواحات و شجر الاركان

بالنظر لأهمية مناطق الواحات و شجر الاركان الاقتصادية و الاجتماعية و البيئية , و إبعادا للتهميش الذي طال هذه المجالات (القوس الواحي من فكيك إلى كلميم و مناطق سوس و حاحا) حيث لم تدمج لا في وكالة تنمية الأقاليم الجنوبية و لا الأقاليم الشرقية. تم إنشاء الوكالة الوطنية لتنمية مناطق الواحات و شجر

[257]- الظهير رقم 2.03.221 بتاريخ 14 ربيع الاول 1425 الموافق ل4 ماي 2004 و القاضي بإحداث الوكالات الحضرية ل:الشيدية,ورزازات – زاكورة, كلميم السمارة,وادي الذهب اوسرد, الحسيمة, الناضور.

[258]- جريدة الصباح 23 ماي 2012.

الأركان في 10نونبر 2009 بأرفود ثم إصدار القانون رقم 10/06 المتعلق بإحداث الوكالة و المنشور بالجريدة الرسمية عدد 5900 .

تتكلف الوكالة بالقيام، بتنسيق مع السلطات الحكومية والهيئات المنتخبة والهيئات المعنية، بإعداد برنامج التنمية الشاملة لمناطق تدخلها، وتعمل علي تنفيذه وتتبع إنجازه وتقييمه، وذلك في إطار التنمية المستدامة على الصعيد الاقتصادي والاجتماعي والثقافي والبيئي والبشري طبقا للتوجهات والاستراتيجيات المقررة، ولهذه الغاية تكلف الوكالة بالمهام التالية(ما يرتبط بالمخاطر البيئية) :

- تشجيع عقلنة تدبير الموارد المائية وتثمينها ومحاربة التصحر وزحف الرمال.
- تشجيع البحث العلمي المتعلق بحماية وتنمية أشجار النخيل وتثمين منتوجاتها، وكذا بالأنظمة البيئية للواحات
- العمل على وضع منظومة لتوقع المخاطر(الجفاف, الفيضانات, التصحر...) وتأثير التغييرات المناخية على هذه المناطق وبيئتها.
- وضع الآليات الضرورية لإعداد وتنفيذ وتتبع وتقييم المشاريع المنجزة، بتنسيق مع السلطة الحكومية الوصية، ولاسيما في ميادين التهيئة الهيدروفلاحية للمناطق المذكورة، وتوسيع مساحات غرس أشجار النخيل، وتنمية أصناف النباتات الأخرى والمواشي المتأقلمة مع الأنظمة البيئية لمناطق الواحات.

تظل تجربة الوكالة فتية بالنظر لحداثتها, وإن كان تتبع عمل و برامج الوكالة يسمح بإبداء عدة ملاحظات منها:

- فصل تنمية مناطق الواحات عن مناطق الاركان فاهتمامات و انتظارات فلاحي فكيك و تافيلالت و درعة و طاطا ليست هي الانتظارات و التوجسات نفسها لدى فلاحي سوس و الشياظمة و حاحا.علاوة على الامتداد المجالي الشاسع لمجال نفوذ هذه الوكالة ..
- موضوعيا من الضروري تمكين الواحات من وكالة مستقلة تتمتع بالاستقلال المالي و بمهام تنموية بالأساس و بصلاحيات أفقية تنسق كل التدخلات القطاعية خاصة تلك التي ترتبط بالحماية من المخاطر.
- تطوير آلية تمثيلية للسكان في مجلس وكالة تنمية الواحات تراعي الإشراك الفعال للجميع (البورجوازية الزراعية، المجتمع المدني الفاعل، الخبراء والباحثين...).
- تمكين وكالة تنمية الواحات من قيادة كل اللجن القطاعية المهتمة بالواحات وتجميع سلطة اتخاذ القرار بيد الوكالة بغية توحيد المخاطب وأيضا تسهيل عمليتي التتبع والتفحص لكل المشاريع، وبالتالي التقييم الموضوعي لأداء الوكالة.

4-3-2 دور الجماعات المحلية:

يؤكد الميثاق الجماعي (القانون 78.00)[259] لسنة 2003 في المادة 39 على ضرورة مساهمة المجلس الجماعي في إنجاز و تنفيذ التجهيزات و المنشآت المائية الخاصة بتجميع مياه الأمطار و الحماية من الفيضانات . وكذلك صياغة مخطط الوقاية من الأخطار الطبيعية PPR: Programme de protection des risques

لكن للأسف معظم الجماعات الحضرية في حوض زيز لا تتوفر حتى على وثائق التعمير الأساسية SDAU, (الخطير في الأمر أن انعدام الوثائق يطال أيضا كبريات المدن كالدار البيضاء فاجعة فيضان نونبر 2010) فبالأحرى مخطط الوقاية من المخاطر الطبيعية. وتزداد هذه الوضعية كارثية في الجماعات القروية .

ومرد ذلك إلى ضعف آليات المراقبة و التتبع من طرف الجهات المركزية ,بالإضافة على قلة الموارد المالية و البشرية لدى الجماعات ,و اقتصار مخططاتها التنموية على الأولويات الخدماتية من ماء, كهرباء, طرق (الهاجس الانتخابي) , والتقليل من أهمية تدبير المخاطر المرتقبة بطغيان رؤية التدبير اللحظي و في أحسن الأحوال يتم تبني رؤية تخطيط على المدى القصير.

عمليات التأهيل الحضري : للنهوض بالمراكز الحضرية بالمنطقة عملت المجالس الجماعية بشراكة مع "مجموعة العمران" على اطلاق عمليات التأهيل الحضري لأرفود حيث شملت عددا من الأحياء (حي السلام , حي البطحاء, مركز المدينة , الحي الجديد, حي الحمري, حي النهضة) عبر مرحلتين 2010-2012.[260] و جماعة مولاي علي الشريف الحضرية سنة 2015 (حي سيدي الغازي بلعربي , حي مولا ي احمد الذهبي القصبة, حي علال بن عبد الله , وسط المدينة, المنصورية,)[261] و المركز الحضري الجرف انطلاقا من سنة 2017 (وسط المدينة, المنقارة, اولاد بريكة , الرملية)[262]. تشمل عملية التأهيل الحضري شبكة الصرف الصحي, و الطرق و تبليط الأرصفة و شبكة صرف مياه الأمطار, و الإنارة العمومية.

ترمي عمليات التأهيل الحضري إلى التقليل من خطر الفيضانات الحضرية (الوسط الحضري) هذا الشكل من الفيضانات اليوم هو الأخطر بمنطقة تافيلالت كون الحركة العمرانية التي تعيشها مدن المنطقة جزء كبير منها غير مراقب.

---

[259]- ظهير شريف رقم 1.02.297صادر في 25 رجب 3/1423أكتوبر2002

[260]- قيمة المشروع 55.000.000 درهم. (الشطر الأول)

[261]- قيمة المشروع 45.890.208 (الشطر الثاني)

[262]- قيمة المشروع 15.801.360 درهم

خاتمة الفصل الثاني :

انطلاقا من معطيات الفصل الثاني يمكن صياغة عدد من الخلاصات :

- تنوع أشكال التدخلات لحماية تافيلالت من الفيضانات من تدابير تقنية و قانونية و مؤسساتية.
- استهداف التدخلات لفيضانات الأودية الكبرى في حين الخطر اليوم يكمن في فيضانات الشعاب و الفيضانات التي تعرفها التجمعات الحضرية بتافيلالت (ارفود, الجرف, مولاي علي الشريف, مرزوكة)
- التكلفة الثقيلة لمشاريع الحماية فمثلا جدار حماية مركز ارفود من الفيضانات الكلفة الإجمالية للمشروع تقارب 11,90 مليون درهم.
- ضرورة تبني مقاربة تشاركية في اختيار آليات الحماية و عدم الاقتصار على (البعد التقني) لمحاولة تجاوز سلبيات بعض الاختيارات (نموذج سد الحسن الداخل) حيث انعكاسات هذا الأخير كانت ثقيلة بيئيا على سافلة زيز أي سهل تافيلالت.
- قوة النصوص القانونية و تنوعها ورؤيتها الاستباقية للحماية من الفيضانات , لكن عدم السهر على تفعيلها و تنزيلها على أرض الواقع بالشكل الذي صيغت به , يفقد هذه القوانين جوهرها و يجعلها في كثير من الأحيان حبرا على ورق (خاصة وثائق التعمير) .
- تطوير النصوص القانونية و تحيينها خاصة البنود المرتبطة بمناطق منع البناء و التوسع بشكل يراعي تكاملية وثائق التعمير.
- ضرورة خلق آليات لضمان تكاملية التدخلات التقنية و القانونية و المؤسساتية و تقوية فعاليتها, علاوة على تمكين مؤسسات الحماية من الإمكانيات المادية و البشرية (التقنيين و المهندسين, الباحثين...).

الفصل الثالث : تدبير خطر الفيضانات بتافيلالت

مقدمة الفصل الثالث :

لقد أضحى موضوع تدبير الأخطار الطبيعية و البيئية موضوع نقاش راهني بالنظر لارتفاع وتيرة وحدة تردد العديد من الأخطار و في مقدمتها الفيضانات - 96 كارثة كبرى أصابت أكثر من 300موقع بالمغرب خلال الفترة 1960-2014 [263], زيادة على الارتجالية التي ميزت تدبير العديد من الأحداث و منها فيضان كلميم 2014. و تبني سياسة رد الفعل بدل استراتيجية محكمة إضافة إلى غياب تفعيل النظام المعلوماتي الجغرافي المعروف بـ MnhPRA[264]. الأمر الذي فرض تخصيص اكاديمية الحسن الثاني للعلوم و التقنيات بالرباط دورتها العادية فبراير 2015 لإشكال المخاطر الطبيعية , حيث برزت ضرورة التأسيس لحكامة تدبير المخاطر. أضف إلى ذلك انجاز تقرير للمجلس الأعلى للحسابات حول تقييم تدبير الكوارث الطبيعية في المغرب في ماي 2016, حيث وقف على عدد من الاختلالات أبرزها تعدد المتدخلين و اقترح عدد من التوصيات أهمها تقوية التنسيق بين المتدخلين .

تعتبر مرحلة تدبير الفيضان من أصعب المراحل حيث تتطلب السرعة و الدقة و الفعالية, و يمكن التمييز بين ثلاث أطوار أساسية : طور ما قبل الفيضان, حيث تلعب أجهزة و شبكة الرصد و الإنذار دورا حاسما في الإنذار و الإخبار بالفيضانات. ثم طور أثناء الفيضان, حيث تتدخل أطراف عديدة السلطات المحلية و الجماعات المحلية و الوقاية المدنية ...ثم طور ما بعد الفيضان. حيث تتدخل العديد من الأطراف لتقوية جهود تجاوز مخلفات الكارثة. عموما فكل مرحلة تتطلب اجراءات و تدخلات محددة .

1:شبكة التتبع و الإنذار :

تطورت أساليب التتبع والإنذار بشكل كبير من استغلال سرعة الخيول و الفرسان لإخبار المناطق المهددة بحدوث فيضانات[265] إلى الانذار عبر مؤذني المساجد إلى استغلال صور الأقمار الاصطناعية و الصور الردارية وتحليلها مع استحضار متغيرات الغطاء النباتي و طبيعة التربة و الصخور و الطبوغرافيا حيث تم تطوير عدد من النماذج الإحصائية بالاستعانة بنماذج مخبرية مثل نموذج ARMA (Autorégressive Moving Average) الذي يقوم بتسجيل البيانات المطرية لحظة بلحظة ليوصلها مباشرة إلى محطات مراقبة مجهزة بحواسيب تقوم بالتقدير المباشر لحمولة الصبيب و بالتالي لقوة الفيضان[266].

1-1 - المحطات الهيدرولوجية :

تلعب شبكة الإنذار بالفيضانات و الامتطاحات دورا هاما في تتبع معطيات المحطات الهيدرولوجية الموزعة على مختلف أحواض التراب الوطني .

---

[263]- المجلس الأعلى للحسابات (2016) تقرير حول تقييم تدبير الكوارث الطبيعية بالمغرب صادر في 27 ابريل 2016. ص 6

[264] - « **MnhPRA** » (Morocco natural hazards Probabilistic Risk Analysis)

[265]- GIODA Alain(1991) « l'eau : passé, présent et futur » p :2 ADEMART imprimerie parenthèses - Nantes

[266]- أبو سمور حسن و الخطيب حامد(1994)"جغرافية الموارد المائية" ص:149 الطبعة الأولى دار الصفاء للنشر و التوزيع عمان

يعود أصل هذه الشبكة إلى المحطات الهيدرولوجية التي أقيمت خلال فترة الستينات المتميزة بكثرة أوراش السدود التخزينية و التحويلية قصد حماية أوراش البناء و العمال و التجهيزات .
وقد توسعت هذه الشبكة مع انتشار السدود قصد مراقبة مستويات الملئ و تغيرات الصبيب وبالتالي التنبؤ بالامتطاحات الخطيرة التي تهدد المدن و المشارات الزراعية المحادية للسدود الكبرى أو الموجودة في سافلة الأحواض .

2-1 مراكز الإنذار بالحامولات في عالية الاحواض:

لقد ازدادت أهمية هذه الشبكة مع توالي و تواتر عدد من الفيضانات السريعة و الفجائية في الأحواض المائية و في الأوساط الحضرية مما يستدعي دعم الشبكة بنظام إنذار فعال وسريع. فمثلا حوض أوريكا تم تجهيزه بنظام إنذار من نوع(VHF) (very high frequency) المعتمد على نقل المعلومات بشكل تلفوني أو متلفز حيث تم تنصيب عدد من السلالم المدرجة (les limnigraphes) على ضفاف الوادي النشيطة و المرتبطة أوتوماتيكيا بنظام الإنذار, وعندما يرتفع مستوى المياه إلى مستوى ما قبل الخطر يرسل الجهاز إنذارا صوتيا (بمختلف اللغات و اللهجات المتداولة بالمنطقة) يقضي بإخلاء المنطقة بالنظر لوجود خطر محتمل. وهذا هو النظام المعترف به من طرف المنظمة العالمية للميترولوجيا OMM.[267]

3-1 - شبكة الإنذار الوطنية :

تتكون شبكة الإنذار الوطنية من 217 جهاز إرسال و استقبال – postes radio émetteur récepteur تدبرها اجهزة مركزية و جهوية كالتالي ::

- جهاز مركزي بمقر المديرية العامة للمياه(DGH) حيث يتكلف بجمع المعلومات على المستوى الجهوي و معالجتها وتأويلها إحصائيا و خرائطيا ,ثم إصدار التعليمات إلى الجهات المعنية بتدبير مياه السدود و إلى المناطق المهددة بخطر الفيضانات, مع تقدير مدى خطورة الفيضان.
- 12 مركزا جهويا تابعا لوكالات الأحواض المائية حيث يتم جمع المعطيات و تحويلها إلى المديرية العامة بالرباط.

تتوزع مراكز الإنذار على الشكل التالي: 54 مركز مراقبة و إنذار تتمركز بالسدود و 140 مركز بمحطات القياسات الهيدرولوجية (منها محطة RADIER ARFOUD 57/2029) و 23 مركز بالمحطات الجوية , تقوم المحطات في هذا المستوى بالقياسات اليومية للمتغيرات (الصبيب, ارتفاع المياه, التساقطات, التغيم, الضغط الجوي, و وضعية السدود)

إن الأخطار الهيدرولوجية و بالنظر لشدتها و فجائيتها وتهديدها للمواطنين و البنيات التحتية و المحاصيل الزراعية و المواشي تقتضي تتبعا يوميا يمكن من التنبؤ بحدوثها .
يمكن التمييز بين ثلاث أنظمة للتتبع على المستوى الوطني وهي كما يلي:

267 -GUIDE DE PRATIQUES HYDROLOGIQUES 1994 P 634 .Édition OMM. 5 coll N°168

- النظام الاعتيادي : يقوم على تتبع الوضعيات الهيدرو مطرية للأحواض و المحطات عبر أجهزة إرسال الراديو 4 مرات في اليوم.
- نظام ما قبل الإنذار: ينبني على تتبع وضعية حوض أو منطقة ما عندما يتم رصد التساقطات المنتظرة و ترتفع احتمالية وقوع امتطاحات أو فيضانات.
- نظام الإنذار: حيث يتم تتبع المنطقة التي تعرف تساقطات فعلية , وتبدأ الفيضانات في التكون .

كما ترتفع درجة التتبع عندما تؤكد الأرصاد الجوية الوطنية تنبؤاتها و في هذه الحالة يصبح التتبع ساعة بساعة و أحيانا اتصال مستمر بالمصالح الخارجية المتموقعة في الميدان.

4-1 - النشرات الإنذارية :

تصدرها مديرية الأرصاد الجوية الوطنية بالدار البيضاء حيث تحدد الامتداد الزمني و المجالي للتساقطات و العواصف. إن فعالية هذا النظام ترتبط بشكل أساسي بمدى مصداقية تنبؤات مديرية الأرصاد الجوية الوطنية (DMN) التي تعتمد على عدد من النماذج الرقمية و البرامج الرصدية من قبيل :

- نموذج البشير: التوقعات على المدى القصير و المتوسط (72ساعة) [268]
- نموذج NORAF و يهم التنبؤات لشمال افريقيا.
- برنامج المبارك: التوقعات الفصلية للتساقطات المطرية (3أشهر)
- برنامج الغيث: (الاستمطار الاصطناعي للسحب)
- برنامج الرصدي-الفلاحي: (توقعات و إرشادات في المجال الفلاحي)CGMS-MAROC

بخصوص إقليم الرشيدية فقد وجهت له سنة 2014 العديد من النشرات الانذارية وصل عددها إلى سبعة تماشيا مع معدلات التساقطات اليومية التي عرفتها المنطقة حيث سجلت محطة سد الحسن الداخل يوم21 نونبر 2014 حوالي 11.9ملم و في اليوم الموالي 44.4 ملم ثم في اليوم 28نونبر 2014 شهدت المنطقة تساقطات قدرت بـ7.9ملم و في اليوم الموالي حوالي 19.7 ملم , هذا التركز الزمني للتساقطات تسبب في العديد من الامتطاحات في زيز و غريس السفليين.

هذه التساقطات و الامتطاحات صنفت الإقليم ككل ضمن المنطقة الحمراء التي تمثل مخاطر قصوى.

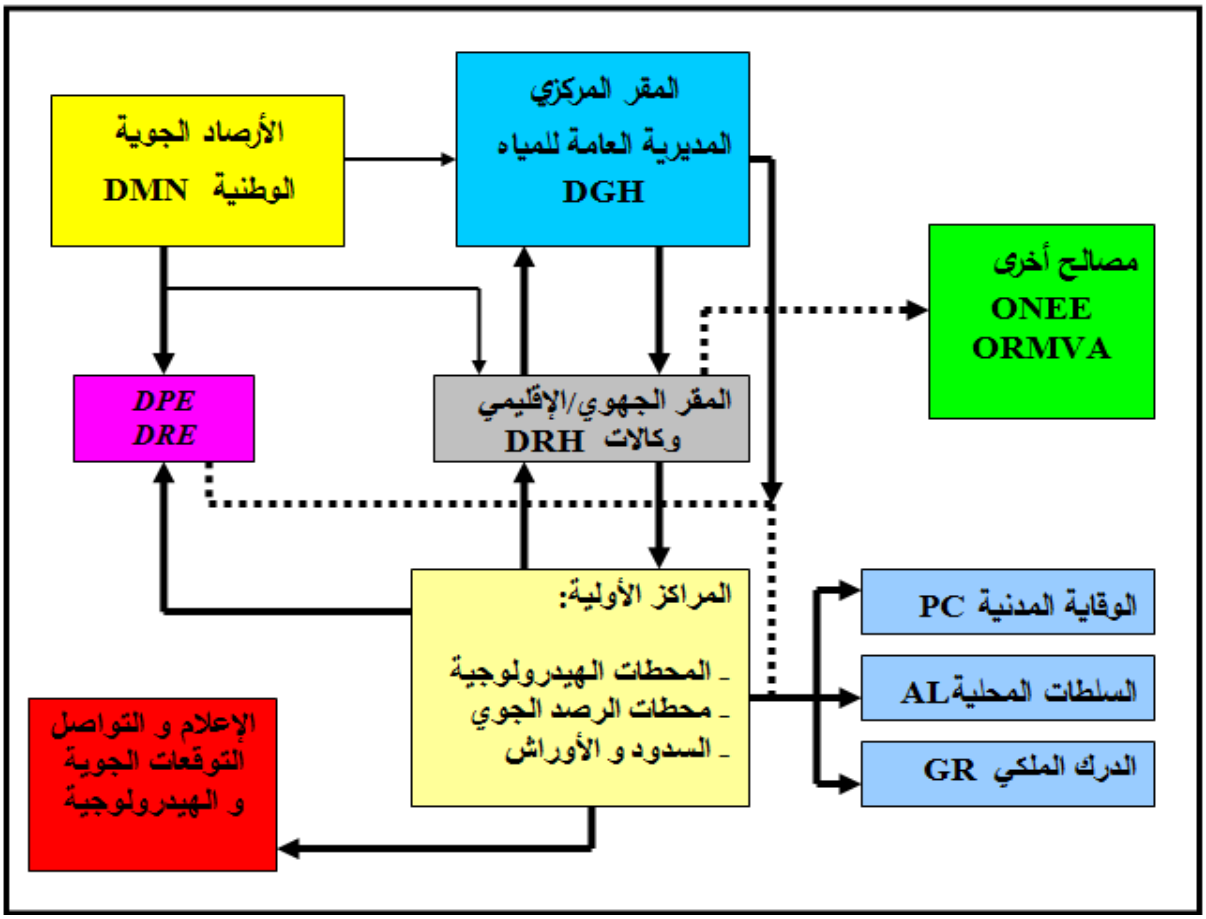
تجدر الإشارة إلى ان خريطة اليقظة الرصدية تتضمن أربع مستويات تتدرج فيها الخطورة من اللون الأخضر حيث يمثل منطقة بدون خطر, ثم اللون الأصفر حيث يشير إلى مخاطر اعتيادية و محلية, ثم اللون البرتقالي حيث يرمز إلى مخاطر كبيرة و أخيرا اللون الأحمر للمناطق التي تعرف مخاطر قصوى.

[268]- http://www.marocmeteo.ma/fr/prevision_numerique . Consultée le 12DEC 2017

2- شبكة التدخل:

شبكة الانذار بخطر الفيضانات تتقاسمها عدد من المصالح و الإدارات حيث تناط بكل جهة مهام (تقنية, تدخلية, تواصلية...) يمكن توضيحها على الشكل التالي:

الشكل رقم 85: وظيفية الشبكة الوطنية للإنذار بالفيضانات



Source : www.water.gov.ma.(17/12/2013)

1-2 المتدخلين المباشرين:

نقصد بالمتدخلين المباشرين الأطراف التي تتدخل مباشرة في الميدان في مقدمتها ممثلي السلطات المحلية بمختلف الرتب (الوالي , العامل, الباشا, القائد) فبعد تفعيل المخطط الاجرائي Plan Opérationnel أي الإعلان عن بداية التدخل يتم تشكيل ما يعرف PCA مركز القيادة المتقدم المتمركز في الميدان, (poste de Commandement avancé) وفي حالة تعدد و تشتت المناطق المنكوبة يتم تكوين PCZ Des Postes de Commandement de Zone حيث تعتبر (وزارة الداخلية) المنسق العام و الساهر على تدبير الكوارث الطبيعية على مختلف مستويات التراب الوطني, حيث يتم تنظيم العمليات الاستباقية كإغلاق الطرق أمام حركة السير بتنسيق مع مصالح وزارة التجهيز و الدرك الملكي , و الشروع

في عمليات الإنقاذ إن اقتضى الحال بتجنيد وحدات الوقاية المدنية و القوات المساعدة و القوات المسلحة الملكية. كما تتم الاستعانة بمتطوعي الهلال الأحمر المغربي و المجتمع المدني. تعمل السلطات المحلية على توفير أماكن آمنة للمتضررين و ايوائهم بشكل مؤقت في داخليات أو مؤسسات عمومية(مدارس, مساجد...)
من المهام الأساسية للسلطات المحلية إحصاء المتضررين وتقدير حجم الأضرار البشرية و المادية, و تقديم الخلاصات لوسائل الإعلام عبر الندوات الصحفية و البلاغات.
من الأطراف الأساسية المتدخلة بشكل مباشر نجد أطر مندوبية الصحة حيث تتم إقامة مستشفيات ميدانية لتقديم الخدمات الصحية للمنكوبين. كما يتم إعداد مخيمات لإيواء المتضررين و توزيع المساعدات الغذائية اللازمة (ماء شروب, أغذية, اغطية...). (الصور رقم 76-77).

2-2 المتدخلين غير المباشرين :

عديدة هي الأطراف المتدخلة في تدبير خطر الفيضانات بشكل غير مباشر و على رأسها كتابة الدولة المكلفة بالماء و كل أجهزتها الجهوية (وكالات الحوض المائي) و الإقليمية (مصالح المياه التابعة لوزارة التجهيز) حيث تقوم هذه الأجهزة بتتبع مستوى المياه في الاودية المعنية و وضعية السدود و نقل المعلومات و تأويلها المجالي للسلطات المحلية و الفرق المتمركزة في الميدان, من الفرق المتدخلة نجد أيضا مصالح المكتب الوطني للماء و الكهرباء قصد العمل على تأمين خدمات التزويد , و أيضا حماية البنيات التحتية كمحطات المعالجة و التصفية و محطات توزيع الكهرباء. وسائل الاعلام بمختلف تشكيلاتها تتدخل أيضا في حالة الفيضانات لنقل الخبر من الميدان حيث غالبا ما تتم تغطية الحدث بشكل مباشر ,كما تساهم في تعميم النشرات الانذارية, الصادرة عن مديرية الأرصاد الجوية الوطنية .

3-2 - لجنة اليقظة

في حالة الكوارث الطبيعية القصوى يتم تكوين و تفعيل مركز اليقظة و التوجيه CVC Centre de Veille et de Coordination على المستوى الوطني حيث يتألف من أربعة لجن ذات مهام محددة كما يبين الجدول التالي :

الجدول رقم 93 : اللجان المشكلة لمركز اليقظة لتدبير الازمة و مهامها

	اللجنة	المهام
غرفة تدبير الازمة	لجنة العمليات	توجيه العمليات , و صياغة القرارات ذات الاولوية
	لجنة التخطيط	التوثيق (خرائط, تصاميم, احصائيات...)
	لجنة اللوجستيك و المالية	تأمين نقل الوسائل و المعدات, تقدير الخسائر, تمويل العمليات
	لجنة التواصل	انجاز البيانات و النشرات و الندوات الصحفية

المصدر: مطوية (قسم الشؤون العامة عمالة الرشيدية) 2016

اما على المستوى الإقليمي فيتم تشكيل المركز الإقليمي للتوجيه CPC و الذي له نفس تركيبة المركز الوطني

4-2 - المذكرات الوزارية المشتركة

يحتمل خطر الفيضانات تدخل جهات عديدة و أطراف متنوعة مما يتطلب عملا تنسيقيا بين هذه الأطراف و هذا ما تحاول الدوريات المشتركة بين وزارة الداخلية و الإسكان و التجهيز توفيره ولو بشكل ظرفي و استعجالي و من هذه الدوريات نشير إلى:

- دورية لوزير الداخلية رقم DUA2 / DU//2167 بتاريخ 14 نونبر 1984 تتعلق" بتجنب الخسائر التي يمكن أن تنتج عن الفيضان".
- دورية لوزير الداخلية رقم DGAI / DAG/1288 بتاريخ 25 أكتوبر 2000 تتعلق "بالوقاية من الحمولات للأودية وقت الإعلان عن حالة الطوارئ".
- دورية لوزير الداخلية رقم / DGAI 26 بتاريخ 19 يناير 2001 تتعلق" بمهمة الوقاية وتدبير الأخطار".
- دورية للوزير المنتدب المكلف بالإسكان و التعمير رقم 2173/824 بتاريخ 20 فبراير 2003 تتعلق " بمخطط الحماية الجهوي من الفيضان و اللجنة الإقليمية للماء".
- دورية مشتركة لوزير الداخلية و الإسكان و إعداد التراب الوطني عدد 08 بتاريخ 7 يناير 2005 تتعلق "بإرساء آليات تنسيق العمليات التي يقوم بها مختلف الفاعلين المحليين لمكافحة خطر الفيضان".

- مذكرة وزارة التربية الوطنية و التكوين المهني حول الحماية من الاخطار الناجمة عن التقلبات المناخية و سوء الاحوال الجوية الصادرة بتاريخ 27 نونبر 2014 قصد اتخاذ الاجراءات اللازمة لحماية الممتلكات (المؤسسات التعليمية) و الاشخاص (الاطر و التلاميذ).

الصورة رقم76: مخيم منكوبي فيضان 26 ماي 2006 بمرزوكة



المصدر: جمعية مرزوكة للبيئة و التنمية (2016)

الصورة رقم77: إعادة إسكان منكوبي العشورية بعد فيضان 21 فبراير 2004



المصدر : تصوير شخصي بتاريخ :2015/10/24

5-2 : مذكرة وزارة الداخلية رقم 6561: DGAI/DMSF/CVC

نتيجة لتشتت الدوريات المنظمة لخطوات تدبير خطر الفيضانات وتعدد المتدخلين , وتنوع استراتيجيات التدخل بشكل قد يجعلها في كثير من الأحيان متضاربة و يضعف من محدوديتها . تحاول وزارة الداخلية بوصفها الجهة الوصية على تدبير الاخطار فوق كل التراب الوطني تجميع هذه الخطوات و تصورات التدخل في دورية واحدة وهي الدورية رقم 6561 الصادرة بتاريخ 23 شتنبر 2009 .

تحدد هذه الدورية أربعة مراحل أساسية للتدخل :

- ✓ مرحلة التخفيف (l'atténuation)

تهم هذه الخطوة التخفيف من خطر الفيضانات على الساكنة بإجراءات قبلية مثل(تحديد المناطق المهددة بالفيضانات, إدراج تنطيق خطر الفيضانات في وثائق التعمير, منع البناء في المناطق المهددة, تفادي انشاء البنيات التحتية في أسرة الاودية, إنشاء التجهيزات اللازمة للحماية من مياه الفيض , التحسيس بخطر استغلال أسرة الأودية ...)

- ✓ مرحلة الإعداد (la préparation)

تتمحور عناصر هذه المرحلة حول فرض احترام معايير الوقاية من خطر الفيضانات ,ثم الإعداد الجيد لمرحلة التدخل عبر عمليات (وضع و تحيين مخططات التدخل, إحصاء اليات و وسائل التدخل العامة و الخاصة و مراكز الإيواء و عدد السكان المحتمل تضررهم و مخازن المواد الغذائية ,تحديد الحاجيات الصحية من أطباء

و ممرضين و سيارات إسعاف ,رجال الوقاية المدنية ,متطوعي الهلال الأحمر , تنظيم تمارين افتراضية للتدخل و الإنقاذ, التخطيط للتعامل مع وسائل الإعلام و التواصل...

✓ مرحلة التدخل (l'intervention)

تعتبر أصعب مرحلة بحكم السرعة التي يتطلبها التدخل و تتجسد في أربع خطوات فرعية:

+ إدارة عمليات التدخل : حيث تتشكل لجنة يرأسها الوالي أو العامل وتضم كل الأطراف المتدخلة(الوقاية المدنية, الشرطة, الدرك الملكي, الصحة, التجهيز, وكالة الحوض المائي, الفلاحة, القوات المسلحة الملكية...)

+ إدارة عمليات الإنقاذ: يسيرها مركزين :

- مركز إقليمي للتوجيه (centre provincial de coordination) دوره تأمين التواصل بين السلطات المتواجدة في الميدان و السلطات المركزية و الإقليمية ,تنفيذ التعليمات , توجيه التدخلات نحو المناطق المنكوبة , توزيع النشرات الإنذارية لمديرية الأرصاد الجوية , اتخاذ كل التدابير اللازمة لإخلاء و إيواء المنكوبين .

- مركز العمليات الميداني (poste de commandement avancé) مركز قيادة متحرك يغطي المناطق المنكوبة و يقوم بتسيير العمليات الميدانية, تحديد الحاجيات المستعجلة, إيصال المساعدات و توزيعها...

+ إيواء المتضررين: و تهم إعداد مراكز الاستقبال , وضمان الخدمات الطبية الأولية والحاجيات الأساسية...

+ الإعلام و التواصل: بحيث يتم تدبير العلاقة مع وسائل الإعلام (بيانات ,نشرات, إحصائيات...)

✓ مرحلة العودة للوضعية السليمة (le rétablissement de la situation)

خطوات هذه المرحلة ترمي إلى إعادة الأوضاع إلى طبيعتها عبر إجراءات منها: تأمين الحراسة على ممتلكات المنكوبين, تقييم الخسائر البشرية و المادية , تقدير قيمة الترميم و إعادة البناء, ضمان وظيفية شبكات الماء الشروب و الكهرباء و الهاتف و الطرق و خدمات التعليم الصحة..., معالجة المياه الراكدة لتفادي انتشار الأوبئة, إجراء التحاليل الكيميائية و البكتيرية لضمان سلامة الماء الشروب, وضع تصور لحماية المناطق المنكوبة و تفادي تكرار هذه الفيضانات بإشراك كل المتدخلين.

خاتمة الفصل الثالث :

لقد ضمن المجلس الأعلى للحسابات في تقريره حول تقييم تدبير الكوارث الطبيعية بالمغرب الصادر سنة 2016, مجموعة من التوصيات من أجل اتخاذ التدابير اللازمة لحماية المغرب من خطر الفيضانات، ومن أهمها، السهر على تسوية الوضعية القانونية للملك العمومي المائي مع تبسيط المساطر، والأخذ بعين الاعتبار خطر الفيضانات أثناء إعداد الوثائق المتعلقة بالتخطيط العمراني للمدن مع تحسين التنسيق بين مختلف الفاعلين، بالإضافة إلى إعطاء الأسبقية، في إطار تدبير خطر الفيضانات، للمناطق الهشة عن طريق إعادة تأهيل الأحياء السكنية العشوائية وتحسين إطار السكن في المناطق القروية.

تبقى فعالية هذه التدخلات محدودة بالنظر لمحدودية إمكانيات الجهات المتدخلة, و لمركزة القرار(الولاية, العمالة) و لضعف البنيات التحتية من طرق و قناطر بتافيلالت عموما .

تتكامل هذه التدخلات و أشكال التدبير فيما بينها لتخلق منظومة للوقاية و تدبير المخاطر, لكن ما يؤاخذ على هذه المنظومة ضعف إن لم نقل انعدام التنسيق بين أطرافها مما يفقدها الفعالية المطلوبة , و يحولها في كثير من الأحيان إلى منظومة بدون قيادة (sans pilotage) تسود فيها القرارات المتضاربة و تنعدم المسؤولية الحصرية , أو بقيادات متعددة (multi pilotes) تتشتت فيها الصلاحيات وتتوزع المسؤولية بين أطراف عديدة .

إن استمرار الوضع القائم يكرس ضبابية السياسة العمومية في ميدان تدبير المخاطر, و ينتصر للمعالجة اللحظية و القطاعية و للدوريات الترقيعية بدل تصور شمولي و قانون وطني للوقاية من المخاطر مدخله الأساس إنشاء الوكالة الوطنية للكوارث الطبيعية.

الفصل الرابع : المخاطر البيئية بتافيلالت من وجهة نظر الجمعيات البيئية المحلية:

مقدمة الفصل الرابع :

يعتبر إشكال تدبير المخاطر البيئية إشكالا أفقيا ليس حكرا على الجهات الرسمية و مهندسي و تقني إعداد التراب , و وكالات الأحواض المائية...بل يهم أيضا الساكنة المحلية عبر الجمعيات البيئية الفاعلة في الميدان, لاستقراء رأي الجمعيات البيئية في تدبير المخاطر البيئية بتافيلالت تم تبني تقنية الاستمارة.

تكتسي الاستمارة أهمية كبيرة في البحث الجغرافي حيث تعمل عبر اسئلتها المفتوحة و المغلقة على اشراك الساكنة(المبحوث) , و نقل آرائها و تصوراتها حول الاشكال المطروح بغية تغطية الخصاص او النقص الحاصل في المعطيات , و إضفاء نسبة من الموضوعية على الخلاصات و ربطها بالساكنة المعنية بشكل مباشر بموضوع البحث.

1- تقديم الاستمارة و العينة:

1-1 تقديم الاستمارة: (انظر الملحق)

عديدة هي أنواع الاستمارات, فبخصوص بحثنا تم اعتماد الاستمارة العادية questionnaire ordinaire حيث تعبئ مباشرة من طرف الساكنة (32 استمارة) , و في حالة عدم قدرة المعني على تعبئة الاستمارة لسبب الأمية أو ضعف المستوى الدراسي أو صعوبة لغة التواصل (الامازيغية بمنطقة مرزوكة و الطاوس) تتحول الاستمارة إلى استمارة موجهة questionnaire administré يعبئها الباحث بنقل إجابات المعني بكل مصداقية (3 استمارات) .

تمت تعبئة الاستمارات في الفترة الممتدة من 2016/08/18 إلى2017/01/24.

تتكون الاستمارة من 37 سؤال تتنوع ما بين الأسئلة المغلقة و المفتوحة و المزدوجة كما يبين الجدول التالي :

الجدول رقم 94: معطيات عن الاستمارة الميدانية الموظفة في البحث

نوع الأسئلة	العدد	النسبة %
المغلقة	18	48.65
المفتوحة	02	05.40
المزدوجة	17	45.95
المجموع	37	100

المصدر: الاستمارة الميدانية يناير 2017

نسجل من خلال الجدول أعلاه سيادة الأسئلة المغلقة (خيارات محددة مسبقا) و الأسئلة المزدوجة (خيارات محددة مسبقا مع إمكانية إضافة خيارات أخرى) بنسبة 94.60% و بالتالي تأطير الاتجاه العام للإشكالية, دون أن يعني هذا إقصاء الرأي الخاص بالساكنة حيث تم إدراج سؤالين مفتوحين أي 5.40%

من مجموع الأسئلة, لتبيان اقتراحات الساكنة بخصوص حماية منطقتهم من خطر الفيضانات (موضوع الاطروحة) .

2-1 تقديم العينة: (انظر الملحق)

تتألف العينة من 32 جمعية , كلها تشتغل على إشكاليات البيئة و التنمية القروية و التوعية بالواحات أقدمها يعود تأسيسها لسنة 1982 وأحدثها لسنة 2016 . تتباين هذه الجمعيات من حيث مجال اشتغالها فـ 84.3% تنشط بالجماعات القروية, و 6.25% بالوسط الحضري ,في المقابل نجد 9.3% من جمعيات العينة يمتد مجال اشتغالها على الوسطين الحضري و القروي و هي غالبا مراكز دراسات او جمعيات وطنية. هذا بخصوص الجمعيات الممثلة . أما الأشخاص الذي مثلوا الجمعيات, فكلهم ذكور. متوسط أعمارهم 40 سنة , أما مستواهم الدراسي فـ 75% منهم بمستوى جامعي , و 22% منهم بمستوى ابتدائي او اعدادي او ثانوي , في حين 3% بدون مستوى دراسي .

يتباين الأشخاص من حيث صفتهم داخل الجمعيات , ففي العينة نجد 50% هم رؤساء جمعيات او مراكز أبحاث, و 12.5% هم أمناء جمعيات, و 9.3% كتاب و 9.3% منخرطين. و 6.25% نواب. في حين 12.65 % متتبعين.

من خلال الورقة التقديمية للعينة نلاحظ سيادة الجمعيات ذات الطابع القروي , و رقي المستوى التعليمي لغالبية المستجوبين. و غياب مقاربة النوع حيث غياب تام للنساء ضمن المستجوبين, ربما الأمر يعود لطبيعة نشاط الجمعيات , نسجل أيضا ان أغلب المستجوبين من الفئة العمرية 35-45 سنة أي الفئة الناضجة التي تحتكر سلطة اتخاذ القرار , حيث ان العمل الجمعوي- على الأقل مكاتب الجمعيات- لا زال حكرا على الفئات الناضجة ويهمش الفئة العمرية (18- 30 سنة) التي تمثل المنخرطين.

اجمالا عينة 84.3 % منها جمعيات تمثل الوسط القروي أي المجال الأكثر تهديدا بالمخاطر البيئية. 47% من المستجوبين أكثر من 40 سنة (الخبرة و التجربة) و 53% أقل من 40 سنة (طموح الشباب). 50 % بمستوى جامعي (الخبرة الاكاديمية) و 3% بدون مستوى (الخبرة المحلية في تدبير المجال الواحي) .

تبقى العينة مقبولة احصائيا و يمكن ان يفضى تحليل الاستمارات المعبئة من طرف الجمعيات إلى خلاصات موضوعية .

3-1 تقديم منهجية التحليل:

سيتم تحليل الاستمارة (إحصاء وصفي) بواسطة برنامج SPSS [269] النسخة رقم 19 حيث سنعمل على تفريغ مضمون الاستمارة و التي تشكلت من:

- البيانات: data view و التي تضم في حالتنا 32 حالة (جمعية) . لكل حالة 193 متغير.
- المتغيرات: variable view و التي تضم 193 متغير تتنوع ما بين متغيرات اسمية لفظية nominale و عددها 44, و متغيرات رتبية ordinale و عددها 54 و متغيرات كمية scale و عددها 95.

[269] - SPSS : Statistical Package for the Social Sciences. برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية

2- المخاطر البيئية بواحة تافيلالت من وجهة نظر الجمعيات البيئية بالمنطقة

تجمع الجمعيات البيئية بالمنطقة بنسبة 100% على أن تافيلالت معرضة للمخاطر البيئية, حيث تستند على عدد من الملاحظات الميدانية, تتوزع المخاطر في تافيلالت على الجدول التالي: (الجدول رقم 95)

الجدول رقم 95: تردد و نسبة المخاطر البيئية حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت

المخاطر البيئية	التكرار(عدد الحالات)	النسبة %	نسبة الخطورة
الجفاف	32	100	100
الفيضانات	29	90.6	87.5
الحرائق	21	65.6	75
ملوحة التربة	22	68.8	75
ملوحة المياه	27	84.4	96.6
زحف الرمال	32	100	100
البيوض	30	93.8	100
الرياح	23	71.9	84.4
الجراد	20	62.5	68.8

المصدر: الاستمارة الميدانية يناير 2017

لابد من الإشارة إلى وجود بعض المخاطر البيئية الأخرى و منها : تلوث المياه, أمراض تصيب المنتوجات الزراعية (الناحول, العسل...), تهريب النخيل, انتشار الحشرات (الناموس) خاصة في فترات طلقات سد الحسن الداخل, تغيير مجاري الأودية, زحف قطاعات غير فلاحية على الأراضي الزراعية و الفرشاة المائية. هذه المخاطر لا تتجاوز 2 في التكرار بنسبة 6.25%

نلاحظ من خلال الجدول تنوع المخاطر البيئية بتافيلالت حيث نجد المخاطر المعتادة و المألوفة بالمناطق القاحلة كالجفاف و زحف الرمال و البيوض بنسبة 100 %و ملوحة المياه بنسبة 96%, إضافة إلى مخاطر أخرى أقل حدة كالفيضانات 87 %و الحرائق 75 %و الجراد 68 %.

1-2 دينامية المخاطر البيئية بتافيلالت :

تتباين دينامية المخاطر البيئية حيث نجد مخاطر تتزايد وأخرى تتراجع فقد عبرت الجمعيات البيئية بتافيلالت عن هذه الدينامية على الشكل التالي :

الجدول رقم 96: تردد و نسبة حدة المخاطر البيئية حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت

حدة المخاطر	التكرار	النسبة%
تتزايد	22	68.75
مستقرة	3	9.37
تتراجع	7	21.87
المجموع	32	100

المصدر: الاستمارة الميدانية يناير 2017

تختلف دينامية المخاطر البيئية بتافيلات بين مخاطر تتزايد 68.75% و مخاطر تتراجع 21.87%. بينما نسبة الاستقرار في دينامية المخاطر البيئية تقارب 9.37%. هذه المعطيات تؤشر على أن الاتجاه العام لحدة المخاطر البيئية بتافيلالت هو التزايد. التباين أيضا يمتد إلى طبيعة المخاطر التي تتراجع او تتزايد بتباين المناطق التي تمثلها الجمعيات البيئية المعنية بالاستمارة فمن الطبيعي أن نجد مناطق لا يعنيها خطر الفيضانات (حنابو, مولاي إبراهيم, قصور الغرفة...) أو زحف الرمال (المعاضيد, الجماعة الحضرية مولاي علي الشريف...) و هناك مناطق تهمها جل المخاطر البيئية (فزنا, البروج, الحاسي لبيض...) , في المقابل نجد مناطق تشكل الفيضانات هاجسها الأول(مرزوكة, الجماعة الحضرية ارفود, العشورية...) .

1-1-2 تراجع المخاطر البيئية بتافيلالت :

تسجل عددا من المخاطر البيئية تراجعا بدرجات متفاوتة حسب المناطق كما يبين الجدول التالي:

الجدول رقم 97: تكرار و نسبة تراجع المخاطر البيئية حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت

| تـــــــ

الجدول رقم 98: تكرار و نسبة أسباب تراجع المخاطر البيئية حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت

الرتبة	الأولى		الثانية		الثالثة		الرابعة		الخامسة		المجموع	أعلى
الاسباب	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%	%	رتبة
أهمية تدخل الدولة	4	57.1	0	0	2	28.6	1	14.3	0	0	100	1
مجهودات الساكنة	0	0	4	57.1	2	28.6	0	0	1	14.3	100	2
فعالية المجتمع المدني	2	28.6	2	28.6	2	28.6	0	0	1	14.3	100	2
الشراكات الوطنية و الدولية	2	28.6	0	0	1	14.3	3	42.9	1	14.3	100	4
البحث العلمي الخاص بالمخاطر	0	0	1	14.3	0	0	3	42.9	3	42.9	100	4

المصدر: الاستمارة الميدانية يناير 2017

يظهر الجدول رقم 98 أن الأسباب الكامنة وراء تراجع المخاطر البيئية بالدرجة الأولى نجد تدخلات الدولة57.1 % تقنية او قانونية او مؤسساتية , و في مرتبة ثانية نجد مجهودات الساكنة أي مواجهة المخاطر البيئية بالإمكانيات الذاتية للساكنة , بعدها نجد فعالية المجتمع المدني (جمعيات , تعاونيات) , وأخيرا دور الشراكات الوطنية و الدولية حيث تشهد تافيلالت العديد من المشاريع الرامية للحماية من المخاطر البيئية في إطار شراكات وطنية (مؤسسة مُحَمَّد الخامس للتضامن, المبادرة الوطنية للتنمية البشرية INDH,...) او شراكات دولية (وكالة التنمية اليابانية JICA, الوكالة الامريكية للتنمية و التعاون USAID , دولة قطر, و العديد من الجمعيات الأجنبية...) . تراجع المخاطر البيئية في جزء منه مرده إلى تطور البحث العلمي الخاص بالمخاطر بنسبة 42.9 %حيث تنتشر في العديد من الجامعات و المعاهد وحدات بحث ترتبط بمواجهة و تدبير المخاطر البيئية بمختلف أصنافها.

2-1-2 تزايد المخاطر البيئية بتافيلالت :

تتزايد حدة العديد من المخاطر البيئية بدرجات متباينة من منطقة إلى أخرى كما يوضح الجدول التالي:

الجدول رقم 99: تكرار و نسبة تزايد المخاطر البيئية حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت

| تـــــــ

حدة المخاطر البيئية إلى الهجرة القوية التي تعرفها ساكنة تافيلالت و بالتالي فلا معنى (من الزاوية الاقتصادية) لتخصيص مبالغ مالية ضخمة لإقامة مشاريع الحماية لمناطق و قصور فارغة من السكان, علاوة على تراجع و تفكك تقاليد و عادات أهل الواحات, فخطر تراجع الفرشاة المائية و تفاقم زحف الرمال, و الامتطاحات البسيطة كان من الممكن التحكم فيها في ظل البنيات التقليدية المهيكلة للمجتمعات الواحية (القبيلة, حد الصايم, الفريضة...) لكن في غياب هذه البنيات و تعويضها ببنيات وآليات عصرية (الجماعة القروية, الجمعيات, تقنيو وكالة الحوض المائي و المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي...) ازدادت هذه المخاطر استفحالا في بعض المناطق.

الجدول رقم 100: تكرار و نسبة أسباب تزايد المخاطر البيئية حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت

رت	1		2		3		4		5		6		7		8		9		مجموع	الرتبة
	تكر	%	تكر	%	تكر	%	تكر	%	تكر	%	تكر	%	تكر	%	تكر	%	تكر	%		
أ	12	37.5	4	12.5	2	6.3	1	3.1	1	3.1	0	0	0	0	1	3.1	1	3.1	68.7	1
ب	0	0	1	3.1	2	6.3	2	6.3	4	12.5	2	6.3	2	6.3	3	9.4	2	6.3	56.5	5
ج	3	9.4	7	21.9	3	9.4	2	6.3	2	6.3	3	9.4	1	3.1	0	0	0	0	65.8	2
د	3	9.4	6	18.8	5	15.6	3	9.4	2	6.3	1	3.1	1	3.1	0	0	0	0	65.7	2
ه	1	3.1	2	6.3	5	15.6	5	15.6	3	9.4	2	6.3	0	0	3	9.4	0	0	65.7	3
و	1	3.1	0	0	1	3.1	4	12.5	4	12.5	3	9.4	2	6.3	2	6.3	2	6.3	59.5	4
ز	0	0	2	6.3	1	3.1	2	6.3	1	3.1	3	9.4	2	6.3	1	3.1	2	6.3	43.9	6
ح	0	0	0	0	2	6.3	1	3.1	3	9.4	2	6.3	5	15.6	2	6.3	0	0	47	7
ط	1	3.1	1	3.1	1	3.1	1	3.1	1	3.1	4	12.5	2	6.3	3	9.4	6	18.8	62.5	9

أ- التغيرات المناخية **ب**- تدخلات الحماية غير مدروسة **ج**- الضغط المستمر على الموارد **د**- ضعف تدخلات الدولة **ه**- ضعف انخراط الساكنة **و**- ضعف تفاعل المجتمع المدني **ز**- التكلفة الضخمة لمشاريع الحماية **ح**- الهجرة القوية لساكنة تافيلالت **ط**- تراجع تقاليد و عادات اهل الواحة.

المصدر: الاستمارة الميدانية يناير 2017

3- تهديد خطر الفيضانات لتافيلالت :

تكاد تتفق الجمعيات البيئية بالمنطقة على أن خطر الفيضانات يهدد منطقة تافيلالت , حيث نجد 30 جمعية أي بنسبة 93.8% تؤكد وجود تهديد حقيقي لواحات تافيلالت. هذا التهديد يتخذ طابعا جزئيا بحيث 29 جمعية أي بنسبة 96.7% ترى ان الفيضانات تهدد مجالات نقطية , في المقابل جمعية واحدة أي نسبة 3.3% ترى أن التهديد كلي يشمل كل سهل تافيلالت.

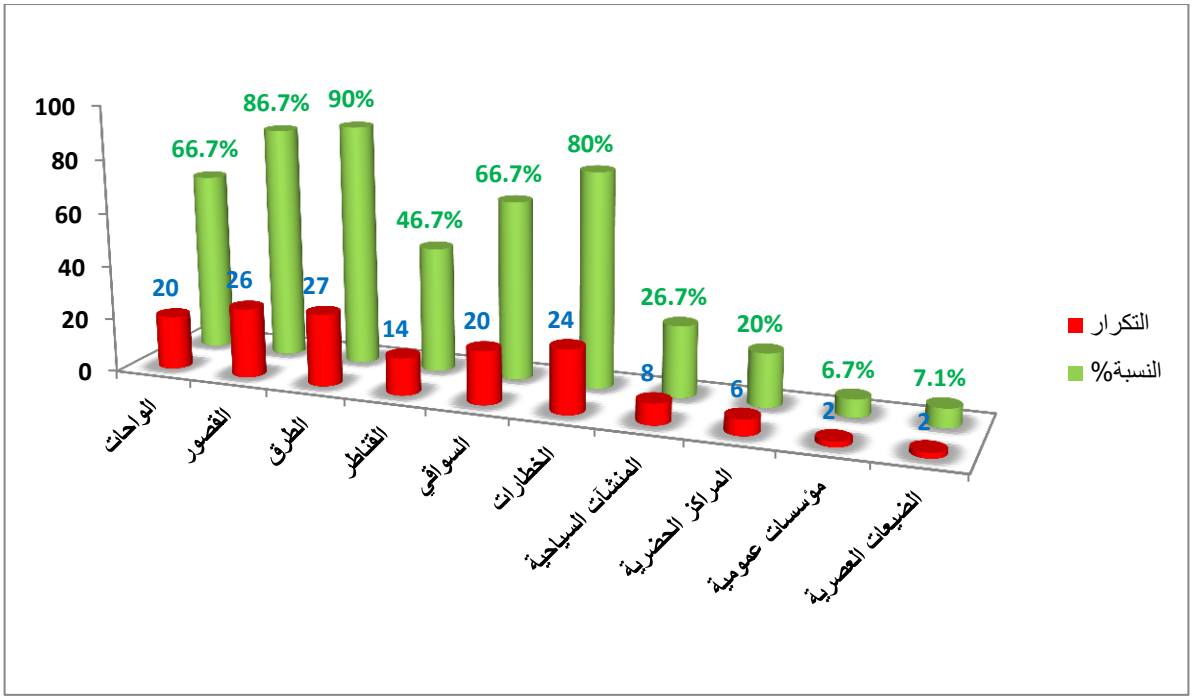
عديدة هي الأودية و الشعاب المسؤولة عن حدوث الفيضانات بتافيلالت ففي حوض زيز السفلي تشير الجمعيات إلى أودية (زيز , امربوح, وادي اوفوس, وادي البيضة,...) و شعاب (ايردي, غفير , السهيب ,تلغمت, لمخينزة,...) أما بخصوص حوض غريس السفلي فتشير الجمعيات إلى أودية (غريس , تاردة,...) و شعاب (البطحاء, حنيش , دويسة, السهب ...) هذه المجاري المائية تسببت في فيضانات تتذكرها العينة ما بين 1965-2014. و إن كانا حدثي فيضان أكتوبر 1994 و ماي 2006 هما الأكثر تذكرا. بترددين 5 (17.9%) و 7 (25%) على التوالي. هذه الفيضانات (الحملات) تتراوح مدتها ما بين 4 ساعات و 96 ساعة . و إن كانت مدة 24 ساعة هي الأكثر ترددا في إجابات الجمعيات ب 12 أي 42.9% , غالبا ما ترافق حدوث امتطاحات و فيضانات بتافيلالت تساقطات مطرية بالمنطقة فـ26 جمعية تؤكد هذا المعطى بنسبة 92.9% في حين جمعيتين أي بنسبة 7.1 % تشيران إلى حدوث امتطاحات بتافيلالت في غياب التساقطات المطرية أي ارتباط الامتطاحات بالتساقطات التي تعرفها العالية دون السافلة خاصة في حوض غريس السفلي.

3-1 خسائر الفيضانات بتافيلالت

تخلف الفيضانات خسائر فادحة حيث نسجل ثقل الخسائر بخصوص القناطر و الطرق و الخطارات و القصور, و الوحات أي الأراضي الزراعية , و بدرجة أقل الخسائر في المنشآت السياحية و المؤسسات العمومية و الضيعات العصرية [270] (الشكل رقم 86)

[270] - يعود تباين النسب المئوية في حالتي المؤسسات العمومية و الضيعات العصرية , إلى تباين عدد القيم المفقودة missing data أو غير المعبر عنها حيث مثلت في الحالة الأولى 2 و في الحالة الثانية 4.

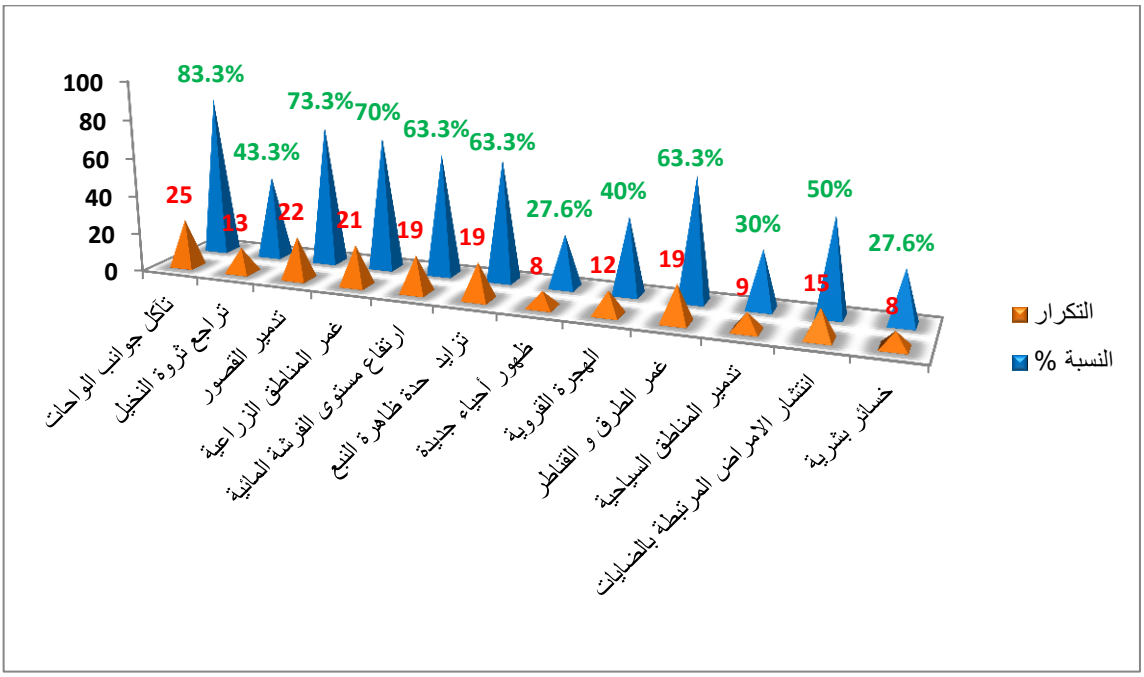
الشكل رقم86 : تكرار و نسبة خسائر الفيضانات حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت



المصدر: الاستمارة الميدانية يناير 2017

2-3 انعكاسات الفيضانات على تافيلالت

الشكل رقم 87: تكرار و نسبة انعكاسات الفيضانات حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت



المصدر: الاستمارة الميدانية يناير 2017

حدوث الفيضانات في واحات تافيلالت يفرز عدة انعكاسات على رأسها تآكل جوانب الواحات و تراجع الرقعة الزراعية, حيث عبرت 83.3% من الجمعيات عن هذا التخوف, و تدمير القصور بنسبة قاربت 73.3%, و غمر الطرق و القناطر و ارتفاع مستوى الفرشة الباطنية (النبع) تكرار 19 أي 63.3% .
إلى جانب انعكاسات أخرى أقل من 50% من قبيل: تراجع ثروة النخيل و انتشار الأمراض المرتبطة بالضايات, و الخسائر البشرية.

3-3 تدبير خطر الفيضانات بتافيلالت :

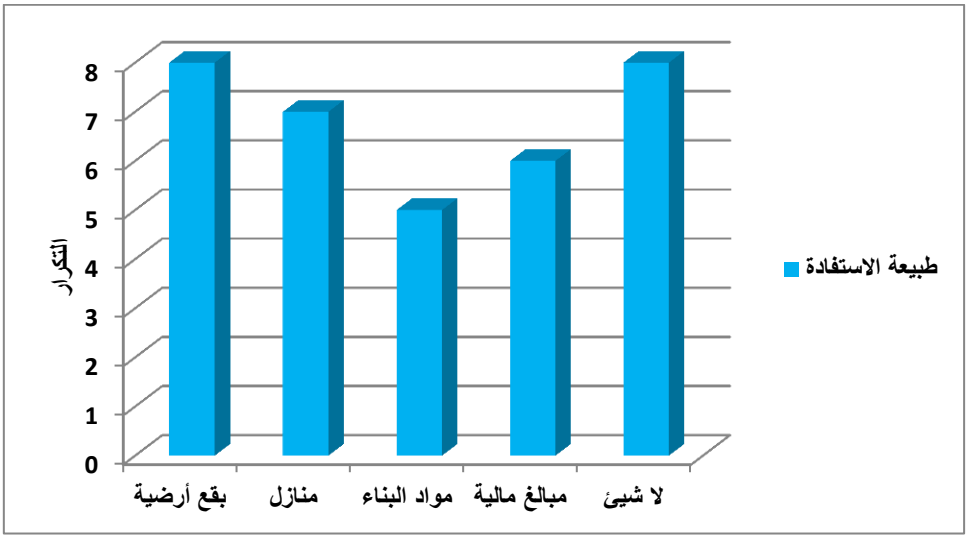
1-3-3 عمليات الإنذار و التدخل :

تجمع الجمعيات على غياب جهاز انذار بالحامولات المائية بحوض زيز و غريس السفليين, و إن تمت الإشارة إلى جهاز الاخبار بالحامولات بمقر وكالة الحوض المائي بالرشيدية و الذي يستند على قياسات الحامولات الواردة على حقينة سد الحسن الداخل.
87% من العينة (معبئي الاستمارات) عايشت خطر الفيضان بتافيلالت حيث تمت عمليات الإنقاذ بتدخل اطراف متعددة و بنسب متفاوتة ما بين 10-100% للساكنة و 10-50% للوقاية المدنية و ما بين 0-50% لأطراف أخرى (القوات المساعدة, المتطوعين,...) تبعا لحدة و موقع الحدث.

2-3-3 مساعدة منكوبي الفيضانات بتافيلالت:

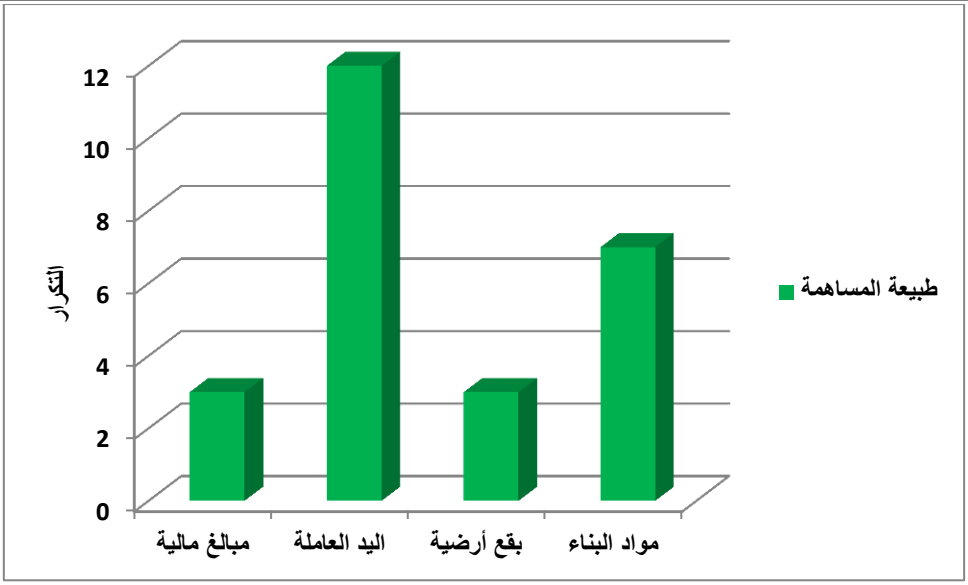
تلقى ضحايا الفيضانات حسب شهادات المستجوبين في الاستمارة ممن عايشوا أحداث الفيضانات مساعدات عينية متنوعة بعيد الفيضان: أغذية 64% مياه للشرب 42.3% أغطية 73.1% أدوية 23.1% , في المقابل عبر 15.4 % من الفئة المعنية بمعايشة الفيضان أنهم لم يتلقوا أي مساعدات.
أما منكوبي الفيضانات(البروج, العشورية, مرزوكة) الذين فقدوا منازلهم جزئيا أو كليا فقد استفادوا من المساعدات التالية :

الشكل رقم 88: تكرار طبيعة استفادة منكوبي الفيضانات حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت



المصدر: الاستمارة الميدانية يناير 2017

الشكل رقم 89: تكرار طبيعة مساهمة منكوبي الفيضانات حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت



المصدر: الاستمارة الميدانية يناير 2017

يظهر(الشكلين رقم88-89) ان اغلب المنكوبين لم يستفيدوا من أي مساعدة بتكرار8 , مقابل الاستفادة من بقع أرضية بتكرار 8 و منازل بتكرار 7 و مبالغ مالية بتكرار 6 و مواد البناء بتكرار 5. اما طبيعة مساهمة الساكنة فتجلت باليد العاملة بتكرار 12 و مواد البناء بتكرار 7 , في حين المساهمة بالبقع الأرضية و المبالغ المالية جاءت بتكرار3. نشير في هذا الباب إلى تعدد الشكايات المرتبطة بالزبونية في الاستفادة من مساعدات مابعد الفيضان خاصة ملفي العشورية 2004 و مرزوكة 2006.

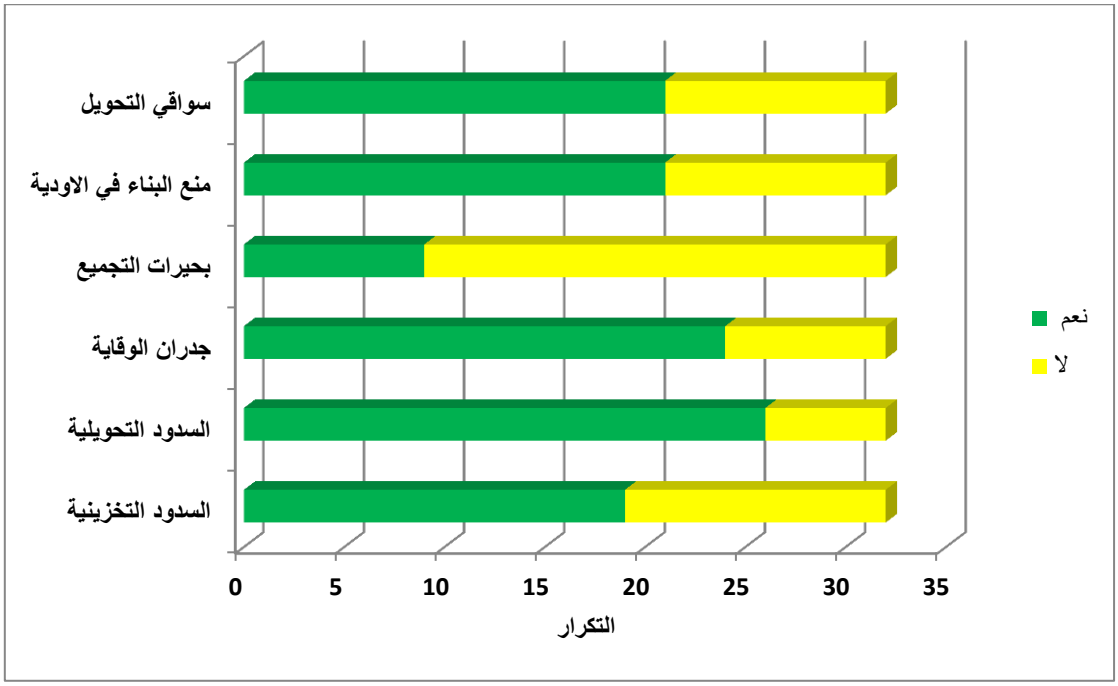
4- آليات الحماية من الفيضانات بحوضي زيز و غريس السفليين:

تشير الجمعيات البيئية بتافيلالت إلى توفر عدد من تجهيزات الحماية من خطر الفيضانات, لكن بدرجات متفاوتة من حيث عدد التجهيزات و فعاليتها. حسب خصوصيات مواقع المناطق المهددة.

1-4 واقع حال الحماية من الفيضانات :

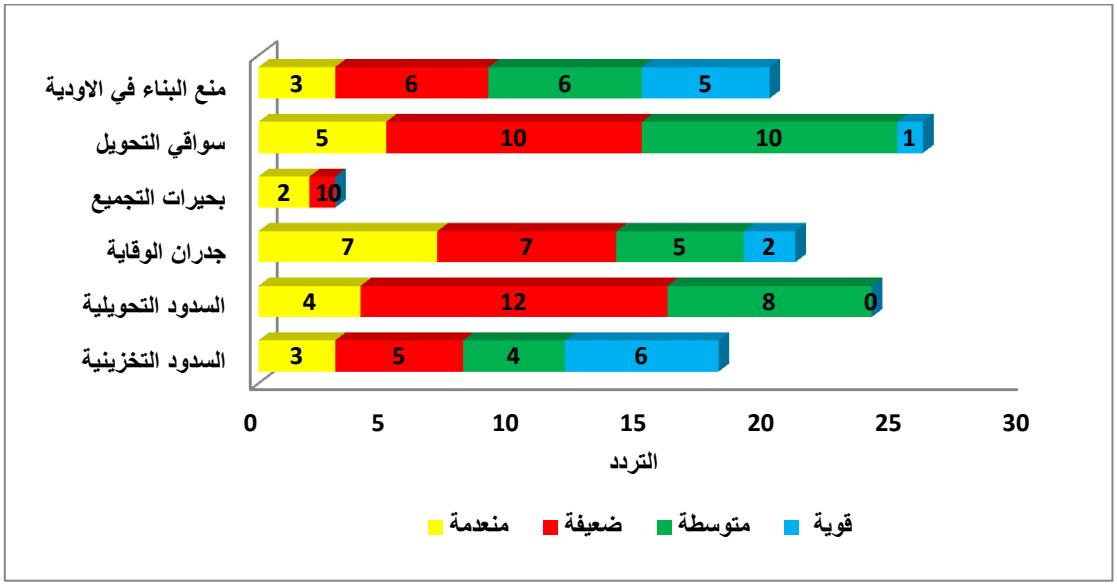
انطلاقا من(الشكل رقم 90) نستخلص تنوع تجهيزات الحماية من الفيضانات بتافيلالت وان كانت السدود التحويلية هي الأكثر انتشارا بالنظر لأهميتها في عملية السقي و تحويل مياه الامتطاحات نحو الواحات, بتكرار يقارب 25. تليها جدران الوقاية بتكرار 24, زيادة على منع البناء بجانب الشعاب و الأودية بتكرار 21. في حين نسجل ضعف تقنية بحيرات التجميع حيث لا تتجاوز تكرار 9 و تتمثل أساسا في بحيرة سريج (تامزكيدات) بمرزوكة. تشير الجمعيات في هذا الباب إلى دور سد الحسن الداخل في حماية سهلي تزيمي و تافيلالت و واحات الرتب من خطر الفيضانات.

الشكل رقم 90: تكرار تجهيزات الحماية من الفيضانات حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت



المصدر: الاستمارة الميدانية يناير 2017

الشكل رقم 91: تكرار فعالية تجهيزات الحماية من الفيضانات حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت



المصدر: الاستمارة الميدانية يناير 2017

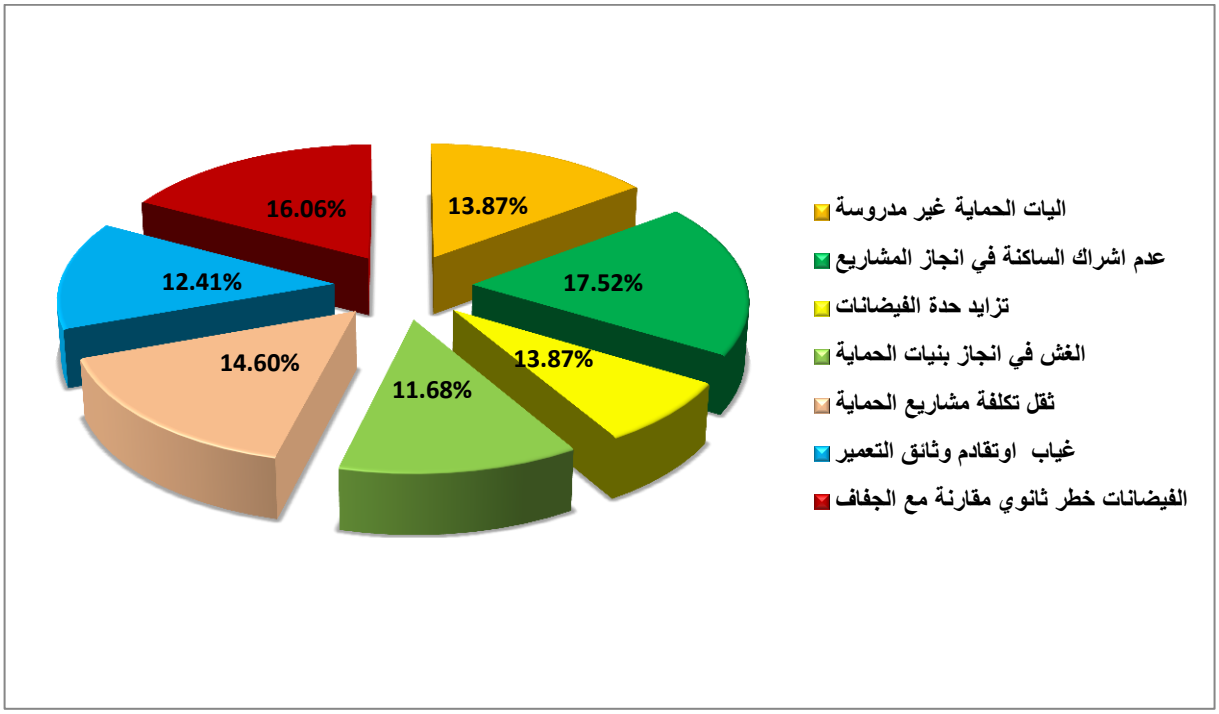
تتباين تجهيزات الحماية من حيث فعاليتها(الشكل رقم 91), فالسدود التخزينية ممثلة في سد الحسن الداخل بالرشيدية هي الأكثر فعالية بتكرار 6 في الحماية من الفيضانات, حيث مكن السد من التحكم بشكل كبير في امتطاحات زيز. إضافة إلى تفعيل منع البناء بجانب الشعاب و الأودية بفعالية قوية ذات تكرار 5, ثم ثالثا نجد فعالية جدران الوقاية قوية بتكرار 2. في حين نلاحظ ضعف فعالية باقي التقنيات بتكرار أقل من 2 و في مقدمتها السدود التحويلية و سواقي التحويل بالنظر للإهمال الذي طال هذه التجهيزات و بالتالي تعرض معظمها للطمر و التوحل التام أو الردم بالرمال.

2-4 استمرارية تهديد الفيضانات لتافيلالت:

بالرغم من مجهودات الدولة في إقامة تجهيزات متنوعة لحماية سهل تافيلالت من خطر الفيضانات , إلا ان المنطقة لا زالت تسجل بين الفينة و الأخرى امتطاحات قوية تتحول إلى فيضانات كارثية بكل المقاييس البيئية و السوسيو اقتصادية, خاصة في المقطع جنوب سد البروج التحويلي على وادي زيز (شمال مدينة ارفود) و جنوب سد الحميدة التحويلي على وادي غريس (غرب مدينة ارفود) .

ترجع الساكنة من خلال الجمعيات البيئية استمرارية تهديد الفيضانات لتافيلالت لعدد من الأسباب كما يوضح الشكل التالي :

الشكل رقم 92: توزيع نسب أسباب استمرار تهديد الفيضانات لواحات تافيلالت حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت



المصدر: الاستمارة الميدانية يناير 2017

يبين (الشكل رقم 92) أن السبب الأساس وراء استمرارية تهديد الفيضانات لتافيلالت هو عدم اشراك الساكنة في انجاز مشاريع الحماية بنسبة 17.52% , يليه انتشار فكرة أن الفيضانات خطر ثانوي مقارنة بالجفاف في المناطق القاحلة بنسبة 16.06% هذا الانطباع المجانب للصواب لخطر الفيضانات للأسف يمتد من عامة الناس إلى بعض ذوي القرار كرؤساء الجماعات و بعض تقنيو وكالة الحوض المائي و المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي وإن كان هذا الفهم ما هو إلا غطاء للتهرب من التكلفة الثقيلة لمشاريع الحماية , و هو المعطى المعبر عنه في الشكل أعلاه بنسبة 14.60%.سبب اخر يتجلى في ان اليات الحماية في مجملها غير مدروسة كما حدة الفيضانات تزايدت في السنوات الأخيرة (ما بعد 2000) بنسبة 13.87%. ثم نجد سبب مفسر لاستمرارية تهديد الفيضانات لتافيلالت يتمثل في غياب او تقادم وثائق التعمير بنسبة 12.41% , و أخيرا تشير الجمعيات إلى الغش في انجاز بنيات الحماية بنسبة 11.68%.

لضمان فعالية آليات الحماية تقترح الساكنة بعض التدخلات الموازية و منها :

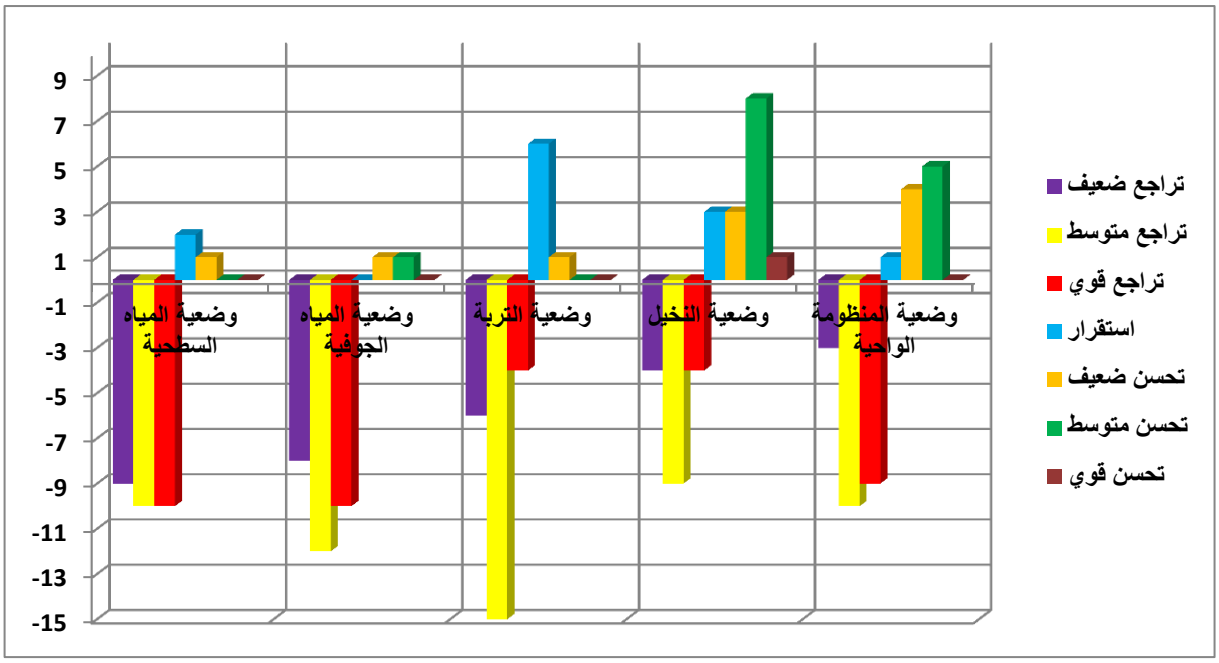
- توعية الساكنة ليس فقط للتأقلم مع الاثار السلبية للتغيرات المناخية بل مواجهتها تحسبا لمخاطر اكبر, مضاعفة تدخل الدولة عبر انجاز مشاريع وقائية وفق مقاربة تشاركية مع الساكنة و المجالس المحلية.
- اخذ الفيضانات بعين الاعتبار عند انجاز البنيات التحتية و مشاريع الحماية (الطرق , القناطر, السواقي, السدود, الجدران الواقية ...) مع تزويد المجالس الجماعية بمهندسين و تقنيين في مجال الهندسة المدنية.
- انجاز دراسة ميدانية معمقة للظاهرة, وضع خرائط لكل الاحتمالات, تقوية التدبير المحلي للمخاطر, الاستفادة من تجارب اخرى, انشاء مركز تدبير المخاطر بالمنطقة.
- انجاز المزيد من المشاريع : بحيرات التجميع, ,السدود التخزينية و التحويلية, أثقاب, جدران الوقاية, اعتمادا على دراسات تقنية تشرك الساكنة في خياراتها, من التشخيص و التخطيط إلى التنفيذ.
- بناء حواجز على وادي البطحاء (جنوب تجمع قصور تافيلالت بمنطقة تملاحت) , و انشاء بحيرة للتجميع بالبطحاء (قصر تزكزوت). و انجاز حواجز و بحيرات التجميع بشعاب السهب , حنيش و دويسة (قصر حنابو) .
- توعية الساكنة بخطر الفيضانات في المناطق القاحلة على انه خطر وارد وإن كان ناذر, ادماج الثقافة المحلية في تدبير خطر الفيضانات ,
- ترميم و تنظيف قناة لحميدة و سدها التحويلي و توسيع السواقي التحويلية و بنائها بشكل جيد, إقامة جدران واقية بمحاذات المناطق السكنية, الاهتمام بالتشجير, و انشاء احزمة خضراء, وضع اليات الانذار المبكر بالشعاب.
- تخصيص اعتمادات مالية لمواجهة مشكل الفيضانات, زجر البناء بجانب الأودية و الشعاب بجدية و صرامة .
- انشاء سدود تلية في سافلة سد الحسن الداخل , لتجميع مياه الفيض, الاعتناء بالشبكات التقليدية و العصرية, الحرص على الصرامة في تطبيق اعراف و قوانين توزيع مياه السقي.
- ضرورة التدخل القوي للدولة لأن مشاريع الحماية تتجاوز امكانيات الجماعات الترابية لا المالية و لا التقنية .

5- تفاعل الساكنة مع المخاطر البيئية بتافيلالت:

5-1 وضعية الموارد البيئية بتافيلالت:

تعرف الموارد البيئية بتافيلالت تدهورا مستمرا نتيجة عوامل متعددة و بدرجات متفاوتة بين الموارد المائية و التربة و النخيل و المنظومة الواحية ككل.

الشكل رقم 93: تشخيص وضعية الموارد البيئية بتافيلالت حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت

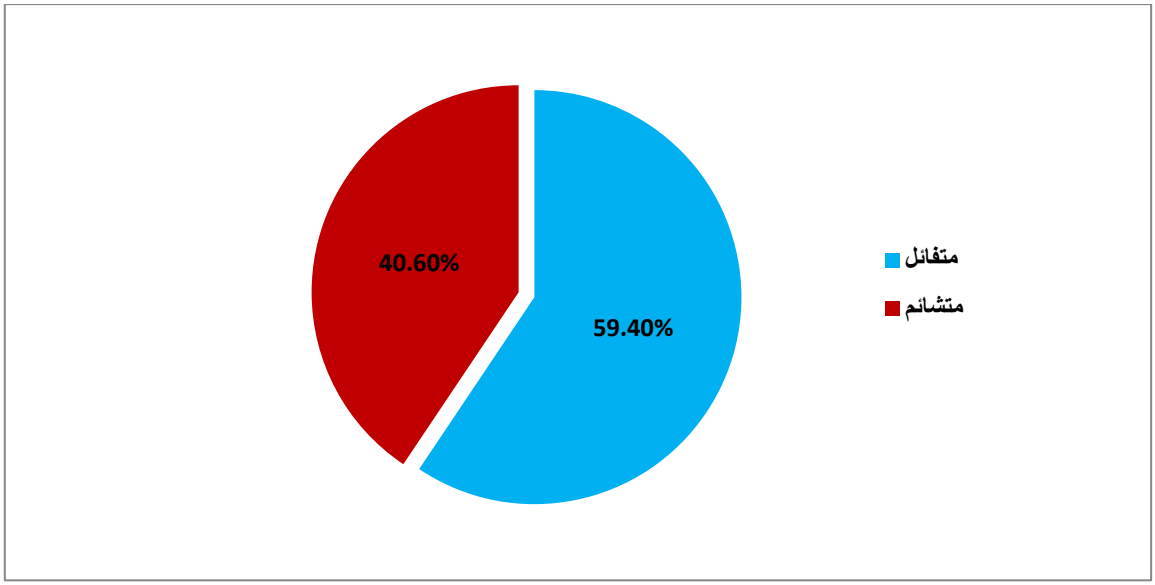


المصدر: الاستمارة الميدانية يناير 2017

يبين (الشكل رقم 93) أن سمة التدهور و التراجع هي السمة الغالبة على الوضع البيئي بتافيلالت, حيث تشير الجمعيات إلى التدهور القوي الذي تعرفه الموارد المائية الجوفية على الخصوص بفعل الاستغلال المكثف سواء في الأنشطة الزراعية (المعيشية أو التسويقية) أو الوحدات السياحية(الفنادق و المآوي) , إضافة إلى تدهور التربة في إشارة قوية إلى زحف الرمال الذي اتى على مساحات زراعية شاسعة و انتشار السقي بالمياه المالحة , هذه المعطيات تساهم في تنشيط وثيرة التدهور و بالتالي حدوث تدهور عام للمنظومة الواحية. في المقابل تشير الجمعيات إلى تحسن بعض الموارد البيئية في مقدمتها النخيل بفضل مشاريع المغرب الأخضر و الدعم المقدم للضيعات العصرية.(و إن كانت أغلب الفئات المستفيدة هي البورجوازية الزراعية)

إن وثيرة التراجع التي تعرفه الموارد البيئية بتافيلالت وإن كانت تنعكس سلبا على ظروف حياة الساكنة إلا أنها لا تنال من ارتباط الساكنة بمنطقتهم و بالتالي التفاؤل بمستقبلها كما يوضح الشكل التالي :

الشكل رقم 94 : توزيع نسبة رأي الساكنة في مستقبل تافيلالت حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت



المصدر: الاستمارة الميدانية يناير 2017

يظهر الشكل رقم 94 أن 59.40% من الجمعيات متفائلة بمستقبل تافيلالت بالنظر لعدد من التحولات الاجتماعية و الاقتصادية التي تعرفها المنطقة, في المقابل تسود النظرة التشاؤمية لدى 40.60% ومرد ذلك إلى التدهور المتسارع للمنظومة الواحية ككل.

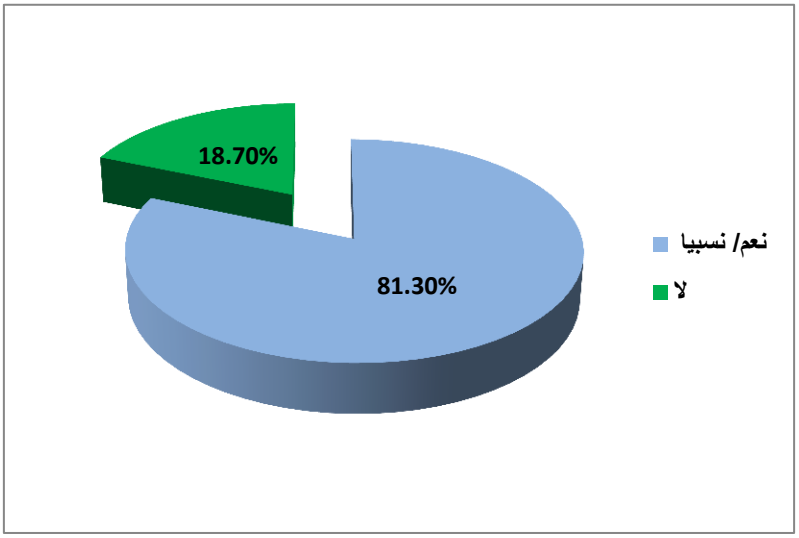
يبقى التفاؤل أو التشاؤم انطباعا ذاتيا, و وجهة نظري كباحث و متتبع أرجح الرأي المتفائل بالنظر للعديد من التحولات الجذرية التي تعيشها المنطقة خاصة على مستوى البنيات التحتية و الخدمات الاجتماعية و إن لم ترقى إلى المستوى المطلوب , إضافة إلى و تنوع و تنامي الأنشطة الاقتصادية البديلة عن الفلاحة المعيشية المتدهورة.

2-5 الساكنة و مسؤولية استفحال المخاطر البيئية:

يرتبط حدوث المخاطر البيئية في تافيلالت بجملة من الأسباب تتنوع تبعا لطبيعة و شكل الخطر البيئي لكنها تشترك جميعها في ان العوامل البشرية تسرع من حدة و تردد المخاطر , فالإنسان الواحي يساهم عبر عدد من السلوكات و الممارسات في حدوث المخاطر البيئية كالجفاف و الفيضانات و ملوحة التربة و البيوض...
فالجمعيات البيئية بالمنطقة تشير إلى الإنسان مسؤول عن حدوث المخاطر البيئية إما بشكل كلي أو نسبي

بنسبة 81.30% , في المقابل 18.70% تبرئ الانسان الواحي من التسبب في حدوث المخاطر البيئية. كما يبين الشكل التالي :

الشكل رقم95 : توزيع نسب مسؤولية الساكنة في المخاطر البيئية حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت



المصدر: الاستمارة الميدانية يناير 2017

تمتلك الطبيعة ميكانيزمات دقيقة لضمان توازناتها (التطور المورفلوجي للأودية, الدورات المناخية,...) لكن تدخلات الانسان غير المدروسة في هذه الميكانيزمات غالبا ما تشكل مصدرا لمخاطر بيئية متعددة.

الجدول رقم 101 : نسبة المسؤولية البشرية في المخاطر البيئية حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت

الخطر	متوسط المساهمة البشرية	نسبة المسؤولية البشرية %
الجفاف	32.00	12.97
الفيضانات	29.67	12.03
الحرائق	46.90	19.01
ملوحة التربة	22.41	9.08
ملوحة المياه	17.93	7.27
الرياح	17.33	7.03
البيوض	34.48	13.98
الجراد	9.29	3.77
زحف الرمال	36.67	14.87
المجموع	**246.68**	**100.00**

المصدر: الاستمارة الميدانية يناير 2017

تتباين المسؤولية البشرية في حدوث المخاطر البيئية حسب نوعية الخطر فمثلا الحرائق الانسان مسؤول عن حدوثها بنسبة 19.01%, بالنظر لترك أكوام الحطب و الحشائش و عدم الاعتناء بأشجار النخيل المهملة نتيجة البوار الاجتماعي (friche sociale), ثم زحف الرمال بنسبة 14.87% ومرد ذلك إلى الاجتثاث الكثيف و الرعي الجائر, ثم البيوض بنسبة 13.98% بالنظر لعدم الاحتياط في تعقيم أدوات تلقيح النخيل و نقل الأغراس من منطقة إلى أخرى و السقي بطريقة الغمر مما يجعل المياه ناقلة للعدوى. ثم الجفاف بنسبة 12.97% بسبب الضغط على الموارد المائية و الانتشار المهول لمحطات الضخ, ثم الفيضانات بنسبة 12.03% بالنظر لانتشار المباني في أسرة الأودية و الشعاب, ثم ملوحة التربة بنسبة 9.08% نتيجة السقي بالمياه المالحة و تبني طريقة السقي بالتنقيط مما يساهم في صعود الأملاح إلى السطح.

من وجهة نظري تبقى المسؤولية البشرية حاضرة في التسبب بالعديد من المخاطر (الحرائق, تملح التربة, البيوض, الجفاف, , زحف الرمال, الفيضانات...) لكنها تتجاوز العامل المسبب إلى عامل تعميق هذه المخاطر و الزيادة في حدتها وترددها, فمثلا الفيضانات قد يتسبب تغيير اتجاه مجرى الماء في حدوث فيضان لكن احتلال المباني لسرير الشعاب و الأودية قد يرفع من حدة الخسائر البشرية و المادية , مثال اخر خطر زحف الرمال , فقد يتسبب الاجتثاث في تحرك الكثبان الرملية , لكن الاحتطاب على جريد التربيعات المعدة لتثبيت الكثبان الرملية يزيد من حدة التصحر وتحرك الكثبان الرملية نحو الأراضي الزراعية أو القصور.

3-5 مقترحات حماية تافيلالت من المخاطر البيئية :

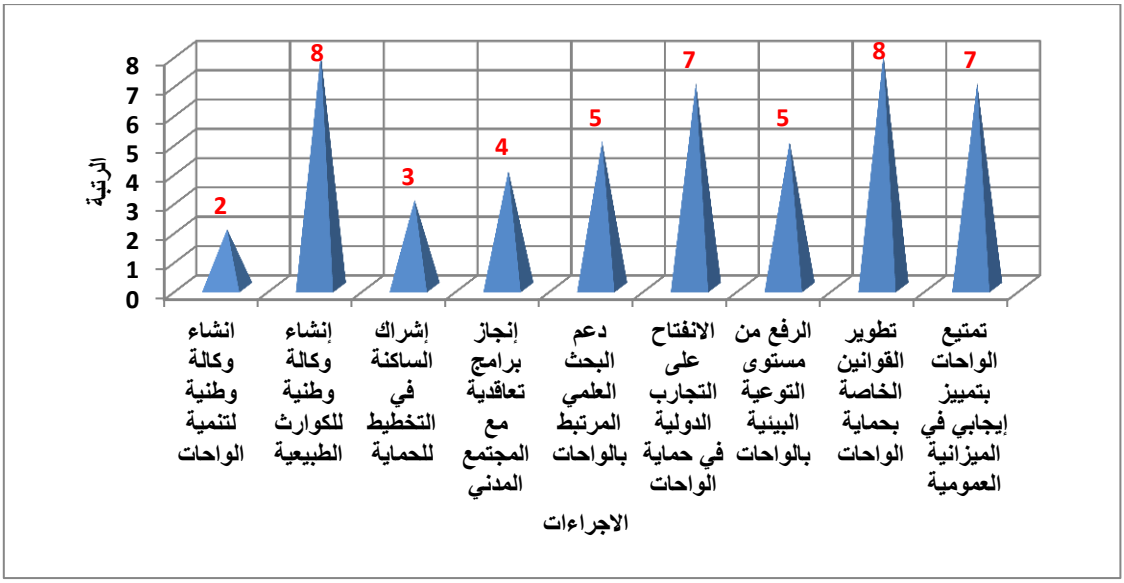
لحماية سهل تافيلالت من المخاطر البيئية تم تقديم مجموعة من الاقتراحات عبر الاستمارة , جاء ترتيبها على الشكل التالي :

الجدول رقم 102: ترتيب الإجراءات الكفيلة بحماية تافيلالت من المخاطر البيئية حسب الجمعيات البيئية

إجراءات الحماية / الرتبة	1	2	3	4	5	6	7	8	أعلى رتبة
انشاء وكالة وطنية لتنمية الواحات	2	7	2	6	2	2	1	2	2
انشاء وكالة وطنية للكوارث الطبيعية	3	1	7	2	2	4	3	9	8
إشراك الساكنة في التخطيط للحماية	5	4	7	5	1	3	0	1	3
إنجاز برامج تعاقدية مع المجتمع المدني	3	5	4	5	4	5	5	1	4
دعم البحث العلمي المرتبط بالواحات	5	2	5	2	7	4	2	1	5
الانفتاح على التجارب الدولية في حماية الواحات	2	2	1	5	5	3	7	7	7
الرفع من مستوى التوعية البيئية بالواحات	4	3	2	4	6	5	3	1	5
تطوير القوانين الخاصة بحماية الواحات	4	4	3	2	3	2	5	9	8
تمتيع الواحات بتمييز إيجابي في الميزانية العمومية	4	4	1	1	2	4	6	1	7

المصدر: الاستمارة الميدانية يناير 2017

الشكل رقم 96: ترتيب الإجراءات الكفيلة بحماية تافيلالت من المخاطر البيئية حسب الجمعيات البيئية



المصدر: الاستمارة الميدانية يناير 2017

انطلاقا من الجدول رقم 102 و الشكل رقم 96 يمكن الخروج بعدد من الخلاصات ذات الترتيب التالي :

أولا: اجماع غالبية الجمعيات المستجوبة على ضرورة انشاء وكالة وطنية لتنمية الواحات و بالتالي فصل تنمية مناطق الواحات عن مناطق الاركان فاهتمامات و انتظارات فلاحي فكيك و تافيلالت و درعة و طاطا ليست هي الانتظارات و التوجسات نفسها لدى فلاحي سوس و الشياظمة و حاحا, علاوة على الامتداد المجالي الشاسع لمجال نفوذ هذه الوكالة , موضوعيا من الضروري تمكين الواحات من وكالة مستقلة تتمتع بالاستقلال المالي و بمهام تنموية بالأساس و بصلاحيات أفقية تنسق كل التدخلات القطاعية . مع تطوير آلية تمثيلية للسكان في مجلس وكالة تنمية الواحات تراعي الإشراك الفعال للجميع (البورجوازية الزراعية، المجتمع المدني الفاعل، الخبراء والباحثين...).

ثانيا: ضرورة اشراك الساكنة في التخطيط لمشاريع الحماية لضمان التفاعل الإيجابي للساكنة مع تدخلات الدولة.

ثالثا: اشراك المجتمع المدني في التصدي للمخاطر البيئية و ذلك وفق برامج تعاقدية مع الدولة أو المؤسسات العمومية . تهم ميادين (التوعية , التدخلات المباشرة بالميدان, المشاريع البيئية...) .

رابعا: الرفع من التوعية البيئية لساكنة الواحات و تحسيسها بالمخاطر البيئية, و دعم البحث العلمي المرتبط بالواحات. خاصة في شقه التدخلي.

خامسا: الانفتاح على التجارب الدولية في حماية الواحات من المخاطر البيئية كالتجارب (الجزائر, تونس, الامارات العربية المتحدة, ايران, المملكة العربية السعودية...).

- سادسا: - تمتيع المناطق الواحية بتمييز ايجابي في السياسات العمومية بالنظر لتعدد خدماتها تجاه باقي مكونات التراب الوطني، وخلق استثناء في المالية العمومية لتغطية التهميش والتفقير الذي مورس على الواحات لعقود على اعتبارها جهات لا تشغل ولا تنتج، وساكنتها طيبة صبورة مسالمة.

سابعا: تطوير القوانين الخاصة بحماية الواحات , بل تشير الجمعيات إلى ضرورة الترافع بغية استصدار قانون إطار لحماية الواحات كمنظومات بيئية متميزة.

ثامنا: إنشاء وكالة وطنية للكوارث الطبيعية, كمؤسسة تتكلف بتدبير الكوارث الطبيعية في كل البلاد , و قيادة كل الأجهزة المعنية بالإنذار و التدخل و التتبع و التقييم.

إلى جانب هذه الإجراءات تقترح الساكنة بعض التدخلات الأخرى و منها :

- رد الاعتبار للواحة كموروث انساني مع اصلاح الخطارات و الرفع من قدرات الساكنة و تجاوز الفوارق التي خلفها مخطط المغرب الأخضر بين الفلاحين.
- تقوية التدبير المحلي و الجهوي للمخاطر, و تفعيل مضامين اتفاقيات حماية الواحات.
- تحسين الدخل الفردي و دعم الفلاحين الصغار, و توعية الساكنة بالمخاطر البيئية و الرفع من مستوى الوعي البيئي لديهم. و تدوير نفايات النخيل.
- فتح وحدات للبحث في المجالات الواحية , تدريس مادة التربية البيئية بمختلف الاسلاك التعليمية.
- دعم السياحة الايكولوجية, و تطوير اقتصاد التراث خاصة التراث الواحي (المادي و اللامادي) .
- الدعم المادي للجمعيات الفاعلة و تأطيرها (التدبير المالي, القانوني, التواصل,الشراكات...)
- اقرار مجانية و عدالة توزيع مياه السقي بنشر و تحيين الخريطة السقوية لسهل تافيلالت.

خاتمة الفصل الرابع :

تعتبر الجمعيات البيئية فاعلا أساسيا في تدبير المخاطر البيئية, وشريكا لا غنى عنه في عمليات التحسيس و التوعية وتأطير الساكنة, على اعتبار احتكاكها و تمرسها المباشر بالميدان, حيث تجمع الجمعيات البيئية بتافيلالت على ان المنطقة برمتها عرضة للعديد من المخاطر البيئية بدرجات متفاوتة حيث الجفاف سمة عامة بالمنطقة و ما يرتبط به من مخاطر كملوحة التربة و المياه و زحف الرمال كمخاطر معتادة بالمناطق القاحلة, إلى جانبها نجد ظواهر أخرى كالفيضانات كمخاطر استثنائية بالمجالات القاحلة.

هذه الفيضانات تخلف خسائر متنوعة و تفرز انعكاسات متعددة تؤثر على المجال و المجتمع الواحيين, طريقة تدبير خطر الفيضانات أقرب للارتجالية و الترقيع منها إلى الدقة و التخطيط. تدخلت الدولة بمشاريع متنوعة للحماية, جل هذه التدخلات تمت بدون إشراك الساكنة مما يفقدها فعاليتها.

تكاد تتفق الجمعيات على أن المنظومة الواحية برمتها تعيش تدهورا متسارعا تزيد وثيرته بتفاعل جملة من العوامل البشرية و الطبيعية. ايمانا بدورها الاقتراحي تقدم الجمعيات البيئية عددا من المقترحات لحماية تافيلالت من المخاطر البيئية , جل الاقتراحات تتمحور حول ضرورة اشراك الساكنة و المجتمع المدني في التخطيط لتنمية و حماية الواحات, إضافة إلى تمتيع هذه المجالات الهشة بتمييز إيجابي في السياسات العمومية.

خاتمة الباب الرابع:

تهدد واحات تافيلالت مخاطر بيئية متنوعة على رأسها الفيضانات, حيث تتطور امتطاحات وادي زيز و وادي غريس السفليين إلى فيضانات تتسبب في إحداث خسائر متنوعة تطال الخسائر البشرية و المادية و البنى التحتية و القصور و الخطارات و الأراضي الزراعية.

تفرز الفيضانات انعكاسات عديدة, تتميز بالثقل المالي و البيئي خاصة في هذا الوسط الواحي الهش حيث غالبا ما تتجاوز قدرة الانسان الواحي على التكيف من جهة و قدرة المجال الواحي على الحفاظ على توازناته من جهة أخرى و بالتالي تسريع وتيرة التدهور. فارتفاع مستوى الفرشة المائية و ظهور الضيعات العصرية في المناطق البينهرية, و مناطق التعمير البديلة, كلها انعكاسات إيجابية على الانسان و المجال الواحيين, في المقابل انتشار الامراض المائية, وتزايد حدة ظاهرة "النبع" , و خسائر القطاعين الفلاحي و السياحي انعكاسات سلبية على المجال و المجتمع الواحيين.

أمام ثقل الانعكاسات الاقتصادية و البيئية و المجالية للفيضانات على المجال الواحي , قامت الدولة بعدد من التدخلات المتنوعة الرامية إلى حماية سهل تافيلالت من قبيل الإجراءات التقنية كبناء سد الحسن الداخل

و ترميم العديد من السدود و السواقي التحويلية , و تشييد الجدران الواقية و إقامة الضفاف و تهيئة المجاري المائية التي تخترق المراكز الحضرية. و الإجراءات القانونية التي تضمنتها نصوص قانون الماء و قوانين التعمير المتعددة الرامية إلى الحماية من الفيضانات علاوة على الإجراءات المؤسساتية حيث كلفت وكالة الحوض المائي كير زيز غريس بالحماية و التتبع و الوكالة الحضرية بالرشيدية بزجر البناء في اسرة الاودية و الشعاب و تعميم وثائق التعمير, و وكالة تنمية مناطق الواحات و الأركان, و الجماعات الترابية كل في إطار تخصصه.

لقد أبانت التجارب السابقة في تدبير خطر الفيضانات بالمغرب عن محدودية فعالية عمليات التدخل و التدبير و التي لا تتجاوز تدخلات ظرفية مرتجلة من إنقاذ و تقديم مساعدات غذائية و أغطية وإقامة مخيمات للإيواء ... بعيدة كل البعد عن رؤية شمولية و هيكلية لتدبير خطر الفيضانات, حيث تتعدد الأطراف المتدخلة في غياب تنسيق تام و كامل و مندمج بين المتدخلين , أو حتي عن وجد فميزته الضعف و الانحسار على المستوى المركزي بينما يغيب على المستوى المحلي و بالتالي تتشتت الصلاحيات بل الأخطر من هذا تتضارب التدخلات في بعض الأحيان, فتتحول عمليات التدبير و التدخل إلى منظومة بدون قيادة او بقيادات متعددة الأمر الذي يفقدها الفعالية .

تتفاعل الساكنة الواحاتية مع المخاطر البيئية عبر الجمعيات الفاعلة و المهتمة بالشأن البيئي , و التي تجمع على ان تافيلالت عرضة لجملة من المخاطر البيئية من جفاف و فيضانات و بيوض... بدرجات متفاوتة, بفضل تدخلات الدولة و وعي الساكنة البيئي تراجعت بعض المخاطر , في المقابل تزايدت مخاطر اخرى نتيجة عدم اشراك الساكنة في التخطيط لتدخلات الحماية علاوة على أسباب أخرى من قبيل التغيرات المناخية و ثقل تكلفة مشاريع الحماية. عموما تتفائل غالبية الجمعيات البيئية بمستقبل واحات تافيلالت بالنظر للعديد من تدخلات الدولة الرامية لحماية تافيلالت من مجمل المخاطر البيئية و إيقاف مسار التدهور البيئي للمنظومة الواحية.

خاتمة عامة

تافيلالت الحاضرة التاريخية التي ارتبط مدلولها بتجارة القوافل الصحراوية و مهد الدولة العلوية و بإشراقات مهمة في تاريخ المغرب الحديث ,يرتبط هذا المدلول أيضا برزمة من المخاطر البيئية التي تهدد المجال و المجتمع الفيلاليين على حد سواء.

تتنوع هذه المخاطر و منها (الجفاف, التصحر, التعرية, ملوحة المياه, آفة الجراد, مرض البيوض...) بالنظر لموقع المنطقة ومميزاتها التضاريسية و المناخية , فضلا عن الضغط السكاني القوي على الموارد الطبيعية بشكل عام. وتبقى المخاطر الهيدرولوجية و على رأسها الفيضانات أبرز المخاطر التي تهدد المجال الفيلالي بالرغم من قحولة مناخ المنطقة و موسمية غالبية المجاري المائية. هذا التهديد يبقى استثنائيا أي ان الفيضانات خطر غير معتاد بهذه المناطق , و نقطيا أي يعني مجالات محددة و ليس سهل تافيلالت بأكمله .مما دفع الأطراف المعنية رسمية (أجهزة الدولة ,الجماعات المحلية...) ومدنية (القبيلة, المجتمع المدني...) وبشكل مبكر لتبني إجراءات تحمي الواحات من المخاطر المحدقة بها .فإذا كانت المنظومة الواحية تتوفر على ميكانيزمات داخلية للتأقلم و مواجهة المخاطر ,خاصة الجفاف. فإن الفيضانات تتجاوز قدرات الواحة على التأقلم و تعصف بالمنظومة ككل, بالنظر للطابع التركيبي للظاهرة حيث تتفاعل مع عدد من المتغيرات (نوعية الصخارة و التربة و الغطاء النباتي , التساقطات, الشبكة الهيدروغرافية, أنظمة تصريف المياه ,نوعية التجهيز الهيدروفلاحي القائم ...) الأمر الذي يجعل من خطر الفيضان أحد الإكراهات الأساسية التي تعرقل مشاريع التهيئة و التخطيط الحضري, وبرامج التنمية القروية.

تزداد حدة هذا الإكراه أي الفيضانات في المنطقة (حوضي زيز و غريس السفليين) بالنظر للقابلية العالية لحدوث الفيضانات (أمطار فجائية مهمة في عالية الحوضين , شبكة هيدروغرافية مهمة و متشعبة , روافد وشعاب عديدة , بنيات وقائية ضعيفة ...) والطبوغرافيا السائدة (انحدار عام من الشمال نحو الجنوب و من الشرق نحو الغرب) . ولعل نماذج فيضانات (2008,2006,1994,1989,1965) بالنسبة لوادي زيز, و نماذج (2014,2008,2004,1994,1950) بالنسبة لوادي غريس خير دليل على خطورة الفيضانات بالحوضين. حيث تتميز هذه الامتطاحات بالفجائية و الحمولة الصلبة وتركزها زمنيا في فصلي الخريف و الربيع وقصر فترة صعود المياه لتصل إلى ذروة الامتطاح, و طول مدة نزول المياه لتعود لصبيب البراض.

فارتفاع مستوى المياه ب1 متر قد يغرق 39% من مساحة حوض زيز السفلي و 42% من مساحة حوض غريس السفلي .

تخلف الفيضانات خسائر بشرية و سوسيو اقتصادية ثقيلة بالإضافة إلى إسهامها في عدد من التحولات المجالية التي تعرفها تافيلالت (ظهور السكن العصري, القرى النموذجية, مناطق التهيئة البديلة...) و البيئية (ظاهرة النبع, ارتفاع مستوى الفرشة المائية, ظهور الضيعات العصرية في المناطق البينهرية, انتشار الامراض المرتبطة بالضايات ...).

أشكال التدخل القائمة إلى حد الآن (تقنية, قانونية, مؤسساتية) وأساليب تدبير خطر الفيضانات (التنبؤ, التتبع, التدخل, الإنقاذ...) تبقى ذات فعالية محدودة مما يستوجب إعادة النظر في منظومة تدبير المخاطر ككل. ويفرض ضرورة وضع دراسات جدوى لمشاريع التهيئة, وتصنيف الأوساط المهددة بخطر الفيضان لكي يتم تفعيل النصوص القانونية في حالات المخالفات بوضوح ومصداقية .

إن الحلول المنتظرة لتدبير الأخطار الهيدرولوجية يجب أن تتم في إطار تصور شمولي على مستوى المؤسسات (تدبير المخاطر الطبيعية ككل) و إشراك جميع الأطراف ذات الصلة بشأن المخاطر بمن فيهم الساكنة المحلية للمجال المعني بالتدخل, ثم أجرأة القرارات التنظيمية و الإدارية وفق تراتبية مجالية تضمن فعالية أشكال الوقاية و نجاعة أساليب التدخل. وتسهم بشكل عملي في تجميع المسؤوليات بدل تفتيتها و في تكامل الصلاحيات عوض تضاربها.

لقد حظيت واحات تافيلالت بجملة من الدراسات التقنية و الاكاديمية الوطنية و الدولية شملت التاريخ و المجال و المجتمع, ومشارب معرفية أخرى خلصت في النهاية إلى تميز المنطقة البيئي و تفردها الثقافي و غناها التراثي , لكن في المقابل أشارت العديد من هذه الدراسات إلى عمق التحولات الاجتماعية و المجالية بواحات تافيلالت , فضلا عن التدهور البيئي التي تعيشه الواحة و الضعف التنموي الذي يكرس هامشيتها بين مكونات التراب الوطني.

منذ أن تبلورت فكرة البحث و بدأ التصور العام يتشكل تدريجيا بدءا بتشخيص واقع الحال و ملامسة إشكالية الخطر القائم (الفيضانات) على حوضي زيز و غريس السفليين , و انتهاءا بجرد أساليب التدخل و الوقاية. و لتكتمل الصورة كان لزاما تذييل هذا البحث بجملة من التوصيات التنظيمية و التقنية و التي قد تتخذ وطنيا أو محليا.

<u>التوصيات على المستوى الوطني :</u>

- انشاء الوكالة الوطنية للوقاية من المخاطر, وتمكينها من صلاحيات و اختصاصات محددة و مضبوطة و مرفقة بسلطة تقريرية , لتنسيق العمل بين كل المتدخلين.
- وضع وثيقة كارتوغرافية مرجعية للأخطار على مستوى البلد ككل (أطلس وطني للمخاطر) وإدماجها مع واجهة معلوماتية مرتبطة بنظام معلومات جغرافي و بصور الأقمار الاصطناعية.
- إجبارية تغطية الجماعات الحضرية و القروية بوثائق التعمير و إلزامية تضمين وثائق التعمير لخريطة المخاطر الطبيعية و استراتيجية تدبيرها مع التحيين المستمر لهذه الوثائق.
- ضرورة وضع الجماعات المحلية لمخطط تدبير المخاطر PPR و توفير الامكانات البشرية و المادية و التقنية و اللوجيستيكية لتفعيله بالتعاون مع الجهات المعنية (وكالة الحوض المائي...)

- خلق مرصد بيئي واحاتي تناط به مهمة تتبع الوضع البيئي بالواحات ورصد المخاطر البيئية وتتبع وثيرة تدهور المجالات الواحية خاصة و أن هذه المجالات اكثر حساسية بالنسبة للتغيرات المناخية. (تقرير المعهد الملكي للدراسات الاستراتيجية نونبر 2011)

التوصيات على المستوى المحلي :

- إنشاء سدود تلية صغيرة على مجرى زيز في المقطع من رافد مسكي إلى الحاجز التقليدي تامزكيدات , و على مجرى غريس من رافد توروك إلى الحاجز التحويلي مقطع الصفا. تلعب دور التخزين و التحويل وتساهم في تفعيل اتفاقية RAMSARلحماية المناطق الرطبة , و التي تشمل واحة تافيلالت ككل. منذ 15 يناير 2005 .
- إعادة بناء السد التلي التخزيني سد البطحاء قرب تازكزوت بالريصاني و تجهيزه بالمعدات التحويلية.
- تفعيل الالتزامات المتفق عليها بعد الإعلان عن إنشاء المحمية الحيوية لواحات الجنوب المغربي RBOSM منذ 10 نونبر 2000 و الممتدة على 72000كلم2 بأقاليم الرشيدية , و ورزازات و زاكورة, و تمتيع هذه المناطق بالدعم المالي و التقني قصد الحماية من المخاطر المتنوعة.
- تهيئة عالية حوض زيز بالتشجير و إقامة الجدران الواقية , وجدران تثبيت التربة لضمان قدرة تخزينية عالية لسد الحسن الداخل , و التقليل من نسبة التوحل التي تهدده وبالتالي حماية السافلة من الفيضانات.
- إعادة هيكلة المراكز الحضرية (أرفود ,جماعة مولاي علي الشريف , الجرف , مرزوكة) وتجهيزها بشبكة صرف صحي قادرة على احتواء مياه الأمطار الفجائية و الامتطاحات القوية للأودية و الشعاب .
- الارتقاء بسافلة السافلة (مقطع مرزوكة- الطاوس) من موقع ذو أهمية بيولوجية و بيئية SIBE إلى محمية وطنية وتهيئته (طرق, سدود, قناطر,جدران الحماية من الفيضانات ...) بشكل يتناسب مع غناه البيولوجي و مكانته السياحية .

على هذا الأساس فحماية وإنقاذ تافيلالت من المخاطر البيئية تفرضه أهمية الواحات كمنظومة بيئية مهددة بالزوال , ولدور هذه المنظومة في امتداد عدد من البنيات الاجتماعية و الثقافية و التراثية, و فوق هذا و ذاك لحق تافيلالت المشروع في التنمية و الاستفادة من ثروات الوطن .

لائحة المراجع

المراجع باللغة العربية:

- **أبو سمور حسن و الخطيب حامد (1994)** جغرافية الموارد المائية. الطبعة الأولى دار الصفاء للنشر و التوزيع عمان عدد الصفحات 255 صفحة.
- **احدى محمد (2007)** أعراف الجنوب المغربي نموذج:عرف ايت عطا الرتب بوادي زيز منشورات كلية الآداب اكادير الطبعة الثانية 2012. عدد الصفحات 103
- **اغزاف عبد الرحمان (1993)** مساهمة في دراسة طبقة المياه الجوفية بتافيلالت . المجال و المجتمع بالواحات المغربية سلسلة الندوات 6 كلية الآداب مكناس. الصفحات من35 إلى 49.
- **أكربي عبد الكريم (2011)** المخاطر البيئية بحوض زيز السفلي (تافيلالت) الفيضانات نموذجا بحث لنيل شهادة الماستر في الجغرافيا كلية الآداب ظهر المهراز فاس 2011 .138صفحة.
- **الاحيدب ابراهيم بن سليمان (2008)** جغرافية المخاطر. منشورات مكتبة الملك فهد الوطنية. عدد الصفحات 221.
- **مديرية إعداد التراب الوطني(2003) التصميم** الوطني لإعداد التراب الوثيقة التركيبية, مطبعة عكاظ الرباط عدد الصفحات 107صفحة.
- **الجريدة الرسمية عدد 4325 بتاريخ 20 شتنبر** 1995 (قانون الماء 10.95)
- **الجريدة الرسمية عدد 6494 بتاريخ 25 غشت 2016** (قانون الماء 36.15)
- **السعيدي علي , غليس ناهي (2009)** المفهوم والمنظومة الجغرافية لظاهرة التصحر. مجلة ميسان للدراسات الأكاديمية المجلد الثامن العدد الخامس عشر كانون الأول 2009 الصفحات 166-183 .
- **الصالح محمد عبد الله (1992)** بعض طرق قياس المتغيرات في أحواض الصرف. منشورات كلية الآداب جامعة الملك سعود رقم 25 عدد الصفحات84 صفحة.
- **مديرية إعداد التراب الوطني** (2000) المجال المغربي واقع الحال, مطبعة عكاظ عدد الصفحات 128 صفحة
- **المولودي محمد (2004)** الثنائية الحضرية أرفود الريصاني. رسالة دكتوراه في الجغرافيا كلية الآداب ظهر المهراز فاس .جزئين. عدد الصفحات 506
- **المولودي محمد (2006)** تحول السكن الواحي و رهان التنمية المحلية بزيز الأوسط و الأسفل. ندوة وطنية حول السكن الريفي وأفاق التنمية,كلية الآداب بالجديدة شعبة الجغرافيا 25-26 ماي 2006
- **المولودي محمد (2007)** التراث الجيولوجي بواحة تافيلالت و إمكانية بناء نسق إنتاج محلي من خلال صناعة الأحجار الرخامية و المستحاثات . مجلة دفاتر جغرافية عدد مزدوج 4/3 سنة 2007 كلية الآداب ظهر المهراز فاس مطبعة انفو برانت. الصفحات من 63 إلى 74.

- **الحافيظ ادريس(2006)** نشأة و تدبير الاخطار الهيدرولوجية داخل المدارات الحضرية حالة وجدة و بركان و السعيدية(المغرب الشرقي) أطروحة دكتوراه جامعة سيدي مُحَمَّد بن عبد الله كلية الآداب و العلوم الإنسانية سايس فاس.315 صفحة
- **أقديم إبراهيم (1983)** اسهام في الدراسة الهيدرولوجية و المورفلوجية لحوضي دادس و تودغة(السفح الجنوبي للأطلس الكبير) .دبلوك الدراسات العليا كلية الآداب الرباط.187 صفحة.
- **الغاشي مُحَمَّد، إدالي محسن ، لحلو نادية (2014)** الخصائص المورفومترية للأحواض الجبلية ودورها في السلوك الهيدرولوجي: حوض أسيف غزاف بالأطلس الكبير الأوسط (جهة تادلة أزيلال ،المغرب) حالة الإمتطاح الفيضي لسنة 2009. International Journal of Environment & Water. Vol 3, pp 28-47 . Issue 6, 2014
- **ايت حمزة مُحَمَّد (1993)** التوازن الأيكولوجي الواحي بين التنافس و التكامل. المجال و المجتمع بالواحات المغربية سلسلة الندوات 6 كلية ا لآداب مكناس الصفحات من77 إلى97.
- **بنعلي عبد الرحيم ويوسف الرقاي (2018)** مخاطر الفيضانات الحضرية و استراتيجية التدبير البيئي حالة مدينة كلميم.من كتاب التغيرات المناخية في المناطق الجافة و شبه الجافة تحديات الحكامة و استراتيجيات التكيف و التخفيف.اصدارات مركز الشباب للأبحاث و التنمية , و كلية الاداب و العلوم الإنسانية ابن زهر. اكادير. مطبعة سوس. الفصحات من 39-51
- **بوعصب امبارك (2010)** مساهمة في دراسة قصور تافيلالت من سقوط سجلماسة إلى نهاية القرن العشرين التاريخ و المعمار و الانقاذ. اطروحة دوكتوراه في التاريخ كلية الاداب و العلوم الانسانية سايس فاس 411 صفحة.
- **بويحياوي عبد العزيز(2006)** المجالات الواحية الهشة بالمغرب واحة تافيلالت نموذجا دراسة مستقبلية. بحث بنيل دبلوم الدراسات العليا المعمقة كلية الآداب فاس سايس .107 صفحة.
- بو**يحياوي عبد العزيز (2014)** إسهام في التشخيص الترابي لواحات تافيلالت: المقومات, التدخلات و الآفاق المستقبلية. أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الجغرافية.كلية الآداب فاس سايس .387 صفحة.
- **بيار جورج(2002)** معجم المصطلحات الجغرافية . ترجمة احمد الطفيلي الطبعة الثانية عن المؤسسة الجامعية للدراسات و النشر و التوزيع لبنان. عدد الصفحات 989 صفحة.
- **تزلي عبد السلام (1999)** جوانب من المسألة المائية بزيز الأوسط. مجلة واحة تافيلالت العدد 1 مطبعة تافيلالت الرشيدية الصفحات من35 إلى 45.
- **جرير مُحَمَّد(1993)** بعض مظاهر التحولات بواحات تافيلالت الكبرى. المجال و المجتمع بالواحات المغربية سلسلة الندوات 6 كلية الآداب مكناس الصفحات من51 إلى62 .
- **جمعة مُحَمَّد داود, معراج بن نواب مرزو, الغامدي خالد بن عبد الرحمان (2012)** تقييم مخاطر الفيضانات المفاجئة بمدينة مكة المكرمة بالاعتماد علي نظم المعلومات الجغرافية .مجلة ايجي ماتيكس (المجلة المصرية لنظم المعلومات الجغرافية) العدد الثالث, يناير 2012 . الصفحات من 1 إلى13.

- **جميلي عبد الغاني (1996)** التكوينات السطحية التشكيل و الدينامية البيئية بالسهول المتاخمة للصحراء : نموذج منطقة تافيلالت . أطروحة دكتوراه في الجغرافيا كلية الآداب الرباط
- **رضاوي محمد (2004)** التشكيل الجيومورفلوجي بحوض تافيلالت .أطروحة دكتوراه في الجغرافيا ,كلية الآداب بالرباط. 199 صفحة + الملحق.
- **سدرة مولاي الحسن (2006)** مرض البيوض على نخيل التمر . منشورات المنظمة العربية للتنمية الزراعية 2006 عدد الصفحات77 صفحة.
- **سعيدي يوسف (2005)** التصحر بمنطقة تافيلالت :الأسباب ,المظاهر و المكافحة. أطروحة دكتوراه في الجغرافيا كلية الآداب الرباط. في جزئين . 585 صفحة .
- **شعراوي سمير مصطفى (2005)** مقدمة في التحليل الحديث للسلاسل الزمنية. مركز النشر العلمي جامعة الملك عبد العزيز. جدة المملكة العربية السعودية. الطبعة الأولى .443 صفحة.
- **صالح احمد سالم (1999)** السيول في الصحاري نظريا و عمليا. دار الكتاب الحديث القاهرة .مصر. 228 صفحة.
- **عاشور محمود محمد (1986)** طرق التحليل المورفومتري لشبكات التصريف المائي . حولية كلية الانسانيات و العلوم الاجتماعية لجامعة قطر رقم264 الصفحات من 459 إلى 488.
- **عبد المطلب محمد عبد الرحيم (2012)** الخصائص الهيدرولوجية للأودية في البيئات الجافة دراسة تطبيقية على وادي الرواكيب باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد. مجلة ايجي ماتيكس (المجلة المصرية لنظم المعلومات الجغرافية) العدد الثالث, يناير 2012 . الصفحات من 14 إلى38.
- **عبدلاوي عبد الغني (2010)** عصرنة أنظمة السقي بواحات تافيلالت و انعكاساته الاقتصادية و البيئية . واحة الجرف نموذجا.بحث لنيل شهادة الماستر في الجغرافيا كلية الآداب ظهر المهراز فاس 2010 عدد الصفحات 159.
- **عقاقبة أحمد (2005)** خطر الفيضانات في المناطق الجافة حالة مدينة العلمة. رسالة ماجستير جامعة الحاج لخضر باتنة بالجزائر كلية العلوم قسم علوم الأرض تخصص ديناميكية الأوساط الطبيعية و الأخطار الطبيعية 168 صفحة .
- **عقاوي الغازي (2006)** الماء, التهيئة و الدينامية الريحية الحالية بحوض غريس الأوسط. اطروحة لنيل شهادة الدكتوراه في الجغرافية .كلية الآداب فاس سايس 305 + ملحق.
- **عناب رضا (2006)** تقدير خطر التعرية في حوض تيمقاد و اثرها على سد كدية مداور. مقاربة متعددة المعايير رسالة لنيل درجة الماجستير في ديناميكية الأوساط الطبيعية. كلية العلوم. جامعة العقيد الحاج لخظر. باتنة الجزائر.عدد الصفحات 192+ملحق.
- **قسطاني بن محمد (2005)."** الواحات المغربية قبل الاستعمار غريس نموذجا" منشورات المعهد الملكي للثقافة الامازيغية عدد الصفحات 276 صفحة.
- **لقماهري احمد (2007)** الفيضانات في منطقة الشاوية و إجراءات الحماية من مخاطرها (حالة مدينة المحمدية), أطروحة لنيل شهادة دكتوراه الدولة شعبة الجغرافيا كلية الآداب و العلوم الإنسانية المحمدية .

- **لمراني علوي محمد (2001)** الماء بمنطقة تافيلالت من خلال وثيقة جديدة.مجلة أمل العدد 24 . مطبعة النجاح الجديدة البيضاء. الصفحات 75-93
- **محسوب محمد صبري (2001)** جيومورفلوجية الأشكال الأرضية . منشورات جامعة القاهرة. عدد الصفحات 319.
- **محسوب محمد صبري ارباب ومحمد ابراهيم (1998)** الأخطار و الكوارث الطبيعية الحدث و المواجهة معالجة جغرافية. دار الفكر العربي القاهرة الطبعة الاولى. عدد الصفحات 232 صفحة
- **معجم الهيدرولوجيا" (1984)** عن مجمع اللغة العربية القاهرة المطابع الأميرية, 161 صفحة
- **ميوسي محمد (2000)** تافيلالت مصير حضارة. من مجلة واحة تافيلالت العدد3سنة 2000 مطبعة السعادة مكناس الصفحات من5 إلى12 .
- **ميوسي محمد (2003)** تافيلالت من اطروحة التراجع و الازمة إلى أطروحة التحول و الاستمرار ,أداء الواحات بين المقاربتين المشهدية و الشمولية :أية تنمية.أطروحة دكتوراه في الجغرافيا كلية الآداب الرباط . 357 صفحة
- **واحيحي سعيد (2011)** تافيلالت الكبرى مقاربة بيبليوغرافية. منشورات المعهد الوطني للبحث العلمي الرباط .عدد الصفحات 159.

المراجع باللغة الفرنسية و الإنجليزية:

- **Akdim brahim et Najim aalouane (1993)** Analyse chronologique comparée des débits dans les oasis sud-atlasiques le cas du Dadés-Todgha. espace et société dans les oasis marocaines, série colloque 6, Revue FLSH Meknès, pp.19-36
- **Akdim Brahim. (2003).** Crues et sécheresses au Maroc : mécanismes, impact environnemental, adaptations et conséquences socio-économique RGM n°21 (N.S). pp. 111 – 116
- **Alali a., benmohammadi .A.(2013)** l'ensablement dans la plaine du Tafilalet (SUD-EST DU MAROC) Larhyss Journal, n°16, Décembre 2013, pp 53-75.
- **Alali. a &. benmohammadi. A (2013)** La plaine du Tafilalet (Sud-est, Maroc) face aux problèmes d'environnement Rev. Mar. Sci. Agron. Vét. (2013) pp68-72
- **Alaoui moulay Driss (2011)** Quel avenir des oasis ?
  Une approche de développement durable et solidaire Tafilalet : entre la renaissance et la décadence .thèse de doctorat géographie FLSH sais Fès.377 pages
- **Alkouffe.A (1946)** Tafilalet étude de la nappe phréatique de rissani. Rapport de 15 pages et 8 tableaux. Bibl ORMVA-TF.
- **Antoine J.M (2008)** Les mots des risques naturelles Presse Universitaire du Mirail.toulouse.France.114pages
- **Baki said ,Hilali Mohamed,Kacimi Ilias ,Mahboub Abderhman (2016)**
  caractérisation hydrogéologique et cartographie des ressources en eau dans le bassin versant de l'oued Rheris (Sud-Est du Maroc) .bulletin de l'institut scientifique Rabat ,section sciences de la terre 2016n38.pp29-43
- **Benalla M, Alem EM, Rognon P, Desjardins R,Hilali A, Khardi A.(2003)** Les dunes du Tafilalet (Maroc) : dynamique éolienne et ensablement des palmeraies. Sécheresse 2003 ; 14 :pp 73-83.
- **Ben brahim Mohammed. (2003)** Les khettaras du Tafilalet (SE. Maroc) passé, présent et futur. Internationales Frontinus-Symposium. 2-5 octobre 2003, Walferdange. Luxemburg, 26 p
- **Bencherifa. A (1994)** Problèmes de développement dans les oasis marocaines. Série colloques et séminaires, n°28, FLSH, Mohamed V Rabat, pp. 9-36.

- **Bentaleb Aziz (2015)** dynamique de désertification dans les oasis du Draa moyen. Edition Universitaires Européennes. omniscriptum saarbruken Allemagne 346 pages.
- **Bouaziz ahmed &belhemdani ahmed. (1993)** impacts des contraintes physiques et disponibilités en eau sur les systèmes de culture et système de production oasiens cas du Tafilalet. espace et société dans les oasis marocaines, série colloque 6, Revue FLSH Meknès, pp. 57- 82.
- **Boubekraoui my el hassane (1983)** la crise des palmerais de la plaine du Tafilalet (sud-est marocain) thèse pour le doctorat de 3eme cycle. Institut de géographie Daniel Faucher université de Toulouse le Mirail Toulouse. 201 pages.
- **Boubekraoui my el hassane (1994)** Le Tafilalet : évolution écologique et sociale d'un espace oasien sud-marocain .Genève - VI, 268 f. Thèse. Sciences économiques et sociales. Genève
- **Boubekraoui my el hassane (1990)** l'écosystème filalian une région en dégradation. Revue FLSH Fès N spécial 6 .pp93-100
- **Boudad Larbi ;Kabiri Lahsen(2002)-** Désertification et crise de quelques oasis dans les bassins versants du Ziz et du Ghéris. R.G.M (N.S.) vol 20 N 1&2 pp 97-106.
- **Bousfoul .M (2008)** gestion intégrée des ressources en eau: une nécessite pour la préservation des oasis du sud est marocain (cas du Tafilalet). Revue HTE n°140. Septembre 2008 .pp. 80-84.
- **Claval paul (1984)** géographie humaine et économique contemporaine. Edition PUF .Paris France. 444 pages.
- **Dagorne, A. et Dars, R., (1999)**. Les Risques naturels. Paris PUF, Que sais-je ?
- **Damnati Brahim , El Khoudri Khalid, (2015)** les changements climatiques dans le Tafilalet (sud est marocain) analyse des tendances. Revue science des matériaux, Laboratoire LARHYSS N°03, Mars 2015 pp.16-25
- **Daoud Mohamed (2001)** la moyenne vallée du ziz une oasis entre tradition et modernisation. Thèse de doctorat d'état en géographie .FLSH eljadida.456pages.
- **DAT (2003)** Le Schéma National d'aménagement du territoire imp OKAD Rabat, 71 p
- **DAT (2006)** Projet national de sauvegarde et d'aménagement des oasis. 32p.

- **DAT(2007)** Etude du schéma régionale d'aménagement du territoire de la région Meknès Tafilalet phase I rapports sectoriels 334 pages
- **DAT (2007)** Etude du schéma régionale d'aménagement du territoire de la région Meknès Tafilalet rapports diagnostics 137 pages
- **DAT et PNUD (2004)** Programme de lutte contre la désertification et lute contre la pauvreté par la sauvegarde et la valorisation des Oasis ; composante Tafilalet, 30p.
- **DAT. PNUD.JICA (2011)** Evaluation de la vulnérabilité et des impacts du changement climatique dans les oasis du Maroc et structuration de stratégies territoriales d'adaptation. Mission 1.1 : Bilan-Diagnostic des vulnérabilités climatiques et des capacités d'adaptation en situation actuelle. 54 pages
- **Desjardins Robert. Rognon Pierre. Benalla Mansour. Alem El Medhi (2005)** Progrès importants des études sur l'évolution des dunes grâce a l'utilisation combinée des satellites civils et militaires : l'exemple du Tafilalet (Maroc) Sécheresse 2005 ; 16 (3) : 153-64
- **Dodge Yadolah (2007)** Statistique Dictionnaire encyclopédique .Springer. Paris France .p 613
- **DPEFLCD d'Er-Rachidia(2013)** Evaluation des travaux de lutte contre l'ensablement 17 page.
- **DPEFLCD d'Er-Rachidia (2014)** Fiche descriptive « les zones humides du Maroc » RAMSAR (FDR) 24 fiche
- **Dresh jean (1982)** géographie des régions arides PUF .277 pages
- **DRH de GUIR RHERIS ZIZ (2009)** Etude de protection contre les inondations des centres Er-Rachidia, Erfoud, Rissani et Boudnib ville d'Erfoud 20p.
- **Dubreuil .P (1974)** initiation à l'analyse hydrologique. MASSON CIE EDITEURS Paris France. 216p.
- **ELbay Allal (1997)** à propos des perturbations au Maroc et leur structure aérologique. In aspects de la variabilité du climat marocain. Publications de FLSH Rabat .série colloques et séminaires N 63.pp 95-109.
- **EL FASSKAOUI Brahim (2005)** sécheresse et assèchement des nappes dans le bassin versant du Maider (sud-est) in travaux des colloque international

aménagement du territoire et gestion des risques environnementaux . organisé par FLSH FES SAIS et ANAGEM LE 15-16 avril 2005.pp46-65

- **Elmeskin Mohamed (1993)** les filalas entre le ksar et la ville contribution à l'étude des migrations internes à partir de tafilalet (sud-est Marocain).thèse de doctorat en géographie. Toulouse France.589 pages.
- **Elmezouary Lhoussaine,Bouabid Elmansouri,Elhoussaine Elgasmi,Jamal chao,Malika kili (2012)** la repense au problème de la pénurie d'eau prévisible par la recharge artificielle dans la nappe de Tafilalet. 1ere colloque international Ressources en eau dans les zones arides et semi arides : enjeux et perspectives. Cas du continent africain » FLSH beni mellal 14-16 nov. 2012.pp 181-184.
- **Elouali Abdelhadi , Laamrani Hassane , Essahlaoui Ali , Elhmaidi Abdellah, yijjo Mohamed (2012)** impact d'une période pluvieuse sur la nappe quaternaire de la plaine Tafilalet sud –est du Maroc . 1ere colloque international Ressources en eau dans les zones arides et semi arides : enjeux et perspectives. Cas du continent africain » FLSH beni mellal 14-16 nov 2012.p 185
- **Fassi Fihri . H (2000)** Nos palmiers-dattiers sont-ils en voie de disparition ? Collecte CND N.Z.Royaume du Maroc. Rabat : Centre national de Documentation HCP.
- **Frédéric Leone et Freddy Vinet (2005)** La vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles Analyses géographiques (2005) . Collection « Géo risques » no 1.pub Montpelier III .71p
- **Gumbel .E. J. (1957)** Méthodes graphiques pour l'analyse des débits de crues Revue de statistique appliquée, tome 5, no 2 (1957), p. 77-89
- **Guide de pratiques hydrologiques (1994)**.édition 5 collection OMM N°168. 869 p.
- **Guide des techniques de lutte contre l'ensablement (1988)** .Edition FAO 276 pages
- **Helga-jane scarwell. Et Richard laganier.(2004)** risque d'inondation et aménagement durable des territoires. Presses universitaires du Septentrion. cedex France. Pp226.
- **Horton.R.E(1945)**erosional development of streams and thier drainage basins ,hydro-physical approach to quantitative morphology. bull géol .soc. America 56.

- **Hrou azzi (1989)** enclavement et développement au Maroc le cas de la province d'Er-Rachidia .thèse de doctorat en géographie de 3 éme cycle .Aix Marseille II. France 484 pages.
- **Jarir Mohamed (1983)** Er-Rachidia et l'organisation de la vallée du ziz une exemple d'aménagement hydro agricole dans le pré Sahara marocaine .thèse de doctorat de 3éme cycle. Université Françoise Rabelais .tour France.372pages.
- **Joly F.(1962)** étude sur le relief du sud-est marocain. Travaux de l'institut scientifique chérifien série géologie et géographie physique. N 10. 578 pages.
- **Kabiri lahsen (2000)** Impact des changements climatiques et anthropiques sur les ressources en eau dans l'Oasis de Ferkla (Tinjdad, Goulmima, Errachidia, Maroc).projet de recherche pour bourse du MAB du jeune scientifique .UNESCO 61 page.
- **Kabiri Lahsen, Boudad Larbi, Krimou Abdelkader, Khardi Abdeslam, Elmrani Lhassan (2003)** Étude préliminaire de la dynamique des dunes continentales dans le Sud-Est marocain (Tafilalt, Maroc) Science et changements planétaires / Sécheresse. Volume 14, Numéro 3, 149-56, JUILLET-AOÛT-SEPTEMBRE 2003
- **Kabiri lahcen .(2004)** contribution à la connaissance ;la préservation et la valorisation des oasis du sud marocain :cas de Tafilalet-thèse .FSTE-UMI 262p.
- **Khardi. A (2001)** désertification et gestion des systèmes fragiles oasiens : cas du TAFILALET. Revue H.T.E. N° 119 - JUIN 2001 pp 3-7.
- **Kheradi. A (2003)** aperçu des problèmes d'environnement Pour l'agriculture oasienne Revue H.T.E. N° 127 - Septembre/Décembre 2003 pp 35-37
- **Laaouane. M (2003)** l'héritage quaternaire signification paléo climatique et paléogéographique dans la hamada de Meski (sud est Marocain).thèse de doctorat d'état en géographie. faculté des lettres et sciences humaines .Tétouan 346 p
- **Lang M . Lavabre J.(2010)** Estimation de la crue centennale pour les plans de prévention des risques d'inondations. Edition QUAE. France. 230 pages .
- **Laouina Abdellah (2006)** prospective MAROC 2030 gestion durable des ressources naturelles est de la biodiversité au Maroc. rapporte pour le compte du HCP 118 p.
- **Macé yannick (2006)** L'approche statistique : entre réalité(s) et subjectivité Journal de la société française de statistique, tome 147, no 4 (2006),pp 85-102.

- **Mahboub Abderrahman(2015)** contribution à l'étude hydrologique, hydrogéologique et de gestion des ressources en eau des bassins sud-atlasiques : cas du bassin du Maider (sud-est du Maroc) faculté des sciences Meknès 179 page plus annexe.
- **Mainguet M.(1984)** l'ensablement dans les palmeraies du sud-est Marocain. Travaux de l'institut de géographie de Reims.
- **Margat. J (1952)** évaluation des ressources en eaux souterraines en zone aride nappes phréatiques du Maroc présaharien. congr.inter.geol. Alger section VII pp167-171.
- **Margat. J (1955)** l'évolution morphologique récente des plaines du bassin quaternaire du Tafilalet- Note et Mémoire. du Service. Géol. du Maroc.
- **Margat. J (1962)** Mémoire explicatif de la carte hydrogéologique au 1/50000 de la plaine de Tafilalet. Note et Mémoire. du Service. Géol. du Maroc, n° 150bis, 276 pages. 2 cartes. Et 19 planches.
- **Monographie de l'environnement région Meknès Tafilalet(2001)**. 64 p.
- **Monographie de région Meknès Tafilalet (2002)**. 180 p.
- **Mouelhi. S (2003)** Vers une chaîne cohérente de modèles pluie-débit conceptuels globaux aux pas de temps pluriannuel, annuel, mensuel et journalier. Thèse de Doctorat, ENGREF, Cemagref Antony, France, 323 pp.
- **Naas khalid(1999)** contraintes au développement agricole dans le Tafilalet Cas de l'érosion. Revue oasis Tafilalet, N1, imprimerie Tafilalet Er-Rachidia, pp. 35-49.
- **Oubezza Aicha(2014)** Etude hydrologique pour la protection contre les Inondations Etude de cas : Le haut bassin de Todgha (commune Todgha Al Oulia), province de Tinghir. Mémoire de fin d'études Pour l'obtention du Diplôme de Master Sciences et Techniques. FST Fès. 56 pages.
- **Ouhaddou Hamid (2012)** préservation du système oasien a travers une gestion durable des ressources en eau : cas de la plaine de Tafilalet. 1ere colloque international : ressources en eau dans les zones arides et semi arides : enjeux et perspectives. Cas du continent africain FLSH beni mellal 14-16 nov 2012 p 312

- **Ouhajou Lekbir (1996)** espace hydraulique et société au Maroc cas des systèmes d'irrigation dans la vallée du Dra. Publication de FLSH Agadir .série thèse et mémoires .N 7.imprimerie almaarif aljadida Rabat.343 pages.
- **Pare Samuel. (2006)**.- Contribution à la détermination d'un terme du bilan hydrologique dans la région d'Er-Rachidia-Tafilalet : Evaluation de L'évapotranspiration de référence et de l'évaporation à travers la zone Non saturée de la Plaine de Tafilalet. Thèse de doctorat chimie. Faculté de sciences RABAT Agdal ,109 p.
- **Pierre gorge (1978)** les méthodes de la géographie. Que sais-je.2éme édition .PUF Paris France. 127 pages.
- **Pierre Martin (2007)** Ces risques que l'on dit naturels. éditions eyrolles Paris France. 513 pages
- **Ramroumi Adnane (2007).-** Les crues en zone montagneuse semi-aride Le cas des bassins du R'Dat et du Zat (Haut Atlas, Maroc) . Maîtrise Es Sciences et Techniques d'hydrogéologie université cadi ayyad,FST , département des sciences de la terre , MARRAKECH, 46 p.
- **Rapport sur 50 ans de développement humain au Maroc et perspectives pour 2025. (2005)**, rapport générale, 186 p
- **Riad Souad. (2003)** Typologie et analyse hydrologique des eaux superficielles a partir de quelques bassins versants représentatifs du Maroc. Thèse Hydrologie de surface. faculté de sciences ibno zohr, AGADIR 154p.
- **Riser.J (2010)** les espaces du vent. Editions Quae versailles cedex France. 237p
- **Roche M (1963)** Hydrologie de surface .Gauthier- villaras Editeur ORSTOM. Paris .430 pages
- **Roche Pierre, Alain, Miquel Jacques, Gaume Eric (2012)** Hydrologie quantitative Processus, modelés et aide à la décision. Springer-Verlag France. 611 pages
- **Ruf Thierry. (2009)** le retour de l'eau dans les oasis marocaines. Sciences au Sud Le journal de l'IRD - n° 51 - sept/oct2009, pp.12.
- **Ruhard Jean-Paul (1975)** le bassin quaternaire du Tafilalet in Ressources en Eau du Maroc tome 3. notes et mémoires du service géologique N 231 pp 352-415.

- **Schoeller .H.(1959)** Hydrologie des régions arides progrès récent .publications UNESCO .126 pages.
- **SEEE (2008)** Etude pour la réalisation d'une cartographie et d'un système d'information géographique sur les risques majeurs au Maroc. Le risque d'inondation 57 pages
- **SEEE Et PNUD. (2000)** Evaluation de l'écosystème oasien de Tafilalet. 24p
- **Secrétariat d'Etat auprès du Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement chargé de l'Eau et de l'Environnement Département de l'Environnement Direction de la Surveillance et de la Prévention des Risques (2005)** Rapporte nationale sur la prévention des désastres synthèse 63 pages .
- **Secrétariat d'Etat auprès du Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement chargé de l'Eau et de l'Environnement Département de l'Environnement Direction de la Surveillance et de la Prévention des Risques (2008)**. Atlas du risques 38 cartes
- . **Smaij zakaria.(2009).-** Etude dynamique et statistique des crues en milieu montagnard semi-aride Exemple du bassin versant du Ksob (HautAtlas occidental, Maroc) Maîtrise Es Sciences et Techniques d'hydrogéologie . université cadi ayyad,FST département des sciences de la terre MARRAKECH, 52p.
- **Strahler A.N(1957)** quantitative analysis watershed geomorphology.in Transactions American Geophysical Union .Vol 38 N 6.pp 913-920.
- **Taous Ali (2005)** géomorphodynamique fluviale .publications FLSH SAIS série thèses et monographies N 11. 425 p
- **Werren Gabriela, Lasri Mohamed (2014)** cartographie du danger D'inondation. Guide pratique pour l'application de la méthode suisse au Maroc. Lausanne, Institut de géographie et durabilité de l'Université de Lausanne (IGD), Fès Laboratoire d'analyses géo-environnementales et aménagement de l'Université Sidi Mohamed Ben Abdellah Fès(LAGEA). Fichier PDF 28 pages

- **الخرائط المعتمدة في البحث** :

- Carte topographique ARFOUD 1/100000
- Carte topographique ARFOUD 1/50000
- Carte topographique AWFOUS 1/50000

- Carte topographique AOUFOUS 1/125000
- Carte topographique MARZOUGA 1/50000
- Carte topographique RICANI 1/50000
- Carte topographique OULAD JELAL 1/50000
- Carte géologique TAFILALET-TAOUZ 1/200000

- عناوين الكترونية :

http://www.lematin.ma/journal/article.asp?id=inter&ida=52993

Bouchta El Fellah : « Il est temps d'envisager un système d'alerte aux tsunamis pour l'Atlantique nord » lundi 10 octobre 2005. Consultée le 10/102011

http://webworld.unesco.org/water/ihp/db/glossary/glu/HINDAR.HTM
القاموس الدولي للهيدرولوجيا 2014/12/24

http://www.andzoa.ma/directeur.php
الوكالة الوطنية لتنمية مناطق الواحات و شجر الاركان 2015/01/27

http://cartelie.application.developpement-durable.gouv.fr/cartelie/voir.do?carte=arnm_couches&service=DDT_60
خرائط تفاعلية للمخاطر الطبيعية بالجمهورية الفرنسية 2015/09/10

http://www.emdat.be/disaster_list/index.html
قاعدة بيانات الكوارث الطبيعية في العالم 2015/11/07

http://www.notre-planete.info/terre/risques_naturels/
موقع عام عن التلوث و التغيرات المناخية والمخاطر الطبيعية 2015/12/15

http://www.catnat.net
موقع تحليلي احصائي للكوارث الطبيعية في فرنسا و في العالم. 2016/02/12

http://popups.ulg.ac.be/0770-7576/index.php
Bulletin de la Société Géographique de Liège, consultée le 06/03/2016

https://www.wmo.int/pages/themes/hazards/index_ar.html
موقع منظمة الأرصاد الجوية العالمية تاريخ الاطلاع 2016/03/14

http://www.ecosociosystemes.fr/aridite.html
Site web concerne les écosystèmes, consultée le 22/11/2016

https://www.vigicrues.gouv.fr. consultée le 14/12/2018/ تتبع مباشر لجريان أهم الأنهار الفرنسية

www.aquaportail.com
dictionnaire interactif des termes hydrologique, consultée le 03/05/2019

www.abhgzr.com موقع وكالة الحوض المائي كير زيز غريس

www.ormvatafilalet.com موقع المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي لتافيلالت

http://www.geoportail.ma/ موقع معطيات جغرافية و إحصائية حول المملكة المغربية

www.usgs.gov موقع هيئة المساحة الامريكية لتحميل مختلف صور الأقمار الاصطناعية

فهرس الأشكال

الرقم	العـــــــــــــــــنـــــــــــــــــوان	الصفحة
الباب الأول		
الشكل رقم 1	مقطع للجانب الأيسر لواد زيز على مستوى سد أولاد الزهرة	21
الشكل رقم 2	مقطع للجانب الأيمن لواد غريس على مستوى قنطرة حنابو.	22
الشكل رقم 3	المتوسط السنوي للتساقطات في عدة محطات بحوض زيز.	23
الشكل رقم 4	المعدلات الحرارية الشهرية العليا و المتوسطة و الدنيا بأرفود 2009	25
الشكل رقم 5	تردد و اتجاه الرياح بمحطة الرشيدية للفترة 1993-2002	27
الشكل رقم 6	وردة اتجاهات الرياح حسب التردد و السرعة بm/s لمحطة الرشيدية 1993-2002	29
الشكل رقم 7	مقطع طبوغرافي لوادي زيز و هضبتي زاوية اوفوس و ايخف نتاكموت	46
الشكل رقم 8	مقطع طبوغرافي عرضي لمنخفض ايردي و عرف الساحل	49
الشكل رقم 9	مقطع طبوغرافي عرضي لمنخفض تزيمي و الجرف	50
الشكل رقم 10	مقطع طبوغرافي عرضي لمنخفض الريصاني	50
الشكل رقم 11	مقطع طبوغرافي عرضي لمنخفض أمربوح	53
الشكل رقم 12	الأشكال البنيوية الكبرى بتافيلالت	57
الشكل رقم 13	توزيع أنواع الصخور في مجرى زيز الأسفل حسب النوع	58
الشكل رقم 14	توزيع انواع صخور غريس السفلي حسب النوع	60
الشكل رقم 15	نتائج التحليل الحبيبي لرواسب زيز و غريس السفليين	61
الشكل رقم 16	تمثيل مكونات تربة ارفود على مثلث قوام التربة.	62
الشكل رقم 17	مقطع طولي لحوض زيز السفلي	65
الشكل رقم 18	مقطع طولي لحوض غريس السفلي	68
الشكل رقم 19	التباين السنوي للتساقطات بأرفود مابين 1957 -2009	71
الشكل رقم 20	التباين السنوي للتساقطات بأرفود مابين 1958 -1990	71
الشكل رقم 21	تباين المتوسطات الشهرية الحرارية بأرفود ما بين83/82 00/99	73
الشكل رقم 22	تباين المتوسطات الشهرية للرطوبة النسبية بأرفود للفترة 1989-2001	74
الشكل رقم 23	تباين المتوسطات الشهرية لسرعة الرياح بالرشيدية للفترة 1973-2000	74
الشكل رقم 24	تباين المتوسطات الشهرية للتشميس بالرشيدية للفترة 1973-2000	75

الشكل رقم 25	المتوسطات الشهرية للتبخر بمحطة أرفود من 1994-2004	76
الشكل رقم 26	التباينات السنوية للتساقطات بمحطة لحميدة ما بين 1978/1977-2009/2008	78
الشكل رقم 27	المتوسطات الشهرية للتساقطات بمحطة لحميدة للفترة 78/77 إلى 09/08	78
الشكل رقم 28	المتوسطات الشهرية للحرارة بتاديغوست للفترة83/82 إلى 09/08	79
الشكل رقم 29	المتوسطات الشهرية للرطوبة بتاديغوست للفترة 97/96إلى 09/08	80
الشكل رقم 30	المتوسطات الشهرية لسرعة الرياح بتاديغوست للفترة 83/82 إلى 09/08	80
الشكل رقم 31	موقع المحطات الأساسية لتافيلالت على الاخطوط الحي مناخي لأمبرجي	83
الشكل رقم 32	مبيان التماطر الحراري لمحطة قنطرة أرفود	85
الشكل رقم 33	مبيان التماطر الحراري لمحطة تاديغوست	85
الشكل رقم 34	تطور عدد أشجار النخيل و إنتاج التمور بالطن في تافيلالت سنة 2010	99
الباب الثاني		
الشكل رقم 35	خطاطة للمخاطر المرتبطة بالفيضانات و الجفاف في تافيلالت	102
الشكل رقم 36	خطاطة مبسطة لتصنيف المخاطر التي تعنينا في البحث	103
الشكل رقم 37	تغيرات المستوى البيزومتري للفرشة الرباعية بتافيلالت من 1954.2006	110
الشكل رقم 38	أشكال النقل الريحي للحبيبات الرملية	113
الشكل رقم 39	المنحنى الهيبسومتري لحوض زيز السفلي	151
الشكل رقم 40	توزيع فئات الارتفاع بحوض زيز السفلي	152
الشكل رقم 41	المنحنى الهيبسومتري بحوض غريس السفلي	153
الشكل رقم 42	توزيع فئات الارتفاع بحوض غريس السفلي	154
الشكل رقم 43	أهم طرق تصنيف المجاري المائية	156
الشكل رقم 44	متوسط الصبيب السنوي لواد زيز عند محطة قنطرة أرفود من 1964/65 إلى 2007/2008	170
الشكل رقم 45	معامل الارتباط بين الصبيب و التساقطات عند محطة قنطرة أرفود من 1964/65 إلى 2007/2008	171
الشكل رقم 46	متوسط الصبيب السنوي لواد غريس عند محطة مروتشة من 1985/86 إلى 2007/2008	172
الشكل رقم 47	معامل الارتباط بين الصبيب و التساقطات عند محطة مروتشة من 1986/85 إلى 2007/2008	173

الشكل رقم 48	متوسط الصبيب الشهري لواد زيز عند محطة قنطرة أرفود من 1964/65 إلى 2007/2008	174
الشكل رقم 49	متوسط الصبيب الشهري لواد غريس عند محطة مروتشة من 1985/86 إلى 2007/2008	174
الشكل رقم 50	الحصيلة المائية بحوض زيز من مقطع سد الحسن الداخل إلى سهل تافيلالت	178
الشكل رقم 51	الحصيلة المائية بحوض غريس من تاديغوست إلى تافيلالت	179
الباب الثالث		
الشكل رقم 52	منحنيات الصبيب الخام و المتوسط المتحرك و السلسلة الفصلية لمحط ارفود على زيز 1987-2008	187
الشكل رقم 53	منحنيات الصبيب الخام و المتوسط المتحرك و السلسلة الفصلية لمحط مروتشة على فركلة 1987-2008	188
الشكل رقم 54	التغيرات الدورية للسلسلة الزمنية لمحطة ارفود على زيز ما بين 1987-2008	191
الشكل رقم 55	التغيرات الدورية للسلسلة الزمنية لمحطة مروتشة على فركلة ما بين 1987-2008	192
الشكل رقم 56	هيدروغرام نظري لامتطاح عادي في ارتباط مع التساقطات	194
الشكل رقم 57	ترددات امتطاحات وادي زيز عند محطة قنطرة ارفود 1964-2008	199
الشكل رقم 58	ترددات امتطاحات وادي فركلة عند محطة مروتشة1987-2008	201
الشكل رقم 59	عدد الامتطاحات المسجلة بزيز السفل عند محطة ارفود ما بين 65/1964-08/2007	206
الشكل رقم 60	التوزيع الشهري للامتطاحات المسجلة بزيز السفل عند محطة ارفود ما بين 08/2007-65/1964	206
الشكل رقم 61	عدد الامتطاحات المسجلة بفركلة عند محطة مروتشة ما بين 86/1985-08/2007	208
الشكل رقم 62	التوزيع الشهري للامتطاحات المسجلة بفركلة عند محطة مروتشة ما بين 08/2007-86/1985	208
الشكل رقم 63	عدد الامتطاحات المسجلة بزيز السفل عند محطة ارفود ما بين 65/1964-08/2007	209
الشكل رقم 64	التوزيع الشهري للامتطاحات المسجلة بزيز السفل عند محطة ارفود ما بين 08/2007-65/1964	210
الشكل رقم 65	عدد الامتطاحات المسجلة بفركلة عند محطة مروتشة ما بين 86/1985-	211

	08/2007	
الشكل رقم 66	التوزيع الشهري للامتطاحات المسجلة بفركلة عند محطة مروتشة ما بين 08/2007-86/1985	212
الشكل رقم 67	عدد الامتطاحات المسجلة بزيز السفل عند محطة ارفود ما بين 65/1964-08/2007	213
الشكل رقم 68	التوزيع الشهري للامتطاحات المسجلة بزيز السفل عند محطة ارفود ما بين 08/2007-65/1964	214
الشكل رقم 69	عدد الامتطاحات المسجلة بفركلة عند محطة مروتشة ما بين 86/1985-08/2007	215
الشكل رقم 70	التوزيع الشهري للامتطاحات المسجلة بفركلة عند محطة مروتشة ما بين 08/2007-86/1985	216
الشكل رقم 71	امتطاح وادي زيز في قنطرة ارفود 1987/12/08	218
الشكل رقم 72	امتطاح وادي فركلة في مروتشة 1987/03/21	218
الشكل رقم 73	امتطاح وادي زيز في قنطرة ارفود 1994/10/10	219
الشكل رقم 74	امتطاح وادي فركلة في مروتشة 1993/11/15	219
الشكل رقم 75	امتطاح وادي زيز في قنطرة ارفود 2006/05/08	220
الشكل رقم 76	امتطاح وادي فركلة في مروتشة 1993/02/06	220
الشكل رقم 77	الصبيب الأقصى لامتطاحات زيز و غريس السفليين من87/86-2008/2007	221
الشكل رقم 78	الصبيب الملاحظ و الصبيب المفترض لوادي زيز عند محطة ارفود للسلسلة الزمنية 1983-2007	246
الشكل رقم 79	العلاقة بين الصبيب الملاحظ و الصبيب المفترض لوادي زيز عند محطة ارفود للسلسلة الزمنية 1983-2007	247
الشكل رقم 80	العلاقة بين الانحدار و نسبة التعرج و شكل المجاري	258
الشكل رقم 81	مراحل تشكل الذراع المهجورة	260
الباب الرابع		
الشكل رقم 82	حجم واردات سد الحسن الداخل من 1971إلى 2009	275
الشكل رقم 83	حجم المياه المحولة و الضائعة من امتطاحات زيز و غريس السفليين	276
الشكل رقم 84	تتبع مستوى الفرشة المائية الرباعية بالمتر في تافيلالت سنة 2014	279

الشكل رقم 85	وظيفية الشبكة الوطنية للإنذار بالفيضانات	314
الشكل رقم 86	تكرار و نسبة خسائر الفيضانات حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت	328
الشكل رقم 87	تكرار و نسبة انعكاسات الفيضانات حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت	328
الشكل رقم 88	تكرار طبيعة استفادة منكوبي الفيضانات حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت	329
الشكل رقم 89	تكرار طبيعة مساهمة منكوبي الفيضانات حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت	330
الشكل رقم 90	تكرار تجهيزات الحماية من الفيضانات حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت	331
الشكل رقم 91	تكرار فعالية تجهيزات الحماية من الفيضانات حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت	331
الشكل رقم 92	توزيع نسب أسباب استمرار تهديد الفيضانات لواحات تافيلالت حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت	332
الشكل رقم 93	تشخيص وضعية الموارد البيئية بتافيلالت حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت	334
الشكل رقم 94	توزيع نسبة رأي الساكنة في مستقبل تافيلالت حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت	335
الشكل رقم 95	توزيع نسب مسؤولية الساكنة في المخاطر البيئية حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت	336
الشكل رقم 96	ترتيب الإجراءات الكفيلة بحماية تافيلالت من المخاطر البيئية حسب الجمعيات البيئية	338

فهرس الجداول

الرقم	العـــــــــــــــنـــــــــــــــوان	الصفحة
الفصل الأول		
الجدول رقم 1	التطبق خلال الزمن الجيولوجي الأول بتافيلالت	18
الجدول رقم 2	الأرقام القياسية للتساقطات بمحطة قنطرة ارفود1931-2002	24
الجدول رقم 3	توزيع التساقطات حسب الفصول في محطات أرفود و الريصاني و الجرف.	24
الجدول رقم 4	توزيع الأيام الممطرة حسب الفصول في محطات أرفود و الريصاني و الجرف.	25
الجدول رقم 5	المعطيات الحرارية المطلقة لمحطتي أرفود و الريصاني 1931-2002	26
الجدول رقم 6	عدد الأيام الحارة و المتجمدة بمحطتي ارفود و الريصاني للفترة 1931-2002	26
الجدول رقم 7	نتائج تحليل مكونات التربة بارفود و الريصاني و الجرف	34
الجدول رقم 8	معطيات عن الأحواض الهيدروغرافية الأربعة للجنوب الشرقي	38
الجدول رقم 9	مياه السقي و المساحة المسقية بالأحواض الأربعة للجنوب الشرقي	39
الجدول رقم 10	حجم الموارد المائية و حجم الاستهلاك و المياه الضائعة بأحواض الجنوب الشرقي	40
الجدول رقم 11	عدد السدود التحويلية و الحواجز بأحواض الجنوب الشرقي	40
الجدول رقم 12	السدود التخزينية بحوض زيز	41
الجدول رقم 13	تكوينات حقبة الرباعي بتافيلالت	56
الجدول رقم 14	عينة من أنواع الصخور في مجرى زيز الأسفل	58
الجدول رقم 15	المؤشرات الشكلية لصخور مجرى زيز السفلي	59
الجدول رقم 16	عينة من صخور غريس السفلي	60
الجدول رقم 17	المؤشرات الشكلية لصخور غريس السفلي	60
الجدول رقم 18	نتائج التحليل الحبيبي لرواسب زيز و غريس السفليين	61
الجدول رقم 19	تحليل مكونات و خصائص التربة بواحة أرفود	63
الجدول رقم 20	المتوسطات الشهرية للتبخر بمحطة أرفود من 1994-2004	76
الجدول رقم 21	تطورالمتغيرات المناخية بحوض زيز السفلي حسب عدد من المؤشرات	77
الجدول رقم 22	تطورالمتغيرات المناخية بحوض غريس السفلي حسب عدد من المؤشرات	81
الجدول رقم 23	تصنيف DE MARTOONE لدرجة القحولة	82
الجدول رقم 24	تصنيف thoronwaite للمناخات	84

الجدول رقم 25	بعض المعطيات الديموغرافية لجماعات حوض زيز 1971 -2014	91
الجدول رقم 26	عدد القصور بالجماعات القروية بتافيلالت	93
الجدول رقم 27	السكن داخل و خارج الأسوار بعينة من قصور تافيلالت	94
الجدول رقم 28	الكثافة السكانية العامة و الكثافة الزراعية بجماعات تافيلالت	95
الجدول رقم 29	تطور عدد الرخص الممنوحة لحفر الآبار بجماعات تافيلالت من 2011 إلى 2015	96
الجدول رقم 30	تزايد عدد المضخات بالدوائر الفلاحية لتافيلالت ما بين 1996- 2006	97
الجدول رقم 31	توزيع أشجار النخيل على الدوائر الفلاحية بتافيلالت سنة 2010	98
الباب الثاني		
الجدول رقم 32	معطيات حول زلزالي ارفود 23و30 أكتوبر 1992	105
الجدول رقم 33	حساب معامل المطر و معامل الجفاف لمحطة قنطرة ارفود	107
الجدول رقم 34	التساقطات بمحطتي ايردي على زيز و لحميدة على غريس بملم من 1977-1978 إلى 2008-2009	108
الجدول رقم 35	متوسطات الصبيب الشهري لوادي زيز عند محطة ايردي بأرفود ب م3/ث للموسم 2008/2007	109
الجدول رقم 36	انحراف حمولات واد زيز عن المتوسط خلال المواسم الجافة	109
الجدول رقم 37	تناسبية سرعة الرياح مع قطر الحبيبات الرملية	114
الجدول رقم 38	المساحة المثبتة في الدوائر الفلاحية بالهكتار	120
الجدول رقم 39	معطيات عن بعض حرائق النخيل في تافيلالت	123
الجدول رقم 40	أهم الفيضانات و الخسائر المرتبطة بها التي شهدها المغرب من 1950إلى 2015	129
الجدول رقم 41	أنواع الفيضانات و مميزاتها حسب البرنامج الوطني للحماية من الفيضانات	131
الجدول رقم 42	المناطق المهددة بالفيضانات حسب الأحواض المائية بالمغرب	132
الجدول رقم 43	أنواع المراكز المهددة بالفيضانات بالمغرب	133
الجدول رقم 44	أهم الفيضانات التاريخية التي ضربت تافيلالت قبل 1965.	134
الجدول رقم 45	المواقع المهددة بالفيضانات في مجال نفوذ وكالة الحوض المائي كير زيز غريس	138
الجدول رقم 46	الأبعاد الأساسية لحوضي زيز و غريس السفليين	141
الجدول رقم 47	جدول تركيبي لمؤشرات الشكل لحوضي زيز و غريس السفليين	143
الجدول رقم 48	فئات الانحدار حسب تصنيف Young	144

الجدول رقم 49	تصنيف نوع التضاريس حسب مؤشر IPR	147
الجدول رقم 50	تصنيف نوع التضاريس حسب مؤشر الانحدار العام Ig	148
الجدول رقم 51	تصنيف ارتفاع التضاريس حسب ORSTOM	149
الجدول رقم 52	جدول تركيبي لمؤشرات الانحدار بحوضي زيز و غريس السفليين	150
الجدول رقم 53	معطيات الارتفاع و المساحة في حوض زيز السفلي	151
الجدول رقم 54	معطيات الارتفاع و المساحة في حوض غريس السفلي	153
الجدول رقم 55	عدد و نسبة الخلايا حسب الاتجاه بحوض زيز السفلي	158
الجدول رقم 56	عدد و نسبة الخلايا حسب الاتجاه بحوض غريس السفلي	158
الجدول رقم 57	الشبكة الهيدروغرافية لحوض زيز السفلي	160
الجدول رقم 58	الشبكة الهيدروغرافية لحوض غريس السفلي	162
الجدول رقم 59	جدول تركيبي لخصائص الجريان بحوضي زيز و غريس السفليين	167
الجدول رقم 60	مقارنة بين واد زيز و واد غريس من حيث توزيع التساقطات و الصبيب حسب الفصول	176
الجدول رقم 61	العوامل المساهمة في تزايد او تناقص حجم الامتطاح.	180
الباب الثالث		
الجدول رقم 62	بعض المعطيات عن محطتي ارفود و مروتشة	185
الجدول رقم 63	المعاملات الشهرية لمحطتي ارفود و مروتشة من 1987-2008	189
الجدول رقم 64	حساب سنوات العودة للامتطاحات العشر الكبرى لزيز السفلي عند محطة ارفود 1965-2008	195
الجدول رقم 65	حساب سنوات العودة للامتطاحات العشر الكبرى لغريس السفلي عند محطة مروتشة1979 -2008	196
الجدول رقم 66	ترددات امتطاحات وادي زيز عند محطة قنطرة ارفود 1964-2008	198
الجدول رقم 67	حساب سنوات العودة و الصبيب المفترض بصيغة قانون جامبل لزيز السفلي عند محطة ارفود	199
الجدول رقم 68	ترددات امتطاحات وادي فركلة عند محطة مروتشة1987-2008	200
الجدول رقم 69	حساب سنوات العودة و الصبيب المفترض بصيغة قانون جامبل لغريس السفلي عند محطة مروتشة	202
الجدول رقم 70	حساب مصداقية 70% لترددات امتطاحات زيز عند محطة ارفود	203

الجدول رقم 71	حساب مصداقية 70% لترددات امتطاحات فركلة عند محطة مروتشة	203
الجدول رقم 72	التوزيع الزمني للامتطاحات حسب الفصول بزيز و غريس السفليين	216
الجدول رقم 73	بعض خصائص امتطاحات زيز و غريس السفليين	221
الجدول رقم 74	بعض مميزات الفيضانات بسهل تافيلالت	224
الجدول رقم 75	توزيع المناطق المغمورة تبعا لمستوى المياه بحوض زيز السفلي	226
الجدول رقم 76	توزيع المناطق المغمورة تبعا لمستوى المياه بحوض غريس السفلي	228
الجدول رقم 77	معطيات عن امتطاح زيز بمحطة ارفود 14فبراير 2008	251
الجدول رقم 78	معطيات عن امتطاح غريس بمحطة مروتشة 14فبراير 2008	253
الباب الرابع		
الجدول رقم 79	تضرر المآوي السياحية بمرزوكة من جراء فيضان 26 ماي 2006	272
الجدول رقم 80	تضرر الشبكة الطرقية بتافيلالت من جراء الفيضانات و امتطاحات الاودية سنة 2014	273
الجدول رقم 81	كمية المياه في امتطاحات زيز و غريس السفليين حسب فترات العودة	275
الجدول رقم 82	تتبع مستوى الفرشة المائية الرباعية بالمتر في تافيلالت ما بين دجنبر 2013-دجنبر 2014	278
الجدول رقم 83	عدد الإصابات ببعض الأمراض المرتبطة بالماء بأرفود و الريصاني	282
الجدول رقم 84	تطور عدد الإصابات بمرض الليشمانيوز بزيز السفلي	282
الجدول رقم 85	الاحياء الجديدة المحدثة بعد كوارث الفيضانات بتافيلالت	283
الجدول رقم 86	تزايد الضيعات العصرية بالأراضي بينهرية بحوضي زيز و غريس السفليين	285
الجدول رقم 87	اهم السدود التحويلية على زيز و غريس السفليين و سواقيها بتافيلالت	290
الجدول رقم 88	بعض المعطيات التقنية حول سد الحسن الداخل على وادي زيز	293
الجدول رقم 89	معطيات تقنية عن الجدار الواقي للجماعتين الحضريتين ارفود و مولاي علي الشريف	296
الجدول رقم 90	معطيات عن السواقي التي تخترق المراكز الحضرية بتافيلالت	297
الجدول رقم 91	المواد الخاصة بمحاربة الفيضانات من خلال القانون 10.95	299
الجدول رقم 92	المواد الخاصة بالحماية من الفيضانات من خلال القانون 36.15	300
الجدول رقم 93	اللجان المشكلة لمركز اليقظة لتدبير الازمة و مهامها	315
الجدول رقم 94	معطيات عن الاستمارة الميدانية الموظفة في البحث	320
الجدول رقم 95	تكرار و نسبة المخاطر البيئية حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت	322

الجدول رقم 96	تكرار و نسبة حدة المخاطر البيئية حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت	323
الجدول رقم 97	تكرار و نسبة تراجع المخاطر البيئية حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت	323
الجدول رقم 98	تكرار و نسبة أسباب تراجع المخاطر البيئية حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت	324
الجدول رقم 99	تكرار و نسبة تزايد المخاطر البيئية حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت	325
الجدول رقم 100	تكرار و نسبة أسباب تزايد المخاطر البيئية حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت	326
الجدول رقم 101	نسبة المسؤولية البشرية في المخاطر البيئية حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت	336
الجدول رقم 102	ترتيب الإجراءات الكفيلة بحماية تافيلالت من المخاطر البيئية حسب الجمعيات البيئية بتافيلالت	337

فهرس الخرائط

الرقم	العـــــــــــــــــــــنـــــــــــــــــــــوان	الصفحة
الخريطة رقم 1	درجة القابلية لحدوث الأخطار الطبيعية و البيئية في العالم	2
الباب الأول		
الخريطة رقم 2	موقع إقليم الرشيدية و تحديد مجال الدراسة	13
الخريطة رقم 3	خريطة جيولوجية مبسطة لمنطقة تافيلالت	19
الخريطة رقم 4	أحواض الجنوب الشرقي و الأحواض الفرعية المكونة لها	37
الخريطة رقم 5	خريطة طبوغرافية مبسطة لمنطقة لتافيلالت	45
الخريطة رقم 6	فئات الارتفاع بحوض زيز السفلي	47
الخريطة رقم 7	فئات الارتفاع بحوض غريس السفلي	48
الخريطة رقم 8	منحنيات التسوية بحوض زيز السفلي	51
الخريطة رقم 9	منحنيات التسوية بحوض غريس السفلي	52
الخريطة رقم 10	خريطة جيولوجية مبسطة لحوضي زيز و غريس السفليين	54
الخريطة رقم 11	الشبكة المائية لحوض زيز السفلي	64
الخريطة رقم 12	الشبكة المائية لحوض غريس السفلي	67
الخريطة رقم 13	خط تقسيم المياه بين حوضي زيز و غريس السفليين	69
الباب الثاني		
الخريطة رقم 14	المخاطر البيئية والطبيعية بواحة تافيلالت	125
الخريطة رقم 15	نسب الانحدار بحوض زيزالسفلي	145
الخريطة رقم 16	نسب الانحدار بحوض غريس السفلي	146
الخريطة رقم 17	اتجاهات الجريان بحوض زيز السفلي	157
الخريطة رقم 18	اتجاهات الجريان بحوض غريس السفلي	159
الخريطة رقم 19	رتب المجاري المائية لحوض زيز السفلي	161
الخريطة رقم 20	رتب المجاري المائية لحوض غريس السفلي	163
الباب الثالث		
الخريطة رقم 21	توزيع المناطق المغمورة تبعا لمستوى المياه بحوض زيز السفلي	227
الخريطة رقم 22	توزيع المناطق المغمورة تبعا لمستوى المياه بحوض غريس السفلي	229
الخريطة رقم 23	المناطق المهددة بالفيضانات بواحة و قصر البروج	233

الخريطة رقم 24	المناطق المهددة بالفيضانات بواحة و قرية فزنا	234
الخريطة رقم 25	المناطق المهددة بالفيضانات بمنطقة مرزوكة لمستوى 1 متر	236
الخريطة رقم 26	المناطق المهددة بالفيضانات بمنطقة مرزوكة لمستوى 3 متر	236
الخريطة رقم 27	المناطق المهددة بالفيضانات بمنطقة ارفود لمستوى 3 متر	239
الخريطة رقم 28	المناطق المهددة بالفيضانات بمنطقة ارفود لمستوى 5 متر	239
الخريطة رقم 29	المناطق المهددة بالفيضانات بجماعة مولاي علي الشريف لمستوى 3 متر	241
الخريطة رقم 30	المناطق المهددة بالفيضانات بجماعة مولاي علي الشريف لمستوى 5 متر	241
الخريطة رقم 31	المناطق المهددة بالفيضانات بمنطقة الجرف لمستوى 2 متر	243
الخريطة رقم 32	المناطق المهددة بالفيضانات بمنطقة الجرف لمستوى 4 متر	243
الباب الرابع		
الخريطة رقم 33	اهم السدود التحويلية على زيز و غريس السفليين و سواقيها بتافيلالت	291

فهرس الصور

الرقم	العـــــــــــــــنـــــــــــــــوان	الصفحة
الباب الأول		
الصورة رقم 1	منطقة تافيلالت وبعض وحداتها التضاريسية	15
الصورة رقم 2	حمادة تغطيها مفتتات صخرية بارفود	16
الصورة رقم 3	عرق الشبي بمنطقة مرزوكة	16
الصورة رقم 4	سهل تافيلالت صورة بمنطقة فزنا	16
الصورة رقم 5	جبلي القبة (يمينا) و بولكرون (يسارا) بمنطقة حنابو	16
الصورة رقم 6	مقطع من الجانب الأيسر لواد زيز على مستوى سد أولاد الزهراء.	21
الصورة رقم 7	مقطع من الجانب الأيمن لواد غريس على مستوى قنطرة حنابو.	22
الصورة رقم 8	سد اكروز على وادي اكروز جماعة ملعب	41
الصورة رقم 9	التربة العقيمة بمنطقة البطحاء بتافيلالت	63
الصورة رقم 10	التربة الرملية بواحة المصطافية	63
الصورة رقم 11	محطة ايردي بارفود 58/2029 و بعض أجهزة القياس	72

الصورة رقم 12	بقايا محطة لحميدة على وادي غريس	84
الباب الثاني		
الصورة رقم 13	صور لعدد من المخاطر البيئية بتافيلالت	104
الصورة رقم 14	المنخفض الماء- ريحي لضاية سريج بمرزوكة	116
الصورة رقم 15	بعض أشكال التراكمات الرملية المؤقتة و الدائمة بتافيلالت	117
الصورة رقم 16	فيضان زيز نونبر 1950 بتافيلالت.	135
الصورة رقم 17	وادي زيز عند قصور الغرفة	161
الصورة رقم 18	وادي امربوح عند قنطرة مرزوكة	161
الصورة رقم 19	وادي غريس عند قنطرة تلوين	163
الصورة رقم 20	وادي غريس عند قنطرة أولاد سعيدان	163
الباب الثالث		
الصورة رقم 21	فيضان وادي زيز عند قنطرة ارفود الطريق الجهوية رقم 702	225
الصورة رقم 22	أضرار ارتفاع الفرشة الباطنية على سور قصر الجديد بجماعة السفالات	225
الصورة رقم 23	غمر الساحات بالمياه و الاوحال حي السلام بأرفود	225
الصورة رقم 24	المناطق المهددة بالفيضانات بواحة و قصر البروج على مستوى سطح 815م	233
الصورة رقم 25	المناطق المهددة بالفيضانات بواحة و قرية فزنا على مستوى سطح 833م	225
الصورة رقم 26	المناطق المهددة بالفيضانات بمنطقة مرزوكة على مستوى سطح 696م	237
الصورة رقم 27	المناطق المهددة بالفيضانات بأرفود على مستوى سطح 797م	240
الصورة رقم 28	المناطق المهددة بالفيضانات بجماعة مولاي علي الشريف على مستوى سطح 759م	242
الصورة رقم 29	المناطق المهددة بالفيضانات بمنطقة الجرف على مستوى سطح 819م	244
الصورة رقم 30	نمذجة فيضان 26ماي 2006 بمرزوكة ببرنامج HEC-RAS باعتماد ذروة امتطاح 300م3/ث على عتبة وادي البيضة	249
الصورة رقم 31	فيضان وادي البيضة 26ماي 2006 بالحاسي لبيض	250
الصورة رقم 32	فيضان وادي البيضة 26ماي 2006 بمرزوكة	250
الصورة رقم 33	نمذجة امتطاح زيز ليوم 14فبراير 2008 عند مدينة ارفود	251
الصورة رقم 34	نمذجة امتطاح زيز ليوم 14فبراير 2008 عند سهل تافيلالت	252
الصورة رقم 35	نمذجة امتطاح زيز ليوم 14فبراير 2008 عند مركز مرزوكة	253

الصورة رقم 36	نمذجة امتطاح غريس ليوم 14فبراير 2008 عند قنطرة حنابو	254
الصورة رقم 37	نمذجة امتطاح غريس ليوم 14فبراير 2008 في سهل تافيلالت	254
الصورة رقم 38	عن اليمين منعطف حبيس لوادي غريس عند قصر تنغراس, عن اليسار منعطف حبيس لوادي زيز عند قنطرة ايردي	259
الصورة رقم 39	عن اليمين منعطفات طليقة لوادي غريس عند كتلة ادرار, عن اليسار منعطفات طليقة لوادي زيز عند تجاوز سد البطحاء.	259
الصورة رقم 40	ذراع مهجورة بمجرى وادي زيز عند قدم جبل ارفود	261
الصورة رقم 41	ذراع مهجورة بمجرى وادي غريس عند منطقة فزنا	261
الصورة رقم 42	غمر الحقول بمياه فيض زيز بمنطقة المعاضيد	263
الصورة رقم 43	غمر الحقول بمياه فيض غريس بمنطقة العشورية	263
الصورة رقم 44	بعض مظاهر التخذيذ المائي بضفاف حوض غريس السفلي بمنطقة حنابو	264
الصورة رقم 45	انهيارات الضفاف بحوض غريس السفلي منطقة المصطافية	266
الصورة رقم 46	انهيارات الضفاف بحوض زيز السفلي منطقة تزكزاوت	266
الصورة رقم 47	انزلاقات الضفاف بحوض زيز بفعل الامتطاحات بمنطقة الريش	266
الباب الرابع		
الصورة رقم 48	قصر البروج بعد فيضان اكتوبر 1994	271
الصورة رقم 49	جانب من قصر العشورية بعد فيضان فبراير 2004	271
الصورة رقم 50	جرف النخيل و الأراضي الزراعية اكتوبر2008	272
الصورة رقم 51	تضرر خطارة تالاباست بمرزوكة ماي2006	272
الصورة رقم 52	تضرر المآوي السياحية بمرزوكة ماي 2006	273
الصورة رقم 53	تضرر المخيم البلدي بأرفود من امتطاحات زيز	273
الصورة رقم 54	تضرر الطريق الجهوية رقم 702 بين ارفود و مرزوكة	274
الصورة رقم 55	تضرر الطريق الوطنية رقم 13 بين ارفود والريصاني	274
الصورة رقم 56	تضرر المنازل من ظاهرة النبع بالرتب	280
الصورة رقم 57	تضرر البنايات من ظاهرة النبع بتزيمي	280
الصورة رقم 58	قذف مياه الصرف الصحي لارفود بوادي زيز	281
الصورة رقم 59	محطة تصفية مياه الصرف الصحي للريصاني	281
الصورة رقم 60	ضيعات عصرية لانتاج ثمور المجهول بأرفود	286
الصورة رقم 61	ضيعات عصرية لانتاج البطيخ الاحمر بأرفود	286

الصورة رقم 62	الضيعات العصرية بمنطقة تزوينت على ضفة غريس	286
الصورة رقم 63	وادي البطحاء بمنطقة العشورية	286
الصورة رقم 64	سد أولاد الزهراء التحويلي على وادي زيز	289
الصورة رقم 65	سد مولاي ابراهيم التحويلي على وادي غريس	289
الصورة رقم 66	الميزاب التقليدي بتافيلالت (قصر البروج)	289
الصورة رقم 67	السلوقية بتافيلالت(قصر أولاد معطلة)	289
الصورة رقم 68	صورة جوية لسد الحسن الداخل بالرشيدية	293
الصورة رقم 69	تدفق المياه من بوابة السد20 أكتوبر 2008	293
الصورة رقم 70	ردم ساقية لحميدة بقصور بأرفود	298
الصورة رقم 71	ساقية الروزية لتحويل مياه فيض غريس نحو زيز	298
الصورة رقم 72	الجدار الواقي من الفيضانات بأرفود	298
الصورة رقم 73	ردم مجرى زيز بالأتربة في ارفود	298
الصورة رقم 74	مأخذ التحويل نحو وادي امربوح جنوب ارفود	298
الصورة رقم 75	بحيرة سريج بمرزوكة لتجميع مياه الفيض	298
الصورة رقم 76	مخيم منكوبي فيضان 26 ماي 2006 بمرزوكة	316
الصورة رقم 77	إعادة إسكان منكوبي العشورية بعد فيضان 21 فبراير 2004	317

فهرس الموضوعات

مقدمة عامة	1
إشكالية البحث	4
الجهاز المفاهيمي للأطروحة	7
فرضيات و أهداف البحث البحث و دواعي اختيار الموضوع	7
الأدوات المنهجية المعتمدة	9
الصعوبات	10
حصيلة أولية للبحث الجغرافي حول تافيلالت	10
الباب الأول: (باب تشخيصي). الإطار العام لتافيلالت وعلاقته بالمخاطر و الموارد البيئية	
مقدمة الباب الأول:	12
الفصل الأول: الإطار الطبيعي لتافيلالت	12
مقدمة الفصل الاول	12
1 – الإطار الطبيعي لتافيلالت	14
1-1 – الطبوغرافيا	14
1-1-1 الحمادات :	14
2-1-1 سهل تافيلالت:	14
3-1-1 الكتل والأعراف الكوارتزية المنتمية للزمن الأول :	14
2 - التكوين الجيولوجي لمنطقة تافيلالت:	17
1-2 - الزمن الأول :	17
2-2 - الزمن الثاني:	17
3-2 - الزمن الثالث:	18
4-2 الزمن الرابع :	19
1-4-2 -الأشكال التعروية: les formes d’érosion	20
2-4-2 الأشكال التراكمية les formes d’accumulation	20
3-4-2 -صخور ارسابات الزمن الرابع:	20
4-4-2 - مقاطع للرباعي بتافيلالت:	21
3 - المميزات المناخية لمنطقة تافيلالت:	23

1-3 - التساقطات:	23
2-3 الحرارة:	25
3-3 -- التبخر:	27
4-3 - الرياح :	27
3-4-1- انواع الرياح بتافيلالت:	28
3-4-2- سرعة الرياح بتافيلالت :	28
4 – الشبكة المائية :	29
1-4 وادي زيز:	29
2-4 وادي غريس:	29
5- الموارد المائية:	30
1-5 الموارد السطحية	30
1-1-5 - وادي زيز :	30
2-1-5 وادي غريس :	30
2-5 الموارد المائية الجوفية:	30
1-2-5 الفرشة الرباعية Aquifère du quaternaire	30
2-2-5- خزانات الكريطاسي : Aquifères de Crétacé	31
1-2-2-5 - الفرشاة السينونية Aquifères de Sénonien	31
2-2-2-5 - الفرشاة التيرونية : Aquifères de Turonien	31
3-2-2-5 - الفرشاة تحت السينومانية : Aquifères de Infra-Cénomanien	32
3-2-5 خزانات الجوراسي : Aquifères de Jurassique	32
4-2-5 - فرشة الزمن الأول و ما قبل الكمبري : Nappe du Paléozoïque et du Précambrien	32
6 - الغطاء النباتي الطبيعي:	33
1-6: داخل المجال الواحي:	33
2-6 مناطق الحمادات	33
3-6 في أسرة الأودية	33
4-6 استعمالات الأراضي الزراعية:	33
7- التربة:	34
خاتمة الفصل الأول :	35

الفصل الثاني : حوضي زيز و غريس ضمن احواض الجنوب الشرقي للمملكة المغربية.	36
مقدمة الفصل الثاني :	36
1- إطلالة على أحواض الجنوب الشرقي المغربي :	36
2- الموارد المائية بأحواض الجنوب الشرقي:	38
3- السدود المنجزة بأحواض الجنوب الشرقي	40
4 - حوضي زيز و غريس العلويين:	42
1-4 - حوض زيز العلوي:	42
2-4 - حوض غريس العلوي:	42
5- حوضي زيز و غريس الأوسطين :	42
1-5- حوض زيز الأوسط:	42
2-5- حوض غريس الأوسط:	43
خاتمة الفصل الثاني:	43
الفصل الثالث: الخصائص الطبيعية لحوضي زيز و غريس السفليين	44
مقدمة الفصل الثالث	44
1- الخصائص الطبوغرافية و الجيولوجية لحوضي زيز و غريس السفليين	44
1-1 الوحدات الطبوغرافية بزيز و غريس السفلييين	44
1-1-1 هضبة (كعدة) زاوية أوفوس	44
2-1-1 هضبة ايخف نتاكموت	46
3-1-1 منخفض ايردي- تافيلالت	49
4-1-1 منخفض تافيلالت	49
1-4-1-1 –الجزء الغربي من منخفض تافيلالت	49
2-4-1-1- الجزء الشرقي من منخفض تافيلالت	53
2- جيولوجية حوضي زيز و غريس السفليين:	53
1-2 التكوينات الجيولوجية بتافيلالت	55
2-2 الرباعي بحوضي زيز و غريس السفليين	55
3-2 الأشكال البنيوية بتافيلالت	56
4-2 التكوينات الصخرية بمجرى زيز و غريس السفليين	58
1-4-2 حوض زيز السفلي	58
2-4-2 حوض غريس السفلي	60

5-2 التحليل الحبيبي لرواسب زيز و غريس السفليين	61
6-2 أنواع التربات بحوضي زيز و غريس السفليين	62
3- الشبكة المائية لحوضي زيز و غريس السفليين	64
3 –1 الشبكة المائية لحوض زيز السفلي	64
3-1- 1 القطاع الطولي	65
3-1-2 القطاع العرضي	66
3-2- الشبكة المائية لحوض غريس السفلي	66
3-2-1 القطاع الطولي	66
3-2-2 القطاع العرضي	68
4-خط تقسيم المياه بين زيز و غريس	68
5 - الدراسة المناخية لحوضي زيز و غريس السفليين	70
5-1 حوض زيز السفلي	70
5-1-1 التساقطات بحوض زيز السفلي(محطة ارفود)	71
5-1-2 الحرارة بحوض زيز السفلي (محطة ارفود)	73
5-1-3 الرطوبة بحوض زيز السفلي	73
5-1-4 الرياح بحوض زيز:	74
5-1-5 التشميس بحوض زيز	75
5-1-6 التبخر بحوض زيز السفلي (محطة ارفود)	76
5-1-7 تركيب المعطيات المناخية لزيز السفلي	77
5-2- حوض غريس السفلي	77
5-2-1 التساقطات بحوض غريس السفلي (محطة لحميدة)	78
5-2-2 الحرارة بحوض غريس	79
5-2-3 الرطوبة بحوض غريس	80
5-2-4 الرياح بحوض غريس	80
5-2-5 تركيب المعطيات المناخية لحوض غريس السفلي	81
6- المؤشرات المناخية لحوضي زيز و غريس السفليين	81
6-1 - مؤشر DE MARTOONE (1923)	81
6-2 - الحاصل المطري ل L .EMBERGER (1938)	82
6-3 معامل القحولة Thornwaite (1948)	83

4-6 مبيان التماطر الحراري ل Gaussen	84
خاتمة الفصل الثالث	86
الفصل الرابع : الإطار البشري لحوضي زيز و غريس السفليين وعلاقته بالضغط على الموارد	88
مقدمة الفصل الرابع	88
1-إطلالة تاريخية على تافيلالت	88
1-1 أصل تسمية تافيلالت	88
2-1 التحديد الجغرافي لتافيلالت	88
2- مراحل الاستقرار البشري بتافيلالت	89
1-2 المرحلة الأولى بداية الاستقرار البشري بتافيلالت	89
2-2 المرحلة الثانية تأسيس سجلماسة حاضرة تافيلالت	89
3-2 المرحلة الثالثة تافيلالت و نشأة الدولة العلوية	90
3- السكان بتافيلالت	91
1-3 التزايد الديمغرافي لساكنة جماعات حوضي زيز و غريس السفليين	91
2-3 البنية العمرية و توزيع السكان بزيز و غريس السفليين	93
4- السكن بتافيلالت	93
1-4 السكن التقليدي (القصر)	93
2-4 السكن العصري (الزحف الإسمنتي)	94
5- السكان و الضغط على الموارد بحوضي زيز و غريس السفليين	95
1-5 - الكثافة العامة و الكثافة الزراعية	95
2-5 - الضغط على المياه الجوفية	96
3-5 -تراجع ثروة النخيل	97
خاتمة الفصل الرابع	100
خاتمة الباب الأول	100
الباب الثاني (باب ميداني) دراسة حوضي زيز و غريس السفليين	
مقدمة الباب الثاني:	101
الفصل الأول : المخاطر الطبيعية و البيئية بحوض زيز و غريس السفليين	102
مقدمة الفصل الأول :	102
1- أنواع المخاطر الطبيعية و البيئية التي تهدد مجال تافيلالت	102
2 - المخاطر الطبيعية بمنطقة تافيلالت	105

1-2 الزلازل	105
2-2 تساقط الأحجار من السفوح بفعل التعرية المائية:	105
3- المخاطر البيئية بتافيلالت	106
1-3 المخاطر المناخية	106
1-1-3 الجفاف بحوضي زيز و غريس السفليين	106
1-1-1-3 الجفاف الارصادي	106
2-1-1-3 - الجفاف الهيدرولوجي	109
3-1-1-3 الجفاف الهيدروجيولوجي	110
2-1-3 ارتفاع نسبة الملوحة	111
1-2-1-3 ملوحة المياه الجوفية	111
2-2-1-3 ملوحة التربة	112
3-1-3 حدة التعرية الريحية وتحفيز ميكانيزمات التصحر	112
1-3-1-3 التعرية الريحية	113
1-1-3-1-3 - الأشكال المرتبطة بالرياح كعامل نقل	113
2-1-3-1-3-- الأشكال المرتبطة بالرياح كعامل ترسيب	114
1-2-1-3-1-3 الأشكال الصغرى	115
2-2-1-3-1-3 الأشكال الكبرى	115
2-3-1-3 التصحر	118
1-2-3-1-3 تعريف التصحر :	118
2-2-3-1-3 حدة التصحر بتافيلالت	118
3-2-3-1-3 أساليب مكافحة التصحر	119
1-3-2-3-1-3 التثبيت الميكانيكي: la fixation mécanique	119
2-3-2-3-1-3 التثبيت البيولوجي: la fixation biologique	119
4-2-3-1-3 صعوبات تواجه عملية محاربة التصحر	120
2-3 المخاطر الهيدرولوجية	121
3-3 المخاطر البيولوجية	121
1-3-3 - أسراب الجراد	121
2-3-3 مرض البيوض	122
1-2-3-3 تعريف المرض و مسبباته	122

2-2-3-3 : أساليب المكافحة	122
4- المخاطر البشرية	122
1-4 الحرائق بتافيلالت	123
2-4 التلوث بتافيلالت	123
خاتمة الفصل الأول	126
الفصل الثاني : خطر الفيضانات بالمغرب و بمنطقة تافيلالت	127
مقدمة الفصل الثاني	127
1- مفاهيم أساسية مرتبطة بالفيضان كخطر هيدرولوجي	127
2- الفيضانات بالمغرب	128
1-2 كرونولوجيا الفيضانات بالمغرب	128
2-2 أنواع الفيضانات بالمغرب	130
3-2 المناطق المهددة بالفيضانات في المغرب	132
3- الفيضانات في (تافيلالت)	133
1-3 بعض الفيضانات التي عرفتها تافيلالت قبل 1960	134
2-3 بعض الفيضانات التي عرفتها تافيلالت بعد 1960	134
1-2-3 فيضان 5و6 نونبر 1965	134
2-2-3 فيضان البروج 10 أكتوبر 1994	136
3-2-3 فيضان واد الشرفاء بالريصاني 24ماي 2000	136
4-2-3 فيضان مرزوكة :26-27 ماي 2006	136
5-2-3 فيضان وادي زيز 14 فبراير2008	137
3-3 المناطق المهددة بالفيضانات بتافيلالت	137
خاتمة الفصل الثاني	139
الفصل الثالث : الدراسة المورفومترية لحوضي زيز و غريس السفليين	140
مقدمة الفصل الثالث	140
1- المميزات الجيومترية للحوضين	141
1-1 - المساحة و المحيط و الطول و العرض	141
2-1 مؤشر التماسك: L'indice de compacité	141
3-1 معامل الشكل: (coefficient de forme (D	142
4-1 المستطيل المعادل:le rectangle équivalant	142

5-1 عرض المستطيل المعادل (l)	142
2- هيبسومترية الحوضين	143
1-2 الانحدار المتوسط: I) Pente Médiane)	143
2 -2 مؤشر الانحدار(IPR (M.Roche	144
3-2 فارق الارتفاع المبسط: D) la dénivelé simple)	147
4-2 مؤشر الانحدار العام:Ig) Indice de pente globale)	147
5-2 مؤشر الارتفاع النوعي Dénivelé spécifique (Ds) (ORSTOM)	148
6-2 حجم التضاريس: V) volume des reliefs)	149
7-2 الارتفاع المتوسط: H) Altitude moyen)	149
8-2 المنحنى الهيبسومتري:La courbe Hypsométrique	150
1-8-2 حوض زيز السفلي	151
2-8-2 حوض غريس السفلي	153
3- دراسة الشبكة الهيدروغرافية لحوضي زيز و غريس السفليين:	154
1-3 الشبكة الهيدروغرافية: le réseau hydrographique	155
1-1-3 تصنيف المجاري	155
2-1-3 تحديد اتجاه الجريان بحوضي زيز و غريس السفليين	156
3-1-3 رتب و خصائص المجاري المائية بالحوضين	160
1-3-1-3 حوض زيز السفلي	160
2-3-1-3 حوض غريس السفلي	162
4 -مميزات نظام التصريف	164
1-4 كثافة التصريف: densité de drainage	164
2-4 كثافة التصريف المؤقتة:Dt) densité de drainage temporelle)	164
3-4 كثافة التصريف الدائمة: Dp) densité de drainage permanente)	164
4-4 معامل التشعب : Rapporte de confluence / indice de bifurcation	165
5-4 معامل الطول: Rl) Rapporte de longueur)	166
6-4 معامل السيلية: Ct) Coefficient de torrentialité)	166
7-4 سرعة الجريان:Vec)Vitesse d'écoulement)	166
8-4 زمن التركيز:Tc) Temps de concentration)	167
خاتمة الفصل الثالث	168

الفصل الرابع : الدراسة الهيدرولوجية لحوض زيز و غريس السفليين	169
مقدمة الفصل الرابع	169
تعاريف نظرية	169
1- دراسة متوسط الصبيب السنوي لحوضي زيز و غريس السفليين	170
1-1 حوض زيز السفلي	170
2-1 علاقة الصبيب بالتساقطات في حوض زيز السفلي	171
3-1 حوض غريس السفلي	172
4-1 علاقة الصبيب بالتساقطات في حوض غريس السفلي	173
2- متوسطات الصبيب الشهري بحوضي زيز و غريس السفليين	174
1-2 محطة قنطرة ارفود (ايردي) (حوض زيز السفلي)	174
2-2 محطة مروتشة (حوض غريس السفلي)	174
3- الفصول المائية لحوضي زيز و غريس السفليين	175
4- الحصيلة الهيدرولوجية لحوضي زيز و غريس السفليين	177
1-4 الحصيلة الهيدرولوجية لحوض زيز	177
2-4 – الحصيلة الهيدرولوجية لحوض غريس	179
5- تركيب العوامل المؤثرة في حجم الامتطاحات	180
خاتمة الفصل الرابع	181
خاتمة الباب الثاني	181
الباب الثالث:(باب تحليلي) التحليل الاحصائي و المجالي لامتطاحات و فيضانات زيز و غريس السفليين, والنمذجة المجالية و الدينامية التعروية للحوضين	
مقدمة الباب الثالث:	183
الفصل الأول : التحليل الإحصائي : السلاسل الزمنية و حساب سنوات العودة لمحطتي ارفود و مروتشة.	184
مقدمة الفصل الأول :	184
1- السلاسل الزمنية :	184
1-1 – المفاهيم و المنهجية	184
2-1- تحليل السلاسل الزمنية	185
1-2-1 الاتجاه العام	185
2-2-1 المعاملات الفصلية	189

3-2-1 التغيرات الفصلية	189
4-2-1 التغيرات الدورية و العشوائية	190
2- دينامية الامتطاحات بمحطتي ارفود و مروتشة بحوضي زيز و غريس السفليين و تطبيق قانون جامبل و حساب سنوات العودة للمحطتين.	193
1-2 - مفهوم الامتطاح	193
2-2 عناصر الامتطاح	194
2- 3 حساب سنوات العودة	195
4-2 تطبيق طريقة Welbull	195
3- تطبيق قانون جامبل على امتطاحات زيز و غريس السفليين	197
1-3 محطة ارفود على زيز	197
2-3 محطة مروتشة على فركلة (حوض غريس)	200
3- 3 مصداقية احتمالات قانون جمبل	203
خاتمة الفصل الأول	204
الفصل الثاني : التوزيع الزمني للامتطاحات بحوضي زيز و غريس السفليين و تصنيفها	205
مقدمة الفصل الثاني	205
1- التوزيع الزمني للامتطاحات بحوضي زيز و غريس السفليين	205
1-1 تحديد الامتطاحات بصيغة تجاوز متوسط الصبيب العام	205
1-1-1 حالة زيز السفلي	205
2-1-1 حالة غريس السفلي	207
2-1 تحديد الامتطاحات بطريقة تجاوز الصبيب مرتين متوسط الصبيب العام	209
1-2-1 حالة زيز السفلي	209
2-2-1 حالة غريس السفلي	211
3-1 تحديد الامتطاحات بصيغة تجاوز متوسط الصبيب العام إلى حين عودة الصبيب إلى مادون متوسط الصبيب العام	212
1-3-1 حالة زيز السفلي	213
2-3-1 حالة غريس السفلي	215
4-1 خلاصة التوزيع الزمني لامتطاحات زيز و غريس السفليين	216
2- نماذج هيدروغرام امتطاحات زيز عند محطة ارفود و فركلة عند محطة مروتشة	217
1-2 الامتطاحات البسيطة	217

2-2 الامتطاحات المركبة	218
2-3 الامتطاحات الممتدة	219
3- تزامن امتطاحات زيز و غريس السفليين	220
4- خلاصة خصائص امتطاحات زيز و غريس السفليين	221
خاتمة الفصل الثاني	222
الفصل الثالث: التحليل المجالي لخطر الفيضانات بزيز و غريس السفليين والنمذجة المجالية لفيضان 26 ماي 2006 بمرزوكة, و امتطاح 14 فبراير 2008 بحوضي زيز و غريس السفليين	223
مقدمة الفصل الثالث:	223
1- أنواع الفيضانات بتافيلالت	223
1-1 فيضانات الاودية	223
2-1 الفيضانات الجوفية	223
3-1 الفيضانات الحضرية	224
2- تحديد المناطق القابلة للغمر بحوضي زيز و غريس السفليين	226
1-2 مناطق الغمر بحوض زيز السفلي	226
2-2 مناطق الغمر بحوض غريس السفلي	228
3- التنطيق المجالي لخطر الفيضان بحوضي زيز و غريس السفليين	230
1-3- خطر الفيضانات على الأراضي الزراعية	230
1-1-3 واحات زيز السفلي	230
2-1-3 واحات غريس السفلي	231
2-3 خطر الفيضانات على المراكز القروية	232
1-2-3 قصر البروج	232
2-2-3 قرية فزنا	234
3-2-3 مركز مرزوكة	235
3-3- خطر الفيضانات في المراكز الحضرية	237
1-3-3 المركز الحضري أرفود	238
2-3-3 المركز الحضري لجماعة مولاي علي الشريف	240
3-3-3 الجماعة الحضرية الجرف	242
4- خلاصات التنطيق المجالي لخطر الفيضانات	244
5- نمذجة فيضانات و امتطاحات زيز و غريس السفليين	246

1-5 بناء النموذج الهيدرولوجي لوادي زيز السفلي	246
1-1-5 تقديم النموذج الهيدرولوجي لوادي زيز السفلي عند محطة ايردي ارفود	246
2-1-5 العلاقة بين الصبيب الملاحظ و الصبيب المفترض لوادي زيز السفلي	247
2-5 - النمذجة الهيدرولوجية لفيضان 26 ماي 2006 بمرزوكة , و لامتطاح 14 فبراير 2008 بحوضي زيز و غريس السفليين	248
1-2-5 النمذجة الهيدرولوجية بواسطة برنامج HEC-RAS	248
2-2-5 نمذجة فيضان 26 ماي 2006 بمركزي الحاسي لبيض و مرزوكة	249
3-2-5 نمذجة امتطاح 14 فبراير 2008 بحوضي زيز و غريس السفليين	251
3-2-5 -1 تقديم امتطاح 14 فبراير 2008 بمحطة ارفود بحوض زيز السفلي	251
2-3-2-5 نمذجة الامتطاح عند مدينة أرفود	251
3-3-2-5 نمذجة الامتطاح عند سهل تافيلالت	252
4-3-2-5 نمذجة الامتطاح عند منطقة مرزوكة	252
4-2-5 : نمذجة امتطاح 14 فبراير 2008 حوض غريس السفلي	253
1-4-2-5 تقديم امتطاح 14 فبراير 2008 بمحطة مروتشة بحوض غريس السفلي	253
2-4-2-5 نمذجة الامتطاح على مستوى قنطرة حنابو الطريق الجهوية 702	254
3-4-2-5 نمذجة الامتطاح على مستوى سهل تافيلالت	254
خاتمة الفصل الثالث	255
الفصل الرابع: الدينامية التعروية لواديي زيز و غريس السفليين	256
مقدمة الفصل الرابع	256
1- مراحل تشكيل الشبكة النهرية	256
2- العوامل المؤثرة في تشكيل التضاريس النهرية	257
3- التضاريس النهرية بواديي زيز و غريس السفليين	257
1-3 - المنعطفات:les méandres	257
1-1-3- المنعطفات الحبيسة méandres encaissés	258
2-1-3- المنعطفات الطليقة : méandres libres	259
2-3 الأذرع الميتة Les bras morts	260
3-3 المصاطب النهرية(Les terrasses fluviales)	260
4-3 - السهل الفيضي: la plaine alluviale))	262
4- أشكال التعرية المرتبطة بالفيضانات بحوضي زيز و غريس السفليين	264

1-4 انهيارات الضفاف بواديي زيز و غريس السفليين	265
2-4 انزلاقات الضفاف بواديي زيز و غريس السفليين	265
خاتمة الفصل الرابع	267
خاتمة الباب الثالث	267
الباب الرابع: انعكاسات الفيضانات على المجال الواحي و اليات التدبير و الحماية. المخاطر البيئية بتافيلالت من وجهة نظر الجمعيات البيئية المحلية	
مقدمة الباب الرابع	269
الفصل الأول: انعكاسات الفيضانات على واحات تافيلالت	269
مقدمة الفصل الأول	269
1- الانعكاسات السوسيو اقتصادية	269
1-1 الخسائر البشرية	269
2-1 الاثار الاجتماعية للفيضانات بتافيلالت	270
3-1 الاثار الاقتصادية للفيضانات بتافيلالت	270
1-3-1 خسائر القطاع الفلاحي	271
2-3-1 خسائر القطاع السياحي	272
3-3-1 تدمير البنيات التحتية	272
2- الانعكاسات البيئية للفيضانات بتافيلالت	274
1-2 توفر الموارد المائية :	274
1-1-2 المياه السطحية	274
2-1-2 المياه الجوفية	277
2-2 ظاهرة النبع بمنطقة تافيلالت	280
3-2 تلوث الفرشاة المائية الباطنية	281
4-2 انتشار الامراض المائية	282
3- التحولات المجالية المرتبطة بالفيضانات بتافيلالت	283
1-3 توسع المراكز الحضرية	283
2-3 انشاء مناطق تعمير جديدة	284
3-3 توسع الاستغلال الزراعي بالمناطق البينهرية	285
1-3-3 حوض زيز السفلي	285
2-3-3 حوض غريس السفلي	285

خاتمة الفصل الأول	287
الفصل الثاني: آليات الحماية من الفيضانات بتافيلالت	288
مقدمة الفصل الثاني	288
1- الإعداد التقليدي لحماية تافيلالت من الفيضانات	288
1-1 السدود التحويلية	288
2-1 نظام صرف مياه الامطار (السلوقية)	289
2- الإعداد العصري لحماية تافيلالت من الفيضانات	292
1-2 – آليات الحماية التقنية	292
1-1-2- سد الحسن الداخل	292
1-1-1-2 ظروف بناء سد الحسن الداخل	292
2-1-1-2 إنعكاسات سد الحسن الداخل على واحة تافيلالت	294
2-1-2 القنوات التحويلية	295
3-1-2 الجدران الواقية	296
4-1-2 إعداد الشبكة المائية التي تخترق المراكز الحضرية	296
5-1-2 إقامة الضفاف	297
6-1-2 نظام صرف الطوارئ	297
2-2 آليات الحماية القانونية	299
1-2-2 قوانين الماء	299
1-1-2-2 قانون الماء 10.95	299
2-1-2-2 : قانون الماء 36.15	300
3-1-2-2 : مقارنة بين قانوني الماء (القديم 10.95) و(الجديد36.15) فيما يخص الفيضانات	302
2-3 القانون المتعلق بالتعمير 12.90	303
3-3 القانون 25.90 المتعلق بالتجزئات العقارية	304
4-3 مشروع مدونة التعمير منذ 3 أكتوبر 2005	304
3-2 اليات الحماية المؤسساتية	306
1-3-2 وكالة الحوض المائي كير زيز غريس	306
2-3-2 الوكالة الحضرية بالرشيدية	307
3-3-2 وكالة تنمية مناطق الواحات و شجر الاركان	307
4-3-2 دور الجماعات المحلية	309

خاتمة الفصل الثاني	310
الفصل الثالث: تدبير خطر الفيضانات بتافيلالت	311
مقدمة الفصل الثالث	311
1:شبكة التتبع و الإنذار	311
1-1 - المحطات الهيدرولوجية	311
2-1 مراكز الإنذار بالحامولات في عالية الاحواض	312
3-1 - شبكة الإنذار الوطنية	312
4-1 - النشرات الإنذارية	313
2- شبكة التدخل	314
1-2 المتدخلين المباشرين	314
2-2 المتدخلين غير المباشرين	315
3-2 - لجنة اليقظة	315
4-2 - المذكرات الوزارية المشتركة	316
5-2 : مذكرة وزارة الداخلية رقم 6561: DGAI/DMSF/CVC	317
خاتمة الفصل الثالث	319
الفصل الرابع: المخاطر البيئية بتافيلالت من وجهة نظر الجمعيات البيئية المحلية	320
مقدمة الفصل الرابع	320
1- تقديم الاستمارة و العينة	320
1-1 تقديم الاستمارة	320
2-1 تقديم العينة	321
3-1 تقديم منهجية التحليل	321
2- المخاطر البيئية بواحة تافيلالت من وجهة نظر الجمعيات البيئية بالمنطقة	322
1-2 دينامية المخاطر البيئية بتافيلالت	322
1-1-2 تراجع المخاطر البيئية بتافيلالت	323
2-1-2 تزايد المخاطر البيئية بتافيلالت	325
3- تهديد خطر الفيضانات لتافيلالت	327
1-3 خسائر الفيضانات بتافيلالت	327
2-3 انعكاسات الفيضانات على تافيلالت	328
3-3 تدبير خطر الفيضانات بتافيلالت	329

1-3-3 عمليات الإنذار و التدخل	329
2-3-3 مساعدة منكوبي الفيضانات بتافيلالت	329
4- اليات الحماية من الفيضانات بحوضي زيز و غريس السفليين	330
1-4 واقع حال الحماية من الفيضانات	330
2-4 استمرارية تهديد الفيضانات لتافيلالت	332
5- تفاعل الساكنة مع المخاطر البيئية بتافيلالت	334
1-5 وضعية الموارد البيئية بتافيلالت	334
2-5 الساكنة و مسؤولية استفحال المخاطر البيئية	335
3-5 مقترحات حماية تافيلالت من المخاطر البيئية	337
خاتمة الفصل الرابع	340
خاتمة الباب الرابع	340
الخاتمة العامة	342
البيبليوغرافيا	345
فهرس الأشكال	358
فهرس الجداول	363
فهرس الخرائط	368
فهرس الصور	370
فهرس الموضوعات	374
الملاحق	390

الملاحق

المخاطر البيئية في الدراسات الجغرافية:

تمهيد :

إن خطورة الكوارث وثقل انعكاساتها على الأداء التنموي فرضت اهتماما دوليا بالتضامن في حالة الكوارث و البحث المشترك في دراسة الظواهر و التنبؤ و الرصد. فعلى المستوى الدولي سنة 1989 تم إقرار الاحتفال باليوم الدولي للحد من الكوارث الطبيعية في الأربعاء الثاني من أكتوبر في كل سنة. كما تم عقد المؤتمر العالمي للحد من الكوارث الطبيعية في يوكوهاما اليابانية سنة 1994. وتم الإقرار بأن مسألة الحد من الكوارث تشكل عنصرا محوريا في برامج التنمية المستدامة وتم تبني هذا الاتجاه في مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة جوهانسبورغ (2002).

لقد تزايد الاهتمام الدولي بدراسة المخاطر و الكوارث بالنظر لما أصبحت تشكله هذه الأخيرة و العوامل المحفزة لها و على رأسها التغيرات المناخية, من تهديد لمستقبل البشرية و الكوكب الأرضي على حد سواء.

I- المخاطر البيئية في الدراسات الجغرافية مفاهيم و مقاربات :

1- انفتاح الجغرافية على دراسة المخاطر الطبيعية :

تعتبر المخاطر بشكل عام و المخاطر الطبيعية بشكل خاص من المواضيع الجديدة التي استأثرت باهتمام الجغارفة للدراسة و التحليل و التركيب, فإلى حدود سبعينيات القرن العشرين اقتصرت جل الأدبيات الجغرافية على الإشارة إلى المخاطر الطبيعية كأحداث , وإلى الآثار التي تنتج عنها (إبراهيم الاحيدب 2008), فظل حضور المخاطر في الدراسات الجغرافية حضورا باهتا لا يتجاوز ذكر ها كعنصر ضمن عدة مكونات تفسر التحولات التي تطرأ على المجال الجغرافي , دون دراستها كموضوع يستدعي التفصيل و التحليل و التركيب. لكن تضافر عدد من العوامل سرع بدخول ثيمة (thème) المخاطر إلى الجغرافيا ومنها :

1-1 عوامل ترتبط بالجغرافيا:

- التطور المعرفي و المنهجي للفكر الجغرافي حيث تعددت المدارس[1] و تنوعت الاتجاهات[2] مما أغنى الجغرافيا وخلق تراكما معرفيا كبيرا و تنوعا في المناهج[3] وسع من المجال الإشكالي للجغرافيا[4].

---

[1]- يمكن التمييز مبدئيا بين أربع مدارس : المدرسة الفرنسية و المدرسة البريطانية و المدرسة الألمانية و المدرسة الأمريكية .

[2]- عديدة هي الاتجاهات و التيارات في الفكر الجغرافي و منها على سبيل المثال لا الحصر: الجغرافية الكلاسيكية حيث تدرس العلاقات بين الوسط الطبيعي و البشري, ثم تيار الوضعية الجديدة حيث تركز على الدراسات الجيو –مترية و التوطينات الاقتصادية,ثم التيار السلوكي حيث دراسة المجالات المدركة و سلوكات الأشخاص,ثم التيار الماركسي المبني على المادية التاريخية ودراسة العلاقات الاجتماعية, بالإضافة إلى التيار الإنسي و دراسة المجالات المؤنسنة و التيار الأيكولوجي وفكرة المنظومات البيئية, و التيار المنظومي أي دراسة المجالات الجيو اقتصادية...للمزيد من التفاصيل انظر:

Mérenne-Schoumaker, Bernadette (1994) Didactique de la géographie. Paris, Nathan (Coll. « Perspectives didactiques »), vol. 1, 255 p

[3]- استقرائي inductive, استنباطي déductive, كمي qualitative, جدلي dialectique , تركيبي synthétique,...

- انفتاح الجغرافيا كعلم قائم , على مختلف العلوم خاصة العلوم المساعدة في تفسير الظواهر الطبيعية (الجيولوجيا, الهيدرولوجيا, البيئة ...) و الظواهر البشرية (السوسيولوجيا, الإقتصاد,...) و التحولات المجالية (التخطيط , الهندسة المدنية...) علاوة على قابلية و مرونة المعارف الجغرافية في التعامل مع تقنيات معالجة المعطيات الحديثة من برامج إحصائية و الكارطوغرافية الآلية و صور الأقمار الصناعية و تطبيقاتها المتعددة .

2-1 عوامل مرتبطة بالمخاطر:

- تزايد وتيرة حدوث و تردد المخاطر الطبيعية المتنوعة من زلازل و براكين و فيضانات و تسونامي و أعاصير و جفاف ...و اتساع مجال تأثيراتها السلبية على السكان و المدن و البنيات و المنظومات البيئية, زيادة على ثقلها المادي و الاقتصادي. مما فرض تحمل حقل معرفي ما لدراسة و تتبع هذه المخاطر.

- تزايد الطلب المعرفي و الوظيفي على الدراسات التي تهم المخاطر البيئية حيث تتداخل و تتفاعل المعطيات الطبيعية بالبشرية, وهنا يبرز الدور المحوري للجغرافيا كتخصص قادر على التركيب [5] بين المعطيات .

فأضحت" المخاطر" من المحاور الأساسية للبحث و التأليف, بالرغم من الإشكالات التي لازال يعرفها هذا المبحث بدءا بإشكالية المفاهيم المهيكلة حيث التعميم و التعاريف الفضفاضة هي السائدة, مرورا بالتداخل بين الحقول المعرفية المتنوعة المهتمة بدراسة المخاطر الطبيعية الأمر الذي يلغي الحدود بينها, وصولا إلى إشكاليات المقاربات و المناهج التي تؤطر الدراسة الجغرافية للمخاطر.

2- المفاهيم المهيكلة لمبحث المخاطر الطبيعية و البيئية:

ينبني هذا المبحث الجديد في الجغرافيا على عدد من المفردات الأساسية و التي تشكل جهازا مفاهيميا يؤثث الدراسات و الأبحاث, و التي من دونها يفتقد المبحث للدقة و التفرد. أمام الأهمية القصوى للدقة في تعريف المفاهيم لابد من توضيح ثلاث نقاط ترتبط بهذا الإشكال:

- تجدر الإشارة إلى أن الأبحاث المتصلة بدراسة الأخطار والكوارث الطبيعية ، تستخدم أكثر من مصطلح كمرادف فى المعنى لكلمة الخطر ، وذلك على الرغم من أن هناك اختلافا ملحوظا فى مدلولاتها ,كالأزمة,الكارثة, الخطر, التهديد,الهشاشة, الخسارة,...

---

[4]- يمكن اعتبار اتساع المجال الإشكالي للجغرافيا أمر ايجابي باعتبارها علما بينيا (كما صنفها JEAN PEAGE) لكن الأمر أيضا يشكل تحديا للجغرافيا , فما لم تستطع تحديد مجالها الإشكالي بشكل دقيق. لن تحقق ذاتها كعلم. انظر محمد بلفقيه (2002) الجغرافيا القول فيها و القول عنها . المقومات الابستمولوجية . الطبعة الأولى. دار نشر المعرفة. ص 22.

[5]- و إن كانت القدرة على التركيب محط تشكيك . انظر محمد بلفقيه (1991) الجغرافيا القول عنها و القول فيها . الجزء1 البحث عن الهوية, النشر العربي الرباط.

- التداخل بين المفاهيم الأساسية حيث نجد مفهوما محوريا كمفهوم " الخطر" يدخل في تعريف مفاهيم محورية أخرى من قبيل " الهشاشة" , وصعوبة التمييز بين حدود المفاهيم حيث تتشابه كثيرا : الخطر, الكارثة,

الهشاشة, التهديد, المناطق الحساسة... وبفعل متغير الزمن قد ننتقل من مفهوم إلى أخر كما هو الحال بين "الخطر" و " الكارثة"



- الغموض الذي يلف مفهوم(la vulnérabilité)[6] حيث يروج استخدامه في عدد من الدراسات و في علوم مختلفة , كل يعرفه حسب زاوية معالجته و احتياجاته , فعلى سبيل المثال هناك فروق دلالية بين مفهومي الهشاشة البيئية و الهشاشة الاجتماعية.

يستحسن التدقيق في عدد من المفاهيم و تعريفها بغية توحيد الخطاب و الإشارة إلى المتبنى منها في هذا البحث:

1-2 مفهومي الخطر و الكارثة :

- مفهوم " الخطر" :

الخطر[7](Aléas): مصدر حدث يؤدي إلى أضرار استثنائية على المستوى البشري الاجتماعي و الاقتصادي و البيئي ,ويمكن أن تكون هذه الأحداث طبيعية أو بشرية أو تكنولوجية...

خطر (Risque): احتمال نتيجة سلبية , أي احتمال تحمل خسارة بعلاقة مع إمكان وقوع حدث طبيعي أو تكنولوجي ,أو حادث ممكن وقوعه و الذي يجب الاستعداد له كما ينبغي للتقليل من حدة وقعه.

الخطر: حالة أو حدث طبيعي... ظاهرة طبيعية يترتب عليها ظهور مخاطر محتملة على حياة الناس و على ممتلكاتهم.

الخطر الطبيعي: مجموعة من العناصر الفيزيائية التي تسبب ضررا للإنسان و تنتج بدورها عن قوى عرضية بالنسبة له أي أنها خارجة عن إرادته.

[6] -Magali Reghezza (2005) la vulnérabilité : un concept problématique.in La vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles Analyses géographiques .Sous la direction de Frédéric Leone et Freddy Vinet Collection « Géorisques » no 1.pub Montpelier III . pp 35-39.

[7] Aléa : événement imprévisible, tour imprévisible que peuvent prendre les événements (le Petit Robert)

خطر كبير(Risque majeur) مصطلح فضفاض لنسيبته خاصة في تصنيف المخاطر تبعا لحدتها حيث يمكن التمييز بين: الكوارث (catastrophes. Sinistres. Calamités) و المخاطر الطبيعية (Risques naturelles) من حيث هي عمليات أو ظواهر طبيعية تحدث في الوسط الحيوي و التي يمكن أن تتسبب في حادث.ثم المخاطر التكنولوجية (Risques technologiques) خطر ينتج عن حوادث صناعية أو تكنولوجية أو عيوب في التجهيز أو عن بعض الأنشطة البشرية و التي من شأنها أن تؤدي إلى خسائر بشرية و مادية و بيئية...

تتنوع التعاريف لكنها تتقاطع فيما بينها من حيث أن الخطر تهديد طبيعي أو تكنولوجي للإنسان و ممتلكاته , حيث ترتبط حدة الخطر بمدى الاستعداد لمواجهته.

مفهوم "الكارثة" :

الكارثة: حدث فجائي قد يعود لأسباب طبيعية أو بشرية ,تنتج عنه خسائر مادية و ضحايا بشرية. الكوارث قد تكون:طبيعية, تكنولوجية,ايكولوجية, اجتماعية... الكوارث المسماة "طبيعية" هي نتاج لمخاطر طبيعية تؤثر على المجتمعات[8]

الكارثة الطبيعية: تأثير سريع و فجائي للبيئة الطبيعية على النظم الاقتصادية و الاجتماعية.[9]

الكارثة الطبيعية هي :عبارة عن حدث مركز مجاليا و زمنيا يهدد المجتمع أو منطقة ما ,مع ظهور نتائج غير مرغوب فيها نتيجة لانهيار الحذر و الحيطة التي ألفها السكان منذ القدم (Tunner 1976) .

الكارثة أيضا هي: حالة فريدة في منطقة ما تتسبب عنها أضرار مادية تبلغ تكلفتها نحو المليون دولار,أو ينتج عنها مقتل أو جرح أكثر من مائة نسمة.(Burton 1978)

هناك اتجاهين في تعريف الكارثة : إما ربطها بمدى تأثيرها على النظم الاقتصادية و الاجتماعية, و إما ربطها بالقيمة المادية للخسائر و بعدد القتلى و الجرحى (المتضررين) و في الحقيقة هما اتجاهين متكاملين , فشمولية الكارثة تقتضي الإحاطة بالتأثير العام لانعكاساتها , و أيضا جرد عدد ضحاياها و قيمة خسائرها.

2-2 - مفهوم" المخاطر" :

المخاطر الطبيعية: أخطار مرتبطة بالغلاف الصخري كالزلازل والبراكين أو بالغلافين المائي و الجوي كالفيضانات و الأعاصير و التي تهدد وتخل بالأنشطة البشرية وبالبنيات الاجتماعية وتوزيعها.[10]

[8] -JEAN-MARC ANTOINE (2008) les mots des risques naturels. Presses universitaires du Murail. P :18.

[9] - محمد صبري محسوب ومحمد ابراهيم ارباب (1998) الأخطار و الكوارث الطبيعية الحدث و المواجهة معالجة جغرافية .دار الفكر العربي القاهرة .الطبعة الأولى 1998 .ص 37

[10]- Sylvain allemand.René eric dagon .Olivier vilaca « la géographie contemporaine » 2005 p : 120. dis :le cavalier bleu France.

المخاطر البيئية: احتمال وقوع حادث من الحوادث الناتجة عن النشاط البشري في تعامله مع الوسط البيئي و التي تخلف أضرار على مكونات البيئة ,ويتم تقييم المخاطر البيئية من خلال دراسة عنصري احتمال وقوع الحدث و مستوى الخطر.[11]

المخاطر البيئية :حسب تعريف الاتحاد الأوربي هي احتمال تعرض ساكنة ما داخل منظومة بيئية لخطر بيئي ,المخاطر يمكن أن تصنف إلى ثلاث أنواع : المخاطر التي لا تحتمل,المخاطر المحدودة,المخاطر المقبولة مع القدرة على التحكم فيها.أما درجة الخطر فتصنف إلى أربع درجات: أخطار كارثية,خطيرة,هامشية,بسيطة [12].

وتضم المخاطر البيئية كل الأخطار الطبيعية بما فيها المناخية و الجيومورفولوجية إلى جانب كل الأخطار المقترنة بالاختلال البيئي والمرتبطة بالاستغلال البشري من جفاف و تدهور الأنظمة البيئية و التنوع البيولوجي.

2-3 -مفهوم "الهشاشة" :

من المفاهيم الأساسية و أكثرها شساعة في الدلالة و المعنى فإلى حدود 1981 ظل استعمال اللفظ بلاغيا عاما.يفتقر للدقة و في عقد التسعينات ارتبط مفهوم Vulnérabilité بمرادفات عديدة من قبيل : الهامشية, القدرة على التكيف, القابلية ,التأقلم ,الهشاشة.

الهشاشة (Vulnérabilité) إمكانية أو قابلية الساكنة و البناء و البنية التحتية و البيئة للتعرض لأضرار أو خسائر بسبب احتمال وقوع حدث طبيعي أو تكنولوجي ...يحلنا هذا التعريف على مفهوم آخر و هو المناطق الحساسة .

منطقة حساسة: مجموع المجالات الخاضعة لأحداث طبيعية و /أو تكنولوجية غير متوقعة (Aléas) ذات رهانات بشرية و اقتصادية كبيرة,وكذلك المناطق التي تتطلب اعتبارا خاصا لأهميتها الاقتصادية أو التراثية أو البيئية و حساسيتها للأنشطة البشرية .[13]

يمكن التعامل مع مفهوم " الهشاشة" من خلال واجهتين (Magali Reghezza 2005)

- قيمة الخسائر البشرية و المادية : حيث يتم التركيز على جرد عددي للخسائر(الملموسة و غير الملموسة tangibles et intangibles و مباشرة و غير مباشرة directes et indirectes و ترجمتها إلى قيم , و قد انتشر هذا التوجه في الدراسات الاقتصادية (شركات التأمين) باستخدام المعادلة التالية:

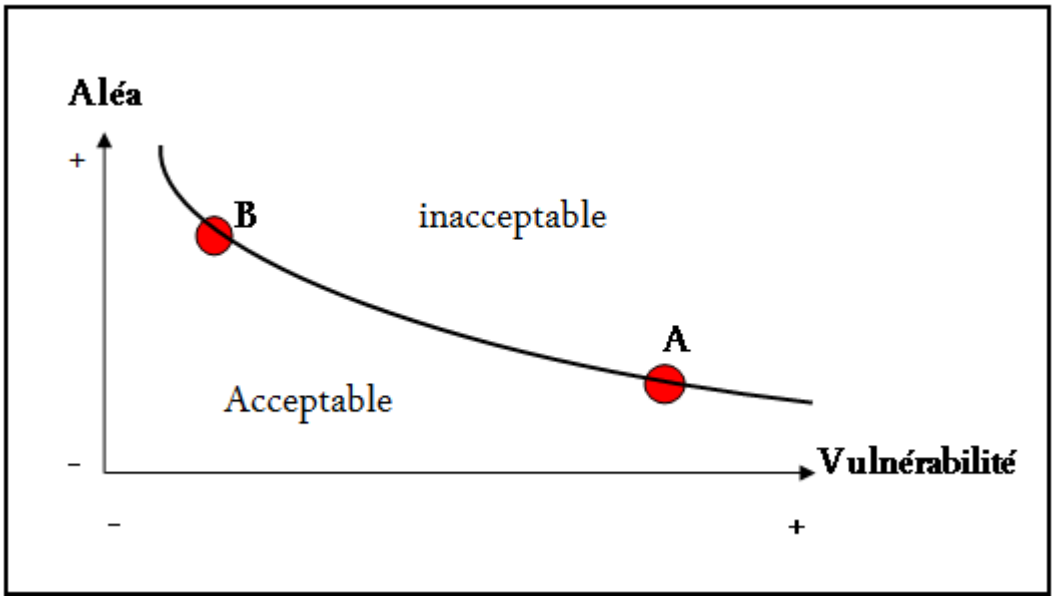
Risque= aléa × vulnérabilité

[11]- المعجم الأوربي للبيئة والتنمية المستدامة على الرابط: تاريخ الاطلاع 20يناير 2011
http://www.dictionnaire-environnement.com/risque_environnemental_ID5233.html

[12]. نفسه : http://www.dictionnaire-environnement.com/risque_ID769.html

[13]حمدوني علمي اليزيد (2010) .البيئة في الدراسات الحضرية و عمليات التهيئة .من مجلة دفاتر جغرافية العدد 7 سنة 2010 .كلية الآداب ظهر المهراز فاس . ص85.

تبين هذه المعادلة أن الخطر (كحدث محتمل) مركب بين عنصري : مصدر الخطر و الهشاشة, وقد تتباين قيم العنصرين بين هشاشة كبيرة و خطر ضعيف مثال A: 4×7 =28 , مثلا خطر ناذر (إشعاعات نووية) أو العكس مثالB 7×4 =28 . (خطر متكرر كالفيضانات)



- درجة التعرض للمخاطر: اتجاه ظهر في نهاية السبعينيات من ق 20 خاصة مع تطور العلوم التطبيقية حيث ارتبطت الخسائر البشرية و المادية للمخاطر بمدى تعرض مجال ما لمصدر الخطر, وأن قابلية التعرض لخطر ما تختلف من مجال إلى آخر. هذا الاتجاه سمح بدخول الجغرافيا لضرورة توطين المخاطر ودراسة توزيعها المجالي خاصة مع تطور و تنوع تقنيات الاستشعار عن بعد و نظام المعلومات الجغرافي (SIG) و ثم إنتاج خرائط الهشاشة les cartes de vulnérabilité . و لتقييم المخاطر يكفي تركيب (superposition) خريطة الهشاشة فوق خريطة المخاطر les cartes des aléa . الأمر الذي بلور المعادلة التالية :

Risque= aléa + vulnérabilité

إن الصيغة الثانية لا تلغي الأولى, فهما نظريا متكاملتين, فمواجهة المخاطر و وضع خطة للتدخل تقتضي نقطتين أساسيتين:

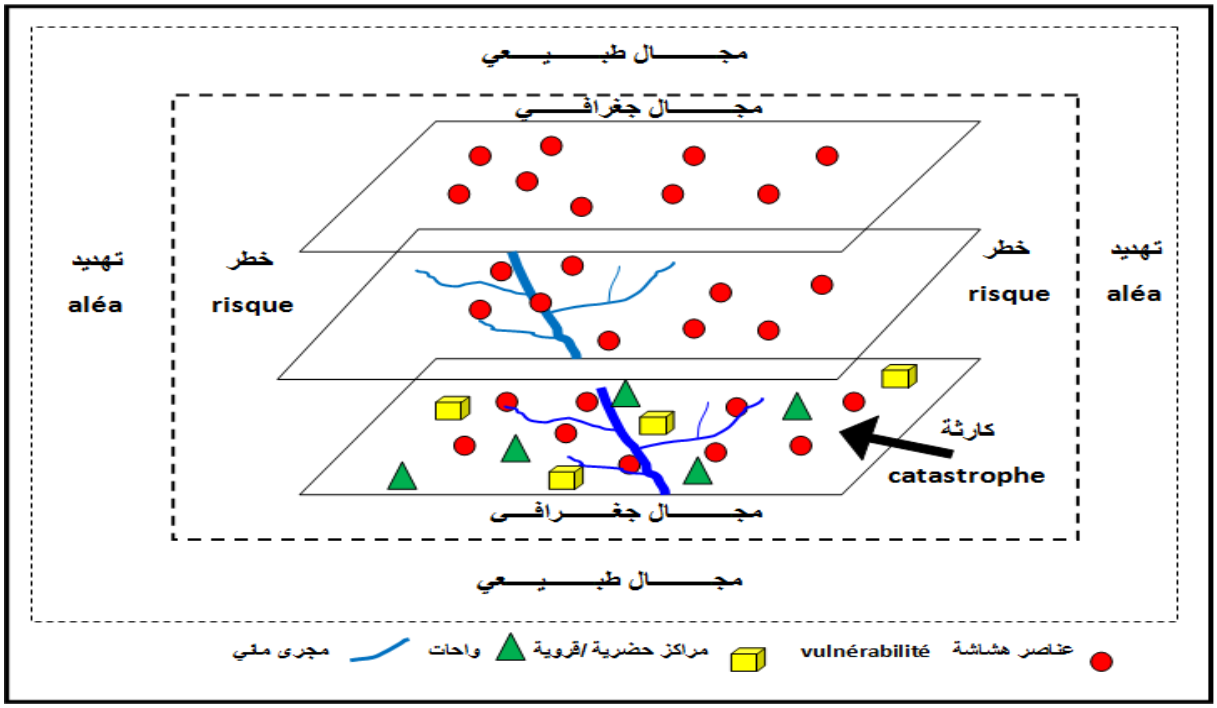
- معرفة المجال المنكوب(أو الذي يحتمل تعرضه للخطر) بكل تفاصيله : الحدود, التضاريس, البنية الجيولوجية, الساكنة ,البنيات التحتية... تتنوع هذه العناصر تبعا نوع الخطر. و هذا ما تجيب عنه الصيغة الثانية.

- معرفة عدد المتضررين (أو المحتمل تضررهم) من وفيات و جرحى أو مشردين ولاجئين ... وقيمة الخسائر التي تلحق البنيات التحتية و الاقتصاد و المجتمع و النظام البيئي . وهذا ما تبينه الصيغة الأولى.

مهما يكن من تنوع التعاريف و تداخلها النظري وأهمية تدقيقها,تبقى المخاطر بشكل عام كل تهديد مهما كان مصدره , يمس الإنسان و منجزاته و المنظومات البيئية, حدة هذا الخطر تتباين تبعا لحدة الخطر و للعناصر المحفزة له.

الشكل رقم 1: تراتبية خطر الفيضانات في المناطق الجافة

تركيب:



المصدر : إنجاز الطالب

تعليق على الشكل رقم 1:

كل مجال طبيعيا كان أو جغرافيا يضم عددا من عناصر الهشاشة فمثلا المجال الطبيعي -في حالة الفيضانات- يضم (الانحدار, نفاذية التربة , تشتت الغطاء النباتي , قوة و تركز التساقطات...) أما المجال الجغرافي فقد يضم عناصر هشاشة منها (ضعف شبكة التصريف, البناء في أسرة الأودية,هزالة بنيات الحماية...)

الأخطار عندما تحدث في المجال الطبيعي تصنف تهديدا ,بينما عندما تتجه نحو المجال الجغرافي تصبح خطرا أما إذا دخلت للمجال المأهول بالبنيات و السكان فتتحول إلى كارثة .

3- تصنيف المخاطر الطبيعية :

3-1 تصنيف المخاطر حسب مصدر النشأة:

3-1-1 تصنيف Burton and Kates1964 [14]

الجدول رقم 1: تصنيف المخاطر لBurton et Kates

المخاطر الجيوفيزيائية		المخاطر البيولوجية	
المناخية و الميتورولوجية	الجيولوجية و الجيومورفلوجية	النباتية	الحيوانية
العواصف الثلجية, الصقيع, موجات الحر الجفاف , الصواعق, الحرائق, الفيضانات , الضباب عواصف البرد, أعاصير الهاريكين , التورنادو	تدفق المفتتات, الانهيارات الثلجية الزلازل التعرية , انجراف التربة , زحف الرمال,تعرية الساحل, الانهيارات الأرضية, التسونامي , الثوران البركاني	أمراض الفطريات الالتهابات, الحساسية, الأعشاب الضارة تكاثر النباتات السامة,	أمراض البكتيريا الأنفلونزا, الملاريا, التيفوس , التيفويد, الطاعون, داء الكلب , الأمراض المرتبطة بالأرانب و الدواجن و القوارض و النمل اجتياح الجراد, الحيوانات السامة.

يظهر من خلال الجدول رقم 1:

- أن هذا التقسيم على أهميته لم يتضمن كل الأخطار سواء المناخية أوالجيولوجية أوالجيومورفولوجية.
- تصنيف اعتمد على مفهوم "العامل المسبب" للمخاطر , لكن نلاحظ انه أورد عدد الأخطار الناجمة عن عمليات و سيرورات (processus) وليست عن عوامل جيولوجية أوجيومورفولوجية أوحتى مناخية, فعلى سبيل المثال التعرية Erosion تحدث بواسطة عمليات جيومورفولوجية وجيولوجية ومناخية متباينة.
- إدراج الفيضانات والسيول ضمن الأخطار المناخية رغم أنها نتاج عوامل متعددة مناخية وهيدرولوجية وجيومورفومترية ، وعلى سبيل المثال قد تكون كمية التساقطات كبيرة إلا انها قد لاتؤدى إلى حدوث جريان سطحى إذا انعدم الانحدار أو ضعف ، أو كانت معدلات المسامية والنفاذية عالية جداً بحيث يضعف أو يضيع معها عمليات الجريان السطحى.

-تصنيف زحف الرمال l'ensablement على أنها أخطار جيولوجية جيومورفولوجية ، وذلك على الرغم

[14] - Burton, I. and R. W. Kates, 1964. "The Perception of Natural Hazards in Resource Management", Natural Ressources Journal, Vol. III, No. 3, pp. 412-441.

من انها ترتبط إرتباطاً وثيقاً بالعوامل المناخية خاصة الرياح . فزحف الرمال لايحدث فى كل البيئات الجيومورفولوجية بل لابد من توافر بعض الشروط المناخية الهامة مثل قلة الرطوبة ، وجفاف المنطقة وسرعة مناسبة للرياح ووفرة مصدر للرمال [15].

2-1-3 تصنيف Bryant Edward16 2005

يعتمد هذا التقسيم على مجموعتين كبيرتين : الأخطار المناخية (الفيضانات, الأعاصير المدارية,العواصف الثلجية,الضباب,الحرائق المد البحري...) و الأخطار الجيولوجية(الزلازل, البراكين, الانزلاقات,التسونامي...) يعتبر هذا التصنيف بيداغوجيا أكثر مما هو تصنيف أكاديمي بالنظر إلى غياب التقسيمات الفرعية و الثانوية. تجدر الإشارة إلى أن هناك تصنيفات أخرى دقيقة لمخاطر بعينها كتصنيف Hart 1986 للأخطار الجيومورفلوجية.[17]

3-1-3- تصنيف ابراهيم الأحيدب (2008)

تقسم المخاطر حسب سبب نشأتها إلى قسمين مهمين طبيعية و بشرية , بالإضافة إلى قسم مركب يجمع النوعين السابقين طبيعية-بشرية .ما يهمنا هي المخاطر الطبيعية كما يبينها الشكل التالي[18]:

[15] - http://www.arabgeographers.net/vb/threads/arab7313/ consulter le 14/03/2016

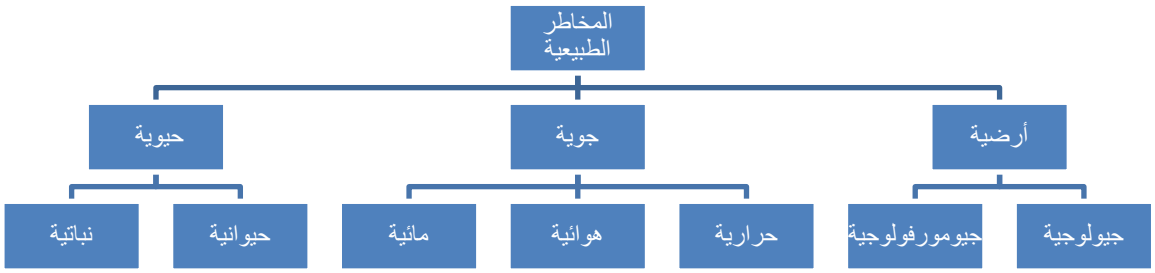
[16] -Bryant Edward (2005) Natural hazards. Cambridge university press.2eme édition pp 312.

[17]- قسم Hart الأخطار الجيومورفلوجية إلى ثلاث أقسام : الأخطار المرتبطة بالعوامل الجيولوجية خاصة البراكين والزلازل ويرتبط بالبراكين الغازات واللافا و المقذوفات البركانية و الرماد البركانى و الجلاميد البركانية و الانزلاقات والانهيارات الطينية البركانية ، وأخيرا الفيضانات . أما الزلازل فيرتبط بها الهزات الزلزالية و الشقوق و الصدوع و المنحدرات غير المستقرة واضطراب دورة المياه الجوفية و الطيات الزاحفة و الخسف الأرضى و إرتفاع منسوب سطح البحر و تدفق المجروفات و أمواج التسونامى والحرائق.

ثم الأخطار المرتبطة ببيئة حدوث الخطر ، وقسمها هارت إلى نهرية ، ساحلية ، جافة وشبه جافة ، جليدية وشبه جليدية ، والأخطار المرتبطة بالمنحدرات غير المستقرة.

[18].- ابراهيم بن سليمان الاحيدب (2008) جغرافية المخاطر منشورات مكتبة الملك فهد الوطنية. ص 11

الشكل رقم 2 : تصنيف المخاطر الطبيعية حسب مصدر النشأة



مهما يكن من هذه التقسيمات المتنوعة تبقى الأخطار بشتى أصنافها تهديد للإنسان و منجزاته و للمنظومات البيئية التي يعيش فيها و يتفاعل مع كل مكوناتها.

2-3 - تصنيف حسب درجة الخسائر البشرية و المادية:

تختلف القيم العددية لتصنيف فداحة المخاطر من بلد لآخر تبعا لمستوى البلد الاقتصادي و امكاناته اللوجستيكية... ,فمنظمة الصليب و الهلال الأحمر الدولي(1997) تقر بالتصنيف التالي حسب عدد الضحايا (1-10) حادثة فردية, (10-100) حادثة كارثية,(100-1000) نكبة جماعية .

أما منظمة OCDE[19] (1987) تربط مفهوم الكارثة بعدد و قيمة الخسائر و تحدد لذلك أزيد من 50 قتيل وأكثر من 100 جريح,و2000 مرحل أو لاجئ أو بدون مأوى, و خسائر مادية تفوق 50مليون دولار.

أما في فرنسا فتم اعتماد الترتيب التالي سنة 2002 :

الجدول رقم 2 : تصنيف المخاطر حسب قيمة الخسائر في فرنسا سنة 2002

CLASSE		DOMMAGES HUMAINS	DOMMAGES MATERIELS
0	incident	aucun blessé	moins de 0.3M €
1	accident	1 ou plusieurs blessés	de 0.3M€ a 3M €
2	accident grave	1 a 9 morts	de 3M€ a 30M€
3	accident très grave	10 a 99 morts	de 30 M€ a 300 M €
4	catastrophe	100 a 999 morts	de 300 M € a 3G €
5	catastrophe majeure	1000 morts ou plus	3G € ou plus

[19] -Organisation de coopération et de développement économiques [OCDE], organisme international créé en 1961 et composé de 30 pays collaborant dans le but de coordonner leurs politiques économiques et sociales. Le siège de l'organisation est à Paris.

3-3 - تصنيف حسب الحدة و التردد:

يمكن أن تصنف المخاطر أيضا حسب حدتها و ترددها,فالأخطار الأكثر تردد هي أخطار فردية عرضية, و تكرارها بشكل كبير هو ما يمنحها دلالة و وزنا.أما الأخطار الكبيرة فحدتها تكون أقوى بينما ترددها ضعيف , ففيضان مئوي تفوق حدته و خسائره عشرات المرات لفيضان سنوي أو عشري, بينما تردده لا يتجاوز 1/100 .مثال.

الجدول رقم 3: تصنيف المخاطر حسب الحدة و التردد

التردد Fréquence	عالي جدا très élevé	متوسط moyen	ضعيف faible
الحدة Gravité	ضعيفة faible	متوسطة modéré	كبيرة جدا extrême
مثال	تساقط أحجار على الطريق	انزلاق كتلي لسفح هم عدد من المنازل	انزلاق كتلي لسفح هم مدينة أو قرية بأكملها

و فيما يلي جدول يبين بعض المخاطر الطبيعية و طبيعة حدوثها و ترددها[20]

الجدول رقم 4: تصنيف المخاطر حسب طبيعة حدوثها و ترددها

الكارثة	**ترددها / شكل حدوثها**	**الكارثة**	**ترددها / شكل حدوثها**
اشتعال الحرائق	موسمي /عشوائي	الخسف الأرضي	فجائي /تدريجي
الانهيارات الجليدية	موسمي /يومي /عشوائي	عواصف الهاريكين	موسمي /غير منتظم
الزلازل	لوغاريتمي / عادي	الفيضانات	موسمي /فجائي
انزلاق ارضي	موسمي /غير منتظم	النحت الساحلي	موسمي /غير منتظم/قابل للتتبع
التسونامي	عشوائي	الجفاف	موسمي / غير منتظم
التصحر	تدريجي /قابل للتتبع	البراكين	فجائي /تدريجي

[20]- محمد صبري محسوب ومحمد ابراهيم ارباب (1998) الأخطار و الكوارث الطبيعية الحدث و المواجهة معالجة جغرافية. دار الفكر العربي القاهرة ط 1. ص 46 (بتصرف)

نستخلص من خلال الجدول رقم 4 ما يلي:

- سيادة طابع الموسمية (la saisonnalité) في تردد عدد من المخاطر , و هذا ييسر جزئيا أمر مواجهتها و الاستعداد لها (الحرائق, العواصف, الفيضانات...)

- غالبية المخاطر لا تخضع لمنطق ما في التردد مما يجعل طابع العشوائية و الفجائية هو السائد , الأمر الذي يجعلها أكثر خطورة ويقلص بشكل كبير مدة الاستعداد لمواجهة الكارثة. (التسونامي , الزلازل)

- جل المخاطر و بفضل تطور آليات المراقبة و التتبع و توفر قواعد بيانات متنوعة و سلاسل احصائية تغطي فترات زمنية مهمة ,أصبحت قابلة للقياس و ربما النمذجة الرياضية أو المعلوماتية أو المجالية .

يبقى هذا التصنيف نتيجة للعلاقة الارتباطية بين تكرار الحدث و حدته, و هي لا تعدو أن تكون علاقة إحصائية ليس إلا. إذ أن المخاطر الطبيعية ترتبط بجملة من المتغيرات يصعب معها وضع صيغ حسابية دقيقة , أو وضع عتبة " قيمة محددة" إذا تجاوزها الخطر تحول إلى كارثة , وإن كانت الصعوبة تختلف من خطر إلى آخر, فربما في خطر الزلازل تحديد عتبة الكارثة أمر أصبح ممكنا بتعدد آليات القياس و التتبع. لكن في حالة الفيضانات لازال الأمر صعبا بالرغم من تطور برامج النمذجة المعلوماتية .

4 - مقاربات دراسة المخاطر:

4-1 -المقاربة التحليلية approche analytique :

تعتمد على تحليل الخطر في حد ذاته كحدث غير عادي بعيدا عن دراسة السياق العام و العوامل الداخلية و الخارجية المؤثرة فيه و المحفزة لديناميته . حيث غالبا ما يتم التركيز على دراسة الخطر(كيفما كان مصدره) و انعكاساته المتنوعة البيئية و الاقتصادية و الاجتماعية , و أيضا على حجم الخسائر التي خلفها. من ايجابيات المقاربة التحليلية أنها أكثر إجرائية و هي المعتمدة في صياغة "تصميم الوقاية من المخاطر" PPR[21]. كونها تنبني على التجريب و المحاكاة (empirique) حيث يتم داخل المختبرات خلق ظروف تجريبية للخطر (التساقطات , العواصف, الفيضانات...) المعني و تقدير الانعكاسات و الخسائر. علاوة على قدرة المقاربة التحليلية على تقديم حلول عملية للوقاية أو الحد من المخاطر.

لقد استفاد هذا النوع من المعالجة من تطور البرامج المعلوماتية و الخرائطية الآلية و توفر صور الأقمار الاصطناعية و نماذج الارتفاعات الرقمية MNT[22]حيث ظهرت برامج النمذجة

(la modélisation) المتنوعة و منها على سبيل المثال : HEC-RAS الخاص بالنمذجة المناخية و الهيدرولوجية.

[21] - PPR : Plan de protection des risques

[22] -MNT : modèle numérique du terrain

من سلبيات هذه المقاربة أنها تلغي بشكل كبير الطابع العلائقي (rationnelle) للخطر بتركيزها على الخطر بمعزل عن عوامل المحيط.فمثلا لا يمكن دراسة خطر الفيضانات دون التطرق لعناصر متعددة منها (التساقطات,تركز التساقطات, الانحدار, النفاذية, الغطاء النباتي,مميزات الشبكة النهرية, فاعلية بنيات الوقاية ,تموقع المباني, شبكة التطهير, تفاعل الساكنة مع خطر الفيضانات, كرونولوجيا الفيضانات...)

2-4 المقاربة النظمية approche systémique:

مقاربة تركيبية تنظر إلى الخطر كنتيجة لتفاعل عدد من العوامل منها ما هو مرتبط بمصدر الخطر (العوامل المحفزة بما فيها المخاطر الأخرى) ومنها ما يرتبط بمميزات المجال الجغرافي المعرض للتهديد و درجة الاستعداد لتحمل الخطر و خسائره.

من ايجابيات هذه المقاربة أنها تسمح بتكوين نظرة أفقية شمولية حول منظومة المخاطر التي تهدد مجال ما و فهم و تحليل الديناميات التي تكونها نتيجة للعلاقة السببية (la causalité) ثم التفاعل بين عوامل المخاطر فمثلا :خطر الانزلاقات له علاقة بخطر العواصف الرعدية و بالفيضانات , وخطر الحرائق في المناطق الجافة له ارتباط بشدة الجفاف و التصحر و أيضا بقوة الرياح و الزوابع.

غالبا ما تعتمد هذه المقاربة في صياغة البرامج الكبرى لإعداد التراب, حيث تقدم نظرة عامة و شاملة للمخاطر, و تضع عدد من السيناريوهات المستقبلية و تسمح فيما بعد للمقاربة التحليلية بتفصيل كل خطر على حدة.

من سلبيات المقاربة النظمية اعتمادها على تخصصات متعددة و بالتالي ثقل تكلفتها المادية .

بين هذا و ذاك سنعتمد في أطروحتنا على محاولة التوفيق بين المقاربتين النظمية و التحليلية على اعتبار تكاملهما.

5- حصيلة أولية لدراسة المخاطر الطبيعية في الجغرافيا المغربية :

5-1 بعض الأطاريح المغربية الخاصة بالمخاطر الطبيعية:

دراسة المخاطر الطبيعية كموضوع مركزي و محوري ضمن رسائل الدوكتوراه في الجغرافيا بالمغرب لازال مبحثا فتيا ,ويهم مخاطر دون أخرى, و يمكن الإشارة على بعض الأعمال[23]- في حدود ما استطعت الوصول إليه- :

- خطر الانزلاقات و الانهيارات: من الأخطار الأكثر استقطابا للدراسة و التحليل و خاصة في مجال الريف و مقدمتة و من الأعمال نذكر على سبيل المثال لا الحصر :أطروحة(Sacuki Azzeddine 1991) حول الانزلاقات الأرضية في منطقة باب تازة, و أطروحة (بوشتى الفلاح 2000) حول حركات السفوح

[23]- قرص مدمج اطاريح العلوم الإنسانية 2009 عن مكتبة مؤسسة الملك عبد العزيز.الدار البيضاء.

و المخاطر المرتبطة بها في الريف الأوسط,ثم أطروحة (مُحَمَّد هراج التوزاني 2006) في موضوع دراسة كمية الانزلاقات الكتلية بالمنطقة الوسطى لتلال مقدمة الريف و هوامشها الشمالية (الفترة الزمنية 1996-2002)

- المخاطر المناخية: و نخص بالذكر أطروحة (Mohamed Hanchane 1998) حول تطبيق نموذج (Céres-orge)لدراسة وتحليل و تقييم المخاطر المناخية المؤثرة في زراعة الشعير, ثم أطروحة (باحو عبد العزيز 2002) حول الجفاف المناخي بالمغرب و علاقته بالدورة الهوائية وأثره على إنتاج الحبوب الرئيسة .

- التصحر: يهم المجالات القاحلة ونشير هنا إلى أطروحة (الحارث خديجة 2002) حول ظاهرة التصحر و استراتيجيات محاربة زحف الرمال في الجنوب الشرقي, ثم أطروحة (سعيدي يوسف 2005) ظاهرة التصحر بمنطقة تافيلالت الأسباب و المظاهر و المكافحة.

- خطر الفيضانات : أطروحة (Driss Elhafid 2006) حول نشأة و تدبير المخاطر الهيدرولوجية في المغرب الشرقي حالة: وجدة و بركان و السعيدية. ثم أطروحة (احمد لقماهري 2007) حول الفيضانات في منطقة الشاوية و إجراءات الحماية من مخاطرها (حالة مدينة المحمدية). و أطروحة (Sallak Bouaza) -قيد الانجاز منذ 2014 – حول الفيضانات بمنطقة زاوية الشيخ إقليم بني ملال.

2-5 بعض المقالات الخاصة بالمخاطر الطبيعية :

لقد دخل البحث الجغرافي غمار دراسة المخاطر الطبيعية بشكل مبكر منذ سبعينيات ق20,فظهر الإنتاج على شكل تقارير و مقالات متناثرة .سنبني هذه الحصيلة الأولية على جرد المقالات التي اهتمت بالمخاطر الطبيعية الواردة في مجلة جغرافية المغرب بالنظر لقدم هذه المجلة و لتوفر جرد رقمي لكل المقالات المنشورة[24]. هذه المقالات تتناول بشكل مباشر المخاطر, وتجدر الإشارة إلى أن هناك العديد من المقالات في الجغرافيا الطبيعية التي لامست المخاطر الطبيعية بشكل غير مباشر في إطار حديثها عن (تدهور التربة, و سيرورات التعرية, و تدهور الأنظمة الغابوية ...) و في الجغرافيا البشرية في سياق دراسة (التحولات المجالية في الحواضر و الأرياف, و الهجرة..) . من أصل 494 مقال نشر ما بين (1962-2006) لم نجد سوى 6 مقالات تتطرق للمخاطر الطبيعية بشكل مباشر – على الأقل من خلال الإشارة إليها في عنوان المقال- و هي تتوزع كالتالي

[24] - www.anagem.org.ma . Fichier EXCEL inventaire RGM 1962-2006.

نوع المخاطر / الدراسة	عدد المقالات
الفيضانات [25]	02
الجفاف [26]	01
التصحر [27]	01
دراسة عامة للمخاطر الطبيعية [28]	02

علاوة على عدد مهم من المقالات – انظر البيبليوغرافيا- المنشورة في المجلات الوطنية و الدولية و التي غالبا ما تكون نشر لمداخلات الندوات أو الأيام الدراسية .

خاتمة:

من خلال تفصيل عناصر هذا المحور يمكن الجزم بأن الجغرافيا كعلم استطاعت الانفتاح على مبحث جديد غني بمفاهيمه و مناهجه و مقارباته و احتضانه , كما أسهمت في تأطيره النظري و إغنائه بعدد الدراسات و التصنيفات. لقد اهتمت الجغرافيا المغربية بدراسة المخاطر و انتبهت لهذا المبحث - و لو بشكل لازال محتشما - و أفردت له عدد من الأطاريح و المقالات. كما أصبح موضوع المخاطر الطبيعية و البيئية موضوعا محوريا و محط نقاش في العديد من الندوات و الأيام الدراسية. إن الاهتمام المتزايد بدراسة و تحليل المخاطر من قبل الجغرافيون له ما يبرره من منطلق اتساع دائرة التغيرات المناخية و تواتر العديد من المخاطر الطبيعية و البيئية و ثقل انعكاساتها على المجال و المجتمع و النظم الايكولوجية.

[25] - PEIGNEGUY J.(1970) La crue du Sebou de décembre 1969-janvier 1970.N 17 pp125-133
- AKDIM B.(2003) Crues et sécheresses au Maroc : mécanismes, impact environnemental, adaptations et conséquences socio-économiques 1&2 (N.S) pp 111-116

[26] - AKDIM B.(2003) Crues et sécheresses au Maroc : mécanismes, impact environnemental, adaptations et conséquences socio-économiques 1&2 (N.S) pp 111-116

[27] - BOUDAD L. et KABIRI L.(2002) Désertification et crise de quelques oasis dans les bassins versants du Ziz et du Ghéris N 1&2 (N.S) pp 97-106

[28] - EL FELLAH B. et RAHALI H.(2002) Risques naturels: état actuel des connaissances N 1&2 (N.S) pp 107-112
- GARTET A., BOUAAÏCHI-NADRI A., AKDIM B.(2002) Risques naturels et aménagement urbain dans les secteurs nord de l'agglomération de Fès. N 1&2 (N.S) pp 113-129

المتوسطات الشهرية للصبيب , و صبيب ذرة الامتطاح وادي زيز محطة ارفود 1966 -2008														
ANNEE	SEPT	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	Moy A	Q pointe
64-65	5,620	0,130	0,102	0,692	0,866	35,200	4,540	13,100	4,980	2,140	0,172	0,196	5,64	958
65-66	12,700	36,900	#####	13,700	7,740	4,510	16,000	10,400	6,350	7,910	1,150	0,671	10,73	1180
66-67	2,140	1,360	1,700	1,450	1,490	1,920	1,710	1,780	6,530	2,210	0,586	0,462	1,94	133
67-68	3,540	10,000	61,400	10,500	5,660	5,250	2,890	8,890	3,520	2,130	0,150	0,625	9,55	1470
68-69	1,260	0,185	0,534	3,120	1,330	3,150	1,080	0,910	0,430	2,220	2,060	1,440	1,48	106
69-70	0,301	1,260	12,900	1,660	1,820	0,674	1,140	0,939	1,970	1,280	0,174	0,142	2,02	747
70-71	0,246	0,144	0,137	1,550	0,741	0,332	0,193	12,300	0,335	0,142	0,442	0,119	1,39	1030
71-72	0,140	0,107	0,249	1,360	0,280	0,513	1,670	2,590	4,380	0,083	1,820	0,023	1,10	109
72-73	0,017	3,440	18,300	2,480	1,510	4,130	1,550	7,920	0,267	0,205	3,010	0,187	3,58	801
73-74	0,141	0,282	6,050	1,130	1,840	4,870	0,578	5,420	0,257	0,847	1,460	0,134	1,92	80.6
74-75	0,661	3,140	2,680	0,980	0,903	3,340	0,945	22,100	1,750	0,700	0,770	0,188	3,18	419
75-76	0,197	0,178	0,228	7,370	2,650	0,777	7,230	7,360	1,140	5,030	1,920	0,202	2,86	99.4
76-77	1,020	0,289	7,240	11,600	1,960	10,300	6,560	15,000	0,340	0,235	4,010	0,180	4,89	120
77-78	0,190	0,467	11,400	0,844	1,550	11,100	6,590	4,300	0,231	0,183	0,219	0,115	3,10	18.9
78-79	0,103	0,111	0,121	0,308	14,600	1,390	0,258	5,670	0,190	0,181	2,690	0,108	2,14	321
79-80	1,210	14,100	1,370	0,865	6,080	2,170	4,250	7,730	0,369	0,250	5,330	0,243	3,66	237
80-81	0,102	0,332	5,470	1,890	0,913	0,877	0,222	0,622	0,602	0,081	1,030	0,152	1,02	26.8
81-82	0,100	0,099	0,055	0,167	2,050	0,469	0,171	2,110	0,853	0,208	1,890	0,138	0,69	72.5
82-83	0,138	0,138	0,477	0,140	0,138	0,139	0,138	0,106	1,660	0,082	0,078	0,073	0,28	114
83-84	0,069	0,077	0,154	0,141	0,119	0,096	0,058	0,112	0,665	0,032	0,030	0,040	0,13	16.8
84-85	0,053	0,049	2,050	0,072	0,941	1,270	0,631	0,795	0,819	0,100	0,038	0,036	0,57	91.2
85-86	7,240	0,081	0,079	8,730	0,100	0,049	0,012	5,520	0,160	0,051	0,062	0,295	1,86	478
86-87	0,253	0,181	0,114	0,091	0,107	1,290	5,430	0,219	0,083	0,089	0,094	0,090	0,67	45.3
87-88	0,084	0,211	23,400	5,880	26,800	27,400	0,173	2,710	0,098	0,098	0,098	0,098	7,25	470
88-89	0,115	0,148	0,102	4,100	0,101	3,630	3,820	5,700	0,194	0,756	2,700	0,558	1,83	67.6
89-90	0,157	15,300	13,200	2,740	0,783	13,500	8,230	12,300	3,230	0,451	5,920	0,462	6,36	1070
90-91	0,256	0,383	8,720	1,530	6,930	3,750	4,920	4,740	0,219	0,219	4,810	0,505	3,08	95.9
91-92	0,277	0,249	7,080	2,310	4,520	4,050	3,920	5,730	0,923	0,320	0,320	0,313	2,50	56.0
92-93	0,348	0,320	0,561	0,541	1,460	8,540	0,973	0,619	0,588	5,290	0,314	0,270	1,65	20.0
93-94	0,270	0,270	8,470	4,160	7,210	5,060	11,700	12,100	3,010	1,830	1,640	1,560	4,77	296
94-95	1,560	9,370	1,240	0,248	0,475	9,200	3,240	3,050	0,605	0,420	0,342	0,312	2,51	483
95-96	0,339	3,420	2,010	7,870	0,906	4,670	8,960	3,350	0,185	1,690	0,341	0,450	2,85	252
96-97	0,400	0,369	10,600	1,780	3,940	6,540	7,140	0,730	0,379	0,337	--	--	3,22	282
97-98	0,656	1,110	10,600	7,990	1,150	5,050	12,700	3,670	0,448	0,300	0,359	0,500	3,71	67.0
98-99	0,285	0,328	0,244	0,238	0,217	0,186	0,172	0,160	0,152	1,100	2,500	0,711	0,52	59.9
99-2000	0,197	1,420	6,590	0,336	0,330	0,220	0,200	0,180	13,100	0,231	0,121	0,103	1,92	927
2000-01	0,101	0,355	0,106	0,129	0,132	0,132	0,129	0,100	0,105	0,096	0,084	0,084	0,13	46.2
2001-02	0,085	1,910	0,104	0,123	0,133	0,144	0,160	2,450	0,172	0,170	0,176	0,193	0,49	185
2002-03	0,569	4,440	0,386	0,271	0,264	0,435	5,660	2,880	0,092	0,078	0,070	0,213	1,28	43.2
2003-04	0,070	4,330	1,050	0,202	0,189	14,600	0,206	0,194	1,730	0,213	12,400	0,306	2,96	175
2004-05	0,293	0,287	0,316	0,974	12,900	0,220	0,231	0,240	5,140	2,660	0,193	0,176	1,97	28.0
2005-06	0,396	0,226	0,507	0,251	0,945	0,419	0,291	0,264	16,300	1,120	0,190	0,184	1,76	147
2006-07	1,420	1,250	4,180	11,400	0,948	24,600	12,700	28,000	1,930	0,206	14,900	1,370	8,58	976
2007-08	0,199	0,519	10,800	8,260	0,526	15,500	7,050	11,100	1,060	7,380	4,770	0,225	5,62	868
Moy inter	1,03	2,71	5,65	3,00	2,87	5,49	3,56	5,37	1,99	1,17	1,89	0,34	2,94	531,63
médiane	0,26	0,33	1,37	1,41	0,95	3,25	1,61	3,20	0,60	0,28	0,44	0,20	2,08	419,00
max	12,70	36,90	61,40	13,70	26,80	35,20	16,00	28,00	16,30	7,91	14,90	1,56	10,73	1470,00
Min	0,02	0,05	0,06	0,07	0,10	0,05	0,01	0,10	0,08	0,03	0,03	0,02	0,13	106,00
Ecart type	2,30	6,37	10,34	3,77	4,92	7,74	4,13	6,12	3,31	1,87	3,09	0,36	2,49	402,57
coef de var													85%	76%

المتوسطات الشهرية للصبيب , و صبيب ذرة الامتطاح وادي فركلة محطة مروتشة 1978 –2008

ANNEE	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	Moy Annuel	Q pointe
78-79	**--**	**--**	**--**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	0.000	
79-80	0.000	1254.000	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	627.000	38900
85-86	**--**	**--**	0.747	**3.740**	**0.108**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	0.460	
86-87	0.165	13.500	0.000	0.000	0.000	0.000	1.140	0.000	0.041	0.058	0.000	0.000	1.242	804
87-88	1.190	0.220	0.455	0.534	0.000	0.248	0.131	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.232	215
88-89	0.000	1.040	3.080	0.073	0.000	7.170	0.000	0.000	0.000	4.690	0.000	1.100	1.429	846
89-90	0.380	0.346	60.300	0.001	0.000	0.000	0.095	0.399	0.934	0.000	0.000	0.000	5.205	2380
90-91	0.737	0.312	0.000	0.865	0.018	0.000	0.410	1.100	0.328	1.100	0.000	0.700	0.464	52.6
91-92	0.697	0.031	0.000	0.724	0.000	0.000	0.000	0.016	0.102	0.253	0.056	0.000	0.157	42.2
92-93	0.000	0.000	0.036	0.090	0.050	0.413	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.021	0.051	6.28
93-94	0.344	0.000	14.300	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.220	1080
94-95	0.000	10.900	0.556	0.000	0.000	0.000	2.780	1.560	0.000	0.332	0.000	0.086	1.351	529
95-96	0.000	--	0.000	0.000	0.000	1.980	0.204	0.000	0.000	2.890	2.670	0.000	0.704	1240
96-97	0.000	0.015	0.000	0.000	0.053	0.000	0.009	0.168	0.000	0.000	0.000	0.794	0.087	76.2
97-98	1.250	0.200	0.000	0.000	0.000	1.190	0.322	0.000	0.000	0.033	0.000	0.000	0.250	92.9
98-99	0.258	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013	0.000	0.000	0.000	0.000	0.510	0.065	40.7
99-2000	0.017	0.637	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.720	0.000	0.000	0.000	0.198	163
2000-2001	0.000	1.160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.207	0.114	85.3
2001-2002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.240	0.356	0.000	0.000	0.000	0.216	259
2002-2003	0.215	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.580	0.000	0.000	0.005	0.000	0.141	0.162	224
2003-2004	0.904	1.510	0.000	0.000	0.000	0.395	0.000	0.244	1.960	0.061	0.000	0.056	0.428	197
2004-2005	0.312	0.000	0.955	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.106	98.6
2005-2006	0.062	0.154	0.281	0.007	0.042	0.273	0.000	0.000	6.540	0.381	0.163	0.000	0.659	692
2006-2007	2.660	7.290	3.810	0.957	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.226	375
2007-2008	0.000	0.362	0.000	0.000	0.000	0.975	0.000	0.064	0.053	0.000	0.000	0.457	0.159	56.0
Nb	23	22	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	25	14
Moy inter	0.40	58.71	3.67	0.29	0.01	0.53	0.28	0.24	0.50	0.41	0.12	0.17	25.73	3421.71
médiane	0.17	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	610.50
max	2.66	1254.00	60.30	3.74	0.11	7.17	2.78	2.24	6.54	4.69	2.67	1.10	627.00	38900.00
Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	163.00
Ecart type	0.63	267.00	12.71	0.79	0.03	1.50	0.66	0.57	1.39	1.10	0.54	0.31	125.27	10228.75
coef de var	158%	455%	346%	272%	234%	284%	237%	237%	278%	269%	452%	182%	487%	299%

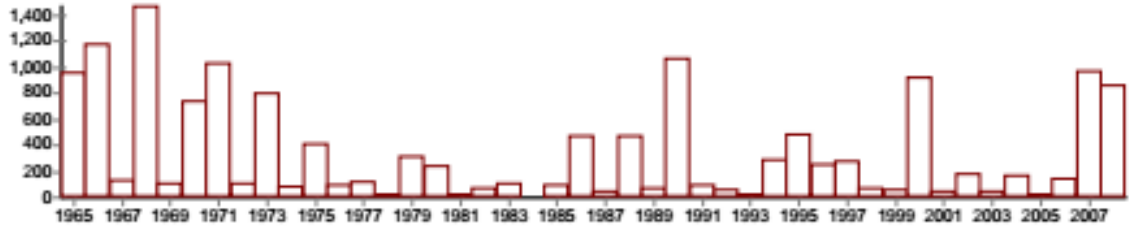
نتائج تحليل السلسلة الزمنية 1966-2008 لصبيب الذروة وادي زيز محطة ارفود بواسطة برنامج Khronostat

Analyse de séries chronologiques

C:\Users\KRIM ABDELKRIM\Desktop\khronostat ziz gheris\pointe ziz.ksi

Identification station radier erfoud
Variable étudiée Q du pointe
Unité m3/s
Chronique de 1965 ***à*** 2008

Valeurs



Tests de vérification du caractère aléatoire

Test de corrélation sur le RANG

Hypothèse nulle (série chronologique aléatoire) **acceptée** au seuil de confiance de 99%
Hypothèse nulle (série chronologique aléatoire) **acceptée** au seuil de confiance de 95%
Hypothèse nulle (série chronologique aléatoire) **acceptée** au seuil de confiance de 90%

Valeur de la variable de calcul: **-1.5171**

Tests de détection de rupture

Test de BUISHAND et ellipse de BOIS

Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 99%
Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 95%
Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 90%

Méthode non paramétrique de PETTITT

Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 99%
Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 95%
Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 90%

Méthode bayésienne de LEE et HEGHINIAN

Mode de la fonction densité de probabilité *a posteriori* de la position du point de rupture: **0.1652** en **1973**

Segmentation de HUBERT

Niveau de signification du test de Scheffé: **1%**

Début	Fin	Moyenne	Ecart type
1965	1971	803.429	516.465
1972	2008	261.224	301.126

15-Feb-18 02:27:21 **Khronostat 1.01 - UMR Hydrosciences Montpellier**

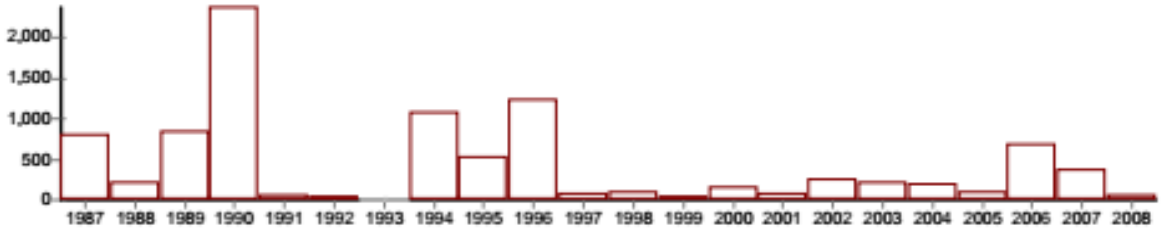
نتائج تحليل السلسلة الزمنية 1987-2008 لصبيب الذروة وادي فركلة محطة مروتشة بواسطة برنامج Khronostat

Analyse de séries chronologiques

C:\Users\KRIMI ABDELKRIM\Desktop\khronostat ziz gheris\point reghris.ksi

Identification station Meroutcha
Variable étudiée Q du pointe
Unité m3/s
Chronique de 1987 ***à*** 2008

Valeurs



Tests de vérification du caractère aléatoire

Test de corrélation sur le RANG

Hypothèse nulle (série chronologique aléatoire) **acceptée** au seuil de confiance de 99%
Hypothèse nulle (série chronologique aléatoire) **acceptée** au seuil de confiance de 95%
Hypothèse nulle (série chronologique aléatoire) **acceptée** au seuil de confiance de 90%

Valeur de la variable de calcul: **-0.5358**

Tests de détection de rupture

Test de BUISHAND et ellipse de BOIS

Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 99%
Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 95%
Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 90%

Méthode non paramétrique de PETTITT

Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 99%
Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 95%
Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 90%

Méthode bayésienne de LEE et HEGHINIAN

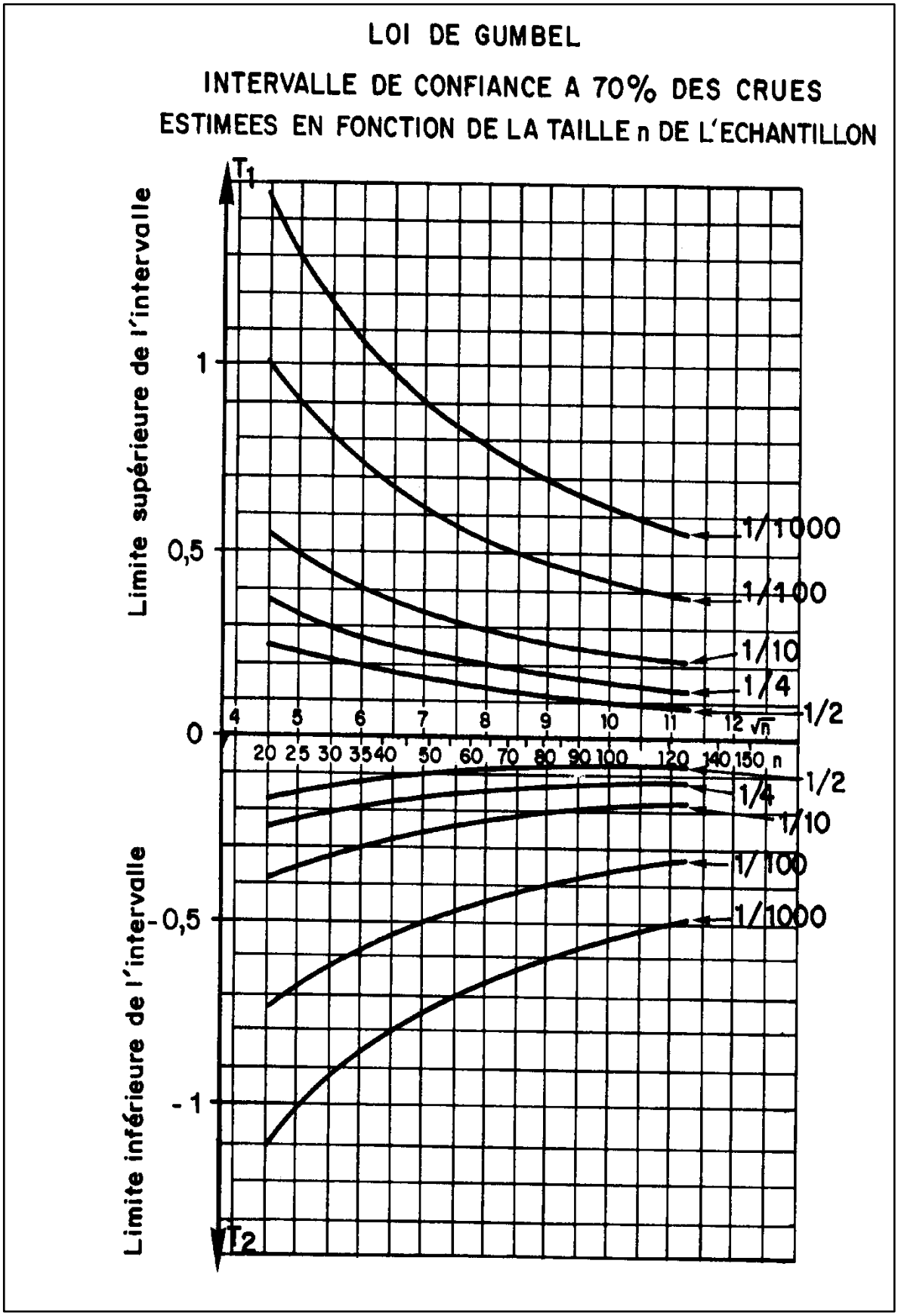
Mode de la fonction densité de probabilité *a posteriori* de la position du point de rupture: **0.2912** en **1990**

Segmentation de HUBERT

Niveau de signification du test de Scheffé: **1%**

Début	Fin	Moyenne	Ecart type
1987	2008	434.309	566.938

15-Feb-18 02:30:12 Khronostat 1.01 - UMR Hydrosciences Montpellier


LOI DE GUMBEL
INTERVALLE DE CONFIANCE A 70% DES CRUES
ESTIMEES EN FONCTION DE LA TAILLE n DE L'ECHANTILLON
Limite supérieure de l'intervalle
Limite inférieure de l'intervalle
T1
T2
1
0,5
0
-0,5
-1
4 5 6 7 8 9 10 11 12 √n
20 25 30 3540 50 60 70 80 90 100 120 140150 n
1/1000
1/100
1/10
1/4
1/2
1/2
1/4
1/10
1/100
1/1000

جامعة سيدي محمد بن عبد الله كلية الآداب ظهر المهراز فاس مختبر التراث والمجال

عنوان الاطروحة: المخاطر البيئية بواحات تافيلالت : الدينامية و الانعكاسات وآليات التدبير .

نموذج الفيضانات

الطالب: عبد الكريم اكريمي **إشراف: د محمد هراج التوزاني**

روط: 96969994/98 **تاريخ التسجيل: يناير2014**

استمارة رقم: ...../..... تاريخ التعبئة: ...../...../.....

معلومات عن المستجوب:

- الاسم الكامل (اختياري) ..... - الجنس: ذكر ☐ انثى ☐ - السن: ..... سنة

- المستوى الدراسي: بدون ☐ ابتدائي ☐ اعدادي ☐ ثانوي ☐ جامعي ☐

- الجمعية الممثلة: .....- سنة التأسيس: .....

- الصفة: رئيس ☐ كاتب ☐ أمين ☐ نائب ☐ عضو ☐ منخرط ☐ متتبع ☐

1- المخاطر البيئية بتافيلالت:

- هل واحات تافيلالت مهددة بالمخاطر البيئية: نعم ☐ لا ☐

- في حالة الإجابة بنعم، حدد من المخاطر التالية ما يهدد واحات تافيلالت:

الجفاف ☐ الفيضانات ☐ الحرائق ☐ ملوحة التربة ☐ملوحة المياه ☐ زحف الرمال ☐

الرياح ☐ البيوض ☐ الجراد ☐ أخطار بيئية أخرى اذكرها..... ☐

.....☐

- حدد النسبة المئوية % للخطورة:

	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
الجفاف																				
الفيضانات																				
الحرائق																				
ملوحة التربة																				
ملوحة المياه																				
زحف الرمال																				
الرياح																				
البيوض																				
الجراد																				
.....																				

2- دينامية المخاطر البيئية بتافيلالت:

- كيف ترى حدة خطورة المشاكل البيئية بتافيلالت: تتراجع ☐ مستقرة ☐ تتزايد ☐

- في حالة الإجابة ب "تتراجع" حدد المخاطر التي تراجعت حدتها:

الجفاف ☐ الفيضانات ☐ الحرائق ☐ ملوحة التربة ☐ ملوحة المياه ☐ زحف الرمال☐
الرياح البيوض ☐ الجراد ☐ أخطار بيئية أخرى اذكرها.....☐ .....☐

- حدد أسباب التراجع:

التدخل القوي للدولة ☐ مجهودات ساكنة الواحات ☐ فعالية المجتمع المدني ☐

شراكات وطنية أو أجنبية ☐ دعم البحث العلمي الخاص بالمخاطر ☐ أسباب أخرى.....☐

- رتب هذه الأسباب حسب الأهمية:

التدخل القوي للدولة	مجهودات ساكنة الواحات	فعالية المجتمع المدني	شراكات وطنية أو أجنبية	دعم البحث العلمي الخاص بالمخاطر	أسباب أخرى: ....

- في حالة الإجابة ب " تتزايد" حدد المخاطر التي تزايدت حدتها:

الجفاف ☐ الفيضانات ☐ الحرائق ☐ ملوحة التربة ☐ ملوحة المياه ☐ زحف الرمال ☐ الرياح ☐

البيوض ☐ الجراد ☐ أخطار بيئية أخرى اذكرها.....☐.....☐

- حدد أسباب التزايد:

التغيرات المناخية ☐ تدخلات الحماية غير المدروسة ☐ الضغط المستمر على الموارد ☐

ضعف تدخلات الدولة ☐ ضعف انخراط الساكنة ☐ ضعف تفاعل المجتمع المدني ☐

التكلفة الضخمة لمشاريع الحماية ☐ الهجرة القوية لسا كنة تافيلالت ☐ تراجع عادات وتقاليد اهل الواحة ☐

أسباب أخرى: ..... ☐ .....☐

- رتب هذه الأسباب حسب الأهمية:

التغيرات المناخية	تدخلات الحماية غير المدروسة	الضغط المستمر على الموارد	ضعف تدخلات الدولة	ضعف انخراط الساكنة	ضعف تفاعل المجتمع المدني	التكلفة الضخمة لمشاريع الحماية	الهجرة القوية لساكنة الواحات	تراجع عادات وتقاليد أهل الواحات	أسباب أخرى ....

3- خطر الفيضانات بالواحات:

- هل واحات تافيلالت (من اوفوس إلى الطاوس) مهددة بالفيضانات؟ نعم ☐ لا ☐

- في حالة الإجابة بنعم كيف هو هذا التهديد؟ جزئي ☐ كلي ☐

- ماهي بعض الأودية أو الشعاب التي تشكل خطرا على منطقتك:

.....

- من الأخطر؟ فيضانات الأودية الكبرى ☐ فيضانات الشعاب ☐

- ماهو أهم فيضان (حملة) بالمنطقة تتذكره ؟ الواد أو الشعبة .....السنة .....

- كم دامت الحملة .....يوم. - هل رافقت الفيضان تساقطات في منطقتك؟ نعم ☐ لا ☐

- حدد من العناصر التالية ما تهدده الفيضانات:

الواحات (الغابة) ☐ القصور ☐ الطرق ☐ القناطر ☐ السواقي ☐ الخطارات ☐ المنشآت السياحية☐

المراكز الحضرية ☐ مؤسسات عمومية ☐ الضيعات العصرية ☐ عناصر أخرى ..... ☐

-حدد انعكاسات الفيضانات على الواحات:

تآكل جوانب الواحات المحاذية للأودية ☐ تراجع ثروة النخيل ☐ تدمير القصور ☐ غمر المناطق الزراعية ☐

ارتفاع مستوى الفرشة المائية ☐ تزايد حدة ظاهرة 'النبع' ☐ ظهور أحياء جديدة ☐ الهجرة القروية ☐

غمر الطرق والقناطر ☐ تدمير المناطق السياحية ☐ انتشار الأمراض المرتبطة بالضايات ☐

خسائر بشرية ☐ انعكاسات أخرى ..... ☐ ..... ☐

- من وجهة نظر الجمعية التي تمثلها اختر ثلاثة انعكاسات تراها أكثر ثقلا على الواحات؟

1-.....2-.....3-.....

4- آليات التدبير:

- هل تتوفر منطقتك على جهاز إنذار بحدوث الفيضان؟ نعم ☐ لا ☐

- هل سبق لك أن عايشت فيضان بمنطقتك؟ نعم ☐ لا ☐

- في حالة الإجابة "بنعم " من تدخل في عملية الإنقاذ: الساكنة ☐ الوقاية المدنية ☐ أخرى.....☐

- نسبة (%) التدخل والإنقاذ:

الساكنة: 100-95-90-85-80-75-70-65-60-55-50-45-40-35-30-25-20-15-10-5

الوقاية المدنية: 100-95-90-85-80-75-70-65-60-55-50-45-40-35-30-25-20-15-10-5

أخرى .....: 100-95-90-85-80-75-70-65-60-55-50-45-40-35-30-25-20-15-10-5

- ما طبيعة المساعدات المقدمة للمنكوبين أثناء وبعيد الفيضان:

لا شيء ☐ أغذية ☐ مياه ☐ أغطية ☐ أدوية ☐

- من ماذا استفاد أصحاب المنازل المنهارة من جراء الفيضان:

بقع أرضية ☐ منازل ☐ مواد بناء ☐ مبالغ مالية ☐ لا شيء ☐

- ما طبيعة مساهمة المستفيدين:

مبالغ مالية ☐ اليد العاملة ☐ البقعة الأرضية ☐ مواد البناء ☐

5- أليات الحماية من الفيضانات:

- ماهي أليات الحماية من خطر الفيضانات المقامة بمنطقتك؟

السدود التخزينية ☐ السدود التحويلية ☐ سواقي التحويل ☐ جدران الوقاية ☐ بحيرات التجميع ☐ منع البناء بجانب الشعاب والأودية ☐ آليات أخرى .....☐ .....☐

ما مدى فعالية هذه الآليات؟

	منعدمة	ضعيفة	متوسطة	مهمة	قوية
السدود التخزينية					
السدود التحويلية					
سواقي التحويل					
جدران الوقاية					
بحيرات التجميع					
منع البناء بجانب الأودية					
أخرى.....					

- لماذا سهل تافيلالت لا زال مهددا بالفيضانات بالرغم من مجهودات الحماية؟

آليات الحماية غير مدروسة ☐ عدم إشراك الساكنة في انجاز مشاريع الحماية ☐

تزايد حدة فيضانات المنطقة ☐ الغش في إنجاز بنيات الحماية ☐ ثقل تكلفة مشاريع الحماية الكبرى ☐ غياب او تقادم وثائق التعمير للجماعات الحضرية والقروية ☐
فكرة ان الفيضانات خطر ثانوي بالواحات مقارنة مع الجفاف ☐

- حدد ثلاث أسباب تراها جمعيتكم أكثر تأثيرا في استمرار تهديد الفيضانات لتافيلالت؟

1-.....2-.....3-.....

- ماذا تقترح لحماية منطقك بشكل فعال من الفيضانات:

.....
.....
.....

6- المخاطر البيئية ومستقبل واحات تافيلالت:

- كجمعية فاعلة بتافيلالت كيف ترون وضعية الموارد البيئية بتافيلالت؟

	تتراجع			مستقرة	تتحسن		
	ضعيف	متوسط	قوي		ضعيف	متوسط	قوي
المياه السطحية							
المياه الجوفية							
التربة							
النخيل							
المنظومة الواحية							

- انطلاقا من الوضع الحالي وتجربتكم الجمعوية كيف تنظرون لمستقبل تافيلالت؟

متشائم ☐ محايد ☐ متفائل ☐

- هل ساكنة الواحات مسؤولة عن حدوث المخاطر البيئية؟ نعم ☐ نسبيا ☐ لا ☐

- في حالة الإجابة بنعم او نسبيا كيف تتوزع مسؤولية حدوث المخاطر البيئية بتافيلالت؟

	أسباب بشرية																					
%	00	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
الجفاف																					
الفيضانات																					
الحرائق																					
ملوحة التربة																					
ملوحة المياه																					
زحف الرمال																					
الرياح																					
البيوض																					
الجراد																					
.....																					

- لحماية واحات تافيلالت من مختلف المخاطر البيئية رتب الإجراءات التالية حسب أهميتها:

إنشاء وكالة خاصة بتنمية الواحات ◯ إنشاء وكالة وطنية للكوارث الطبيعية ◯

إشراك الساكنة المحلية في التخطيط للحماية ◯ إنجاز شراكات وبرامج تعاقدية مع المجتمع المدني ◯

دعم البحث العلمي المرتبط بالمجال الواحي ◯ الانفتاح على التجارب الدولية المرتبطة بحماية الواحات ◯

الرفع من مستوى التوعية البيئية بالواحات ◯ تمتيع الواحات بتمييز إيجابي في الميزانية العمومية ◯

تطوير القوانين الخاصة بحماية الواحات ◯

إجراءات أخرى ..... ◯

شكرا جزيلا على تعاونكم وتفهمكم

لائحة الجمعيات المشاركة في تعبئة استمارة البحث ما بين 2016/08/18- 2017/01/24

الرقم	الجمعية	سنة التأسيس	الوسط	صفة معبئ الاستمارة	جنسه	سنه	المستوى التعليمي
1	جمعية الحاسي لبيض للبيئة و التنمية و التعاون	1998	قروي	كاتب	ذكر	47	جامعي
2	جمعية مولاي إبراهيم القروية للعمل التنموي	2002	قروي	متتبع	ذكر	38	جامعي
3	مركز دراسة و تنمية المجالات الواحية و الصحراوية	1998	مزدوج	رئيس	ذكر	55	ثانوي
4	جمعية جسور للبيئة و التنمية	2014	قروي	رئيس	ذكر	31	جامعي
5	جمعية أبراج الواحة للبيئة و التنمية و المحافظة على التراث	2008	قروي	رئيس	ذكر	32	جامعي
6	جمعية ساقية الواد سيدي مجبر	1985	قروي	رئيس	ذكر	51	ثانوي
7	جمعية التضامن للتنمية و تأهيل الواحات و العمل الاجتماعي	2006	قروي	رئيس	ذكر	45	جامعي
8	جمعية الوفاء للتنمية القروية حنابو	2002	قروي	منخرط	ذكر	35	جامعي
9	جمعية المصطافية للتنمية الفلاحية و مستخدمي المياه للأغراض الزراعية	2016	قروي	رئيس	ذكر	59	بدون
10	جمعية أولاد بوزيان للبيئة و التنميةو العمل الاجتماعي	2001	قروي	كاتب	ذكر	30	جامعي
11	الجمعية المسيفية للتنمية القروية	2015	قروي	رئيس	ذكر	30	جامعي
12	الجمعية المسيفية للتنمية القروية	2015	قروي	منخرط	ذكر	31	جامعي
13	جمعية الامل الثقافي	1982	حضري	أمين	ذكر	39	جامعي
14	جمعية البروج الجديد للتضامن و التنمية	2013	قروي	متتبع	ذكر	33	جامعي
15	جمعية مزكيدة للتربية و الثقافة و العمل الاجتماعي	1996	قروي	متتبع	ذكر	36	جامعي
16	جمعية البوية الامل للبيئة و التنمية	2000	قروي	كاتب	ذكر	41	جامعي
17	جمعية الساقية البلدية الوسطى و قناة لحميدة	2013	قروي	امين	ذكر	41	جامعي
18	مركز تافيلالت للدراسات والتنمية و الأبحاث التراثية	2014	مزدوج	رئيس	ذكر	40	جامعي
19	الجمعية الصحراوية للتنمية السياحية و الثقافية	2011	قروي	نائب	ذكر	56	ثانوي
20	جمعية بركات للتنمية و البيئة و السياحة	2013	قروي	رئيس	ذكر	36	اعدادي
21	جمعية العقد العالمي للماء فرع الرشيدية	2015	مزدوج	رئيس	ذكر	45	جامعي
22	جمعية مولاي علي الشريف للتربية على المواطنة	2016	حضري	رئيس	ذكر	50	جامعي
23	فيدرالية الصباح للماء و إنقاذ و تنمية واحات تافيلالت	2005	قروي	رئيس	ذكر	50	جامعي
24	الجمعية الزهراوية للتنمية القروية	2001	قروي	امين	ذكر	42	جامعي
25	الجمعية الزهراوية للتنمية القروية	2001	قروي	منخرط	ذكر	33	ابتدائي
26	جمعية غريس للتنمية القروية	2005	قروي	رئيس	ذكر	35	ثانوي
27	جمعية قصر اخنوس للبيئة و التنمية	2011	قروي	عضو	ذكر	27	جامعي
28	جمعية قصيبة أولاد مومن للتنمية القروية و التضامن الاجتماعي	2015	قروي	رئيس	ذكر	29	جامعي
29	جمعية الصباح للتنمية المعاضيد عرب الصباح زيز	1998	قروي	رئيس	ذكر	28	جامعي
30	جمعية قنطرة الحجر المعاضيد	2009	قروي	نائب	ذكر	43	جامعي
31	جمعية اولاد الوالي للتنمية و التعاون	2000	قروي	امين	ذكر	49	ثانوي
32	جمعية مرزوكة للبيئة و التنمية	2003	قروي	رئيس	ذكر	51	جامعي