الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة الإخوة منتوري قسنطينة1

كلية علوم الأرض و الجغرافيا والتهيئة العمرانية

قسم التهيئة العمرانية

عنوان المذكرة

خطر الفيضانات و النمو الحضري في الطاهير – جيجل

إعداد الطالب

العتلي عزالدين

تحت إشراف

الأستاذة . د. السيدة طاطار حفيزة

لجنة المناقشة

لكحل عبد الوهاب .....أستاذ التعليم العالي .....رئيسا

طاطار حفيزة .....أستاذة محاضرة.....مشرفة

نموشي عبد المالك .....أستاذ التعليم العالي .....ممتحنا

لعوامري عبد العزيز.....أستاذ محاضر.....مدعوا

ديسمبر 2015

شكـــر وتقديـــر

أتوجه بخالص شكري و تقديري إلى كل من:

- الأستاذة المشرفة على توجيهاتها البناءة في كل فصول هذا البحث
- الأساتذة أعضاء لجنة المناقشة على الملاحظات و النصائح الموجهة إلينا عند إثراء هذا البحث
- مصالح الموارد المائية بدائرة الطاهير على مساعدتهم في الحصول على بعض المعطيات
- مصالح بلدية الطاهير على التسهيلات الممنوحة في الحصول على بعض الوثائق

ملخص

تتعرض منطقة الطاهير إلى ثلاثة أنواع من الفيضانات، الفيضانات السيلانية في الشعاب، الفيضانات السهلية فوق المصاطب النهرية لوادي النيل و وادي جن جن ، و أخيرا الفيضانات العمرانية في المدينة، من أهم العوامل المساعدة على حدوث هذه الفيضانات نجد شدة التساقط و عدم مسامية السطح الناتجة عن الطبيعة الجيولوجية الطينية و اتساع المساحات المبنية، و توضح الخريطة التي أنجزناها بالاعتماد على المقاربة الهيدرومورفلوجية مكان تواجد المناطق المعرضة للفيضانات.

يكون الخطر في المناطق المعرضة للفيضانات بدرجة أكبر داخل التجمعات العمرانية أين تكون الكثافة السكانية كبيرة و تزداد قيمة المرهونات، و نظرا للنمو الحضري السريع الذي عرفته مدينة الطاهير منذ الستينات و الذي وصل معدله إلى أكثر من 8%، و قد سمح لنا التحليل التاريخي لمراحل النمو الحضري باستنتاج أسباب البناء في المناطق المعرضة للفيضانات، و الذي تترجمه قوة الجاذبية التي يسببها توفر الخدمات الراقية والمواصلات.

تسيير هذا الخطر في منطقة الدراسة من ناحية التدخل على مستوى الحساسية للخطر يتم عن طريق إعداد مخططات التدخل مع بداية الفترة الممطرة من كل سنة، و على شكل مخططات لتسيير أزمة بواسطة وضع وسائل مادية و بشرية في حالة تأهب، لكنها لا تأخذ في الاعتبار تكوين الأشخاص المرهونين بالخطر حول كيفية التعامل مع ظاهرة الفيضانات، أما من ناحية التدخل على مستوى احتمال حدوث الخطر فيتم بواسطة انجاز مشاريع تهيئة في مجالات محدودة على مستوى مقاطع من السرير الأصغر للأودية التي تتكرر فيها الفيضانات، و تبقى هذه المشاريع غير كافية ما لم يتم وضع برامج لتهيئة متكاملة تشمل كذلك مرتفعات الأحواض المائية.

الكلمات المفتاحية: الفيضانات، احتمال حدوث الخطر، النمو الحضري، الحساسية للخطر، الخطر، تسيير الخطر.

Résumé

La zone de Taher est exposée aux trois types d'inondation, l'inondation torrentielle dans les talwegs, l'inondation de plaine dans les terrasses fluviatiles d'oued Djendjen et oued Nil, et l'inondation urbaine dans le périmètre de la ville, les principaux facteurs favorisants ces inondation sont les fortes intensités de pluie et l'imperméabilisation de sol engendrée par la nature géologique argileuse et par l'urbanisation, l'approche hydro morphologique nous permet d'établir une carte des zones inondables.

Le risque dans les zones inondables est devenu plus fort dans les villes, où la valeur des enjeux est plus élevée a cause de la forte densité de la population, la ville de Taher a connue une forte croissance urbaine entre l'année 1966 et 2008 quand le taux de cette croissance est atteint 8%, l'analyse historique de l'étalement urbain nous permet de ressortir les logiques de la construction dans les zones inondables qui se traduisent par l'attraction des services a haut niveau et de la communication.

La gestion de risque inondation est basé au niveau de la vulnérabilité sur le plan d'intervention établis par les services de la commune, ce plan présente uniquement une mise en place des moyens humains ou matériels dans un état d'alerte, sans prendre en considération la formation des gens vulnérables , sur la lutte contre le phénomène d'inondation, parallèlement au niveau de l'aléa cette gestion comprend des aménagements purement limités qui ont été fait dans les lits mineurs des oueds mais aussi, sans prendre en considération la politique des aménagements intégrés dans les altitudes des bassins versants.

***Mots clés** : inondation, aléa, croissance urbaine , vulnérabilité, risque, gestion de risque.*

Abstract

Taher is exposed to three types of inondation , torrential inondation in troughs , plain inondation in the river terraces, and the urban inondation in the city, the main factors predisposing these inondations are heavy rain intensities and soil sealing that caused by the clay geological and urbanization, the hydro morphological approach allows us to make an inondation zones map.

The Risk of inondation become stronger in the cities , where the value of the stakes are higher because the population density is high. Taher City has experienced a strong urban growth between 1966 and 2008 when the rate of this growth has reached 8 %, historical analysis of urban sprawl allows us to highlight the logical about how there are the constructions in inondation zones who that result by attracting many high level services and the communication.

Inondation risk management is based at the vulnerability by intervention plan who established by the municipality services, this plan make state material or humain resources in alert, without considering the formation of vulnerable people ,and about hazard management this management is purely limited by creating projects in the minor valley beds, without consideration of development political integrated the altitudes watershed.

***Keywords**: inondation hazard, urban growth , vulnerability , risk, risk management*.

المقدمة العامة

كان الإنسان قبل الميلاد لا يهتم كثيرا بتهيئة الأودية ضد خطر الفيضانات، و كان يكتفي بإقامة مسكنه و خدمة أرضه بعيدا عن المناطق المعرضة لها، فنسبة شغل الأرض كانت ضعيفة و المساحات الشاغرة متوفرة لقلة الكثافة السكانية ، فمثلا كان يقدر عدد السكان في سويسرا بعض مئات الآلاف نسمة فقط (SCHNITTER 1992)[1]، أي أن الإنسان كان يحمي نفسه من هذا الخطر عن طريق الوقاية والابتعاد عن المناطق المعرضة للفيضانات، بمعنى آخر فإنه كان لا يتدخل لا على مستوى الحد من احتمال حدوث الخطر (L'Aléa) و لا على مستوى الحد من الخسائر التي يسببها (La vulnérabilité).

في القرون الوسطى (500 – 1500م) ، و مع ازدياد عدد السكان و نشأة مدن كبيرة على ضفاف الأنهار، بدأ الإنسان تدخله في الأحواض المائية Bassins versants لحماية نفسه و ممتلكاته من الفيضانات عن طريق عمليات تهيئة الأودية la correction fluviatiles و تحويل مساراتها بواسطة حفر قنوات جديدة لتحويل قنوات المجاري المائية بعيدا عن المناطق السكنية، هذه الأشغال أنجزت باستعمال وسائل يدوية بسيطة.

عند ظهور الثورة الصناعية بدأ الإنسان يستعمل الآلات و العربات في نقل الحجارة و جمع المواد اللازمة لإنجاز الحواجز المائية و شق القنوات، خاصة في المناطق ذات الصخور الصلبة ، و أصبح قادرا على إنجاز الأشغال الكبرى في زمن قصير و قد ساعد على ذلك تطور الأبحاث في علم المياه L'Hydrologie و علم الخرائط La Cartographie ، أي أن الإنسان منذ العصور الوسطى أصبح يعتمد

1- . Visher .D. L 2003

لوقاية نفسه و ممتلكاته من خطر الفيضانات إلى إستراتيجية أخرى و هي: التقليل من حجم الفيضانات مما يعني تدخله على مستوى الخصائص الطبيعية التي تزيد من احتمال حدوث الخطر ، حيث أن كل أشغال تهيئة الأحواض المائية تهدف إلى الحد من حجم الحمولة الصلبة التي تنقلها المجاري المائية من جهة و تخفيض سرعة الجريان من جهة أخرى.

بعد الحرب العالمية الثانية إلى غاية يومنا هذا يشهد العالم نسبة تحضر مرتفعة حيث أصبح الناس يفضلون الحياة في المدن بسبب التنمية الاقتصادية و الاجتماعية و الثقافية التي تميزها عن المناطق الريفية، " 2.27 مليار نسمة من سكان العالم يعيشون في تجمعات سكنية تضم أكثر من 10.000 نسمة سنة 1992 "[1] ، و لهذا صارت الفيضانات تسبب خسائر فادحة في الأرواح و الممتلكات، مثل فيضانات شهر أوت من سنة 1954م في إقليم يانزي بالصين، الذي تسبب في مقتل 30.000 شخص و أكثر من 20 مليون شخص منكوب، و فيضانات شهر أوت من سنة 2002م في كل من ألمانيا، النمسا،جمهورية التشيك، روسيا، المجر و سلوفاكيا، التي تسببت في وفاة 113 شخص و خسائر قدرت ب 25 مليار أورو.

أوروبا لوحدها أحصت خسائر بقيمة 99 مليار أورو ما بين سنتي 1991 و 1995 م ، مما أدى بالحكومات إلى التعامل بصفة جدية مع هذه الظاهرة عن طريق انجاز دراسات شاملة بهدف وضع ما أصبح يعرف بمخططات الوقاية من خطر الفيضانات PPRI كأداة تحدد طرق التدخل و كيفية التعامل مع هذه الأخطار لكي تمر بأقل الخسائر الممكنة، و ظهر في هذه الفترة مصطلح جديد يسمى "تسيير الأخطار" la gestion des risques، أي أن الإنسان انتقل إلى مرحلة أخرى لحماية نفسه من خطر الفيضانات حيث لم تكن هذه الوقاية على مستوى احتمال حدوث الخطر l'Aléa فقط، بل كذلك على مستوى الحد من الخسائر المحتملة في الممتلكات و الأشخاص أو

.....

1- MORICONI . F .E.– 1993

التدخل على مستوى حساسية الخطر La vulnérabilité.

الجزائر على غرار دول العالم عرفت ارتفاعا في النمو الحضري وصل إلى 05.49% بين 1977–1987، أدى إلى توسع عمراني غير مراقب خاصة بالنسبة للبناءات الفوضوية على ضفاف الأودية و الشعاب، هذه الوضعية أصبحت من العوامل الرئيسية المتسببة في أخطار الفيضانات، حسب إحصائيات الحماية المدنية نجد أن ثلث بلديات الوطن (485 من مجموع 1541 بلدية) معنية بهذه الأخطار إما بشكل كلي أو جزئي. و قد تم تصنيفها حسب قاعدة المعطيات الدولية حول الكوارث EM-DAT من بين الدول التي يحدث فيها من 16 إلى 60 فيضان لكل 30 سنة.

من أشهر الفيضانات التي حدثت هي فيضانات الولايات الشمالية الشرقية في ربيع 1968 م و فيضانات شهر مارس 1973م ، و أكبرها فيضان باب الواد بالعاصمة بتاريخ 10 نوفمبر 2001 م، الذي تسببت في موت أكبر عدد من الضحايا بهذا الخطر (750 ضحية ، 150 مفقود و 10.000 عائلة منكوبة)، هذا الفيضان حدث بعد تساقط 214_{mm} من الأمطار خلال 24 ساعة، ثم بعد ذلك تلتها فيضانات غرداية في أكتوبر 2008 م و فيضانات مدينة البيض سنة 2012.

الجزائر اتخذت عدة إجراءات تنظيمية للتصدي لهذه الأخطار الطبيعية، من بينها ضرورة انجاز خرائط موضوعية لهذا الغرض على اعتبارها من بين الوثائق الهامة في أدوات التهيئة و التعمير لاسيما مخططات شغل الأرض POS و المخططات التوجيهية للتهيئة و التعمير PDAU وهذا من خلال المادة رقم 03 من المرسوم التنفيذي رقم 91–175 المؤرخ في 28 ماي سنة 1991 و قانون 04–20 المؤرخ في 2004/12/25 المحدد لكيفية انجاز مخطط البلدية للوقاية من خطر الفيضانات، و أخيرا ما جاء في المخطط الوطني لتهيئة الإقليم (SNAT) في سنة 2010 الذي يحتوي على برنامج عمل إقليمي (PAT) مخصص لمواجهة المخاطر الكبرى و هذا من بين عشرين (20) برنامجا للعمل الإقليمي الموجودة في المخطط.

مدينة الطاهير تعتبر من بين المدن التي تتميز بارتفاع النمو الحضري مع بداية التسعينات و قد نتج عنه توسع عمراني سريع صعبت مواجهته من طرف السلطات المحلية، فانتشرت البنايات على ضفاف الأودية و الشعاب، لدرجة أن بعض هذه الشعاب تم ردمها بغرض إقامة بنايات فوقها، و لذلك أصبحت المدينة تعاني من خطر الفيضانات مثل فيضانات 16 و 17 جانفي 2003، فيضانات أكتوبر 2012، و فيضان شهر ماي سنة 1998 المتسبب في وفاة شخصين.

لذلك أردنا في هذا البحث دراسة ظاهرتين لهما علاقة كبيرة بتكون الخطر هما :

-ظاهرة الفيضانات من حيث الخصائص الطبيعية التي تزيد من احتمال حدوث الخط ، لمعرفة ما هي المناطق المعرضة للفيضانات؟ و ما هي العوامل المساعدة على حدوثها؟ و المؤشرات التي تدلنا على تحديد أبعادها الجغرافية؟.

-ظاهرة النمو الحضري و التوسع العمراني لمعرفة ما هي مراحله؟ لماذا و متى اتجه نحو المناطق المعرضة للفيضانات لتتحول الظاهرة الطبيعية Aléa إلى حالة خطر Risque يهدد حياة الأشخاص؟ كيف يمكننا تقييم هذا الخطر؟ و ما هي درجاته في منطقة الدراسة؟.

-سوف نعتمد في تحديد المناطق المعرضة للفيضانات على المقاربة الهيدرومورفلوجية التي ستفيدنا في فهم الأشكال المورفلوجية الناتجة عن عمل حركة المياه و تحديد مسار مختلف المجاري المائية خاصة الواقعة في الوسط العمراني، و التي يصعب تحديدها بسبب تغيير معالمها من طرف الإنسان، كما تفيدنا خاصة في تحديد معالم السرير الأكبر و السرير الأصغر لهذه المجاري المائية.

-دراسة ديناميكية النمو الحضري و محاور اتجاه التوسع العمراني يسمح لنا بمعرفة المراحل و الأسباب التي أدت إلى ظهور أحياء سكنية داخل المناطق المعرضة للفيضانات ليصبح خطر الفيضان قوي في مدينة الطاهير.

-دراسة الخصائص الديموغرافية و الاقتصادية للمجال الواقع في منطقة احتمال حدوث خطر الفيضانات سيسمح لنا بتقييم درجات الخطر و انجاز خريطة الحساسية للخطر

-ثم في الأخير و باستعمال طريقة المطابقة بين خريطة الحساسية و خريطة احتمال حدوث الخطر نحصل على خريطة الخطر.

و قد اعتمدنا في انجاز الخرائط على وسائل الإعلام الآلي باستعمال نظام الرسم التقني Autocad2006 و نظام المعلومات الجغرافية بواسطة البرنامج ArcGis 9.3 .

الفصل الأول

عناصر الوسط: وسط حساس للفيضانات

مقدمة :

تهدف دراستنا لعناصر الوسط إلى معرفة العوامل الطبيعية و البشرية التي تساعد على حدوث الفيضانات، و هذا من خلال دراسة الخصائص المناخية، الهيدرولوجية، الجيومرفلوجية، الجيولوجية و طبيعة شغل الأرض، و كذلك لمعرفة كيفية تأثير كل عامل من هذه العوامل في حدوث هذه الظاهرة.

أولا : الوسط الفيزيائي

I- التضاريس : تضاريس غير متجانسة

تقع بلدية الطاهير في شمال وسط ولاية جيجل بين خطوط العرض ’5°,51 و ’5°,57 شرقا و بين خطوط الطول ’36°,42 و ’36°,50 شمالا أي أن مجالها يمتد على مسافة 12,42km من الشمال إلى الجنوب و على مسافة 7,36km من الشرق إلى الغرب، بمساحة تقدر ب $47,94km^2$ ، يحدها من الشمال البحر المتوسط، من الشرق وادي النيل، من الغرب وادي جن جن و من الجنوب سلسلة جبال الأطلس التلي.

لتوضيح تضاريس منطقة الدراسة ، قمنا بانجاز خريطة ذات ثلاثة أبعاد عن طريق نظام الإعلام الجغرافي ، بعد إجراء رقمنه Numérisation للخرائط الطبوغرافية التي تشملها المنطقة و عددها أربعة (04) بمقياس 1\20.000 (منطقة الدراسة تقع في نقطة التقاء هذه الخرائط) [1]، سمحت لنا هذه الخريطة بتمييز ثلاثة أشكال للتضاريس **و هي** :

I. 1- السهل :

مساحته تقدر ب 2285 ha ، يوجد على شكل شريط موازي لساحل البحر في الشمال ثم يمتد داخل المنطقة بجانب ضفاف الأودية بمسافة 8.7 km إلى غاية بداية السفوح الجبلية.يتميزهذا السهل بانحدارات جد ضعيفة من 0 إلى 5° حيث أن فارق الارتفاع le dénivelé على طول هذه المسافات لا يتجاوز 20m كما أن الارتفاعات تتراوح بين (0 – 20 m) . و يعتبر سهل الطاهير بفضل خصائص تربته الخصبة و توفره على مختلف الموارد المائية (الأودية + المياه الجوفية) المكان الحاضن للأراضي الزراعية و النشاط الفلاحي بالمنطقة.

I - 2 – الهضاب :

تحتل هذه الكتلة مركز منطقة الطاهير و تمتد إلى غاية التجمع العمراني ببازول شمالا، مساحتها تقدر ب 2213 هكتار تتميز منحدرات الهضبة بوجود شبكة كثيفة من الشعاب العميقة، فارق ارتفاع حوافها يقدر غالبا ب 40 m حيث أن الارتفاعات تتراوح بين (20 – 60 m) . الانحدارات متوسطة تتراوح بين 5 و 17°، تعتبر هضبة الطاهير المكان الحاضن للبنية العمرانية.

I - 3- التلال : Les collines

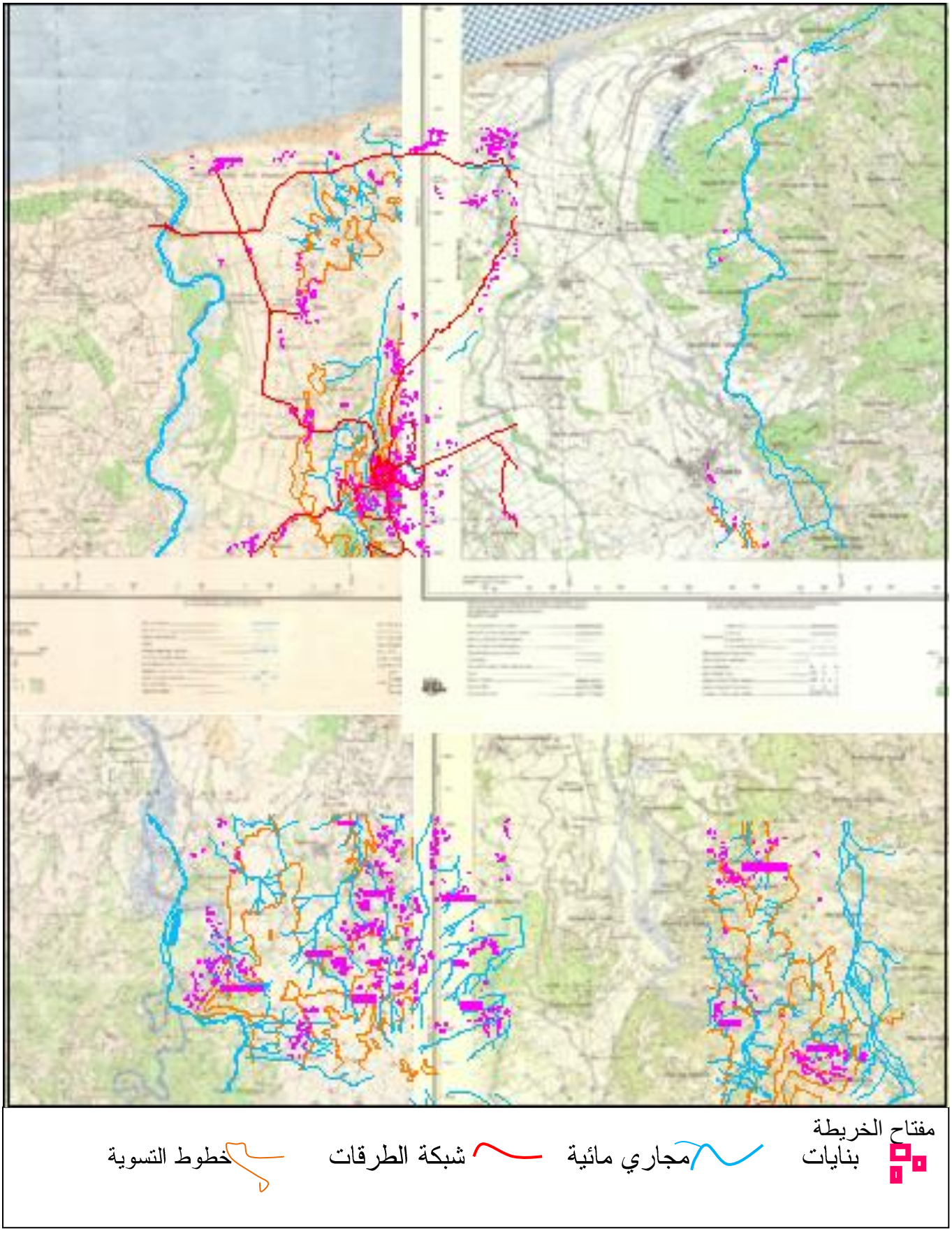
توجد في الناحية الجنوبية لمنطقة الدراسة على شكل كتلة متجانسة تحتل مساحة تقدر بha 1346 ، تتميز بشدة الانحدارات التي تتراوح بين 17° و 75° (35 إلى 365%) تعتبر هذه التلال جزء من أقدام جبال بني سيار و جبال بني عافر التي تنتمي إلى سلسلة جبال الأطلس التلي، أعلى قمة تقع في مركز الكتلة بارتفاع 316 m و فارق الارتفاع يصل إلى 246 m حيث أن الارتفاعات تتراوح بين(316 m – 60).

.....

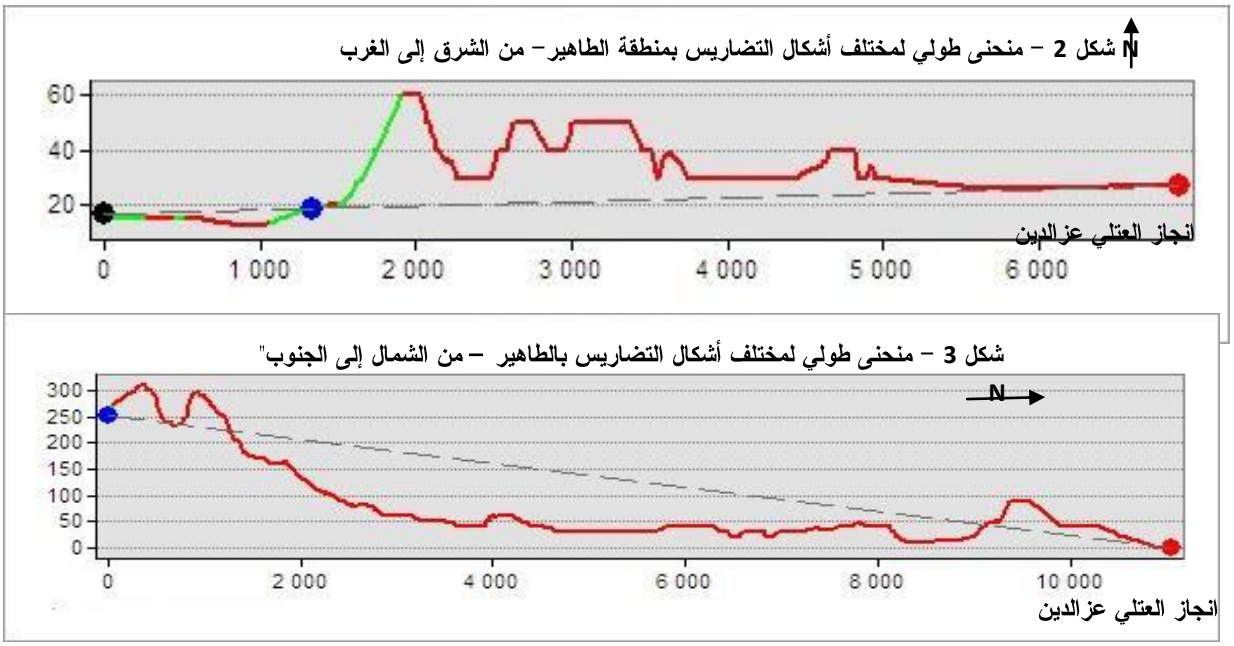
1- الخرائط الطبوغرافية 1:25.000 (الميلية 1-2 + الميلية 5-6 + جيجل 3-4 + جيجل 7-8)

شكل 1: موقع منطقة الطاهير على الخرائط الطبوغرافية 25.000/1

و طريقة رقمنة المعطيات (Numérisation)



"

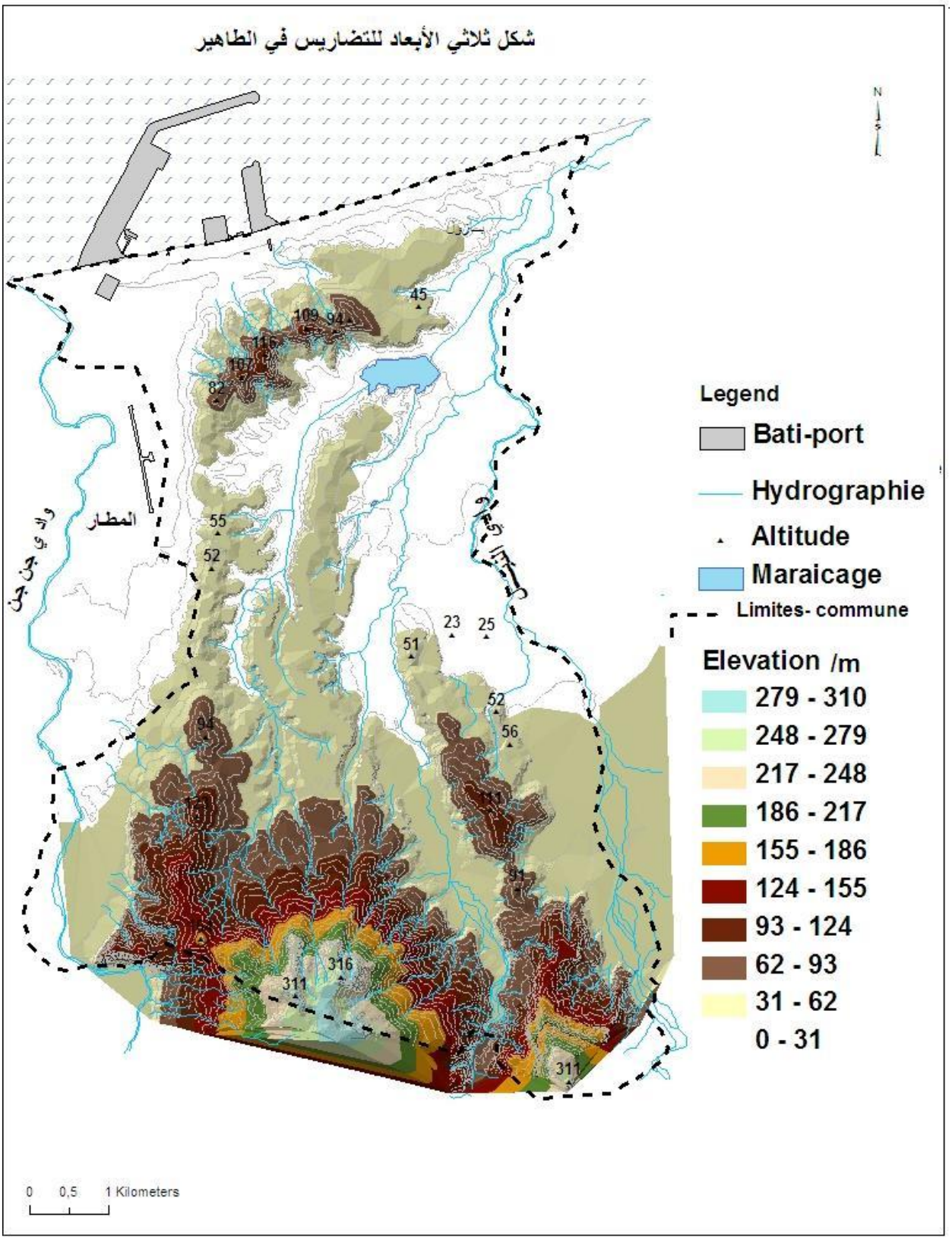


شكل 2 – منحنى طولي لمختلف أشكال التضاريس بمنطقة الطاهير– من الشرق إلى الغرب

شكل 3 – منحنى طولي لمختلف أشكال التضاريس بالطاهير – من الشمال إلى الجنوب"

إن تنوع تضاريس بلدية الطاهير يضفي على المنطقة عدة مميزات هيدرولوجية هي:

- حركة المياه تتجه من الجنوب نحو الشمال
- سرعة حركة المياه تكون عالية في كل من كتلة التلال و كتلة الهضاب و تكون عبارة عن مصادر للحمولة الصلبة
- سرعة حركة المياه تنخفض في منطقة السهول، التي تعتبر كمساحات لاستقبال الفيضانات و ترسب الحمولة الصلبة zone de sédimentation
- زمن تجمع المياه le temps de concentration يكون سريع في المرتفعات و بطيء عند منطقة السهول
- الفيضانات في كتلة التلال و الهضاب تكون على شكل فيضانات سيلانية crues torrentielles
- الفيضانات في السهل تكن على شكل فيضانات سهلية inondations de plaine
- ارتفاعات منطقة الدراسة (أعلى قمة تقدر ب 316 m) غير مؤهلة لظاهرة تساقط الثلوج ، لذلك فإن منطقة الطاهير لا تكون معرضة للفيضانات الناتجة عن ذوبان الثلوج.



شكل رقم 4: بلدية الطاهير– أشكال التضاريس بطريقة شبكة المثلثات غير المنتظمة TIN

II - المناخ : مناخ غير مستقر و أمطار سيلانية :

يسود منطقة جيجل مناخ البحر المتوسط بشتاء رطب معتدل و صيف جاف و حار ، حيث أن جبال البابور تستقطب الكتل الرطبة القادمة من البحر، في فصل الشتاء متسببة في سقوط كميات معتبرة من الأمطار في الناحية الشمالية،

عموما تتميز منطقة جيجل عن باقي مناطق الوطن بحرارة منخفضة و رطوبة عالية بسبب قرب المنطقة من الساحل. أي أن البعد الزمني لظاهرة الفيضانات في هذه المنطقة سيقتصر في أغلب الأحيان على الفترة الممطرة من السنة ، و لمعرفة تأثير المناخ في ظاهرة الفيضانات علينا دراسة و تحليل عناصره:

I - 1- التساقط

من خلال المعطيات التي تحصلنا عليها من المحطة الجوية الموجودة داخل محيط الدراسة و هي محطة مطار فرحات عباس، خلصنا إلى المعدلات المطرية المدونة في الجدول رقم 1، لفترة 29 سنة (من 01 جانفي 1985 إلى غاية 31 ديسمبر 2013 م)، و التي توضح أن المعدل السنوي للتساقط هو 1002,4 mm/an، و توضح الخانات الملونة الأشهر التي حدثت فيها فيضانات، حيث يمكنها أن تحفيدث على مدى الفترة الممطرة من السنة (من شهر أكتوبر إلى غاية شهر ماي).

بالنسبة لظاهرة الفيضانات فإن المعطيات المطرية، سواء الشهرية أو السنوية، لا يمكنها أن تكون كمؤشرات، على عكس المعطيات التي تحدد لنا شدة الأمطار و هي تمثل كمية التساقط بدون انقطاع خلال فترة معينة، أي أن كمية التساقط خلال شهر قد تكون في الواقع سقطت خلال يومين، و التي سقطت خلال يوم ربما تكون خلال ساعات فقط...

لذلك فإن المعطيات التي تسجل شدة التساقط هي المعطيات التي تعطي لنا المؤشرات الدقيقة عن فترات حدوث الفيضانات.

جدول رقم 1: معدل مجموع الأمطار حسب الشهور للفترة 1985 – 2013

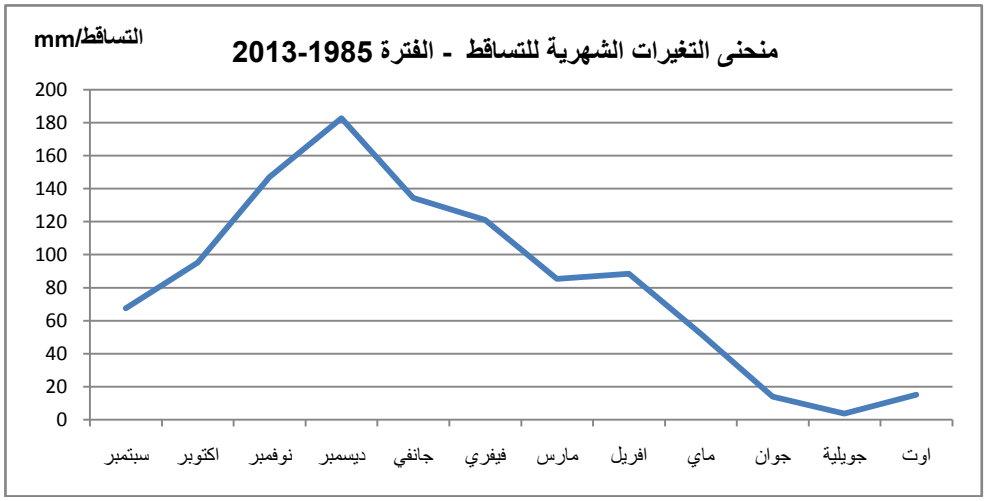
Cumul mensuel de pluie – moyenne (période 1985-2013)

الشهور	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
معدل الأمطار	134.3	120.9	85.3	88.4	52.1	13.8	3.6	15.0	67.5	95.1	147.0	182.7

الخانات الملونة تمثل الشهور التي حدثت فيها فيضانات

محطة مطار فرحات عباس

شكل رقم 5



نلاحظ أن شهر ديسمبر يمثل أعلى قيمة للتساقط بأكثر من 182mm، بينما يمثل شهر جويلية أدنى قيمة بأقل من 4mm.

جدول رقم 2: المجموع السنوي للأمطار خلال 20 سنة للفترة 1988–2007

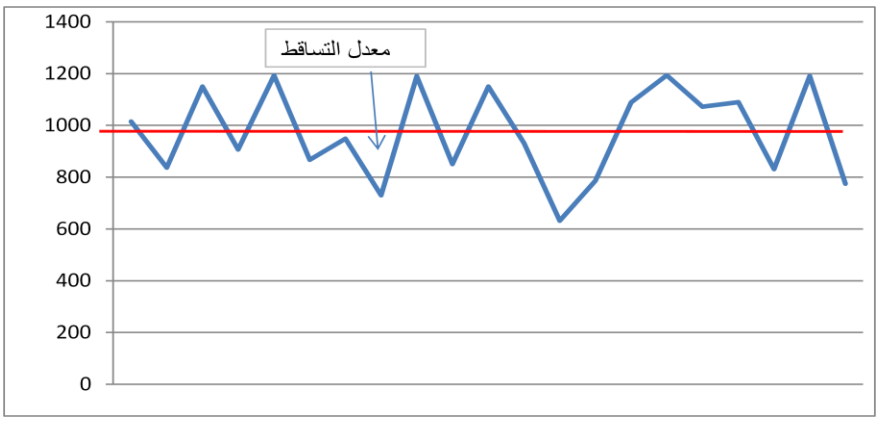
Cumul des pluie par année (période 1988-2007)

السنوات	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
الأمطار /mm	1015	837	1150	907	1193	867	949	730	1199	851	1150	931	632	787	1089	1194	1072	1090	831	1191	775
Ei /%	4	-13	18	-7	23	-11	-2	-25	22	-13	18	-4	-35	-19	12	23	10	12	-15	22	-20

الخانات الملونة تمثل السنوات التي حدثت فيها فيضانات

محطة مطار فرحات عباس

شكل رقم 6: منحنى التغيرات السنوية للتساقط 88–2007



نلاحظ أن عدد السنوات الرطبة أو السنوات التي تجاوزت معدل التساقط (973mm) هي 10 سنوات، بينما بلغ عدد السنوات الجافة 11 سنة، كما أن التساقط غير منتظم من سنة لأخرى لدرجة أننا لا نجد أي تقارب بين كل سنتين متتاليتين ما عدا في سنتي 2004 و 2005، و يمكننا معرفة بصفة أدق هذه التغيرات السنوية للتساقط عن طريق حساب انحراف التساقطات السنوية عن المعدل السنوي بتطبيق المعادلة$E_i = p_i - p_n / p_n * 100$ ، حيث p_i و p_n يمثلان المجموع السنوي و المعدل السنوي للتساقط على التوالي، كما هي موضحة في الجدول السابق، و كذلك عن طريق حساب معامل التغير Coefficient de variation و الانحراف المعياري .

جدول رقم 3: حسابات إحصائية للتساقط في الطاهير

المحطة	المعدل السنوي la moyenne	الانحراف المعياري Ecart type	معامل التغير Coef de variation
مطار فرحات عباس	973 mm	175	0.18

هذه التغيرات في نظام التساقط لها أثر فعال على تذبذب نظام الجريان.

إلا أن ظاهرة الفيضانات تحدث خلال فترات محددة، حسب العلاقة الموجودة بين متغيرتين متكاملتين هما كثافة التساقط و مدته (شدة التساقط IP)، مثلا كما حدث في فيضانات باب الواد حيث سقطت 214 mm خلال 24 h و هناك فيضانات حدثت عند تساقط عشرات المليمترات خلال ساعة واحدة 01 h، في الجزائر حسب الدراسات فإن الفيضانات غالبا ما تحدث عند وصول شدة الأمطار إلى $24_{mm/h}$، ما يعني البحث عن الفترات التي تصل فيها كمية الأمطار إلى حد معين (le Pics) يمكنه أن يسبب حدوث فيضان ، و من خلال هذا البحث اتضح لنا أن كمية الأمطار التي سقطت في منطقة الطاهير خلال الأيام التي حدثت فيها الفيضانات كانت كمايلي:

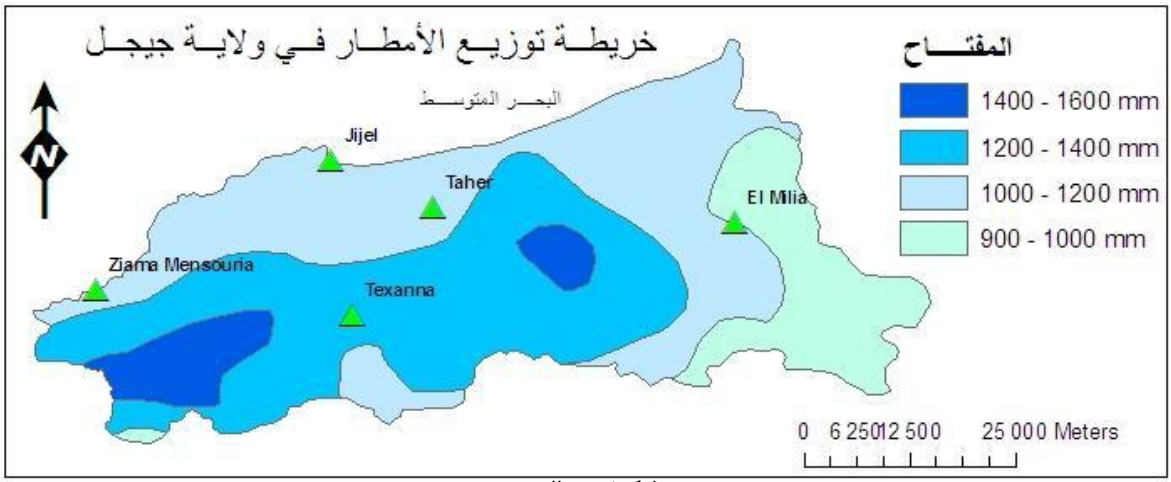
جدول رقم 4 : كمية الأمطار أيام حدوث الفيضانات (حسب الوكالة الوطنية للموارد المائية)

La pluviométrie dans les jours des inondations (ANRH)

تاريخ الفيضان	كمية الأمطار /mm
03 ماي 1998	36.9
16 جانفي 2003	63.00
17 جانفي 2003	43.10
13 جانفي 2009	19.00
02 نوفمبر 2010	67.6
13 أكتوبر 2012	53.20

نلاحظ أن الكميات تتجاوز حد 24mm إلا أنها مسجلة خلال 24ساعة ويمكن أن تكون هذه الكميات سقطت خلال ساعة أو أقل أو أكثر.

من خلال خريطة توزيع الأمطار المنجزة من طرف الوكالة الوطنية للموارد المائية ANRH نلاحظ أن منطقة الدراسة تقع داخل المجال الذي يتميز بكمية أمطار تتراوح بين 1000 – 1200 mm في السنة، إلا أن مساحة الأحواض المائية لكل من وادي النيل و وادي جن جن تمتد إلى المجالات التي تتميز بتساقط أعلى كمية من الأمطار و التي تتراوح بين 1400 – 1600mm في السنة، مما يعني أن هذه الأودية يتم تزويدها بكميات كبيرة من مياه الأمطار الغير محلية خلال الفترات الممطرة.



شكل رقم 07

II – 2– درجات الحرارة Les températures

درجات الحرارة في المنطقة منخفضة مقارنة مع باقي مناطق الوطن، وهذا بسبب كثافة الغطاء النباتي و القرب من البحر حيث يقدر المعدل السنوي لدرجات الحرارة ب 18.2 °. أعلى معدل لدرجة الحرارة سجل في شهر أوت ب 26 ° و أدنى معدل سجل في شهر جانفي ب 11 °.

جدول رقم 5 : معدلات درجات الحرارة للفترة 1986 – 2012 (c°)

الشهور	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
درجات الحرارة	+11.5	+11.7	+13.6	+15.4	+18.7	+22.4	+25.2	+26.1	+23.7	+20.4	+15.8	+12.7
المعدل السنوي = 18.1 °c												

حسب محطة الأرصاد الجوية بمطار فرحات عباس – أشواط – الطاهير – جيجل

جدول رقم 6 : معدلات درجات الحرارة القصوى للفترة 1986 – 2012 (c°)

الشهور	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
درجات الحرارة	+16.2	+16.3	+18.2	+20.1	+23.3	+27.4	+30.2	+31.4	+28.5	+25.5	+20.5	+17.5
المعدل السنوي = 22.9 °c												

حسب محطة الأرصاد الجوية بمطار فرحات عباس – أشواط – الطاهير – جيجل

جدول رقم 7: معدلات درجات الحرارة الدنيا للفترة 1986 – 2012 (c°)

الشهور	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
درجات الحرارة	+06.7	+06.6	+08.3	+09.8	+13.1	+16.5	+19.3	+20.3	+18.7	+15.2	+10.9	+08.1
المعدل السنوي = 12.8 °c												

حسب محطة الأرصاد الجوية بمطار فرحات عباس – أشواط – الطاهير – جيجل

فيما يخص موضوع البحث، فإن معدلات درجات الحرارة بمنطقة الدراسة لا تصل إلى درجة التجمد، لذلك يمكنها أن تؤثر في ظاهرة الفيضانات من ناحيتين:

- ✓ سلبيا من حيث أنها تساعد على زيادة نسبة التبخر و منه ازدياد نسبة العجز في جريان المياه le déficit d'écoulement أو التقليل من ارتفاع منسوب المياه.

✓ ايجابيا من حيث مساعدتها على ازدياد سرعة ذوبان الثلوج التي يمكنها أن تسقط على المرتفعات خلال فصل الشتاء، و بالتالي فإنها تساعد على زيادة ارتفاع منسوب مياه المجاري المائية.

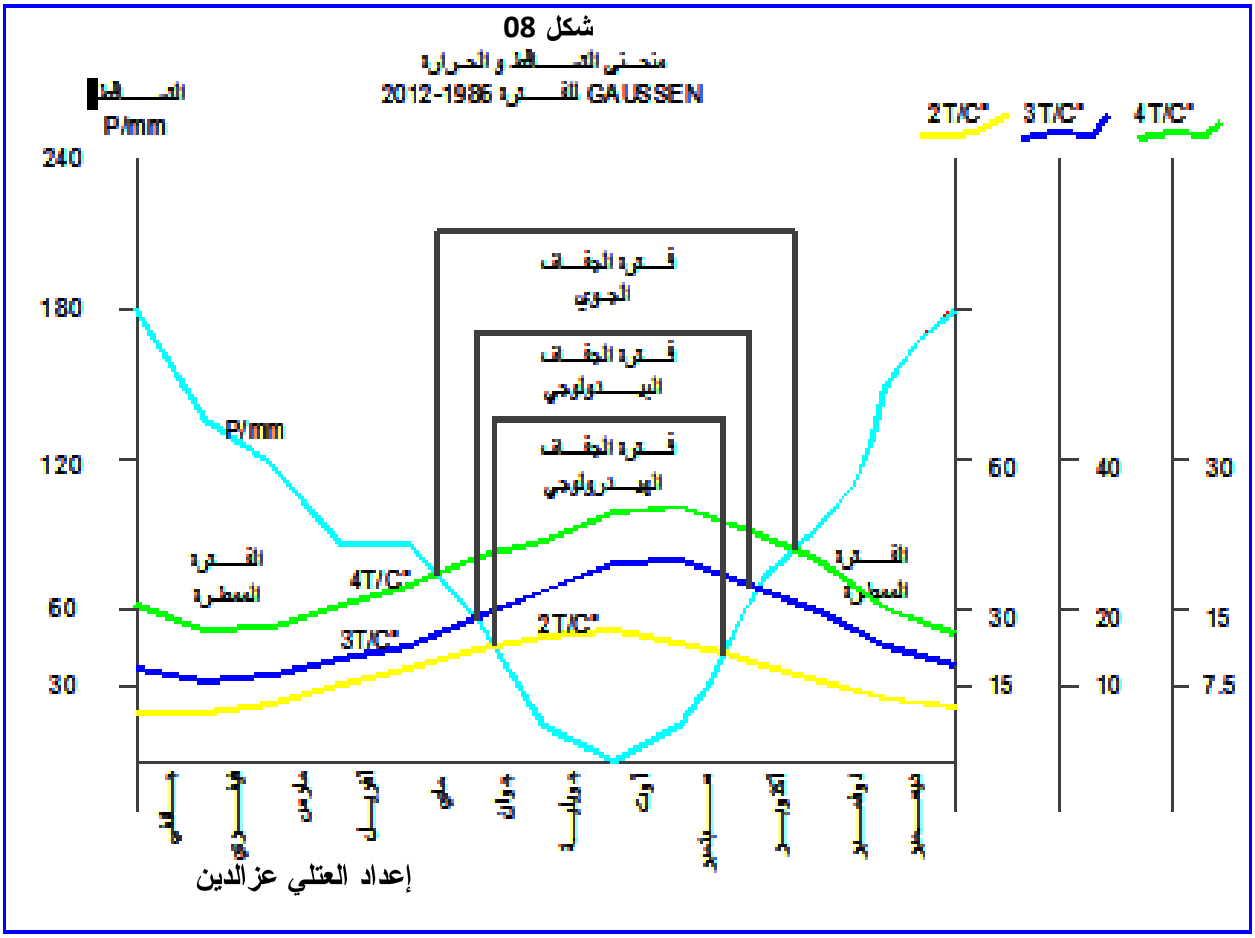
II– 3– منحنى الحرارة و التساقط Diagramme ombrothermique :

بالاعتماد على المنحنيات التي تبين العلاقة الموجودة بين كمية التساقط و درجات الحرارة يمكننا استنتاج مختلف أنواع الفترات الجافة، حيث تمثل العلاقة P/2T فترة الجفاف الهيدرولوجي، و تمثل العلاقة P/3T فترة جفاف التربة pédologique، و تمثل العلاقة P/4T فترة الجفاف الجوي atmosphérique قد تبين أن:

–تمتد كل من فترة الجفاف الهيدرولوجي و فترة جفاف التربة أربعة (04) أشهر، من بداية شهر جوان إلى نهاية شهر سبتمبر.

–تمتد فترة الجفاف الجوي ستة (06) أشهر من بداية شهر مايو إلى نهاية شهر أكتوبر.

–الفترة الممطرة أين تكون معدلات التساقط أعلى من معدلات الحرارة، تبدأ من بداية شهر أكتوبر إلى نهاية شهر مايو (08 أشهر).



II– 4 – حساب الموازنة المائية:

المياه الناتجة عن التساقط و التي تتحول إلى مجاري مائية على سطح الأرض سوف تتناقص مع اختلاف الزمن و المكان و هذا بسبب تسرب نسبة منها في التربة و تبخر نسبة أخرى في الهواء بما فيها نسبة الماء الذي تطرحه النباتات، بمعنى آخر أن هذا التساقط يتحول في كل الأحوال إلى جريان، تبخر و تسرب، لذلك تكتب معادلة الموازنة المائية بهذا الشكل:

$$P = R + ETR + I$$

حيث P يمثل معدل التساقط السنوي، R السيلان، ETR التبخر الصحيح، و I يمثل كمية الماء المتسربة في التربة.

حسب معادلة Turc فإن $ETR = P/\sqrt{0.9+P^2/L^2}$ حيث

$L= 300+25T+0.05T^3 = 1049$ و هو معيار يعبر عن قدرة الهواء على التبخر، و قد تحصلنا على أن قيمة $ETR = 748.46$ mm

حسب إحدى الدراسات[1] المنجزة على محطة أشواط فإن النتائج المحصلة بالنسبة للموازنة المائية بتطبيق معادلة Thornthwhaite كانت كما يلي:

جدول رقم 08 : معدلات ETR و ETP بمحطة مطار فرحات عباس

	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
ETP /mm	25	23.5	39.3	51.7	81.5	77.7	3.2	11.7	64.1	72.6	39.1	26.3
ETR /mm	25	23.5	39.3	51.7	81.5	110.3	145.3	143.5	114.7	83.8	39.1	26.3

المصدر: مذكرة بوسنة فتيح

و منه فإن مجموع $ETR = 515.7$

لحساب السيلان R نستعمل معادلة Tixeront-Berkaloff : $R= P^3/3(ETP)^2$ و منه نحصل على $R = 394$ mm

لحساب مقدار كمية تسرب المياه في التربة نستعمل معادلة الموازنة المائية:

$P= ETR + R + I$ و منه فإن $I = 63.3$mm

Boussana.F-2009

من هذه النتائج نستخلص أن الموازنة المائية في منطقة الدراسة تتوزع كما يلي:

السيلان 40.5%

التبخر و النتح 53%

تسرب المياه 06.5%

و نلاحظ أن أكبر نسبة من مياه التساقط يكون مصيرها التبخر، و هذا بفعل طول الفترة الجافة التي تمتد لأربعة أشهر بحرارة عالية.

II-5- الرياح Les vents:

تتميز الرياح في منطقة الدراسة بضعف شدتها، كما أن الرياح السائدة هي الرياح الغربية بمعدل 116 يوم في السنة تتوزع على مدار الفترة الممتدة من شهر أكتوبر إلى غاية شهر أفريل، أما خلال فصل الصيف فيسود نوع الرياح الشرقية بمعدل 78 يوم في السنة تتوزع على مدار الفترة الممتدة من شهر جوان إلى غاية شهر سبتمبر. وحسب الديوان الوطني للأرصاد الجوية فإن معدل السرعة القصوى للرياح للفترة الممتدة من سنة 1985 إلى سنة 2004 تساوي 2.3 m/s.

جدول رقم 9 : **معدل السرعة القصوى للرياح للفترة 1985 – 2004**

الشهور	جانفي	فيفري	مارس	افريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
سرعة الرياح m/s	2.3	1.8	1.6	1.9	1.8	1.3	1.7	1.5	1.5	1.4	1.5	2.1

جدول رقم 10 :**المعدل السنوي لأنواع الرياح**

أنواع الرياح	شمالية	شمالية شرقية	شرقية	جنوبية شرقية	جنوبية	جنوبية غربية	غربية	شمالية غربية	هادئة
النسبة %	16.3	1.6	1.6	2.9	8.5	3.4	7.6	10.8	46.4

فيما يخص موضوع البحث فإن عامل الرياح يساهم في ظهور الفيضانات بشكل غير مباشر، و هذا من خلال كونها عاملا مهما في ازدياد ظاهرة التبخر évapotranspiration خاصة بالنسبة لكل أنواع الرياح الجنوبية ،التي تكون محملة بكتل هوائية ساخنة، و هي تمثل في مجملها نسبة 14.8% من مجموع الرياح التي تهب على المنطقة. كما تلعب سرعة الرياح كذلك دورا هاما في هذه الظاهرة، و يتضح هذا جليا من خلال المعادلة التي وضعها الباحث Penmann لحساب التبخر ETP بواسطة موازنة الطاقة Bilan énergétique [1] و الذي اعتبر سرعة الرياح من بين العناصر الهامة في معادلته حيث V تمثل معدل سرعة الرياح :

$$ETP = \{ \lg a/59\,(1-a)(0{,}18+0{,}62h/H)-\sigma/59T^4(0.56-0.08\sqrt{e})(0.10+0.90h/H) \} F_T/y/F_T/1+F_T/y+\ 0.26/1+F_T/y(e_w-e)(1+0.54V)$$

III – التكوينات الصخرية: تكوينات هشة قليلة النفاذية

الدراسات الجيولوجية عن منطقة جيجل تتمثل في تلك التي قام بها بعض الباحثين و هم :

Delga.D 1952، Bouillin 1972، Raoult.J.F1974، Ficheur M.E.1971

و الباحث الجزائري الأستاذ جليط 1987، الذين أكدوا على وجود مجموعتان من الصخور، الصخور الرسوبية sédimentaires و الصخور المتحولة métamorphiques

بالنسبة للتركيب الصخري فيبدأ من الزمن الرابع إلى الزمن الأول، حيث أن الصخور الرسوبية من الزمن الرابع و Mésozoïque و Cénozoïque تغطي الصخور المتحولة، و تشكل الترسبات الساحلية من زمن Néogène في الحوض الساحلي لجيجل.

1- LABORD J.P 2009

III – 1 – الرمال و الترسبات النهرية:

توجد الترسبات النهرية، في المناطق السهلية و المصاطب النهرية les terrasses fluviatiles و هي تكوينات تنتمي إلى الزمن الرابع quaternaire و تتكون من الحجارة الصغيرة و الحصى بالنسبة للمصاطب القديمة و تتميز بمسامية عالية و تعتبر طبقات مخزنة للمياه الجوفية و يصل سمكها إلى 15 متر، أما المصاطب النهرية الحديثة فتتكون من الطمي limon بسمك يصل إلى 20 متر، و تتكون الترسبات الحالية من الرمال و الحجارة و الحصى.

الرمال توجد على الشريط الساحلي و في منطقة بازول تكون بشكل متماسك و بلون بني مؤكسد سمكها يصل إلى 20 متر.

III – 2 – الصخور الطينية

تنتمي هذه الصخور إلى زمن Miocène ، توجد على شكل ركام قاري بسمك يتراوح بين 30 و 50 متر، و تكون هذه الصخور على شكل مادة إسمنتية لخليط من الحجارة و الحصى مما يجعلها ذات مسامية متوسطة تقدر ب 1.74×10^{-3} m/s [1].

III – 3 – صخور المارن

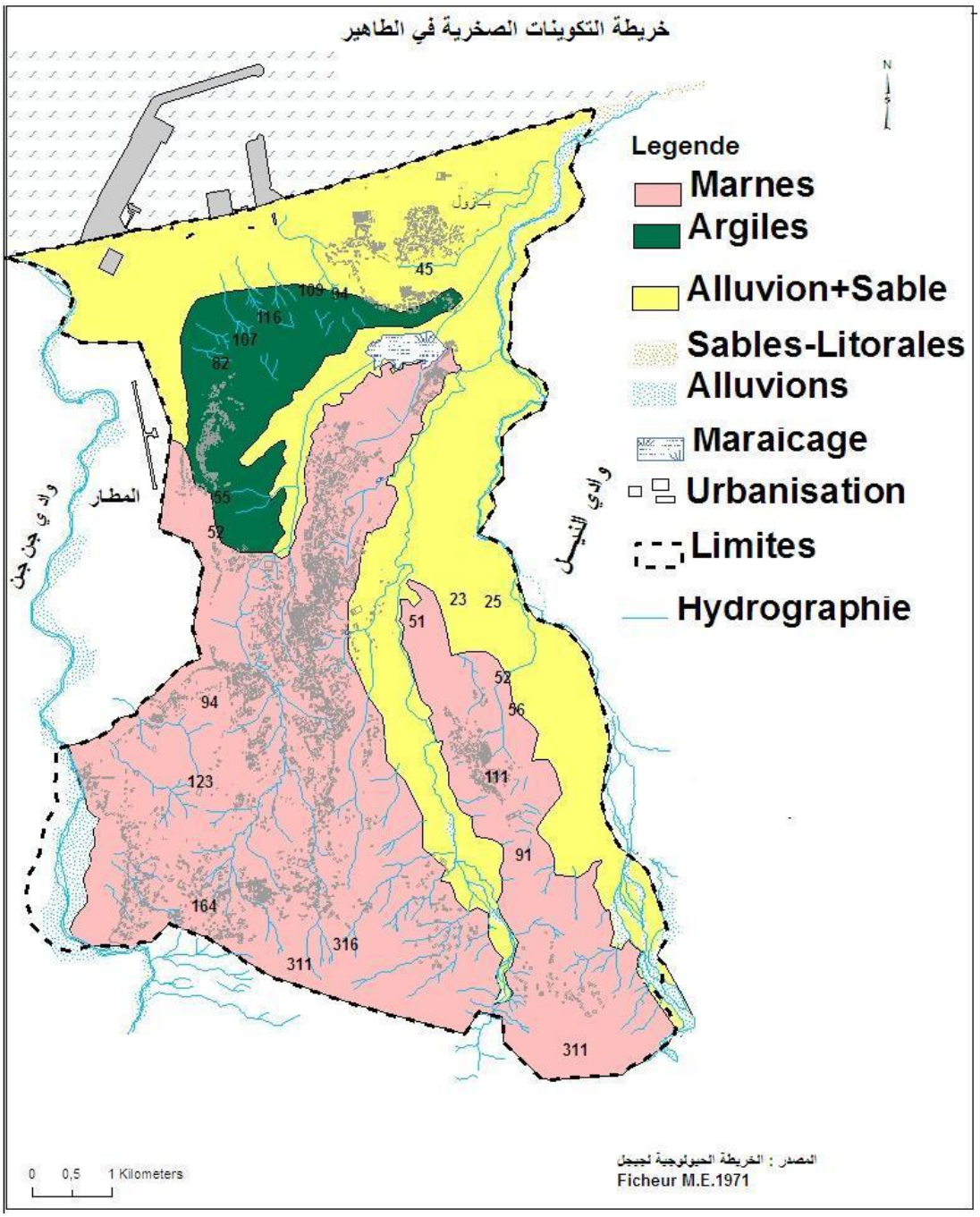
تحتل هذه الصخور أغلب المساحات في منطقة الدراسة ، تشمل الأجزاء الأخرى من كتلة الهضاب ، إضافة إلى كتلة التلال ، هذه التكوينات تنتمي إلى زمن Miocène و هي صخور رمادية اللون تكون أحيانا رملية صفراء اللون و مؤكسدة، سمكها حسب الباحث Ficheur يتراوح بين 200 و 300 متر، تشكل هذه الطبقة غير النفاذة الصخر الأم substratum .

نلاحظ أن منطقة الدراسة تتميز بتكوينات صخرية ضعيفة المسامية في المرتفعات (الطين و المارن)، أي أن نسبة العجز في جريان المياه Le déficit d'écoulement الناتج عن التسرب بهذه المناطق يكون ضعيفا ، أو بمعنى آخر

1- Boussana.F.2009

فإن الصبيب Le débit سيحافظ على حجمه. في المقابل فإن التكوينات الصخرية الموجودة في السهول على ضفاف الأودية هي تكوينات ذات مسامية عالية، مما يساعد على تغذية السماط المائي La nappe phréatique ، هذه الخاصية تجعل هذه الأراضي معرضة للفيضانات الناتجة عن صعود مستوى المياه الجوفية.

شكل 9: التكوينات الصخرية في الطاهير



VI- الخصائص الهيدرولوجية: شبكة مائية كثيفة وجريان غير مستقر

تقع الطاهير في الحدود الفاصلة لكل من مصب وادي جن جن غربا و مصب وادي النيل شرقا، من بين أربع أودية كبيرة موجودة في ولاية جيجل (وادي الكبير، وادي النيل ، وادي جن جن و وادي كيسير) اثنان منها تمر بمنطقة الدراسة. في وسط منطقة الدراسة توجد ثلاثة أودية صغيرة تصب كلها في وادي النيل هي: واد بوقرعة، واد تاسيفت و واد آزارود.

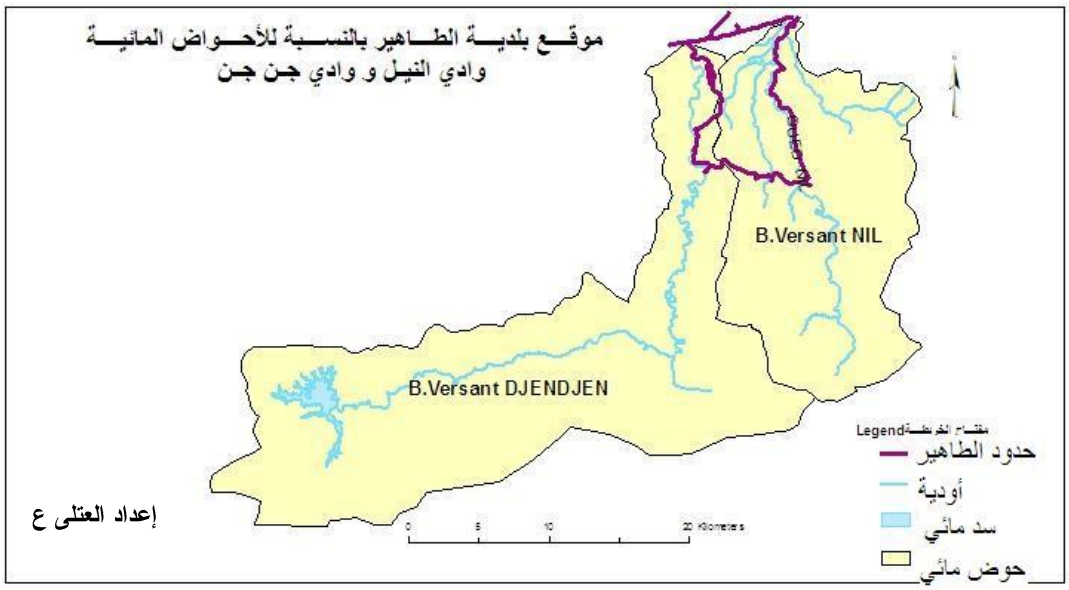
VI- 1- دراسة خصائص الأودية :

VI- 1-1- وادي النيل:

يمتد محيط الحوض المائي le bassin versant لواد النيل إلى غاية حدود ولاية ميلة جنوبا بمساحة $292\ km^2$ و طول مجرى المياه الرئيسي 36 km ، انحدار سرير هذا الوادي يتغير في المرتفعات من 1 إلى 2% ، أما في السهول فيتغير من 0.8 إلى 0.3% .

تسبب هذا الوادي في العديد من الفيضانات على الأراضي الزراعية الموجودة على ضفافه مما أدى بمصالح الري إلى انجاز عملية تهيئة ، إلا أن النسبة العالية من الحمولة الصلبة التي تميز هذا الوادي تسببت في ردم المدرجات الحجرية Gabions المنجزة.

- شكل 10 -



VI-1- 2- وادي جن جن :

يمتد الحوض المائي لهذا الوادي إلى غاية حدود ولاية سطيف جنوبا بمساحة $509.47\ km^2$ ، طول مجراه الرئيسي يقدر ب $71.79\ km$ ، انحدار سريره يتراوح في المرتفعات من 0.4% إلى 0.8% أما في الأسفل عند المناطق السهلية فيتغير من 0.1% إلى 0.3% .

هذا الحوض المائي يتميز باحتوائه على سد في المناطق العلوية هو سد "إيراقن" ، رغم ذلك يتسبب في حدوث فيضانات في الأسفل خاصة على الأراضي الزراعية أشهرها فيضانات يومي 16 و 17 جانفي 2003 .

VI-1- 3- وادي بوقرعة :

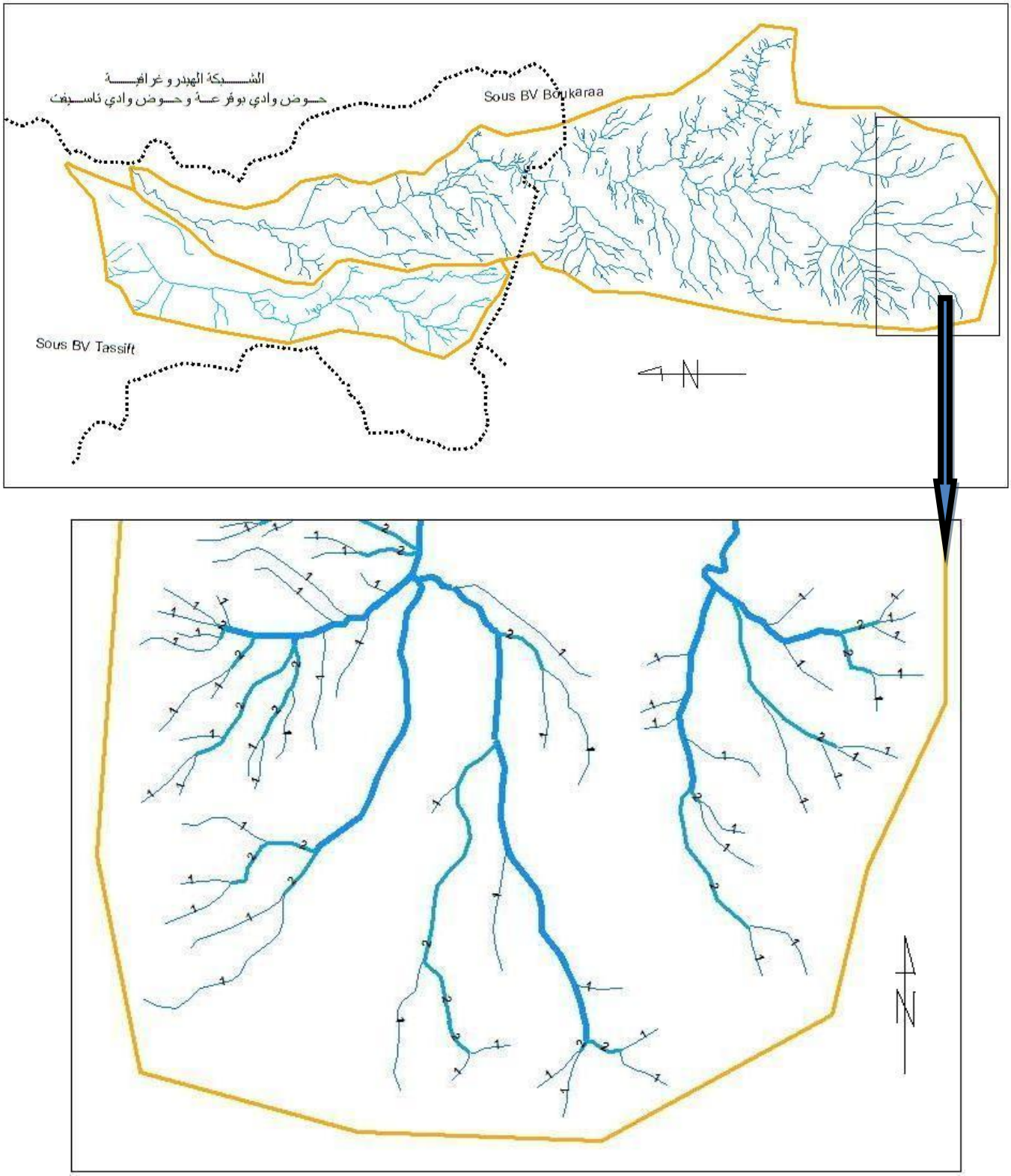
يصب هذا الوادي في وادي النيل و هو من بين أهم الأحواض المائية الصغيرة sous bassin versant لهذه المجموعة، مساحته تقدر ب $60.9\ km^2$ و يمتد محيطه إلى غاية أقصى جنوب بلدية وجانة المحادية لبلدية الطاهير (جنوبا)، طول المجرى الرئيسي يبلغ $12.52\ km$و يمر محاديا للتجمع العمراني الرئيسي A.C.L لبلدية الطاهير من الجهة الشرقية ، كل الشعاب المتدفقة من الحواف الشرقية لهضبة الطاهير تصب في هذا الوادي، انحدار سرير هذا الوادي يتغير في المرتفعات من 0.3% إلى 2.8% و في الأسفل من 0.2% إلى 0.1% ، و قد تسبب هذا الوادي في العديد من الفيضانات خاصة على الأراضي الزراعية الواقعة بينه و بين وادي النيل أشهرها فيضانات يومي 16 و 17 جانفي 2003 ، مما أدى بمصالح الري من انجاز عملية لتهيئة مجرى الوادي سنة 2011 من أجل حماية الأراضي الزراعية من مثل هذه الفيضانات.

VI-1- 4- وادي تاسيفت :

هذا الوادي يصب في بحيرة ،على شكل مستنقع، تقع في شمال منطقة الدراسة تسمى "المرج" و قناة تصريف مياه هذه البحيرة تصب في وادي النيل، مساحة هذا الحوض المائي الصغير تقدر ب $16.17\ km^2$ ، محيطه يمتد إلى غاية حدود بلدية

الطاهير مع بلدية وجانة ، طول مجرى المياه الرئيسي للوادي يقدر ب 8.3 km و يمر بين الأحياء الغربية للتجمع العمراني الرئيسي للبلدية، كل الشعاب المتدفقة من الحواف الغربية لهضبة الطاهير تصب في هذا الوادي، انحدار سريره يقدر عند كتلة التلال ب 2.7% و في الوسط بين ب 0.7% و عند منطقة السهول ب 0.3% .

شكل 11 : وحدات الشبكة المائية – إعداد العتلى ع



هذا الوادي تسبب منذ التسعينات في العديد من الفيضانات على الأحياء السكنية المجاورة، مما جعل مديرية الموارد المائية لولاية جيجل تقوم بانجاز دراسة تقنية من أجل حماية الطاهير من الفيضانات ، هذه الدراسة المعدة من طرف مكتب الدراسات Hydro Projet est سنة 2006 اقتصرت على دراسة انجاز قناة من الإسمنت المسلح بأبعاد 1.6mx3mx4.7km بهدف تصريف المياه خلال فترات الفيضان.

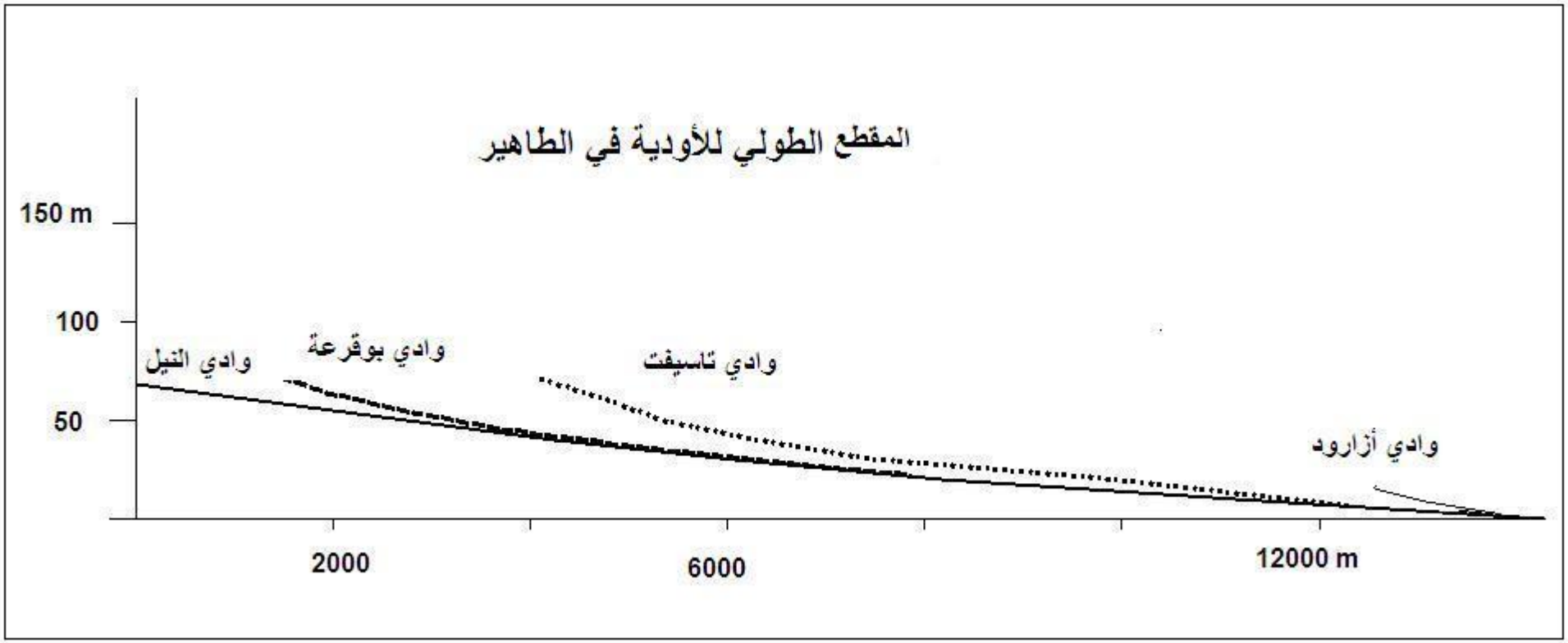
VI-1- 5- وادي أزارود:

ينبع هذا الوادي من الجنوب الغربي لمنطقة بازول و يصب في الشمال الشرقي لوادي النيل، طول المجرى الرئيسي لا يتجاوز 2974m ، هو أصغر الأحواض الموجودة في منطقة الدراسة من حيث المساحة و التي تقدر ب $1.91\ km^2$ ، انحدار المجرى المائي عند المنبع يقدر ب 6.8% و عند المصب لايتجاوز 1.07%.

هذا الوادي الصغير يوجد فوق التكوينات الرملية ذات المسامية العالية sol perméable و لذلك لا يتسبب في حدوث فيضانات بشكل مباشر كون كمية كبيرة من المياه تتسرب في التربة و لذلك نجده بطيء الجريان، لكنه يساهم في تغذية السماط المائي الموجود في السهول المحيطة به و لذلك فإنه يساعد على حدوث نوع الفيضانات الناتجة عن صعود المياه الجوفية.

شكل 12 وادي ازارود فوق التكوينات الرملية

شكل 13


المقطع الطولي للأودية في الطاهير
150 m
100
50
وادي النيل
وادي بوقرعة
وادي تاسيفت
وادي أزاروذ
2000
6000
12000 m

VI- 2- خصائص الأحواض المائية

VI- 2- 1- معامل التماسك coefficient de compacité (kc)

حسابيا قمنا باستنتاج معامل التماسك في كل الأحواض المائية الموجودة في منطقة الدراسة، لأهميته في معرفة سرعة تجمع المياه انطلاقا من المنبع إلى غاية المصب، و كانت النتائج كما هي موضحة في الجدول التالي باستعمال المعادلة التالية:

$$Kc = 0.28p / \sqrt{S}$$

Kc = معامل التماسك

P = محيط الحوض

S = مساحة الحوض

جدول 11 : **معامل التماسك في الأحواض المائية بالطاهير**

نوع الحوض المائي Type de B.V	اسم الحوض المائي Nom du B.V	معامل التماسك Coefficient de compacité (kc)
حوض كبير Bassin versant	حوض وادي النيل	1.37
	حوض وادي جن جن	1.88
حوض صغير Sous bassin versant	حوض وادي بوقرعة	1.68
	حوض وادي تاسيفت	1.74
	حوض وادي أزارود	1.41

نلاحظ من خلال هذه النتائج أن معامل التماسك الأقرب إلى قيمة 1 كان في كل من حوض النيل و الحوض الصغير لواد أزارود، و لذلك فإن سرعة تجمع المياه في هذين الحوضين تكون أكبر منها في الأحواض الأخرى، بمعنى آخر فإن استجابة هذه الأودية لتجمع مياه الأمطار تكون أسرع منها في الأودية الأخرى و بالتالي فإن ارتفاع منسوب المياه يكون أسرع، أو أنه عند تساقط كميات معتبرة من الأمطار

سوف يتكون صبيب débit كبير الحجم خلال زمن قصير، و هي من بين العوامل الرئيسة لحدوث الفيضانات.

VI- 2-2- معامل السيولة coefficient de torrentialité (CT)

قمنا بحساب معامل السيولة لأهميته في معرفة مدى قدرة الأحواض المائية على تصريف المياه و نقل المواد، و قد اقتصرنا على الأحواض الصغيرة لكون معظم أجزائها تنتمي إلى منطقة الدراسة، فتحصلنا على النتائج المدونة في الجدول رقم 12 باستعمال المعادلات التالية:

$F1 = N1 / S$ ، $Dd = Li / S$ ، $CT = Dd \times F1$

حيث S : مساحة الحوض ، N1 : عدد المجاري المائية في الرتبة 1، L طول المجرى الرئيسي، H الارتفاع المتوسط و الأدنى في الحوض.

$$Tc=4\sqrt{s} + 1.5L/0.8\sqrt{(H_{moy}-H_{mini})}$$

جدول 12 : **معامل السيولة و زمن تجمع المياه في الأحواض المائية بالطاهير**

الحوض المائي الصغير Sous bassin versant	طول المجاري المائية (Li) Longueur totale des cours d'eau (km)	كثافة التصريف (Dd) Densité de drainage (Km^{-1})	كثافة المجاري المائية في الرتبة 1 (F1) Fréquence des talwegs d'ordre 1 (km^{-2})	معامل السيولة (CT) Coefficient de torrentialité	زمن تجمع المياه/ ساعة Temps de concentration des eaux/h
وادي بوقرعة	189.55	3.11	5.12	15.92	4
وادي تاسيفت	36.24	2.24	2.84	6.36	5
وادي أزارود	4.33	2.25	2.09	4.70	2

نلاحظ أن:

- معامل السيولة كان أكبر على مستوى وادي بوقرعة و بالتالي فهو الأكثر عرضة لحدوث الفيضانات السيلية inondations torrentielles .

- زمن تجمع المياه في الأحواض المائية على العموم قصير حيث يتراوح بين 2 و 5 ساعات فقط، و هذا يزيد من حساسية المنطقة لظاهرة الفيضانات نظرا لسرعة زيادة حجم صبيب الأودية.

ثانيا : شغل الأرض

استغلال مكثف للمجال و تقلص كبير في مساحة الغابات

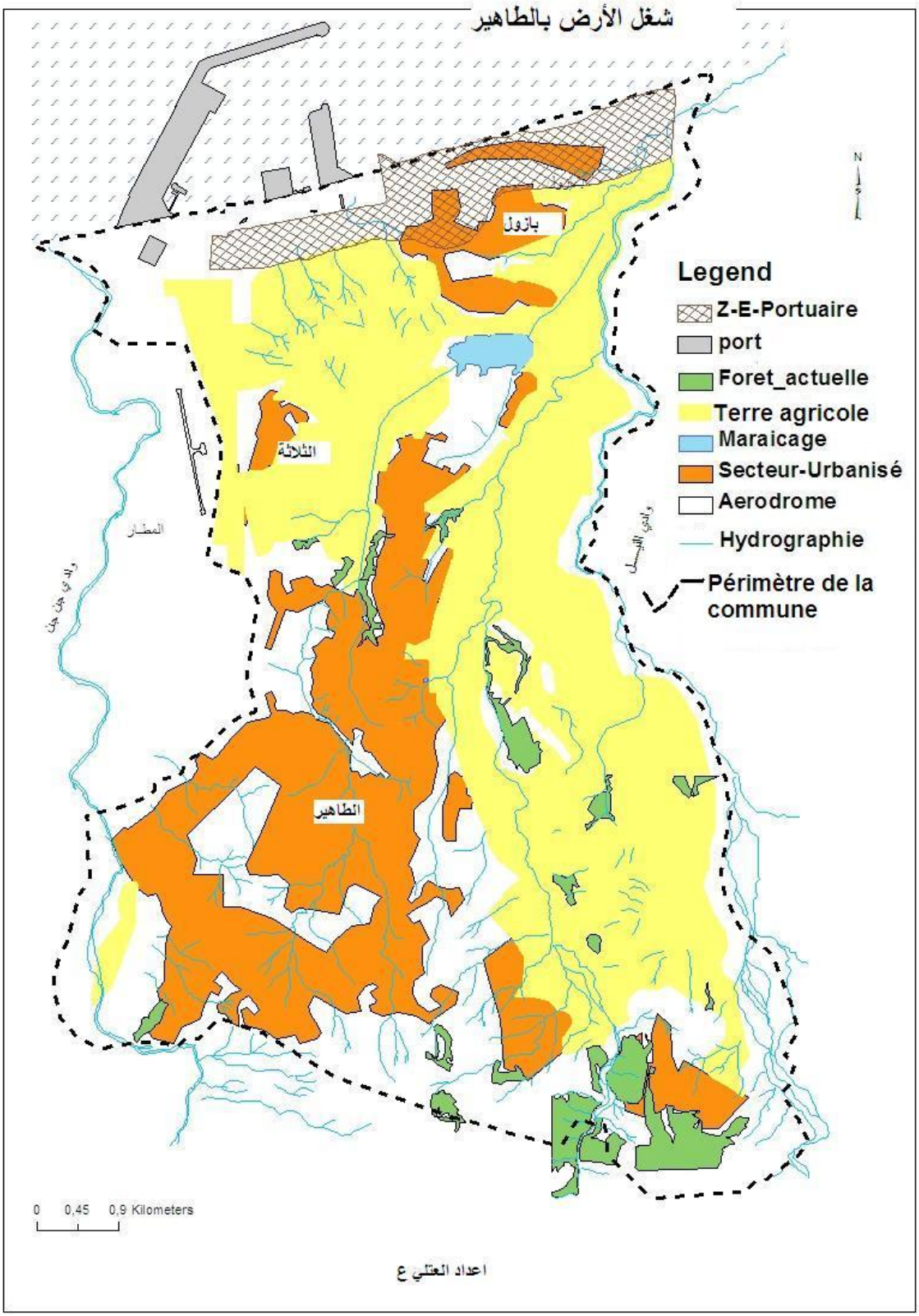
تؤثر طبيعة شغل الأرض في حدوث الفيضانات من خلال:

- **التعمير** لما يسببه من ضعف في درجة مسامية التربة l'imperméabilisation، خاصة فوق سطح الطرقات و حظائر السيارات، الشيء الذي يجعل الزمن الضروري لتشكل السيلان عند سقوط القطرات الأولى للأمطار قصير جدا ، بمعنى آخر أن السيلان يتشكل بعد التساقط مباشرة.
- **الأراضي الزراعية** سواء من ناحية نظام السقي الذي يساهم في تشبع التربة بالمياه، أو من ناحية طريقة الحرث الموازية لاتجاه الانحدارات و ما تسببه من زيادة في سرعة الجريان و في ارتفاع نسبة الحمولة الصلبة.
- **الغابات** و ما لها من دور في انخفاض منسوب المياه في الأحواض المائية بفعل ظاهرة الامتصاص و التبخر أو النتح évapotranspiration، و كذلك في حماية التربة من التعرية و الوقاية من حدوث الفيضانات الفيضية les crues torrentielles عند المنحدرات ،و للغابات كذلك دور هام في زيادة نسبة تجعد السطح la rugosité الذي يساهم في التقليل من سرعة الجريان.

ا- التعمير :

يحتل هذا القطاع 1693 ha أو ما يعادل % 27 من مساحة بلدية الطاهير، ينتشر أكثر في الجهة الجنوبية الشرقية (في الحوض المائي لوادي تاسيفت)، عموما نجد هذا القطاع يحتلالأراضي المرتفعة (كتل الهضاب و التلال).

شكل 13 : شغل الأرض بالطاهير –2013



II- الأراضي الزراعية :

تمثل هذه الأراضي ما نسبته % 38 من مساحة البلدية، أو ما يقدر ب 2352 ha ، تنتشر هذه الأراضي في المناطق السهلية على ضفاف الأودية و في بعض المناطق المرتفعة (كتلة الهضاب بضواحي الثلاثة و الرجلة).

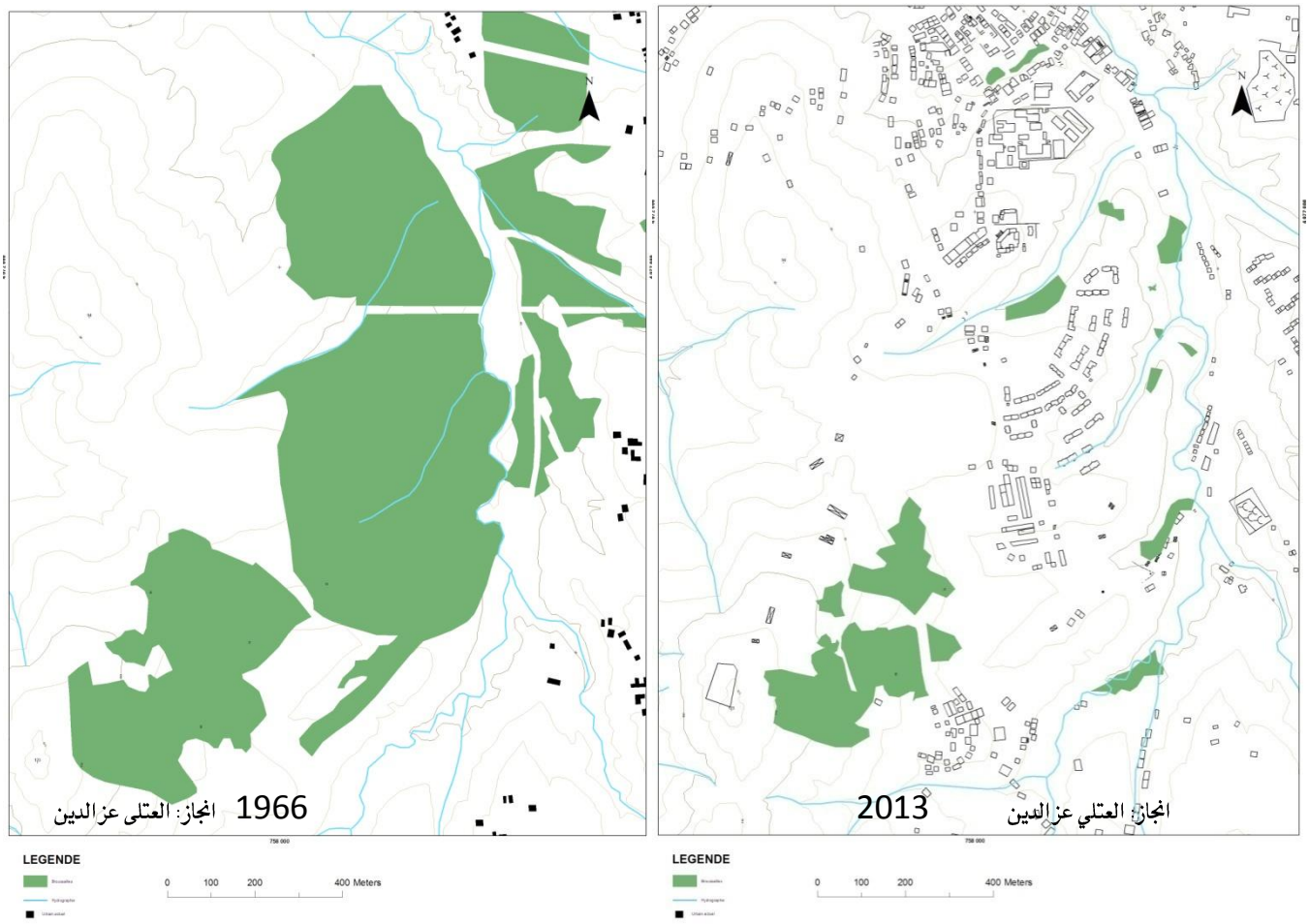
III- الغابات :

تحتل الغابات مساحات صغيرة تقدر ب 226 ha، ما يعادل % 3.7 من مساحة البلدية و هي عموما عبارة عن غابات الفلين. تتوزع على شكل مساحات صغيرة معزولة في مركز البلدية و على شكل كتلة متجانسة في الجنوب الغربي.

في منطقة الطاهير و حسب الخريطة الطبوغرافية المنجزة سنة 1966 من طرف المعهد الجغرافي الفرنسي فإن مساحة الغابات كانت تقدر ب 340 ha، أي أنه خلال 40 سنة تم إزالة 114 ha أو نسبة % 34 من مساحتها، عن طريق التوسع العمراني.

المساحات الغابية عرفت تدهورا كبيرا بسبب التوسع العمراني حيث نجد أن بعضها أصبح غير موجودا نهائيا كما هو الحال في غابة منطقة تاسيفت في الجنوب الشرقي، كما هو موضح في (شكل 14)، حيث تمثل الخريطتين نفس المنطقة من الجهة الغربية لوادي تاسيفت و نلاحظ بوضوح كيف كانت مساحة الغابات تغطي مساحة شاسعة من المنطقة حسب الخريطة الطبوغرافية لسنة 1966 وهي نفس المساحة في الصور الجوية لسنة 1973، لكن منذ بداية التسعينات و عند بداية تجسيد مشاريع مخططات شغل الأرض 01 و 02 و 03 تم إزالة 33 هكتار من غابات الفلين لتتدهور بذلك المساحات الغابية و تبقى على شكل بقع متناثرة.

شكل 14 : تقهقر الغطاء النباتي بين سنتي 1966 –2013 بمنطقة تاسيفت – الطاهير – جيجل



خلاصة دراسة عناصر الوسط

دراستنا للوسط الفيزيائي و طبيعة شغل الأرض كانت بهدف التعرف على العوامل التي تمكننا من معرفة مدى قابلية منطقة الدراسة لظهور الفيضانات، و ما هي أنواعها و الأماكن التي يمكن أن تحدث فيها ؟.

لتوضيح هذا أكثر قمنا بانجاز جدول (جدول رقم 13)، يبرز العلاقة الموجودة بين خصائص المنطقة من جهة و عوامل حدوث الفيضانات من جهة أخرى، حيث أنه إذا كان عنصر من الخصائص يؤثر ايجابيا و يساعد على زيادة قيمة أي عنصر من

العوامل المساعدة على حدوث الفيضانات فإننا نرمز له بإشارة (+)، أما إذا كان يؤثر فيه سلبيا أو أنه يؤدي إلى نقصان قيمته فنرمز له بإشارة (−)، و في حالة عدم وجود أي علاقة نرمز له ب (0).

جدول 13:**العلاقة بين خصائص الوسط و العوامل المساعدة على الفيضانات في الطاهير**

الخصائص	العوامل	سطح غير نفاذ imperméabilisation	سرعة تجمع المياه temps de concentration des eaux	سطح غير متجعد Moindre rugosité	الحمولة الصلبة la charge solide	ذوبان الثلوج la fente de neige	صعود المياه الجوفية remontée de nappe	ارتفاع منسوب البحيرات débordement de lac
الجيولوجية	الطين	+	+	+	+	0	−	0
	الرمل	−	−	0	+	0	+	0
	المارن	+	+	+	+	0	−	0
المناخية	1100 mm /an	0	+	0	+	0	+	+
	الأمطار السيلية	0	+	0	+	0	+	+
التضاريسية	السهول	0	−	0	−	0	+	0
	الهضاب	0	+	0	+	0	0	0
	التلال	0	+	0	+	0	0	0
	ارتفاعات بين 0 - 316m	0	+	0	0	−	0	0
المورفلوجية	انحدار شديد	0	+	0	+	0	−	0
	انحدار ضعيف	0	−	0	−	0	+	0
الهيدرولوجية	شبكة مائية كثيفة	0	+	0	+	0	+	+
	وجود واديان رئيسيان (02)	0	+	0	+	0	+	0
	أحواض مائية ضيقة	0	+	0	0	0	0	0
	انحدار متوسط لسرير الأودية	0	+	0	+	0	0	0
	انحدار ضعيف لسرير الأودية	0	−	0	−	0	+	0
	وجود مستنقعات	0	0	0	0	0	0	+
شغل الأرض	تعمير كثيف	+	+	+	−	0	0	0
	غطاء غابي ضعيف	+	0	+	+	0	0	0
	اراضي زراعية مسقية في السهول	−	0	0	−	0	+	0
	أراضي زراعية غير مسقية في المرتفعات	−	+	−	+	0	−	0

ما يجعلنا نقول أن منطقة الدراسة هي مجال ذو قابلية لحدوث فيضانات، هو وجود 46 علاقة ايجابية من بين 64 و لدينا 18 علاقة سلبية، إضافة إلى أن بعض خصائص المنطقة تستطيع أن تتدخل ايجابيا في عدة عوامل مساعدة على حدوثها، مثل خاصية التعمير المكثف، الصخور الطينية و كثافة الشبكة الهيدرولوجية، و التي تجعل الأحواض المائية تتميز باستجابة سريعة للأمطار الغزيرة، فكلما كانت الأمطار كثيفة كلما كان الصبيب débit كبيرا و كان ارتفاع مستوى المياه أكبر.

ثالثا: المناطق المعرضة للفيضانات في الطاهير

عدة مؤشرات و فيضانات متنوعة

بعد استنتاجنا بأن منطقة الدراسة ذات قابلية لحدوث فيضانات، فما هي المناطق التي تكون معرضة لها؟ لكن قبل ذلك علينا أن نحدد بعض المفاهيم التي نراها ضرورية.

I - مفاهيم

I – 1- مفهوم الفيضان: الفيضان في قاموس اللغة العربية مصدر لكلمة فاض، و فاض النهر بمعنى كثر ماؤه حتى سال على الضفة، أما معناه علميا فهو: تعرض أراضي جافة إلى الغمر بالمياه لفترة معينة.

هذا المصطلح هو الوحيد المستعمل في الأبحاث العلمية باللغة العربية على عكس اللغة الفرنسية التي يستعمل فيها الباحثون مصطلحين هما inondation , crue غالبا لهما نفس المعنى، لكن بعض الباحثين فرقوا بين المصطلحين و أعطوا لكل منهما معنى خاص به، مثل الباحث Christophe ANCEY[1] الذي عرفهما كما يلي:

-Inondation : هي فيضانات بطيئة تصيب مساحات شاسعة، و تحدث بعد تساقط الأمطار لفترة طويلة، قد تكون مصحوبة بذوبان للثلوج أو صعود للمياه الجوفية.

-Crue : هي فيضانات سريعة تصيب مساحات محدودة، و تحدث بعد تساقط كثيف للأمطار لفترة قصيرة، تتشكل عموما في الانحدارات.

I – 2- مفهوم المناطق المعرضة للفيضانات: هي جميع النقاط الجافة التي يمكن أن يغمرها الماء عند حدوث الفيضان.

II – **أنواع الفيضانات :**

II – 1– ا لفيضانات السيلية: Les crues torrentielles: نقول عن فيضان ما أنه فيضان سيلي عندما يكون المجرى المائي يحتوي على نسبة كبيرة من الحمولة الصلبة، و غالبا ما تحدث في المناطق المنحدرة و أقدام الجبال.

II – 2– الفيضانات البطيئة inondations lentes : و تسمى كذلك الفيضانات السهلية inondations de plaine تحدث في المناطق السهلية على ضفاف الأودية الكبيرة، تتميز بارتفاع بطيء لمستوى مياه الفيضانات و في نفس الوقت برجوع بطيء لهذا المستوى بعد انتهاء العوامل المسببة للفيضان

II – 3– الفيضانات السريعة inondations rapides: تحدث في المناطق المنحدرة على مستوى سرير الشعاب و المجاري المائية الصغيرة تتميز بسرعة الغمر و الانتشار و تكون محملة بالمواد الصلبة .

II – 4– الفيضانات الحضرية : inondations urbaines ينتج هذا الفيضان بسبب السيلان الذي يحدث فوق الطرقات و الأرصفة العمرانية عندما تكون شبكات تصريف مياه الأمطار غير موجودة أو غير قادرة على تصريف المياه.

II – 5– الفيضانات البحرية Les submersions marines : تحدث هذه الفيضانات في المناطق الساحلية على مستوى الأراضي القريبة من الشواطئ التي يكون مستواها في نفس مستوى البحر أو أقل منه عند حدوث عواصف خارقة تتزامن مع تعرية للحاجز الساحلي cordon littoral .

II – 6– الفيضانات بسبب صعود المياه الجوفية Inondation par remonter de nappe : يحدث هذا النوع عند ارتفاع مستوى المياه الجوفية طبيعيا بواسطة تساقط كميات كبيرة من الأمطار في مدة طويلة تمتد لعدة أيام

متتالية، أو اصطناعيا بواسطة توقف عمليات استخراج و ضخ هذه المياه. و هي تعتبر من الفيضانات البطيئة لا تسبب خسائر في الأرواح لكنها تضر بشبكة الطرقات و الهياكل القاعدية.

III –المناطق المعرضة للفيضانات

III – 1- طرق تحديد المناطق المعرضة للفيضانات

توجد عدة مقاربات لتحديد المناطق المعرضة للفيضانات من أهمها:

III – 1- 1- طريقة النماذج الرقمية: تعتمد هذه الطريقة على النموذج الرقمي للسطح MNT حيث يتم استخراج مجموعة من نقاط ارتفاع السطح بواسطة برامج الإعلام الآلي في منطقة الدراسة التي تكون ممثلة بواسطة صورة مرئية raster ، و تعطى الأوامر للبرنامج بتحديد المناطق المنخفضة تحت مستوى معين مثلا أقل من 5m لتكون كمناطق معرضة للفيضانات، ثم يتم استخراج مناطق جريان المياه أو ما يعرف بطريقة EXZECO، حيث تبدو اتجاهات المياه على شكل أرقام داخل مصفوفة كما في الجدول و الشكل التالي:

الاتجاه	الرقم
الشرق	1
الغرب	16
الشمال	64
الجنوب	4
الشمال الشرقي	128
الشمال الغربي	32
الجنوب الشرقي	2
الجنوب الغربي	8

الارتفاعات الرقمية MNT					
78	72	69	71	58	49
74	67	58	49	46	50
65	53	44	37	38	48
64	58	55	22	31	24
68	81	47	21	16	19
74	53	34	12	11	12

←

اتجاه المجاري المائية					
2	2	2	4	4	8
2	2	2	4	4	8
1	1	2	4	8	4
128	128	1	2	4	8
2	2	1	4	4	4
1	1	1	1	4	16

↓

تجمع المياه					
0	0	0	0	0	0
0	1	1	2	2	0
0	3	7	5	4	0
0	0	0	20	0	1
0	0	0	1	24	0
0	2	4	7	35	2

شكل15: المصفوفات الرقمية لتحديد مناطق تجمع المياه (المصدر Arcgis ressources – ESRI)

تمثل الخانات التي تحمل رقم 0 مناطق القمم بينما تمثل الخانات الأخرى مقدار تجمع المياه، حيث في هذا المثال تعتبر الخانة التي تحمل الرقم 35 منطقة تجمع أكبر كمية للمياه.

III – 1- 2- الطريقة الهيدرولوجية: تعتمد هذه الطريقة على المعطيات الهيدرولوجية لأحواض المياه و قياس الفيضانات المحتملة على 10، 100 أو 1000 سنة، بالاعتماد على مقدار ارتفاع منسوب المياه.

III – 1- 3- الطريقة الهيدرومورفلوجية: و تعتمد على استنباط المناطق المعرضة للفيضانات من خلال الأشكال المورفلوجية كالمصاطب النهرية و سرير المجاري المائية و مختلف أشكال السيلان.

III – 1- 4- الطريقة التاريخية: تعتمد هذه الطريقة على دراسة تاريخ الفيضانات من حيث الحجم، الارتفاع، المساحة و التردد أو عدد المرات التي حدثت فيها، في الغالب تعتمد هذه الطريقة الشائعة على البحث في الأرشيف للمخططات و الخرائط و الصور الجوية القديمة.

III – 2- مؤشرات وجود المناطق المعرضة للفيضانات:

يمكن تحديد المناطق المعرضة للفيضانات عن طريق دراسة عدة مؤشرات هيدرومورفلوجية قد تكون طبيعية أو تشكلت بفعل تدخل الإنسان و هي :

III – 2- 1- السرير الأصغر للمجاري المائية : يتم تحديد كل عناصر الشبكة المائية عن طريق الخريطة الطبوغرافية أو الصور الجوية القديمة، لمعرفة المسار الأصلي لحركة المياه في منطقة الدراسة، قبل أن تطرأ عليه تحويلات بفعل عمل الإنسان أو عمل الطبيعة، و علينا التركيز على معرفة:

-النقاط التي تم فيها تحويل هذا المسار و دراسة أثره من الناحية الهيدرولوجية.

-النقاط التي تم فيها وضع حواجز و دراسة خصائصها من ناحية الارتفاع و المقاومة. هذه الحواجز تكون كسدود تعرقل حركة المياه في مجراها الأصلي و تعتبر المناطق التي لها نفس مستوى الارتفاع مع ارتفاع الحاجز كمناطق معرضة للغمر من طرف المياه في حالة الفيضان.

-النقاط التي تم فيها التقليل من عرض السرير الأصغر للمجاري المائية.

-النقاط التي يتم فيها حفر سرير الوادي عن طريق استخراج الحصى.

-المجاري المائية الجافة، حيث أن جفاف هذه الشعاب يكون ناتجا عن وجود فترات جفاف طويلة لكن احتمال عودة فترات ممطرة يجعل هذه المناطق عرضة للفيضانات.

III – 2-2- المساحة الأصلية للأسطح المائية : تحديد مكان البحيرات و المستنقعات له أهمية في معرفة الأماكن المنخفضة التي يمكنها أن تكون كمساحات لاستقبال مياه الفيضانات في حالة حدوثها، و لذلك يجب تحديد مكان تواجد:

-الأسطح المائية التي تعرضت للردم الجزئي أو الكلي.

-الأسطح المائية التي تعرضت للتعمير و البناء.

-الأسطح المائية الجافة بفعل تعاقب فترات الجفاف.

III – 2-3- : نقاط انحسار المجاري المائية: إن النقاط التي ينحسر فيها عرض المجرى المائي بشكل مفاجئ، تعتبر حواجز معرقلة لحركته، و هي بمثابة مناطق لتجمع المياه في حالة الفيضان، و يتم تحديد هذه النقاط عن طريق دراسة المقطع الطولي للمجاري المائية، خاصة الأودية الكبيرة، و يمكننا اعتبار المساحات السهلية الواقعة أعلى هذه النقاط (خلفها مباشرة) كمناطق معرضة للفيضانات.

III – 2–4– مناطق التعرجات في المجاري المائية Les méandres: سبب التواء المجاري المائية، حسب الباحثين في علم المياه، يتمثل في وجود تأثير مركزي طارد يؤدي إلى ظهور تيار عرضي حلزوني في المياه الجارية، هذا التيار بدوره يعمل على إزالة التربة من الحافة المقعرة concave ليرسبها في الحافة المحدبة convexe ، و تسمح لنا دراسة هذه التعرجات من تحديد :

-النقاط التي تزداد فيها سرعة حركة المياه (في المناطق المقعرة concave) و النقاط التي تقل فيها هذه السرعة (المناطق المحدبة convexe)

-نقاط التعرية و نقاط الترسيب على مستوى سرير المجاري المائية.

-عرض السرير الأكبر، كمنطقة معرضة للفيضانات، و الذي يمثل الامتداد الموجود بين حافتين محدبتين.

-الأجزاء النائمة من الأودية Bras mort التي تبقى على شكل أراضي منخفضة معرضة للفيضانات.

III – 2–5– نقاط التقاء المجاري المائية: إن النقاط التي تتحد فيها المجاري المائية، خاصة إذا كانت بأنظمة جريان مختلفة (جريان سريع بحمولة صلبة كثيفة كما في المسيلات و الشعاب مع جريان بطيء ذو كثافة أقل من الحمولة الصلبة كما في الأودية)، غالبا ما تكون معرضة للفيضانات في المناطق السهلية في حالة ارتفاع منسوب المياه le débit، بسبب التضاعف المفاجئ لهذا المنسوب من جهة و بسبب الاضطرابات التي تحدث عند التقاء كتلتين مختلفتين من ناحية اتجاه الجريان و سرعته وكثافة المياه الجارية.

III – 2–6– حدود السرير الأكبر للمجاري المائية: إذا كانت الأسرة الصغرى للمجاري المائية lits mineurs هي المساحات المخصصة لتصريف المياه في الحالة العادية من المنابع نحو المصبات في الأحواض المائية، فإن الأسرة الكبرى

lits majeurs تعتبر مساحات لاستقبال هذه المياه في حالة الفيضان، لذلك يطلق عليها بعض الباحثين اسم السهل الفيضي la plaine d'inondation بالنسبة للأنهار و الأودية الواقعة في السهول، و يتناسب مقدار المساحة المعرضة للفيضانات في هذه السهول طردا مع ارتفاع منسوب المياه.

و قد قمنا بتحديد حدود الأسرة الكبرى للأودية عن طريق تحليل الصور الجوية و الخرائط الطبوغرافية المتوفرة، أما بالنسبة للمجاري المائية الصغرى و الشعاب، فقد تم عن طريق القياسات الميدانية.

III – 2–7– الأراضي المتشبعة بالمياه: تتميز هذه الأراضي بوجود تكوينات مسامية perméables فوق سماط مائي، في حالة تشبع الطبقات الجوفية بالمياه يتم صعودها إلى السطح عن طريق المسامات و تصبح التكوينات السطحية تتميز برطوبة عالية.

III – 2–8– حدود الأراضي التي تعرضت للفيضانات سابقا : تفيدنا الدراسة التاريخية للأراضي التي تعرضت للفيضانات السابقة ، في حالة لم يطرأ عليها تغيير في الطبوغرافيا، في معرفة المناطق المعرضة للفيضانات، و يمكننا معرفة حدود هذه الأراضي عن طريق دراسة الأرشيف و خاصة الصور الجوية، صور الأقمار الصناعية أو الصور الفوتوغرافية العادية، أو من خلال دراسة الآثار التي تركتها هذه الفيضانات، كمخلفات الحمولة الصلبة أو آثار الرطوبة على جدران البنايات...

III – 2–9– وجود فتحات على مستوى حواف المجاري المائية: تمثل حواف المجاري المائية الحاجز الذي يمنع المياه من الفيضان على الجوانب، لذلك فإن المستويات المنخفضة من هذه الحواف تكون بمثابة فتحات لتسرب المياه و قد يكون هذا الانخفاض موجود أصلا في مورفلوجية الحواف أو نتج عن طريق مظاهر

التعرية المائية أو عن طريق عمل الإنسان، كما هو الحال في مناطق استخراج الحصى حيث يتم تكوين ممرات على حواف الأودية بسبب مرور الشاحنات، تصبح كمنافذ لفيضان الوادي عند ارتفاع منسوبه.

III – 2–10– الحركات الكتلية على مستوى الأودية : يمكن للحركات الكتلية مهما كان نوعها (انزلاق التربة ، انهيال صخري éboulement، أو تدفقات طينية coulées boueuses) أن تتسبب في تكوين سدود طبيعية على مستوى المجاري المائية، و بالتالي تنشأ بحيرة في أعلى هذا السد و تصبح المناطق التي لها نفس ارتفاع السد معرضة للغمر من طرف المياه، تحدث هذه الظاهرة في المناطق الجبلية و التلال أين تكون العوامل متوفرة لظهور حركات كتلية ضخمة على مستوى الخانق الجبلي la gorge .

III – 2–11– عدم التناسب المورفلوجي لجوانب الوادي: يظهر هذا المؤشر في أقدام السفوح عند خطوط تماس المرتفعات مع السهول، حيث يمكن أن يكون مسار المجاري المائية بجانب السفح و موازيا له مما يجعل الجهة المقابلة لهذا السفح، و هي منطقة سهلية منخفضة، هي الأراضي المعرضة للغمر بالمياه في حالة الفيضان، حيث تكون جهة السفح أعلى من جهة السهل.

III –2– 12– وجود معابر مائية : هذه المنشآت، التي تنجز غالبا لعبور الطرقات أو الممرات الثانوية فوق المجاري المائية، تمثل نقاطا سوداء لحدوث الفيضانات، لأنها معرضة للانسداد سواء من طرف الحمولة الصلبة و جذوع الأشجار التي يجرفها المجرى المائي نفسه، أو من طرف الإنسان من خلال مظاهر التلوث و رمي النفايات في هذه النقاط.

IV – خريطة المناطق المعرضة للفيضانات

اعتمدنا في انجاز هذه الخريطة على:

- **العمل المكتبي** : قمنا بإعادة رسم خريطة الشبكة المائية اعتمادا على الخريطة الطبوغرافية لسنة 1966م، بواسطة الإعلام الآلي بعد ترقيمها كما أشرنا أعلاه، و قد تحصلنا على كل عناصر هذه الشبكة من أودية و شعاب و مسيلات.
- **المعاينة الميدانية**: بالموازاة مع البحث ميدانيا عن وجود المؤشرات التي تدل على تعرض المناطق للفيضانات قمنا بقياس السرير الأكبر لمختلف الشعاب و المجاري المائية الصغيرة، و هذا بسبب صعوبة تحديده مباشرة من الخريطة الطبوغرافية أو الصور الجوية ، على عكس الأودية الكبيرة، و من خلال هذه المعاينة وجدنا أن الشبكة المائية في منطقة الدراسة قد تعرضت لعدة تغييرات بفعل تدخل الإنسان.

IV – 1– المؤشرات الموجودة في منطقة الدراسة:

من خلال المعاينات الميدانية التي قمنا بها لانجاز هذا البحث وجدنا العديد من المؤشرات التي تطرقنا إليها في الفقرة السابقة في بعض المناطق هي :

IV – 1–1– تحويل المجاري المائية : تم تحويل مسار المجاري المائية عن المسار الأصلي لها في منطقتين هما :

- منطقة "بوشرشور" و تقع في شمال التجمع العمراني الرئيسي ACL لمدينة الطاهير على مستوى الطريق الولائي رقم 147،الذي يربط بين مدينة الطاهير و قرية الرجلة، حيث تم تحويل مسار إحدى الشعاب إلى الجهة الشرقية من طرف الإنسان، بواسطة ردم أرضية الجهة الغربية و رفع مستواها بمقدار 70 cm لبناء مسكنين بطابق

أرضي + 1 (R+1) على خط واحد موازي لذلك الطريق، مما جعل مياه الأمطار تتراكم طيلة الفترة الممطرة على أرضية الطريق. هذا التغير في مسار المجاري المائية يجعل الأرضية التي تحيط بالطريق الولائي على مسافة 75m معرضة للفيضانات في حالة سقوط كميات غزيرة من الأمطار ، وتكون المناطق المنخفضة الواقعة خلف هذه الحواجز عبارة عن مساحات لتجمع مياه الفيضانات.

الصورة رقم 1: تمثل منطقة بوشرشور

شمال التجمع الرئيسي لمدينة الطاهير

الخطوط الزرقاء تمثل المسار الأصلي للمياه

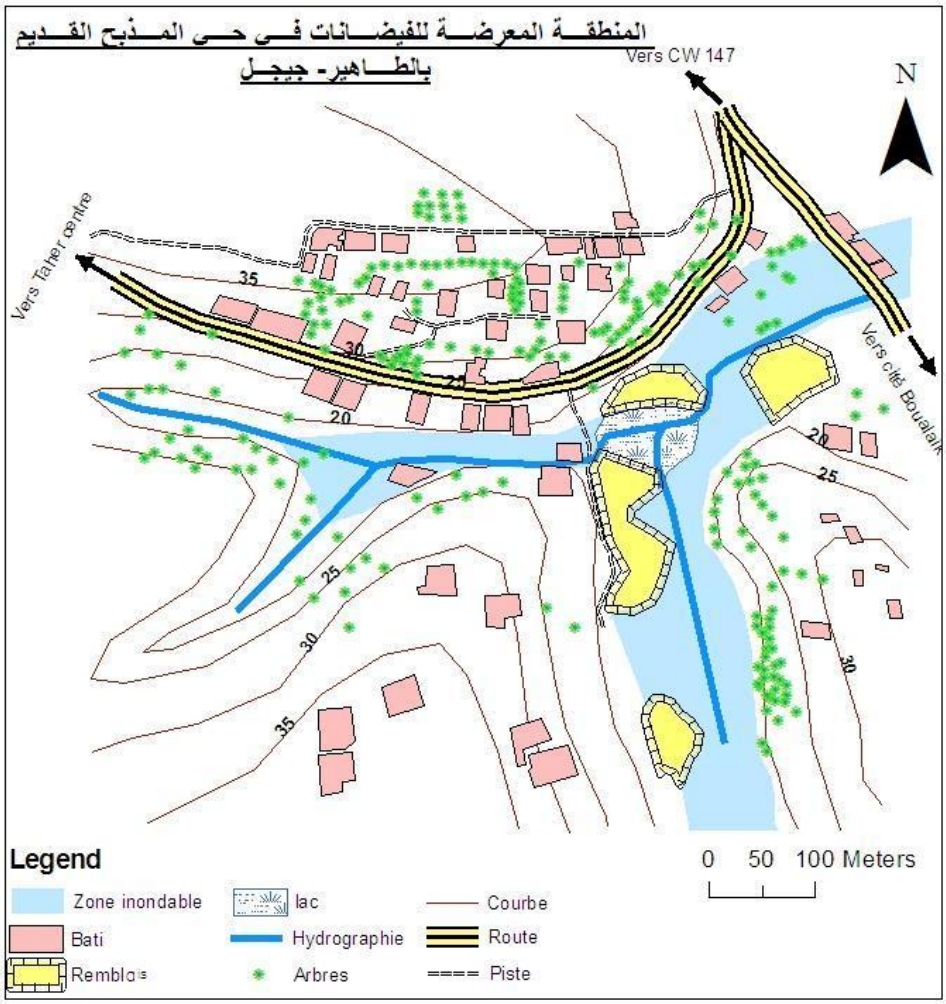
الخطوط الحمراء تمثل المسار الحالي

– حي "المذبح القديم" و يقع في مركز منطقة الدراسة حيث تم تحويل مسار الشعبة التي تستقبل المياه الآتية من أحياء المدينة، إلى الجهة الجنوبية بواسطة ردم الأرضية في ثلاثة نقاط ، عرض السرير الأكبر في هذه النقطة واسع و يقدر ب 50m و هو عبارة عن منخفض لتجمع المياه على شكل مستنقع صغير و يعتبر نقطة التقاء شعبتين كبيرتين واحدة تتجه من الجنوب نحو الشمال و الأخرى تتجه من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي.

IV – 1–2– وجود حواجز في سرير المجاري المائية: سواء كانت هذه الحواجز عبارة عن ردم لسرير المجرى المائي بواسطة ركامات ترابية remblais بهدف بناء سكن أو لتمرير طريق، أو عبارة عن وضع مواد صلبة بكميات كبيرة

واستعمالها كمكان لرمي النفايات. و لقد وجدنا هذه الحالات بالجهة الغربية لمدينة الطاهير في حي ENAVA ، في المدخل الغربي للمدينة و في حي تاسيفت.

شكل رقم 16 : **المنطقة المعرضة للفيضانات بحي المذبح القديم – الطاهير** (إعداد العتلى ع)



صورة رقم2

يمكننا حساب المساحة المعرضة للفيضانات في حوض المجاري المائية الصغيرة التى تعترضها الحواجز، و هذا بعد حساب صبيب المياه débit باستعمال الطريقة التقليدية méthode rationelle و باعتبار أن الأرضية الموجودة خلف الحواجز مستوية طبوغرافيا و ضيقة بصفة لا تسمح بانتشار واسع للمياه و نسبة تسرب منعدمة و أن شدة الأمطار تساوي 24mm/h .

IV – 1–2–1– المساحة المعرضة للفيضانات في حي ENAVA:

$Q(m^3/s) = C.I.A/3600$

حيث Q هو الصبيب ، C يمثل معامل السيلان و يساوي 0.7 في المناطق المعمرة ، I(mm/h) تمثل شدة تساقط الأمطار و A(ha) تمثل مساحة حوض المجرى المائي المعني.

$Q = 0.7 \times 24 \times 69.9/3600 = 0.33\ m^3/s$

أي أنه خلال ثلاثة ساعات من التساقط يمكن أن تتجمع $3564\ m^3$ من المياه خلف الحاجز و تكون المساحة المغمورة بالمياه بارتفاع 01 m هي 0.36 ha و بارتفاع 0.5 m 0.72 ha .

IV – 1–2–2– المساحة المعرضة للفيضانات في حي بوشرشور:

$Q = 0.7 \times 24 \times 42.18/3600 = 0.20\ m^3/s$ أي أنه خلال ثلاثة ساعات من التساقط يمكن أن تتجمع $2160\ m^3$ من المياه خلف الحاجز و تكون المساحة المغمورة بالمياه بارتفاع 01 m هي 0.20 ha و بارتفاع 0.5 m 0.40 ha

IV – 1–2–3– المساحة المعرضة للفيضانات في حي المذبح القديم:

- $Q = 0.7 \times 24 \times 46.83/3600 = 0.22\ m^3/s$

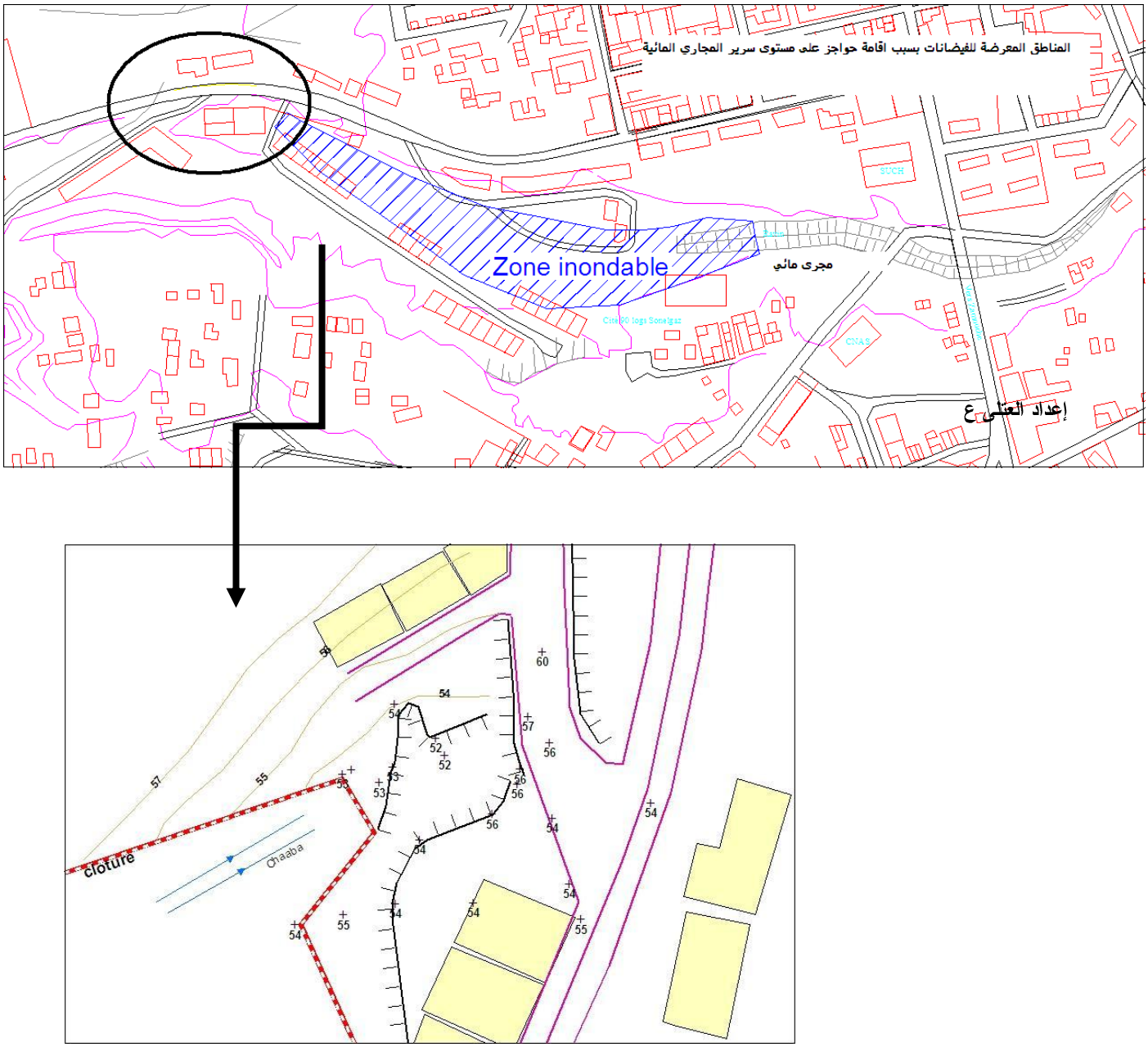
أي أنه خلال ثلاثة ساعات من التساقط يمكن أن تتجمع $2376\ m^3$ من المياه خلف الحاجز و تكون المساحة المغمورة بالمياه بارتفاع 01 m هي 0.24 ha و بارتفاع 0.5 m 0.48 ha .

IV – 1–2–4– المساحة المعرضة للفيضانات في حي مقبرة الشهداء:

- $Q = 0.7 \times 24 \times 13.33/3600 = 0.06\ m^3/s$

أي أنه خلال ثلاثة ساعات من التساقط يمكن أن تتجمع $648\ m^3$ من المياه خلف الحاجز و تكون المساحة المغمورة بالمياه عند ارتفاع الحاجز $01\ m$ هي $648\ m^2$ و بارتفاع $0.5\ m$ هي $1296\ m^2$.

شكل 17 : المنطقة المعرضة للفيضانات بحي ENAVA – الطاهير (إعداد العتلى ع)



نلاحظ في هذا المخطط أن مياه المجرى المائي التي تنحدر من حي زعموش تعترضها عدة حواجز هي : السكنات، جدار، الركام الترابي الذي انجز فوقه الطريق المؤدي الى تجزئة حي الورود.

IV – 1–3–ردم سرير الأودية: توجد عمليات توسيع مساحات الأراضي و خلق أراضي جافة جديدة بواسطة الردم و وضع ركام و كتل ترابية على مستوى السرير الأصغر للأودية من طرف الإنسان في نقطتين هما:

–الحواف الشرقية لواد النيل بالقرب من الطريق الولائي رقم 147 الرابط بين بلدية الشقفة و الطاهير، حيث كان هذا التوسع على حساب عرض السرير الأصغر للوادي بمسافة 4m ، يؤدي هذا التوسع الذي تم من طرف صاحب الأرض الزراعية كفعل وقائي لحمايتها من الفيضانات، إلى الرفع من علو الحافة الشرقية، الشيء الذي سيتسبب في تحويل كل مياه الفيضان إلى الضفة الغربية، و تصبح مساحات جديدة معرضة للفيضانات، أو بمعنى آخر فإن هذا الفلاح قام بحماية أرضه من الفيضانات على حساب أراضي أخرى تقع في الجهة المقابلة.

–الحواف الشرقية لوادي جن جن في منطقة طهر وصاف، حيث كان التوسع على حساب السرير الأكبر للوادي في بعض الأجزاء، و على مستوى السرير الأصغر في باقي الأجزاء، لهذا التوسع أثر سلبي كذلك لتسببه في تحويل كل مياه الفيضانات إلى المساحات الزراعية الموجودة في الضفة الغربية و بالتالي زيادة في المساحة المعرضة للفيضانات في هذه لناحية.

صورة 3 : ردم سرير واد النيل تصوير : العتليع

صورة 4 : ردم سرير واد جن جن : تصوير العتلي ع

IV – 1–4– المجاري المائية النائمة: وجدنا هذا المؤشر في منطقة "عين اقرينح" بوسط المدينة،حيث توجد شعبة جافة تماما سرير الشعبة مستغل لزراعة أشجار الزيتون و يتوفر على عدة آبار مستوى المياه فيها لا يزيد عن عمق 05m ، كما أن عرض سريرها الأكبر يقدر ب08m.

IV – 1–5– حفر سرير الأودية عن طريق استخراج الحصى: تؤدي عملية اقتلاع الحصى من الأودية إلى زيادة عمق سريرها الأصغر le lit mineur، هذا بدوره يؤدي إلى توسع في عرضها نتيجة الانزلاقات الترابية التي قد تحدث على حافتها les sapements des berges بفعل فقدان التوازن الناتج عن زيادة درجة الانحدار، هذا يساعد على تعرض مساحات أخرى للفيضانات خاصة عند انزلاق الحواف تاركة وراءها فتحات تسمح بفيضان الوادي على ضفافه.

صورة 5 : **استخراج الحصى من واد النيل** (google earth 2014)

و قد لاحظنا وجود هذه العملية في الأودية الكبيرة المحيطة بمنطقة الطاهير (وادي جن جن و وادي النيل)، حيث يرخص، من طرف مديرية الموارد المائية، للمقاولات الحائزة على مشاريع التنمية بأخذ الحصى و مخلفات الوادي TVO، لكن الاستغلال المكثف في نقطة أو في بعض النقاط فقط من سرير الأودية و بسبب الحفر

في العمق أو على الحواف فإنه يؤدي إلى فقدان التوازن الهيدرومورفولوجي و يتسبب في إحداث تغييرات في نظام جريان المياه في الأودية بفعل ازدياد سرعة الجريان في نقاط الحفر و بفعل الفتحات التي تتركها ممرات دخول و خروج الشاحنات على الحواف مما يجعلها كنقاط لتسرب مياه الوادي عند فيضانه. و نلاحظ في الصورة أعلاه عملية الاستغلال المكثف للحصى بواسطة شاحنات في نقطتين من وادي النيل، في المنطقة التي يصب فيها أحد المجاري المائية (منطقة اضطرابات كما أشرنا سابقا)

IV – 1–6–الاختلاف المورفلوجي على ضفتي الوادي :

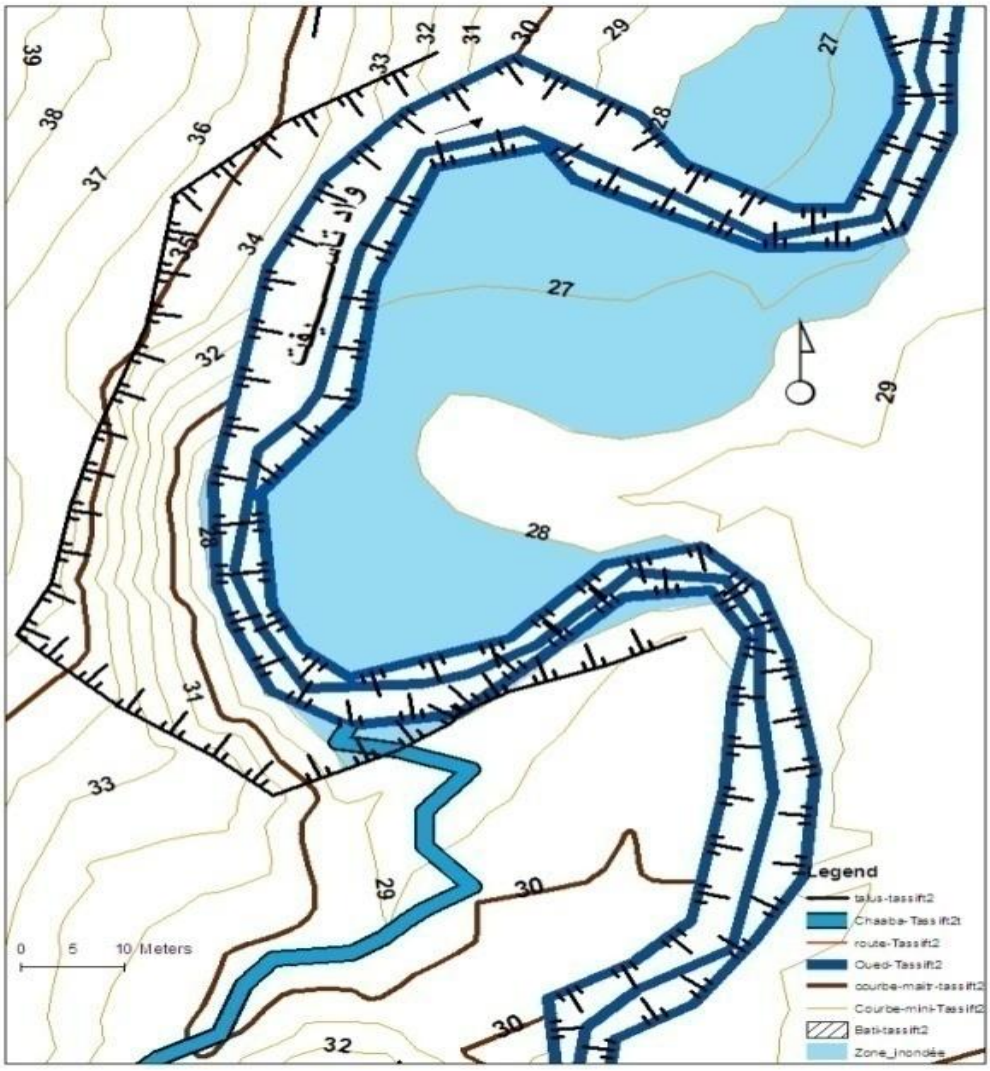
عدم تناسب مورفلوجية ضفتي المجرى المائي من حيث فارق الارتفاع و الانحدار يؤدي إلى تعرض المنطقة المنخفضة إلى الغمر كما نلاحظ في هذا الجزء من وادي تاسيفت (شكل 17)، حيث نجد أن فارق الإرتفاع كبير (12m) و الإنحدار شديد (60%) في الحافة الغربية على عكس الحافة الشرقية، أين نجد فارق الارتفاع صغير (03m) و الانحدار ضعيف (05%)، هذه الخصائص المورفلوجية الموضحة في الخريطة تجعل المساحات الملونة بالأزرق، و هي المساحات المسطحة و المنخفضة و التي لا يزيد ارتفاعها عن حافة الوادي إلا ب 01m ، هي الأراضي المعرضة للفيضانات على عكس الأراضي الموجودة في الجهة الغربية.

IV – 1–7– نقاط إتحاد المجاري المائية الثانوية مع الوادي : أو نقاط تقاطع المجاري المائية كما هو واضح في الشكل رقم 17، حيث نلاحظ التقاء أحد الشعاب الآتية من السفوح الغربية ذات الانحدار الشديد ، الذي يساعد على ازدياد سرعة الجريان و كثافة الحمولة الصلبة، كما نلاحظ الاختلاف الموجود في اتجاه جريان الشعبة و اتجاه جريان الوادي عند حدوث ارتفاع مفاجئ في منسوب المياه ، فإن هذا التباين الهيدروموفلوجي بين الشعبة و الوادي يؤدي إلى حدوث اضطرابات مائية في منطقة الالتقاء مما يدفع بالتيارات المائية إلى الفيضان نحو المناطق المنخفضة و

الموجودة في الجهة الشرقية، و كلما كان منسوب المياه أكبر كلما زاد امتداد المساحة المعرضة للفيضان في هذه الناحية.

و توجد في منطقة الدراسة 13 نقطة تتحد فيها المجاري المائية مع الأودية الكبيرة و من أهمها النقاط التي يصب فيها كل من وادي بوقرعة، وادي أزارود و وادي بولكرود في وادي النيل.

في منطقة الدراسة و حسب خريطة الوسط الفيزيائي نلاحظ وجود 13 نقطة تتحد فيها المجاري المائية مع الوادي الرئيسي (وادي النيل) و أهمها هي النقاط التي يصب فيها كل من وادي بوقرعة، وادي أزارود و وادي بولكرود في وادي النيل.

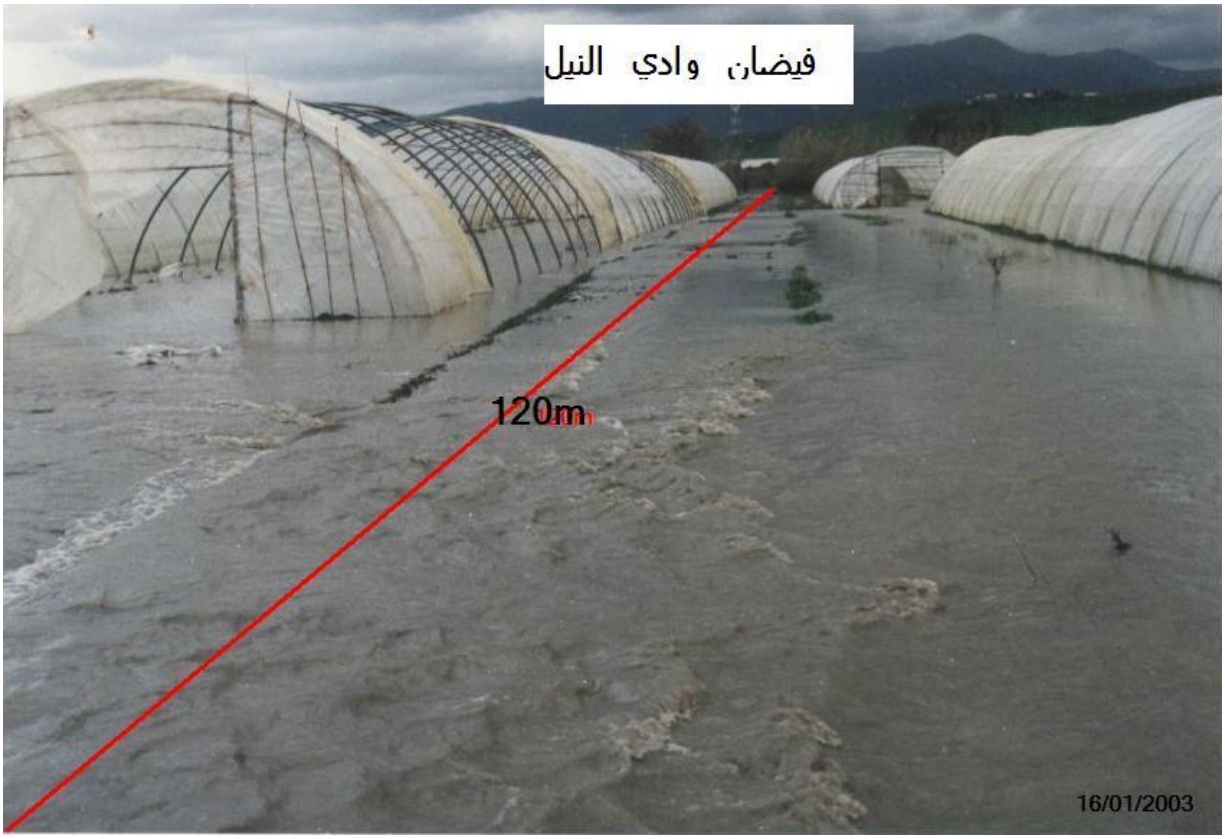


شكل 18 : الخصائص الهيدرمورفلوجية في مقطع من وادي تاسيفت (إعداد العتلى ع)

IV – 1–8–المناطق التي تعرضت للفيضانات سابقا :

تمكنا من خلال التحقيقات التي أجريناها من الحصول على صور للفيضانات التي حدثت في كل من وادي تاسيفت بتاريخ 13 أكتوبر 2012 ، و وادي النيل بتاريخ 16 و 17 جانفي سنة 2003، رغم أن هذه الصور تعبر عن ظاهرة الفيضانات خلال الفترة التي تمت فيها عملية التصوير فقط، فإنها تعطينا فكرة بعض الحدود التي وصلت إليها الفيضانات، و كذلك مستوى ارتفاعها، و هذا من خلال تحليل المعالم الثابتة الموجودة في الصور و مطابقتها مع نفس المعالم الموجودة في الميدان، و قد حددنا هذه المعالم بالنسبة لوادي النيل بواسطة مستوى ارتفاع المياه الموضح في تصوير البيوت البلاستيكية، و بالنسبة لمنطقة تاسيفت عن طريق ارتفاع منسوب المياه في الجدران و الأعمدة الكهربائية التي شملتها عملية التصوير كما هي موضحة في الصورتين 06 و 07.

الصورة 6 : حدود فيضانات واد تاسيفت



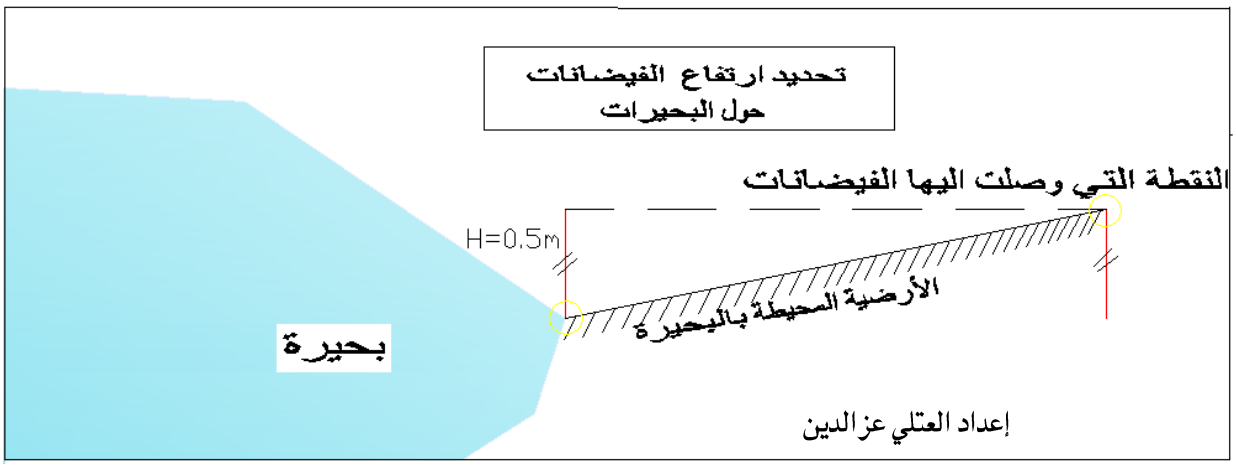
الصورة 7 : البعد الذي وصلت إليه فيضانات واد النيل

IV – 1–9– المناطق المعرضة للفيضانات حول البحيرات (المستنقعات):

توجد في منطقة الدراسة ثلاثة مناطق للتجمعات المائية على شكل مستنقعات Marécages ، لم نجد أي صورة أو مخطط أو معالم تدلنا على تحديد الحدود التي وصلت إليها الفيضانات السابقة حول هذه البحيرات، لذلك قمنا بإجراء عدة تحقيقات مع السكان المجاورين و مع بعض المزارعين في الحقول المحاذية لهذه البحيرات و بعد تحديد الحد الذي وصلت إليه الفيضانات السابقة ،قمنا بضبط ارتفاع هذه الحدود على أساس أن مستوى البحيرة الحالي هو المستوى صفر (0)، و استخلصنا النتائج التالية:

- ارتفاع منسوب مياه الفيضانات حول بحيرة غدير المرج التي تقع شمال منطقة الدراسة (في قرية الرجلة)، وصل إلى مستوى 50cm ، بالتالي فإن خط التسوية الذي يرتفع عن مستوى سطح البحيرة بهذا المقدار يمثل المنطقة المعرضة للفيضانات.

- ارتفاع منسوب مياه الفيضانات ببحيرة غدير المشوك الواقعة بمنطقة (حيونة) قد وصل إلى 50cm كذلك.
- ارتفاع منسوب مياه الفيضانات في البحيرة الصغيرة التي تقع في حي المذبح القديم، و قد وصل إلى 01m ، هذه البحيرة تتعرض لعملية الردم كما أوضحنا أعلاه، مما يتسبب في احتمال زيادة ارتفاع هذا المنسوب نتيجة لانحسار مساحة البحيرة التي تعتبر منطقة لاستقبال مياه الفيضانات.



شكل 19 : المناطق المعرضة للفيضانات حول البحيرات

IV – 1–10– الترسبات النهرية على مستوى السرير الأكبر:

الترسبات النهرية على طول السرير الأصغر lit mineur للوادي تدل على ضعف طاقة حمل هذه المواد من طرف المياه بسبب تناقص سرعة الجريان أو تناقص درجة الانحدار كلما اتجهنا من المنبع نحو المصب، إلا أن هذه الترسبات على مستوى السرير الأكبر lit majeur تدل على حدوث فيضانات أدت إلى نقل هذه المواد خارج المجرى الطبيعي للوادي.

في منطقة الدراسة توجد العديد من المساحات التي تحتوي على مثل هذه الترسبات، خاصة على ضفاف الأودية التالية:

– وادي جن جن، حيث تمتد في بعض النقاط على بعد 340m عن حافته و تقدر مساحتها الإجمالية ب 219 ha.

– وادي النيل، حيث تمتد في بعض النقاط إلى بعد 160m عن حافته بينما تقدر مساحتها ب 109 ha.

– وادي بوقرعة تمتد إلى غاية 98m و تقدر مساحتها ب 8.32 ha.

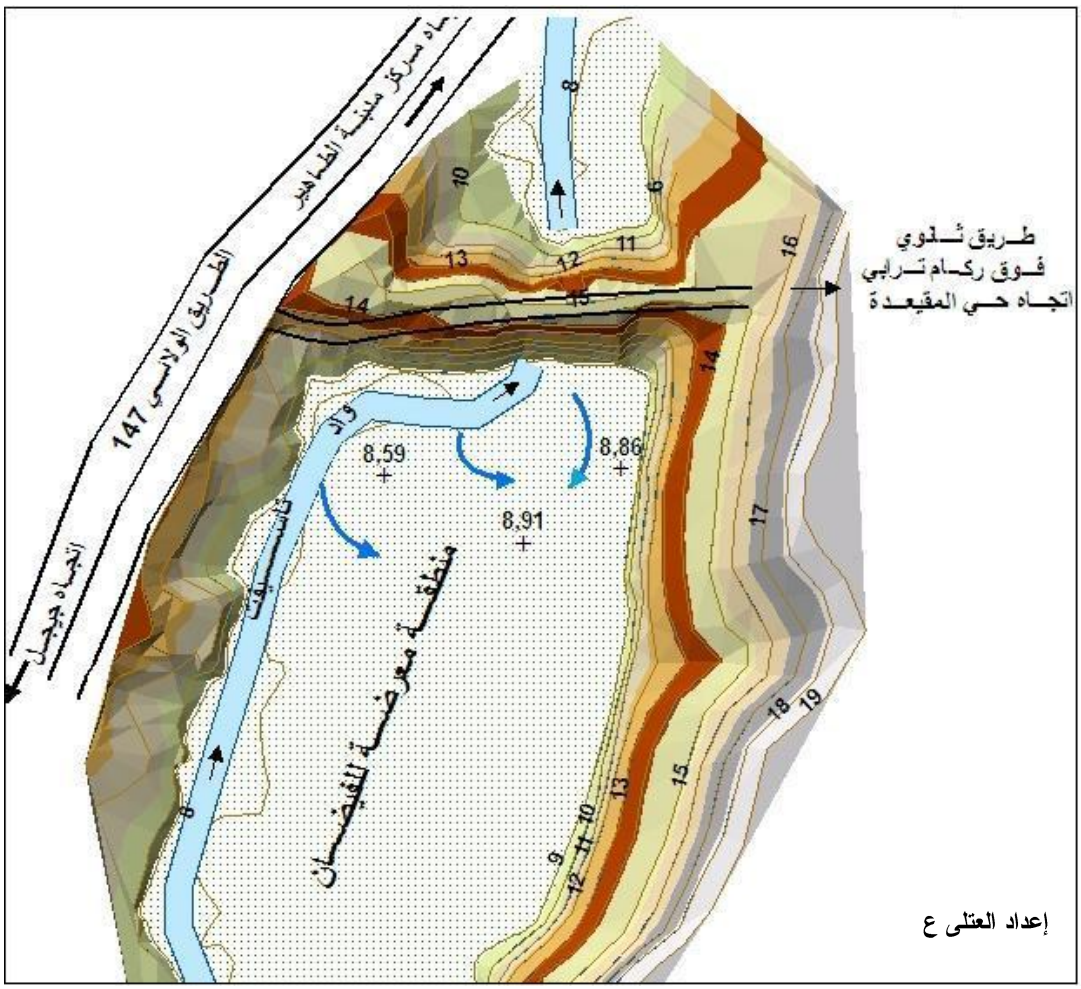
هذه الترسبات التي توضحها الخرائط الطبوغرافية لسنة 1966 و الصور الجوية لسنة 1973 تدل على أن الفيضانات غمرت هذه المساحات قبل هذا التاريخ، و لكونها أراضي منخفضة لم تتعرض لأي تغيير في شكلها المورفولوجي خاصة من طرف الإنسان، عن طريق الردم أو أشغال التهيئة المختلفة، فإنها تبقى كمناطق معرضة للفيضانات.

IV – 1–11– وجود المعابر المائية:

هذا النوع من المؤشرات وجدناه على مستوى نقطة تقاطع وادي تاسيفت بطريقين بالمدخل الغربي لمدينة الطاهير، الأول هو الطريق الولائي 147 و الثاني عبارة عن طريق ثانوي كما هو موضح في الشكل رقم 20.

هذه الخريطة ، التي انجزناها باستعمال تقنية الأبعاد الثلاثة 3D، تبين تأثير الركام الترابي المنجز فوق عرض السرير الأكبر لوادي تاسيفت الذي أقامه الفرنسيون لتمرير خط السكة الحديدية، في الستينات أصبح هذا الخط بدون خدمة و تم استعماله منذ سنة 2008 كطريق يربط حي المقيعدة بالطريق الولائي 147 ، بموازاة هذا المشروع تم إنشاء نفق اسمنتي بأبعاد 2.5m في الارتفاع، 2m عرضا و 10m طولا لمرور مياه الوادي فيه.

أحد المعابر يوجد في حي بومسلات السعيد بوسط المدينة.و هو كذلك معبر للخط القديم للسكة الحديدية، و أصبح حاليا معبرا لطريق ثانوي بالحي.



شكل 20 : **المنطقة المعرضة للفيضانات عند انسداد معبر مائي في واد تاسيفت**

هذا المعبر المائي في حالة انسداده، سواء بواسطة رمي النفايات فيه مباشرة أو بواسطة المواد الصلبة التي يحملها الوادي، يشكل نقطة هشة و حساسة لحدوث فيضانات في الأراضي المجاورة، خاصة أن مورفلوجية المنطقة أصبحت على شكل حوض مغلق من الجهات الثلاثة، الشمالية، الشرقية و الغربية، مما يجعل المياه تتجمع نحو الأراضي الجنوبية المنخفضة ، و هذا ما حدث بتاريخ 05 ماي 1998 بالقرب من هذه النقطة عند انسداد النفق الذي يعبر أسفل الطريق الولائي حيث أدت الفيضانات إلى غمر هذا الطريق و تسببت في وفاة شخصين كانا على متن سيارة.

IV – 1–12 – نقاط الإنحسار على مستوى سرير الأودية la retrecition

وجدنا بعض هذه النقاط على في جنوب وادي بوقرعة بالقرب من منطقة الدمينة حيث ينحسرعرض سرير الوادي إلى 1/4 من العرض العادي له، مما يؤدي إلى تعرض المناطق الخلفية المسطحة إلى الغمر عند ارتفاع منسوب المياه، لذلك نلاحظ في الصورة الإتساع الموجود في السرير الأكبر لوادي بوقرعة خلف نقطة الانحسار، و الذي يدل على تجمع المياه في هذه المنطقة في أوقات الفيضانات.

صورة 8 : نقطة انحسار على مستوى واد بوقرعة و تأثيرها في زيادة مساحة الفيضانات

IV – 2-: خريطة المناطق المعرضة للفيضانات في الطاهير

بعد انتهائنا من جمع المعطيات الضرورية خلال العمل الميداني و المكتبي، و دراسة المؤشرات المتوفرة، استطعنا انجاز خريطة المناطق المعرضة للفيضانات، ما هي هذه المناطق ؟ و ما هي أنواع الفيضانات التي تصيبها؟ و ما مقدار المساحة التي تشغلها؟

جدول 14 : **المناطق المعرضة للفيضانات في الطاهير و مساحتها**

الحوض المائي	عدد النقاط المعرضة	المساحة المعرضة (ha)	بالنسبة لمساحة منطقة الدراسة %
وادي النيل	09	232.6	3.34
وادي جن جن	17	324.05	4.67
وادي بوقرعة	12	72.88	1.04
وادي تاسيفت	08	170.9	2.45
وادي أزارود	03	13.06	0.20
المجموع	**49**	**813.49**	**11.71**

IV – 3-أنواع الفيضانات في منطقة الدراسة:

IV – 3-1- الفيضانات السهلية inondation de plaine: ينتشر هذا النوع من الفيضانات على ضفاف وادي النيل و وادي جن جن في المناطق السهلية، و قد يمتد خروج المياه عن سرير هذه الأودية إلى بعد أكثر من 150m ، فالانحدارات الضعيفة للسطح (أقل من 01%) تجعل عملية الغمر بطيئة و ارتفاع مستوى المياه يتزايد ببطء مع استمرار حالة الفيضان، و في المقابل تكون عملية تراجع المياه بعد

انتهاء حالة الفيضان بطيئة كذلك في هذه المناطق، تقدر المساحة المعرضة ب 547.86 هكتار.

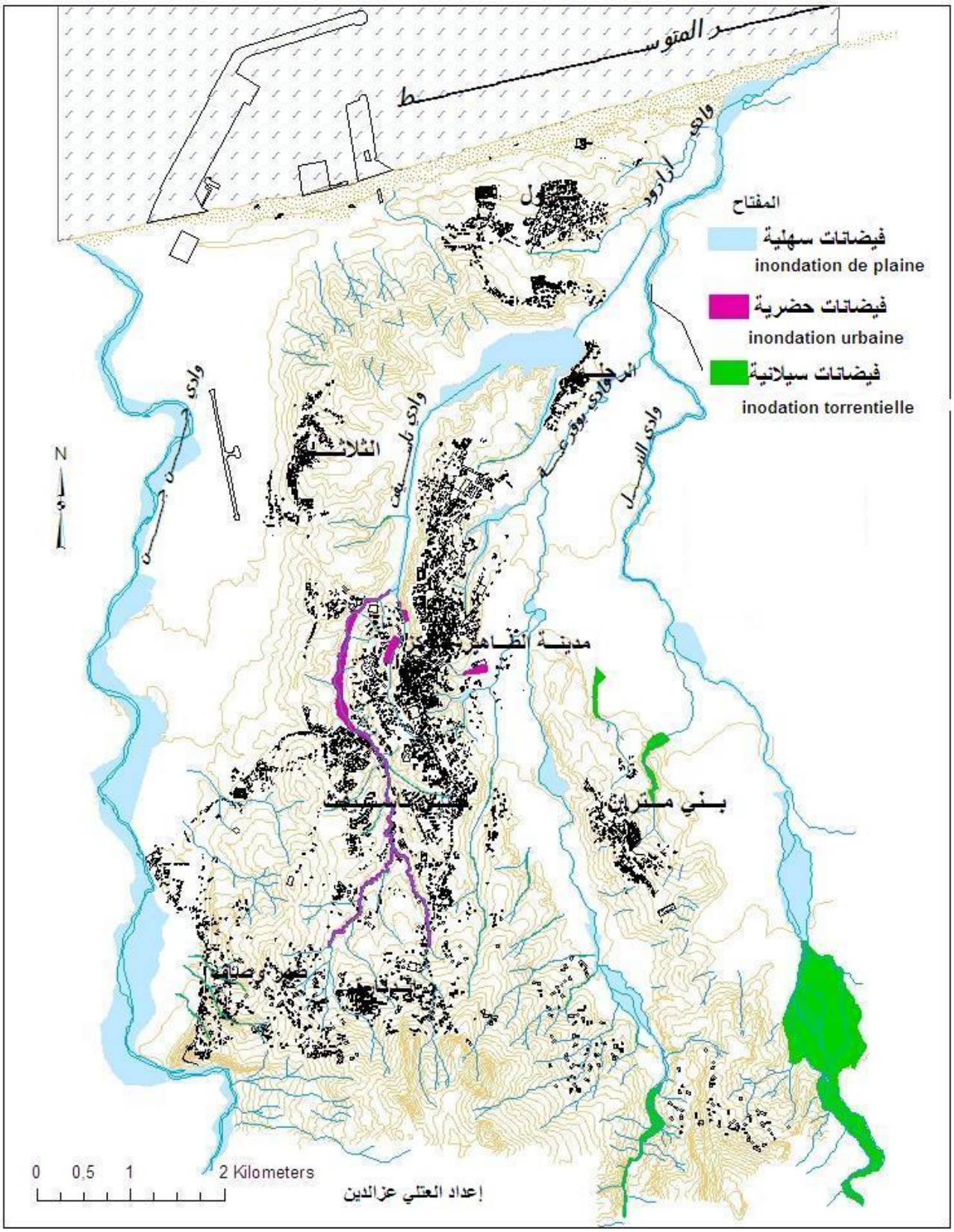
IV – 3–2- الفيضانات السيلية inondation torrentielle: يحدث هذا النوع من الفيضانات على الضفاف العليا لوادي بوقرعة و وادي النيل و خاصة على حواف هضبة الطاهير، حيث أنه عند سقوط كميات من الأمطار تصل شدتها إلى 24mm/h أو أكثر ، فإن الفيضانات تكون سيلية و سريعة لكون الأحواض المائية صغيرة الحجم و ذات شكل مستطيلي يساعد على تقليص زمن تجمع المياه ، كما أن انحدار سرير هذه الأودية كبير (2.8%) يؤدي إلى زيادة سرعة جريان المياه كلما زاد حجم الصبيب débit، تقدر المساحة المعرضة ب 146 هكتار .

IV – 3–3- الفيضانات الحضرية: يحدث هذا النوع من الفيضانات في وسط مدينة الطاهير خاصة في حي الورود و في محطة المسافرين بالمدخل الغربي للمدينة و في حي تاسيفت، و نظرا لوجود هذه الأحياء في النقاط المنحدرة أسفل حواف هضبة الطاهير و في محور سرير الشعاب القديمة، فإنها أصبحت عرضة لتجمع مياه الأمطار الآتية من شوارع المدينة، و نظرا للانحدارات الشديدة على هذه الحواف (أكبر من 80%) فإن سرعة جريان المياه تكون جد كبيرة و ذات طاقة عالية.تقدر المساحة المعرضة ب 37.25 هكتار.

إن الخريطة التي انجزناها بواسطة نظام الإعلام الجغرافي SIG باستعمال البرنامج ArcGis 9.3 توضح وجود 49 نقطة بمساحة تزيد عن 731 هكتار معرضة للفيضانات ، ما يعني % 10.53 من المساحة الإجمالية لمنطقة الدراسة الممتدة من واد جن جن غربا إلى واد النيل شرقا بمساحة 6942 هكتار. يبقى لنا أن نوضح أين هي، داخل هذه المناطق، المساحات التي يحتمل أن يحدث فيها الخطر بدرجات متفاوتة أو مايعرف بخريطة احتمال حدوث خطر الفيضانات La carte d’aléa inondation

شكل رقم 21

خريطـــة المنـــاطق المعرضـــة للفيضـــانات بمنطقـــة الطـــاهير - جيجـل



V – خريطة احتمال حدوث خطر الفيضانات La carte d’aléa inondation

V – 1– مفهوم احتمال حدوث خطر الفيضانات :

هو مقدار احتمال تعرض منطقة ما إلى الفيضان، نقول عن وجود احتمال وقوع خطر كبير عندما تكون المنطقة معرضة أكثر لحدوث فيضان بحجم كبير على مستوى أحد أو كل الأبعاد المكانية أو الزمنية لهذا الفيضان.

V – 2– طريقة تحديد احتمال حدوث خطر الفيضانات:

يقوم تحديد احتمال حدوث الخطر بدرجة ما في المناطق المعرضة للفيضانات على أساس عدة معايير، فمثلا نجد أن المخبر الفرنسي LCPC [1] قد اعتمد في ذلك، على معيار أساسي هو ارتفاع مستوى مياه الفيضان، مما يتطلب معرفة دقيقة بطبوغرافية منطقة الدراسة لتعيين حدود مستويات عمق المياه les courbes isoprofondeurs ، بمعنى آخر يجب الاعتماد على خرائط بمقاييس كبيرة لا تقل عن 1\5000 للتقليل من نسبة الخطأ في رسم هذه الحدود، كما اعتمد كذلك على معايير أخرى ثانوية تتمثل في سرعة جريان المياه و الزمن الذي يستغرق في عملية الغمر بالمياه.

في الدول العربية و على الخصوص بالمغرب قامت مديرية المراقبة و الحماية من الأخطار الطبيعية على مستوى وزارة البيئة [2] بالاعتماد على أربعة معايير في تحديد احتمال وقوع الخطر هي:

V – 2– 1– زمن تكرار الفيضان: يمكن أن يكون تكرار الفيضان كل سنة، كل عشر سنوات، مائة سنة، ألف سنة أو أكثر، و كلما كان زمن التكرار أطول كلما كان حجم الفيضان أكبر، و على هذا الأساس يمكن تصنيف الفيضانات إلى الأنواع التالية:

1- LCPC France 1987
2- DSPR Rabat- Maroc 2008

- **الفيضانات المتكررة:** عندما يكون زمن تكرار الفيضان كل سنة أو سنتين.

- **الفيضانات العادية:** عندما يكون زمن تكرار الفيضان يتراوح بين عشر سنوات و عشرين سنة.
- **الفيضانات غير العادية:** عندما يكون زمن تكرار الفيضان مائة سنة.
- **الفيضانات الاستثنائية:** عندما يكون زمن تكرار الفيضان ألف سنة و أكثر، و يمتد اتساع هذه الفيضانات ليشمل كل أجزاء السرير الأكبر للوادي.

بالنسبة لاحتمال حدوث الخطر يمكننا تحديد المناطق المعرضة لفيضانات ذات تكرار أقل من مائة سنة (Q100 >) كمناطق ذات احتمال حدوث خطر كبير.

V – 2– 2– ارتفاع مستوى المياه و الزمن الذي يستغرق في عملية الغمر: كلما كان ارتفاع مستوى مياه الفيضانات أكبر كلما كانت الأضرار كبيرة بالنسبة للبنايات خاصة المحلات التجارية و المستودعات أو السكنات ذات طابق أرضي فقط، أما على مستوى الطرقات فإن السيارات تبدأ بالطفو عند ارتفاع مستوى المياه إلى 30cm، و لذلك يمكن تصنيف احتمال حدوث خطر الفيضانات كالتالي:

- **احتمال حدوث خطر ضعيف:** عندما يكون مستوى ارتفاع مياه الفيضان أقل من 30cm
- **احتمال حدوث خطر متوسط:** عندما يكون مستوى ارتفاع مياه الفيضان من 30cm إلى 1m و هو مستوى الغمر بالنسبة للأطفال الصغار و السيارات.
- **احتمال حدوث خطر كبير:** عندما يكون مستوى الغمر أكثر من 1m.

أما بالنسبة للزمن الذي يستغرق في عملية الغمر بالمياه فإنه كلما طالت مدته كلما زادت نسبة الأضرار خاصة الأمراض الناتجة عن ارتفاع نسبة الرطوبة، و يكون احتمال حدوث خطر كبير في المناطق التي يمكن أن تستمر فيها عملية الغمر أكثر من 24 ساعة أما المناطق التي لا تتعدى فيها عملية الغمر بضع ساعات فقط فتعبر كمناطق ذات احتمال حدوث خطر متوسط، أما إذا كان زمن الغمر أقل من ساعة فتعتبر كمناطق ذات احتمال حدوث خطر ضعيف.

نشير في هذا المعيار إلى الارتباط الوثيق بين العنصرين (ارتفاع مستوى المياه و الزمن الذي يستغرق في عملية الغمر)، حيث عندما يكون مستوى ارتفاع المياه كبيرا فإنه يكون هناك احتمال حدوث خطر كبير رغم قصر مدة الغمر، أي أن خطورة مدة الغمر تتوقف على مستوى ارتفاع المياه.

V – 2– 3– سرعة الجريان عند حدوث الفيضان: لم يختلف الباحثون حول وجود علاقة كبيرة بين سرعة الجريان و قدرة المياه على نقل المواد، و هذا انطلاقا من الباحث Dubait[1] سنة 1817 الذي قام بوضع جدول يحدد مقدار سرعة الجريان التي يبدأ فيها نقل المواد حسب أحجامها و الذي يفيدنا بأن سرعة 0.1cm /s هي الحد الذي يبدأ فيها المجرى المائي في نقل المواد الطينية، أما سرعة 120cm/s فعندها يبدأ في نقل المواد الكبيرة ذات حجم $1m^3$، إلى الباحث Julstrom[2] الذي قام بوضع منحنى بياني شامل سمي باسمه يشرح فيه بصفة أدق الحدود التي تبدأ فيها سرعة جريان المياه في تعرية و نقل و ترسيب المواد باختلاف أحجامها.

من حيث دراستنا لحساسية المنطقة إلى الفيضانات فإننا نحدد درجات الحساسية بالنسبة لسرعة جريان المياه من ناحيتين:

- ✓ حسب حجم المواد التي يمكن أن تنقلها المجاري المائية عند ازدياد سرعة الجريان في الانحدارات الشديدة ثم ترسيبها عندما تنخفض هذه السرعة في المناطق المسطحة، يمكن تحديد سرعة 0.5m/s كحد لوجود حساسية لخطر الفيضانات.
- ✓ حسب طاقة الدفع التي تولدها موجة الفيضان في المناطق التي تتميز بانحدارات شديدة و كمية كبيرة من الصبيب كمناطق التقاء شعبة كبيرة مع وادي رئيسي.

1- سيرج ليليافسكي–1966

2- LCPC France 1987

V – 2– 4– حجم الحمولة الصلبة عند حدوث الفيضان: إن المجاري المائية المعرضة للتعرية érosion بمختلف أنواعها، تكون ذات حساسية أكبر من المجاري المائية التي تتميز باستقرار تربتها، كالحواف الصخرية أو التي تحتوي على غطاء نباتي كثيف.

أحد الباحثين (Muller 2003)[1] وضع تصنيفا لدرجة الحساسية إلى الفيضانات بواسطة حساب شدة الغمر بالمياه و التي تساوي جداء سرعة الجريان في مستوى ارتفاع المياه Intensité de submersion $i(m^2/s) = v(m/s).h(m)$، هذا التصنيف كما يلي:

-احتمال حدوث خطر ضعيف Aléa faible: $0 < i\ (m^2/s) = v.h < 0.5$

+احتمال حدوث خطر دون المتوسط Aléa modéré: $0.5 < i\ (m^2/s) = v.h < 1$

+احتمال حدوث خطر متوسط Aléa moyen:عندما تكون $1 < i\ (m^2/s) = v.h < 2$

+احتمال حدوث خطر كبير Aléa élevé:عندما تكون $i\ (m^2/s) = v.h > 2$

V – 3– تصنيف احتمال حدوث خطر الفيضانات في منطقة الطاهير:

بعد دراستنا للمعايير أعلاه و التي تحدد درجات احتمال حدوث خطر الفيضانات و بالاعتماد على المعايير المتوفرة لدينا تمكنا من تصنيف المناطق المعرضة للفيضانات في منطقة الدراسة إلى ثلاثة درجات هي:

V – 3– 1– مناطق احتمال حدوث خطر كبير : تشمل المساحات التالية:

- المناطق التي تتكرر فيها الفيضانات كثيرا مثل حي تاسيفت و ضفاف وادي النيل و وادي بوقرعة.

1- Bouhlali .M.2006

- النقاط الموجودة عند مصبات الشعاب و المجاري المائية والتي تتميز بسرعة جريان كبيرة و حمولة ضخمة للمواد الصلبة.

- المساحات المغلقة التي تتميز بوجود حواجز تمنع تصريف مياه الفيضانات سواء كانت هذه الحواجز طبيعية أو من صنع الإنسان.

V – 3– 2– مناطق احتمال حدوث خطر متوسط Aléa moyen: تشمل المساحات التالية:

- المساحات المسطحة البعيدة عن محور المجاري المائية لكنها تتميز بانخفاض مستواها الطبوغرافي مما يجعل ارتفاع المياه بها في حالة حدوث فيضان يبدأ في تشكيل خطر لكن سرعة المياه تكون ضعيفة.
- النقاط الموجودة في السفوح ذات الانحدارات المتوسطة في الجزء الأوسط للمجاري المائية بين المنابع و المصبات و تتميز بحمولة صلبة ضعيفة نتيجة لوجود غطاء نباتي كثيف أو لوجود أسطح صخرية و تتميز بسرعة جريان كبيرة.

V – 3– 3– مناطق احتمال حدوث خطر ضعيف Aléa faible: تشمل المساحات التالية:

- المساحات المسطحة البعيدة عن محور المجاري المائية والتي تتميز بارتفاع مستواها الطبوغرافي نوعا ما عن مستوى الأراضي المجاورة، مما يجعل ارتفاع المياه بها في حالة حدوث فيضان لا يصل إلى درجة الخطورة.
- النقاط الموجودة في المناطق المنحدرة عند منابع المجاري المائية و تتميز بسرعة جريان ضعيفة و نسبة قليلة من الحمولة الصلبة.

بعد تحديدنا للمعايير المتوفرة و التي تمكننا من إعادة تصنيف المناطق المعرضة للفيضانات حسب درجات احتمال حدوث الخطر، فما هي هذه الدرجات في ميدان الدراسة؟ و ما هو مجالها الجغرافي؟

V – 4– مناطق احتمال حدوث خطر الفيضانات بالطاهير L'aléa

V – 4– 1–مناطق احتمال حدوث الخطر في وادي النيل: توجد في وادي النيل سبعة (07) مناطق لاحتمال حدوث خطر كبير إضافة إلى المساحات القريبة من الحواف على طول امتداد الوادي، بمساحة تقدر ب 154 هكتار، أهم هذه المناطق تقع في الجنوب الشرقي لمنطقة الدراسة و التي تتميز بانخفاض مستواها الطبوغرافي الذي يساعد على انتشار مياه الفيضان في مساحات شاسعة وعمق المياه يتجاوز 1m، كما تعتبر هذه المنطقة كمكان لتفريغ الحمولة الصلبة التي يحملها الوادي بكميات هائلة من المناطق العليا، و هي النقاط التي يتم استحراج الحصى منها من طرف الإنسان.

أما مناطق احتمال حدوث خطر متوسط فعددها 13 منطقة بمساحة تقدر ب 77 هكتار و تتميز بارتفاع متوسط لمستوى المياه عند الفيضان.

V – 4– 2– مناطق احتمال حدوث الخطر في وادي بوقرعة: توجد في هذا الوادي، إضافة إلى المساحات المجاورة لسرير الوادي، سبعة (07) مناطق لاحتمال حدوث خطر كبير بمساحة إجمالية تقدر ب 15 هكتار،من أهم هذه المناطق المساحات الموجودة على مستوى المنعرجات النهرية في منطقة "الرجلة"، و المساحات المحيطة بالمستنقع الموجود في حي المذبح القديم.

مناطق احتمال حدوث خطر متوسط تتوزع في ستة (06) نقاط بمساحة إجمالية تقدر ب 36 هكتار، غالبا توجد على مستوى السرير الأكبر للوادي.

بالنسبة لمناطق احتمال حدوث خطر ضعيف فتوجد على مستوى السرير الأكبر لبعض المجاري المائية الصغيرة في منحدرات هضبة الطاهير، عددها 11 و بطول إجمالي يقدر ب 7.3 km ، و رغم ضعف حجم منسوب المياه في هذه المجاري المائية فإنها تتميز بسرعة جريان كبيرة و بوجود للحمولة الصلبة.

V – 4– 3– مناطق احتمال حدوث الخطر في وادي تاسيفت: توجد أربعة مناطق لاحتمال حدوث خطر كبير للفيضانات في وادي تاسيفت بمساحة 114 هكتار و تمثل المساحات المنخفضة والتي تمثل مجال السرير الأكبر للوادي أو سرير الفيضان. و بالتالي

فإنها مساحات الانتشار الطبيعي لمياه الفيضانات ، أهم هذه المناطق توجد في محيط بحيرة غدير المرج أين يصب الوادي و تتميز بطول فترة الغمر بمياه الفيضانات التي تتجاوز 48 ساعة بسبب ضعف تصريف المياه بهذه المنطقة.

أما مناطق احتمال حدوث خطر متوسط فتوجد خمسة مناطق بمساحة تقدر ب 19 هكتار و تتميز بارتفاع متوسط لمستوى مياه الفيضان في هذه المناطق، مثل ساحة محطة المسافرين حيث يتراوح هذا الارتفاع بها من 30cm إلى 50cm و تكون المياه محملة بنسبة عالية من الطمي.

بالنسبة لمناطق احتمال حدوث خطر ضعيف فتوجد على طول السرير الأكبر لبعض المجاري المائية الصغيرة التي تتميز بانحدارات شديدة و عددها 12 بطول إجمالي يقدر ب 10.4 km.

V – 4– 4– مناطق احتمال حدوث الخطر في وادي جن جن: توجد مناطق احتمال حدوث خطر كبير في هذا الوادي على مستوى الأراضي القريبة من السرير الأصغر و التي تمتد عرضا إلى غاية 50m على الضفتين. ارتفاع منسوب مياه الفيضانات في هذه المناطق قد يتجاوز 01m بسبب انخفاض الطبوغرافيا.

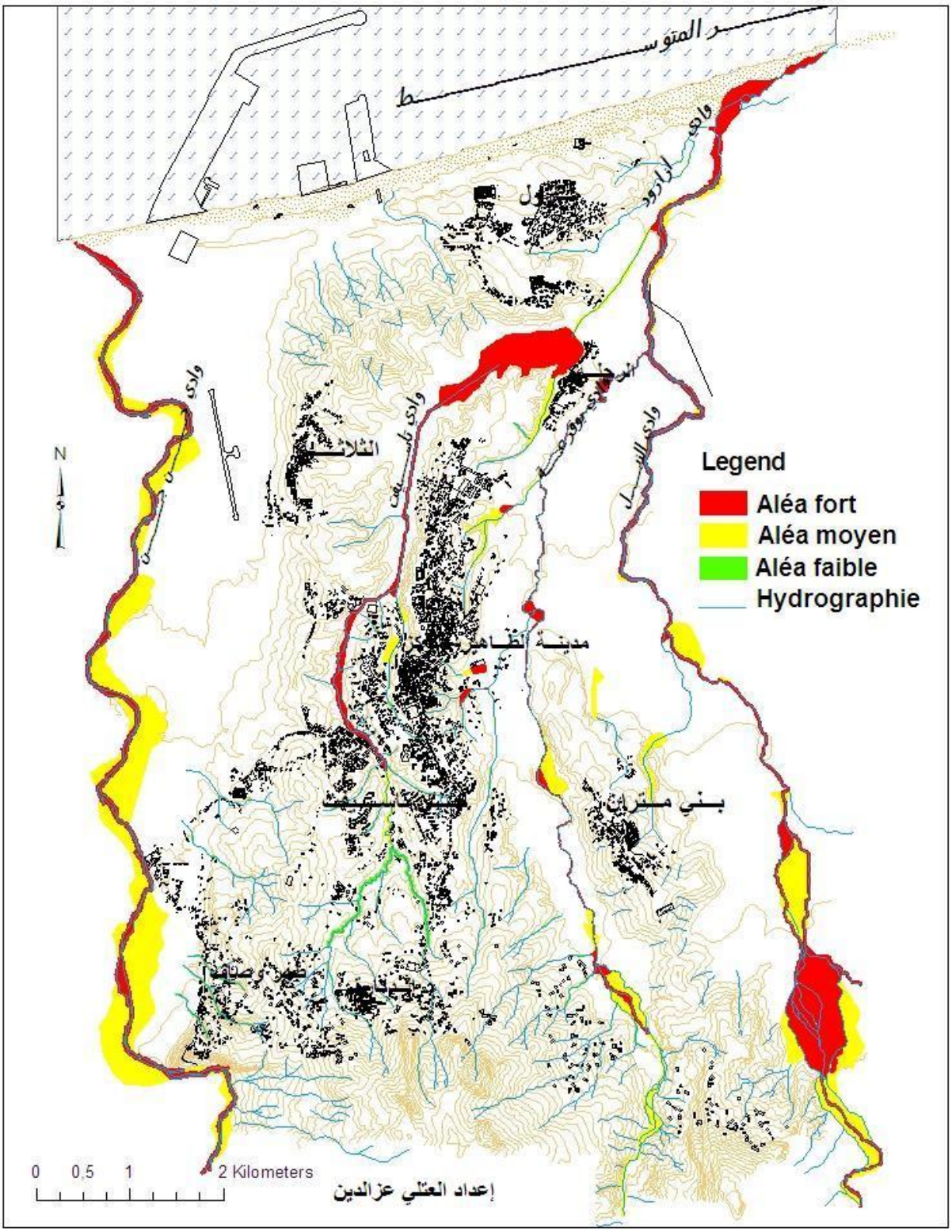
بالنسبة لمناطق احتمال حدوث خطر متوسط فهي المناطق السائدة في هذا الوادي، حيث تنتشر في 11 نقطة بمساحة تزيد عن 188 هكتار، تتميز بسطح مرتفع نوعا ما طبوغرافيا عن المناطق المحاذية لحواف الوادي، و نظرا للامتداد الواسع لهذه الأراضي خاصة من الناحية الشرقية فإن مياه الفيضانات تنتشر على مساحات شاسعة مما يؤدي إلى انخفاض مستوى ارتفاعها.

V – 4– 5– مناطق احتمال حدوث الخطر في وادي أزارود: توجد على مستوى هذا الوادي نقطة واحدة فقط كمنطقة لاحتمال حدوث خطر كبير بمساحة تقدر ب 0.26 هكتار، و هي عبارة عن مصب مجرى وادي أزارود في مجرى وادي النيل، و لذلك فهي

تعتبر منطقة اضطراب عند مرحلة الفيضانات، و يمثل السرير الأكبر احتمال حدوث خطر متوسط.

شكل رقم 22

خريطـة احتمـال حـدوث خطـر الفيضـانات بمنطقـة الطـاهير - جيجـل



خلاصة الفصل الأول

خصائص الوسط في منطقة الطاهير جعلتها من أكبر المناطق عرضة للفيضانات في إقليم ولاية جيجل.

فالخصائص الهيدرومورفلوجية للأحواض المائية و طبوغرافية التضاريس تؤدي إلى حالة عدم التوازن في حركة المياه التي تكون أسرع في المنطقة الجنوبية و في حواف الهضبة مما يؤدي، عند تساقط كميات من الأمطار التي تزيد شدتها عن $24_{mm/h}$ ، إلى ظهور الفيضانات السيلية في المنحدرات و ظهور الفيضانات السهلية البطيئة في منطقة السهول.

كثافة شغل الأرض في مجال التعمير و البناء على حواف هضبة الطاهير، و بفعل البناء العشوائي فوق سرير المجاري المائية أدى إلى ظهور نوع آخر من الفيضانات في منطقة الدراسة هو الفيضانات الحضرية.

خريطة المناطق المعرضة للفيضانات التي قمنا بانجازها تحدد نقاط توزيع هذه الأنواع الثلاثة من الفيضانات في منطقة الطاهير، و توضح أهمية المساحة الإجمالية المعرضة لهذه الظاهرة و التي تقدر ب 731 هكتار.

الفيضانات لا تكون بنفس الأبعاد داخل هذه المساحة، بل تختلف من منطقة إلى أخرى حسب اختلاف المعايير الهيدرومورفلوجية و التاريخية المتمثلة في سرعة الجريان، ارتفاع منسوب المياه، مدة الغمر و زمن تكرار الفيضان، و لذلك تكون درجات احتمال حدوث الخطر متفاوتة من كبير إلى متوسط ثم ضعيف كما هي موضحة في خريطة تحدد درجات احتمال حدوث الخطر.

ظاهرة الفيضانات تبقى مجردة من الخطر إذا لم تتسبب في حدوث خسائر مادية، بشرية أو بيئية، و هذه الخسائر غالبا ما تكون في المدن و المراكز العمرانية لأن هذه الأخيرة تتميز بكثافة سكانية عالية، و قد لاحظنا في دراسة المؤشرات التي تدل على وجود مناطق معرضة للفيضانات أن بعض هذه المؤشرات سببها التعمير في محور المجاري المائية، لذلك أردنا معرفة كيف كان النمو الحضري في مدينة الطاهير؟ و كيف اتجه التوسع العمراني نحو المناطق المعرضة للفيضانات؟ما هي هذه المناطق و أسباب التعمير فيها؟

الفصل الثاني :

النمو الحضري في الطاهير

" نمو حضري سريع و توسع عمراني نحو المناطق المعرضة للفيضانات"

مقدمة:

تعتبر ظاهرة النمو الحضري من بين المظاهر التي تتغير بسرعة في هذا العصر، خاصة بسبب نزعة الإنسان للعيش أو التملك في المدينة، لتميزها عن الريف بالمرافق و التجهيزات و مختلف الشبكات الضرورية لحياة أفضل، و هذه الظاهرة تؤدي إلى تزايد سرعة التوسع العمراني عموديا أو أفقيا، بشكل يصبح التحكم فيه و توجيهه وفق المخططات العمرانية صعبا. فكيف كان النمو الحضري في مدينة الطاهير منذ سنوات الستينات؟ و هل اتجه التوسع العمراني إلى داخل الأراضي المعرضة للفيضانات التي حددناها في الفصل الأول ؟ ما هي هذه المساحات و ما هي أسباب وقوع الاختيار عليها؟.

I مفاهيم :

I– 1– مفهوم النمو الحضري La croissance urbaine : هو الزيادة في عدد السكان و السكن في المدينة بشكل يؤدي إلى حدوث توسع عمراني في أطرافها، و يعبر عنه بالنسبة المئوية للزيادة في عدد سكان المنطقة الحضرية خلال فترة معينة.

I– 2– مفهوم التوسع العمراني L'étalement urbain : يعتبره الباحثون أهم عنصر في النمو الحضري و هو تحول مناطق غير حضرية حول المدينة إلى مناطق حضرية، و يسمى في الولايات المتحدة بالانتشار الحضري sprawl urban أو اتساع الوحدة الحضرية أو المدينة نحو الأطراف.

I– 3– مفهوم الحضر L'urbain : اختلف تحديد الفرق بين الحضري و الريفي من دولة إلى أخرى، فمنها من اعتمد على معايير كمية كفرنسا و ألمانيا بتحديد عدد 2000 نسمة ليكون التجمع العمراني ذو طابع حضري، في الهند يرتفع هذا المعيار إلى 5000 نسمة مع إضافة معيار آخر هو أن تبلغ الكثافة السكانية 386 نسمة/كم^2 ، و منها من يعتمد على معايير كيفية كضعف نسبة السكان العاملين في قطاع الفلاحة و توفر مرافق معينة. في الجزائر تم تحديد المناطق الحضرية من طرف الديوان الوطني للإحصاء[1]، و قد اختلفت المعايير منذ إحصاء 1966 إلى أن استقرت خلال إحصاءات 1998 و 2008، بالإعتماد على المعايير التالية:

- أن يبلغ عدد سكان التجمع العمراني 5000 نسمة
- ألا تزيد نسبة السكان العاملين في قطاع الفلاحة عن 25%
- أن يكون التجمع العمراني مزودا بالشبكات المختلفة (المياه الصالحة للشرب، الكهرباء و شبكة تصريف المياه)
- إمكانية توفر بعض المرافق كمستشفى أو مركز صحي، ثانوية أو متوسطة ....

لهذا فإن المنطقة الوحيدة المؤهلة لكي تكون كوحدة حضرية في بلدية الطاهير هي التجمع الرئيسي للسكان ACL حيث ، حسب إحصاء سنة 2008، بلغ عدد السكان فيه 60426 نسمة، و نسبة العاملين في قطاع الفلاحة 9.12% فقط ، و يتوفر على العديد من التجهيزات الصحية و التربوية و المالية، كالمستشفى و الثانويات و البنوك.

1- ONS –2011

II – نظريات في النمو الحضري:

II–1– نظرية Vonthunen[1] الذي يقول أن المزارعين في حاجة إلى مدينة قريبة من مزارعهم لتقليص تكاليف النقل، و يكون مركزها عبارة عن سوق لبيع منتجاتهم الفائضة عن إقليمهم، أي أن النمو الحضري يتناسب طردا مع النمو الاقتصادي في المدينة و التوسع العمراني يكون على حساب الأراضي الزراعية.

II–2– نظرية المكان المركزي: تعتبر من أهم النظريات و صاحبها هو العالم الجغرافي الألماني W.Christaller[1] سنة 1933، و يقصد بالمكان المركزي في هذه النظرية الوحدة الحضرية أو المركز الحضري أو المدينة، و تؤكد هذه النظرية على وجود نظام تسلسلي hiérarchie بين مختلف المراكز الحضرية و تسلسل هرمي للخدمات، مما يعني ضرورة وجود مركز رئيسي متفوق تنتظم حوله عدة مراكز ثانوية، لكن هذه النظرية تم تعديلها من طرف تلامذته Zipf و Lush بترتيب المراكز الحضرية ترتيبا

تنازليا مع ضرورة وجود مدينة أولية بمثابة عاصمة تؤثر في كل الإقليم ، كما قاما بإضافة بعد آخر هو الحجم المثالي للمدينة و الذي يكون قادرا على توفير كل حاجيات السكان الذين لا يتزايد عددهم بفعل الزيادة الطبيعية فقط و لكن كذلك بفعل الهجرة.

II–3– نظرية أقطاب النمو : وضع أسسها F.Perroux[1] سنة 1955 و تتلخص هذه النظرية في وجود قطب مميز اقتصاديا، اجتماعيا و جغرافيا يمثل محورا للتنمية بالنسبة للمناطق المجاورة، يؤثر فيها و يجعلها تتجه إليه دائما، و يوجد حسب L.Davis نوعين من أقطاب النمو، القطب النشيط و هو القطب الذي يشهد تفاعلات في إقليمه يجعله متطورا تكنولوجيا، و القطب الكامن و هو القطب الصناعي الذي ينتظر تفاعلاته مستقبلا حسب درجة تنميته.

1- BAILLY. A 1978

II-4- نظرية وسائل الاتصال: من روادها Meir الذي يرى أن زيادة النمو الحضري مرتبط بمدى توفر الاتصالات و المواصلات بين الأفراد، بمعنى آخر أن سهولة تنقل الأشخاص و تطور وسائل النقل و الاتصال تساعد في سرعة النمو الحضري ة و اتساع المدن.

II-5- نظرية البيئة الإنسانية : تتميز هذه النظرية بتصورها للمدينة على أنها ليست هيكلا اقتصاديا و معماريا و إداريا فقط بل هي كذلك هيكلا اجتماعيا يعيش فيه الإنسان ليؤسس فيه حضارته، و يتم تفسير ظاهرة النمو الحضري بتفاعل أربعة عناصر هي:

البيئة و السكان و النظام الاجتماعي و المستوى العلمي و التكنولوجي، فالاختلاف في هذه العناصر يؤدي إلى ظهور مناطق متخلفة و أخرى متطورة داخل نفس الإقليم، كما يؤدي تفاعل العناصر البيئية إلى تطبيق اللامركزية الذي يبعد المناطق الصناعية و التجارية الكبرى خارج مركز المدينة لتتسع المدينة إلى مناطق أخرى.

III -النمو الحضري في العالم، الجزائر و الطاهير

III-1- النمو الحضري في العالم

شهد النمو الحضري بعد ظهور الثورة الصناعية ارتفاعا كبيرا في المدن الصناعية، بسبب هجرة السكان إليها بحثا عن العمل، ليس هجرة سكان الريف فقط بل كذلك هجرة سكان المدن غير الصناعية.

في الخمسينات و نتيجة لاستقرار معظم مناطق العالم و للتطور التكنولوجي الذي يوفر الخدمات و الرفاهية للإنسان فقد أصبح التحضر ظاهرة عالمية شاملة، حيث ذكر الباحث F.Moriconi[1]- :" أن عدد سكان الحضر في العالم و الذين يسكنون في

.....

1- Moriconi. F -1998 :

تجمعات سكنية بحجم أكبر أو يساوي 10.000 نسمة قد بلغ 2.27 مليار نسمة سنة 1990م، و أن هذا العدد تضاعف بنسبة 250% منذ سنة 1950م ".

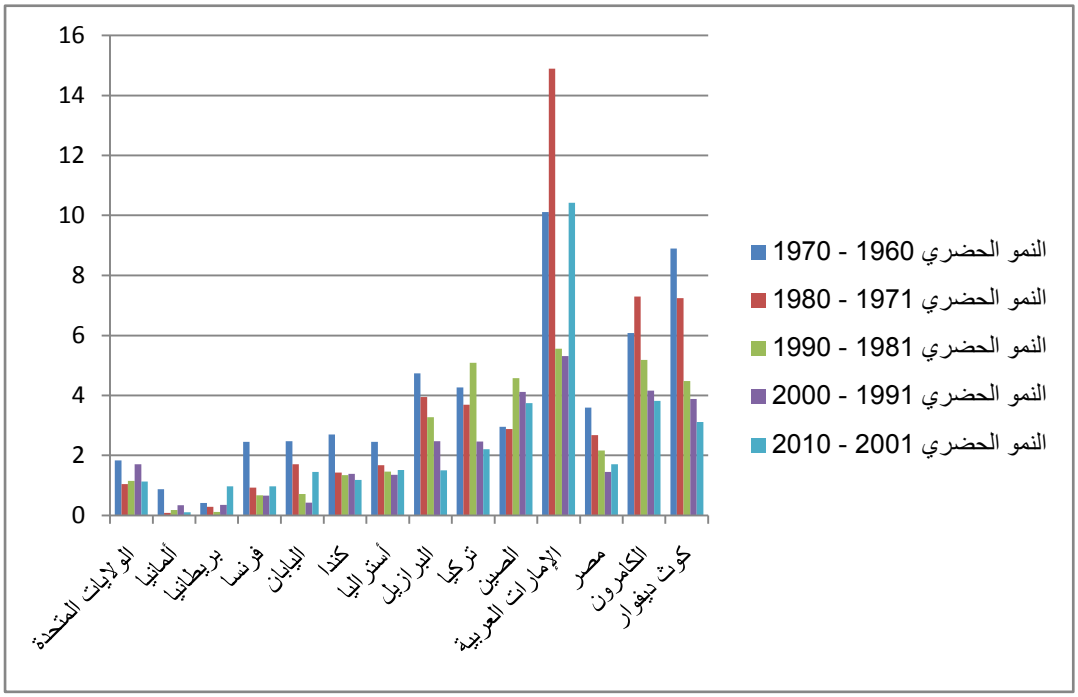
تختلف معدلات النمو الحضري في دول العالم، كما هو موضح في الجدول 15 ، حسب درجة تطورها حيث نجد هذه المعدلات مرتفعة في الدول الفقيرة و منخفضة عند الدول الغنية، و هذا بسبب قدرة هذه الأخيرة على التحكم في النمو الديموغرافي و استقرار سكان الأرياف، كما نلاحظ كذلك تقارب هذه المعدلات في الدول الغنية في جميع المراحل مما يدل على استقرار عملية النمو الحضري بشكل يسهل التحكم فيه، على عكس التذبذب الكبير لهذه المعدلات في الدول الفقيرة، و ما لها من أثر بالنسبة لصعوبة التحكم في عملية التوسع العمراني.

جدول رقم 15 معدل النمو الحضري(%) في بعض دول العالم

المصدر: منظمة الأمم المتحدة ONU

الفترة / الدول	1960 – 1970	1971 – 1980	1981 – 1990	1991 – 2000	2001 – 2010
الولايات المتحدة	1.83	1.05	1.15	1.71	1.13
فرنسا	2.45	0.93	0.67	0.66	0.97
ألمانيا	0.87	0.09	0.18	0.34	0.11
المملكة المتحدة	0.42	0.29	0.12	0.35	0.97
الصين	2.95	2.88	4.58	4.12	3.74
اليابان	2.47	1.71	0.71	0.43	1.45
الإمارات العربية	10.11	14.89	5.56	5.31	10.42
مصر	3.60	2.68	2.17	1.45	1.71
البرازيل	4.74	3.95	3.28	2.47	1.50
كندا	2.70	1.43	1.34	1.39	1.18
تركيا	4.27	3.69	5.09	2.46	2.21
الكامرون	6.08	7.30	5.18	4.16	3.82
كوث ديفوار	8.90	7.24	4.48	3.88	3.12
أستراليا	2.45	1.67	1.46	1.36	1.52

شكل 24: المنحنى البياني للنمو الحضري في العالم للفترة 1960 – 2010



من هذه العينة التي اخترناها في هذا البحث بحيث تشمل مختلف المستويات و الأقاليم إلى النتائج التالية:

III–1–1– الدول النامية: تعرف هذه الدول معدلات مرتفعة للنمو الحضري، و هذا بسبب الزيادة الطبيعية المرتفعة من جهة، و من جهة أخرى بسبب الهجرة الكبيرة من الأرياف إلى المدن ليس لكون المدن في هذه الدول تشهد تنمية صناعية وإنما لكون هذه الأرياف تشهد إهمالا كبيرا في التنمية، إضافة إلى هشاشتها الأمنية في حالات الحروب، مما يجعل سكان هذه المناطق يفضلون العيش في المدن و لو في أحياء فوضوية و العمل في و حرف و مهن متواضعة.

III–1–2– دول الأسواق الناشئة: تعرف هذه الدول معدلات متوسطة للنمو الحضري، رغم ضعف الزيادة الطبيعية للسكان بسبب سياسة تحديد النسل في بعضها مثل الصين، و هذا راجع إلى هجرة السكان إلى المدن لأنها تتميز بظهور

تنمية صناعية كبيرة و حركة تجارية عالمية مثل شنغهاي و بكين في الصين و اسطنبول في تركيا.

III-1-3- الدول المتقدمة: تعرف معدلات ضعيفة للنمو الحضري، و هذا بسبب ضعف معدل الزيادة الطبيعية من جهة و ضعف الهجرة الداخلية بين مختلف الأقاليم بسبب توازنها و تقاربها في مستويات التنمية، و كذلك بسبب سياسات تنظيم الهجرة الخارجية للسكان الوافدين إليها من الدول النامية.

III-1-4- دول الخليج العربي تشهد معدلات جد مرتفعة للنمو الحضري و هذا بسبب الهجرة الداخلية و الخارجية إلى المدن نظرا لتوفر مناصب العمل و ارتفاع معدل دخل الفرد إضافة إلى توفر الرفاهية و الخدمات الراقية.

III-2- النمو الحضري في الجزائر

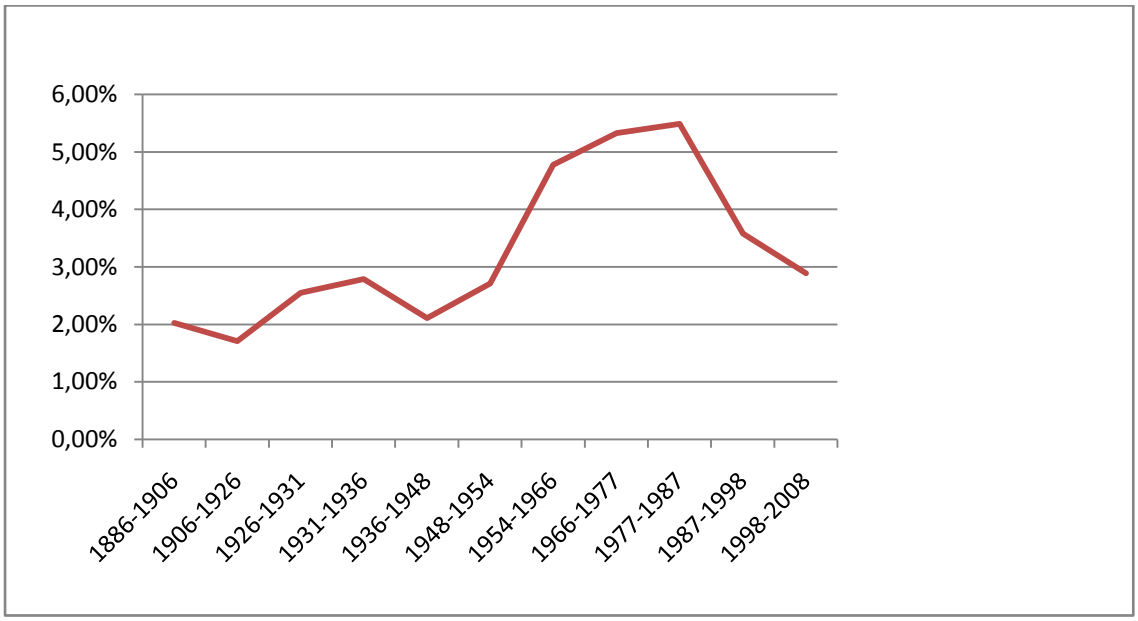
حسب الديوان الوطني للإحصاء [1]، فإن النمو الحضري في الجزائر عرف ديناميكية غير مستقرة منذ حوالي قرن من الزمن، حيث تم تسجيل المعدلات التالية:

جدول رقم 16: معدلات النمو الحضري في الجزائر

الفترة	1886-1906	1906-1926	1926-1931	1931-1936	1936-1948	1948-1954	1954-1966	1966-1977	1977-1987	1987-1998	1998-2008
المعدل السنوي للنمو الحضري%	2.03	1.71	2.55	2.79	2.11	2.71	4.78	5.33	5.49	3.58	2.89

نلاحظ أن معدل النمو الحضري قبل سنة 1954، و إن لم يكن مستقرا، فقد بقي في مستوى أقل من 3%، ليصعد بشكل مفاجئ إلى حدود 5% خلال الفترة الممتدة من سنة 1954 إلى سنة 1966 حيث بلغ 5.49% عند الإحصاء العام للسكان سنة 1987، ثم يعود إلى الهبوط إلى حدود أقل من 3% سنة 2008م.

شكل رقم 25: النمو الحضري في الجزائر 1886-2008



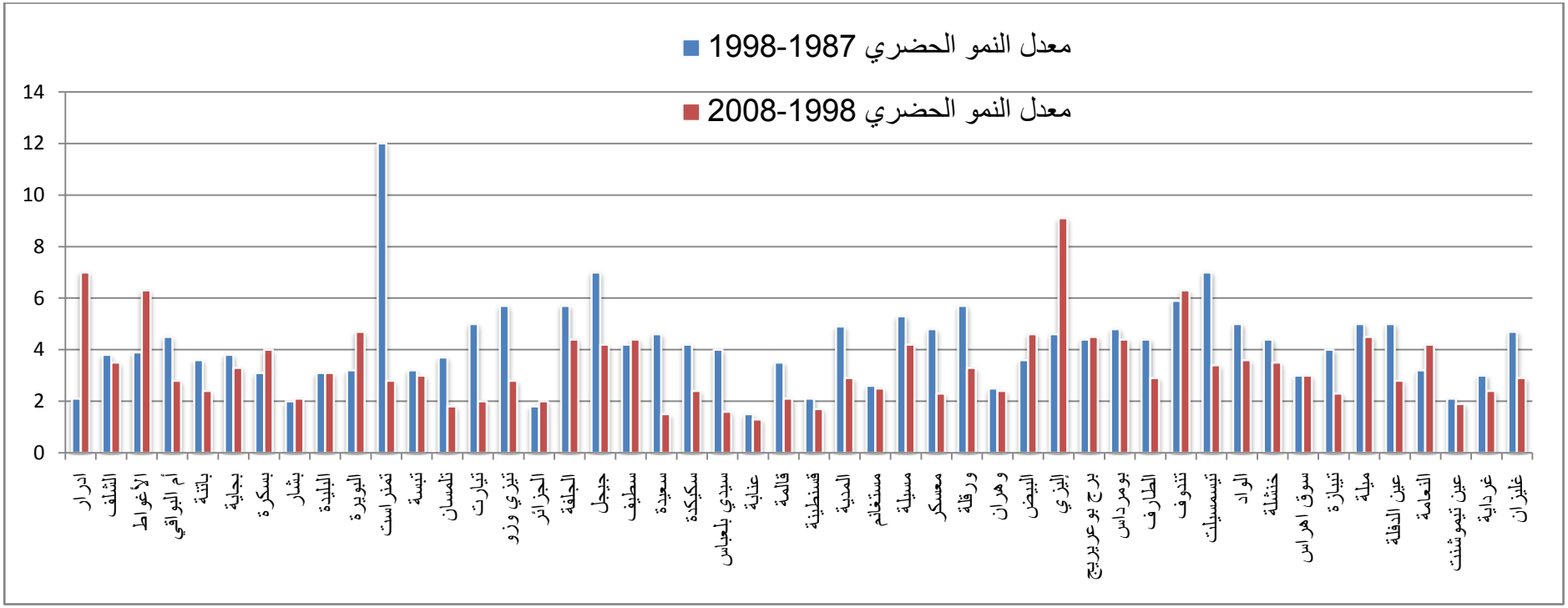
كما عرفت الجزائر منذ الاستقلال ظهور العديد من التجمعات السكنية التي ارتقت إلى تجمعات حضرية، حيث ارتفع عدد التجمعات السكنية ذات حجم يتراوح بين 5000 و 10.000 نسمة من 47 تجمع سنة 1977 إلى 283 تجمع سنة 2008، و بالنسبة للحجم الذي يتراوح بين 50.000 نسمة و 100.000 نسمة فقد ارتفع عدد التجمعات خلال نفس الفترة الزمنية من 16 تجمع سكاني إلى 47 تجمع.

أما عدد سكان الحضر فقد بلغ سنة 2008 أكثر من 22.4 مليون نسمة بعدما كان لا يتجاوز 3.8 مليون نسمة سنة 1966م، أكبر نسبة من هذا النمو استقطبته المدن الصغيرة و المتوسطة الحجم، كونها عرفت نموا حضريا أكبر من المدن الكبرى و ساعدتها بذلك في تخفيف الضغط عنها.

اختلفت نسبة النمو الحضري في الجزائر كذلك حسب خصائص كل ولاية و حسب خصائص كل مرحلة، فإذا كانت ولاية تمنراست قد عرفت أكبر معدل ببلوغه 12% خلال الفترة 1887-1998 فإن ولاية إليزي قد حققت أكبر معدل ب 9.1% خلال الفترة 1998-2008.

شكل 26: النمو الحضري في الجزائر حسب الولايات

المصدر : الديوان الوطني للاحصاء 2011



III-2-1- عوامل النمو الحضري في الجزائر:

اتفق الباحثون المهتمون بدراسة الشبكة الحضرية L'armature urbaine في الجزائر على أن العوامل الرئيسة للنمو الحضري هي:

III-2-1-1- الزيادة الطبيعية لسكان المدن : شهد النمو الديموغرافي في الجزائر ارتفاعا كبيرا في الفترة الممتدة بين RGPH 1966 و RGPH 1977 حيث بلغ معدله 3.21% ، ثم نزل هذا المعدل نوعا ما إلى 3.06% خلال RGPH 1987، ليتناقص بشكل واضح خلال RGPH 1998 إلى 2.1% ثم إلى 1.6 بالنسبة للإحصاء الأخير سنة 2008، و بالتالي فإن الزيادة الطبيعية لسكان المدن تتناسب مع هذا النمو الديوغرافي.

III-2-1- 2- ارتقاء تجمعات ريفية إلى تجمعات حضرية (إعادة التصنيف) : تطور عدد التجمعات السكانية ذات حجم يتراوح بين 5000 و 10.000 نسمة منذ إحصاء سنة 1966 تصاعديا حيث كان يقدر آنذاك 84 تجمع ثم أصبح سنة 1977م 113 تجمع و في إحصاء 1987م 260 تجمع ثم 465 تجمع سكاني في سنة 2008م، و بموازاة هذا مع التقسيمات الإدارية التي شهدتها الجزائر سنة 1974 و سنة 1985 ، فإن ارتقاء بعض هذه التجمعات إلى بلديات سيساهم في توفرها على تجهيزات إدارية و تعليمية و صحية تجعلها كمناطق جذب للسكان القاطنين في الأرياف المجاورة، لتصبح عبارة عن مدن صغيرة.

III-2-1-3 النزوح الريفي إلى المناطق الحضرية: سنة 1954م بلغ عدد سكان الأرياف في الجزائر 6.4 مليون نسمة (ما يمثل 75% من مجموع السكان) مقابل 2.1 مليون نسمة عدد سكان الحضر (25%)، إلا أن المجال الريفي و لأسباب أمنية، إقتصادية و سياسية لم يستطع الحفاظ على هذه الكتلة من السكان، مما جعل 2.1 مليون نسمة يهاجرون إلى المدن في الفترة الممتدة من 1954 إلى 1966، و بقي إلى يومنا هذا رغم تحسن الوضع الأمني و ظهور سياسات تشجع العودة إليه، كمجال غير قابل لتحقيق

مستوى المعيشة التي يطمح إليها أغلب السكان، ليصبح حسب RGPH 2008 عدد سكان الحضر 22.5 مليون نسمة أو ما يمثل نسبة (66%) بينما سكان الأرياف 11.6 مليون نسمة أو ما يمثل نسبة (34%).

عملية إحصاء عدد سكان النزوح الريفي معقدة ميدانيا، لذلك يلجأ التقنيون إلى حساب هذا العدد بطريقة المعادلة بين النتائج، على اعتبار أن المعدل العام للزيادة الطبيعية (TAN) يكون ثابتا في كل أنحاء الوطن سواء بالنسبة لسكان الريف (TAN_r) أو سكان المدن (TAN_u)، لكن في الغالب نجد أن هذه الأخيرة (TAN_u) تكون أقل من الأولى (TAN_r) وهذا الفرق يمثل معدل عدد سكان النزوح الريفي (T_m) ومعدل عدد السكان في التجمعات التي شهدت إعادة التصنيف (T_r).

$T_m = TAN - T_r$, $TAN = TAN_u = TAN_r$

و قد نشر الديوان الوطني للاحصاء في الجزائر [1] جداول توضح مدى تأثير هذه العوامل الثلاثة في النمو الحضري حسب مجالات التخطيط العمراني (EPT) نلخصها في الجدول أدناه حيث تلاحظ :

–أن مدى تأثير كل من عوامل النمو الحضري يختلف ف الزمان و المكان أي من منطقة إلى أخرى و من مرحلة إلى أخرى.

–أن أكبر العوامل تأثيرا في ارتفاع معدل النمو الحضري هو الزيادة الطبيعية، ثم يليها عامل إعادة تصنيف التجمعات السكنية و أقلها تأثيرا هو عامل النزوح الريفي بنسبة 13.15% حسب إحصاء 2008.

– أن عامل النزوح الريفي ظهر سلبيا (– 6.07) في منطقة الشمال شرق في الفترة بين 1998–2008 مما يدل على عودة السكان من المدن إلى الريف (هجرة عكسية) بسبب تحسن الأوضاع الأمنية في هذه المرحلة.

- **1**- ONS 2011

جدول رقم 17: معدل تأثير عوامل النمو الحضري في الجزائر

المناطق حسب مجالات التخطيط العمراني EPT	نسبة تأثير كل عامل من عوامل النمو الحضري (%)					
	1998 – 1987			2008 – 1998		
	الزيادة الطبيعية	**إعادة التصنيف**	**النزوح الريفي**	**الزيادة الطبيعية**	**إعادة التصنيف**	**النزوح الريفي**
الشمال وسط	68.99	26.54	4.53	59.40	30.65	9.95
الشمال شرق	64.98	23.78	11.28	63.35	42.72	6.07–
الشمال غرب	64.76	32.22	3.04	72.81	25.60	1.58
معدل منطقة الشمال	**66.85**	**27.29**	**5.86**	**63.50**	**32.45**	**4.05**
الهضاب العليا وسط	40.63	10.31	49.05	34.68	29.04	36.29
الهضاب العليا شرق	53.95	16.20	29.87	47.53	32.92	19.55
الهضاب العليا غرب	44.18	18.05	37.76	62.25	19.03	18.72
معدل الهضاب العليا	**47.78**	**15.01**	**37.21**	**45.41**	**29.47**	**25.13**
الجنوب شرق	50.97	18.18	30.86	47.95	31.94	20.11
الجنوب غرب	91.68	–	8.19	39.61	26.26	34.13
الهقار و الطاسيلي	19.85	6.62	73.53	43.07	26.43	30.50
معدل منطقة الجنوب	**51.60**	**15.00**	**33.40**	**45.96**	**30.44**	**23.60**
المعدل العام	**59.5**	**22.34**	**18.16**	**55.66**	**31.49**	**13.15**

III- 3 - النمو الحضري في الطاهير

III- 3 – 1- <u>التعريف ببلدية الطاهير:</u> نشأت مدينة الطاهير في فترة الحكم الفرنسي بموجب القرار المؤرخ في 1880/08/25، ثم أصبحت بلدية سنة 1957، لترتقي إلى دائرة من بين ثلاثة دوائر في ولاية جيجل سنة 1974م.

حسب الإحصاء العام للسكان لسنة 1987 كانت بلدية الطاهير تضم، إضافة إلى التجمع الرئيسي للسكان ACL، ثمانية تجمعات ثانوية هي بازول، الرجلة، الثلاثة، بني متران، بوعشير، الدمينة، القندولة، طهر وصاف و الدكارة، ثم خلال الإحصاء العام للسكان لسنة 1998 اتسعت مساحة التجمع الرئيسي ليشمل أربع تجمعات ثانوية هي الدكارة، طهر وصاف، الدمينة و القندولة، مما يدل على وجود توسع عمراني كبير نحو المنطقة الجنوبية.

سوف نقتصر في دراستنا للنمو الحضري في الطاهير على محيط المدينة الذي يشمل حدود التجمع الرئيسي ACL لكونه يمثل المنطقة الحضرية كما أشرنا إليه سابقا.

III- 3 – 2- النمو الحضري في الطاهير منذ سنة 1966 إلى سنة 2008

معدلات النمو الحضري في الطاهير لم تكن ثابتة منذ سنة 1966، كما أنها لم تأخذ أي منحى تصاعدي أو تنازلي باستمرار، بل بقيت تتأرجح بين نمو متسارع و بطيئ حسب العوامل المؤثرة فيها عند كل مرحلة، و لمعرفة هذه المعدلات علينا أن نعرف أولا عدد السكان في مدينة الطاهير عند كل مرحلة، و الذي يقدر حسب معطيات الإحصاء الوطني للسكن و السكان RGPH كما يلي:

جدول رقم 18 :تطور عدد السكان في مدينة الطاهير 1966-2008

السنة	RGPH 1966	RGPH 1977	RGPH 1987	RGPH 1998	RGPH 2008
عدد السكان في مدينة الطاهير/نسمة	4.980	9.798	22.908	51.152	60.426

منه نقوم بحساب معدل النمو الحضري بتطبيق المعادلة التالية:

$$R = ((P_t / P_{t+1})^{1/n} - 1) 100$$

حيث يمثل R معدل النمو الحضري (%)، P_t عدد السكان في السنة الأولى، P_{t+1} عدد السكان في السنة الأخيرة و يمثل n الفارق بين السنتين، و قد تحصلنا على النتائج المدونة في الجدول أدناه:

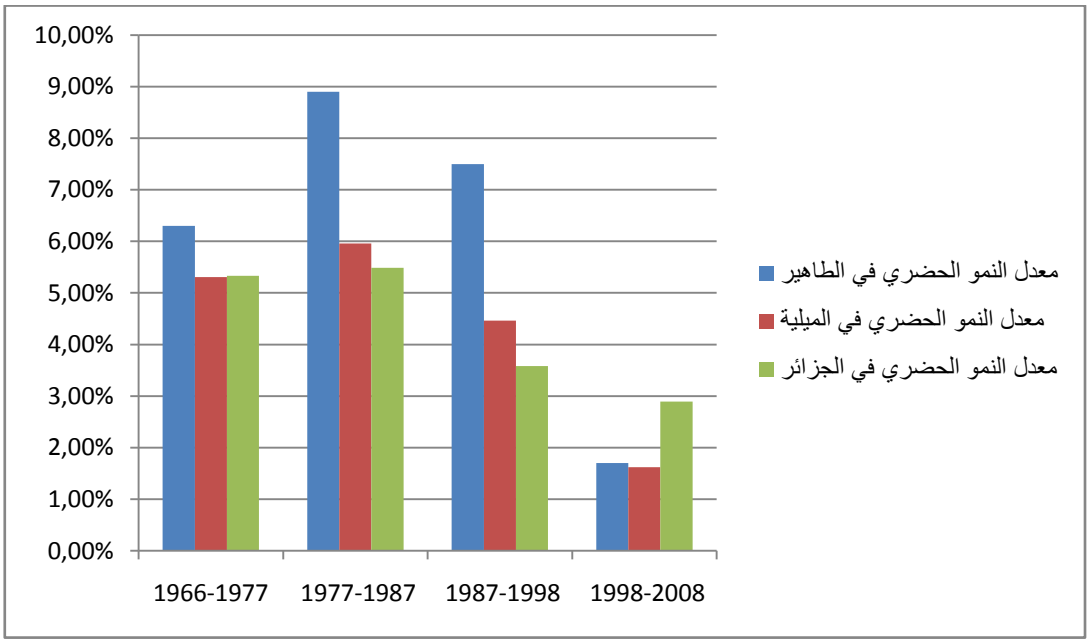
جدول رقم 19: معدل النمو الحضري في الطاهير

الفترة	1966 – 1977	1977 – 1987	1987 – 1998	1998 – 2008
المعدل النمو الحضري%	"6.3	8.9	7.5	1.7

بمقارنة هذا المعدل مع المعدل الوطني و معدل النمو الحضري في مدينة الميلية التي تتناسب معها في الخصائص الإدارية نحصل على ما يلي:

جدول رقم 20: مقارنة معدل النمو الحضري في الطاهير مع بعض معدلات النمو الحضري

الفترة / معدل النمو الحضري%	1966 – 1977	1977 – 1987	1987 – 1998	1998 – 2008
في الطاهير	"6.3	8.9	7.5	1.7
في الميلية	5.31	5.96	4.46	1.62
في الجزائر	5.33	5.49	3.58	2.89



نلاحظ أن معدل النمو الحضري في مدينة الطاهير قد كان أكبر المعدلات خلال ثلاثة عقود أو في مدة 32 سنة (1966–1998) ، و هذا راجع إلى العوامل التالية:

- ارتفاع الزيادة الطبيعية لسكان المدينة بعد الاستقلال على غرار باقي المدن الجزائرية بسبب تحسن ظروف المعيشة خاصة في مجال الخدمات الصحية.
- هجرة سكان الأرياف المحيطة بالمدينة خاصة سكان البلديات الجنوبية،

لتفوق هذا المركز الحضري في المرافق الصحية (مستشفى) و التعليمية (أربعة ثانويات و مركز للتكوين المهني) و المرافق الإدارية و خاصة بعد ارتقاء البلدية إلى رتبة دائرة خلال التقسيم الإداري لسنة 1974، إضافة إلى الأوضاع الأمنية التي عرفتها المناطق الجبلية المنعزلة في التسعينات و كذلك توفر المدينة على منطقة صناعية و ميناء يعد من أكبر الموانئ في الجزائر (ميناء جن جن)، فكما ذكرت الباحثة [1]: "أنه من بين 14.813 نسمة يوجد 8.295 نسمة عبارة عن سكان وافدين إلى المدينة، 60% منهم من بلدية الشحنة و 10% من بلدية وجانة، و 2% من ولاية ميلة، و الباقي من بلديات أخرى مجاورة، و كان 75% منهم هاجروا بسبب العمل و 20% بسبب الظروف الأمنية ، و 30% منهم هاجروا سنة 1990 و 7% سنة 1960".

1 –طكوك نزيهة 2010.

-اتساع مساحة المحيط العمراني للمدينة في إحصائيات سنة 1998 ليضم أربعة تجمعات ثانوية هي تجمعات كل من الدكارة، القندولة، طهر وصاف و الدمينة.

أما في سنة 2008 فإننا نلاحظ استقرارا في معدل النمو الحضري الذي أصبح نموا بطيئا، و هذا راجع إلى نقص معدل الزيادة الطبيعية للسكان من جهة و إلى عودة سكان الأرياف إلى مناطقهم بعد تحسن الوضع الأمني و تطبيق مخطط التنمية الريفية الجوارية و تشجيع السكن الريفي منذ سنة 2004.

IV - التوسع العمراني: عوامله و أنواعه

IV – 1- عوامل التوسع العمراني

يرى الباحثون في دراسة المدن أن تطور المدينة يؤدي إلى حدوث تنافس مستمر على مركزها بين قطاع الخدمات و قطاع السكن من جهة، و من جهة أخرى يحدث تنافس بين قطاع الفلاحة و قطاع الصناعة على أطرافها، إلا أن اتجاه هذا التوسع يخضع في البداية إلى توفر العناصر المساعدة على تنشيط التعمير منها:

IV – 1-1- شبكة الطرقات Le réseau routier: يرجع بعض العلماء الباحثين في مجال النمو الحضري و منهم Meir أهم عوامل اتساع المدينة، إلى سهولة الاتصال و تنقل الأفراد بين مختلف مناطقها.

و يبدأ التوسع العمراني في أطراف المدن بشغله للمساحات الموجودة على جوانب الطرقات، حيث أن تطور وسائل النقل الفردية يسهل من عملية التنقل بين الضواحي و مركز المدينة، كما أن توفر العقار و عدم غلاءه في هذه المناطق يشجع الإنسان على التعمير فيها خاصة لأولئك الذين لديهم نزعة العيش في بيئة نظيفة دون التخلي عن الاستفادة من خدمات المدينة، بعدها تزداد كثافة البنايات في امتدادات طولية لتصبح على شكل نسيج يأخذ شكل شبكة الطرقات المتواجدة حول المدينة ثم تبدأ في التوسع أفقيا في الأراضي الواقعة بين الطرقات.

IV – 1-2- المناطق الحضرية الجديدة: Les nouvelles zones urbaines : إن إنشاء مناطق حضرية جديدة بالقرب من المدينة يساعد على توسعها في اتجاه هذه المناطق، خاصة على محور الطريق الرئيسي الذي يربطها بالمدينة و الذي سيعرف، بحكم سيطرة مكانها المركزي حسب نظرية أقطاب النمو 1955، حركة نشيطة بسبب الهجرة اليومية للسكان إلى المدينة لما يتاح لها من خدمات و أماكن العمل، مما يشجع

على بداية ظهور سوق للنشاطات في قطاع الخدمات على محور هذه الطريق، ليبدأ توسع المدينة في اتجاه المناطق الحضرية.

IV – 1-3- إنشاء الحصص السكنية في الضواحي Les lotissements à la périphérie : إن غلاء العقار في مركز المدينة و احتوائها على مختلف مظاهر التلوث تخلق من الناحية الاجتماعية النزعة لدى العائلات للعيش في سكنات فردية في الضواحي، خاصة بالنسبة للطبقات الراقية من المجتمع كونها تملك وسائل نقل و اتصالات متطورة تمكنها من التواصل مع مركز المدينة بسهولة، و لكي تتحكم الحكومات في توجيه و مراقبة عملية البناءات الفردية و تهيئتها بمختلف الشبكات، تلجأ إلى تطبيق صيغة الحصص السكنية بعد إعداد رخص إنشاءها من طرف الشركات العقارية، هذه السكنات الفردية تحتل مساحات شاسعة كونها لا تستهلك الفضاء العلوي لمجال المدن و تقتصر على الانتشار الأفقي بشكل منظم، و تكون هذه الأحياء المهيأة كمناطق جديدة لتوسع المحيط العمراني للمدينة.

IV – 1-4- إنشاء مناطق للنشاطات La création des zones d'activité: إن ضواحي المدن تكون في الغالب الاختيارات المثلى لإنشاء المناطق الصناعية ومناطق النشاطات (ZAC) بسبب توفر المساحات العقارية وانخفاض أسعارها من جهة، و بسبب قربها من المدن من جهة أخرى، ويؤدي إنشاؤها إلى خلق بعض أنشطة الخدمات حول هذه المناطق و التي يطلبها العمال و الزبائن، كما يزداد الطلب على العقارات المحيطة بها بغرض بناء السكنات للعمال بالقرب من أماكن عملهم، للتطور هذه الجيوب إلى مناطق حضرية و أحياء تنتمي إلى المدينة.

IV – 1–5– بناء التجهيزات La construction des équipements :

بازدياد عدد السكان في المدينة تزداد حاجياتها إلى بعض التجهيزات الضرورية خاصة التعليمية، الصحية، الرياضية و خدمات النقل (جامعة، مستشفى، ملعب، محطة المسافرين)، و التي تتطلب مساحات عقارية واسعة لن توفرها إلا المناطق الموجودة في الضواحي، و يؤدي بناء هذه التجهيزات، التي ستكون حتما موصولة بمركز المدينة بواسطة طرق مهيئة، إلى تغيير مفاجئ في شغل الأرض بهذه المناطق بزيادة الطلب على العقار الموجود فيها لما تحتاجه من سكنات و خدمات جديدة تابعة لهذه التجهيزات، تؤدي إلى حدوث توسع عمراني سريع في اتجاه مركز المدينة.

IV – 2– أنواع التوسع العمراني Les types de l'étalement urbain

من وجهة نظر التهيئة العمرانية يوجد نوعان:

IV – 2– 1– التوسع العمراني المخطط: و يقتصر على الاختيار الإرادي للمهيأ في إقامة مناطق حضرية بالقرب من المدينة بغرض توجيه التوسع العمراني نحو منطقة معينة.

IV – 2– 2– التوسع العمراني غير المخطط: و يشمل نوعان: المراقب و يقتصر على البناءات الفردية المرخصة و المراقبة من طرف المهيأ، و غير المراقب و يمثل البناءات و الأحياء الفوضوية.

أما من ناحية الشكل فيوجد نوعان كذلك، التوسع العمراني المستمر étalement continu و التوسع العمراني المتقطع étalement discontinu.

IV – 2– 3– التوسع العمراني المستمر: يمثل هذا النوع توسع المحيط العمراني نحو مناطق جديدة بشكل كتلي دون ترك فراغات، و يطلق بعض الباحثين اسم الزحف على هذا النوع الذي يأخذ شكلين مختلفين هما:

* الشكل الطولي Forme linéaire: و هو توسع عمراني مستمر بشكل يمتد طوليا بسبب تدخل عوامل طبيعية أو بشرية بشكل لا يساعد على التوسع إلا في اتجاهات معينة كالتوسع العمراني الذي يحدث على جانبي طريق رئيسية أو على ضفاف أحد الأنهار أو على امتداد سفح جبلي طويل المسافة، و قد يكون هذا التوسع في اتجاه واحد أو في اتجاهين متعاكسين، و يطرح، بالنسبة للمهيأ، هذا النوع من التوسع العمراني عدة عراقيل في انجاز مشاريع التهيئة خاصة بالنسبة لمشاريع الربط بمختلف الشبكات les VRD التي تزداد تكاليف انجازها بسبب امتدادها الطويل، لأنها تتطلب كميات كبيرة من قنوات التطهير و أنابيب المياه الصالحة للشرب و خطوط الكهرباء و الغاز...، أما في حالة امتداد هذا التوسع العمراني بشكل طولي على ضفاف الأنهار فإنه قد تتعرض الكثير من النقاط إلى خطر الفيضانات في حالة وجود العوامل المساعدة على حدوثها كما ذكرنا ذلك في الفصل الأول، أما بالنسبة للتوسع العمراني بشكل طولي أسفل المنحدرات فقد يعرض العديد من النقاط إلى خطر الحركات الكتلية (انزلاق التربة، انهيال الصخور، تدفقات طينية ...).

*الشكل المحوري Forme polaire: و هو توسع عمراني مستمر حول محور جدب حضري، قد يكون مركز المدينة أو مركزا تجاريا أو منطقة صناعية ...، حيث تمتد المباني في كل الاتجاهات بشكل منتظم و تتصل مع المحور و فيما بينها بواسطة شبكة من الطرقات الرئيسية و الثانوية، و كلما ازداد توسع المدينة كلما ازداد ارتقاء مستوى الخدمات في المركز.

IV – 2– 4– التوسع العمراني المتقطع: تبدو المدينة في هذا النوع من التوسع العمراني على شكل مجزأ إلى جزأين أو أكثر بسبب وجود عوائق طبيعية تحول بين تلاحم أجزائها، مثل وجود تضاريس أو أرضية غير قابلة للتعمير، بحيرة صغيرة أو نهر، أو منطقة محمية...

هذه الوضعية تحتم على المهيأ و الفاعلين في تهيئة المدينة اللجوء إلى انجاز المشاريع الكبرى للربط بين مختلف أجزاء المدينة، خاصة ربط الأحياء الجديدة بمركز المدينة القديمة بحكم تفوقه في توفير أحسن الخدمات على باقي المناطق، كبناء الجسور العملاقة كما هو الحال في مدينة قسنطينة، بناء الأنفاق و انجاز الخطوط الهوائية Téléphérique ، و هي مشاريع مكلفة اقتصاديا.

نذكر بأبعاد أخرى للتوسع العمراني و هي الاتجاه العمودي للبنايات، الذي يخص أكثر مراكز المدن الكبرى، من أجل توفير أكبر قدر من الخدمات في أقل المساحات، حيث أنها تتميز بغلاء العقار و زيادة الطلب عليه، و الاتجاه السفلي و هو البناء التحت أرضي كما يحدث في مدينة طوكيو بسبب استهلاك كل مجالها.

V – التوسع العمراني في مدينة الطاهير

لاحظنا سابقا أن معدلات النمو الحضري قد بلغت أرقاما قياسية منذ الإحصاء الوطني سنة 1966 إلى غاية إحصاء سنة 1998 و كان أعلاها بين سنة 1977 و سنة 1987 أين بلغ 8.9%، ثم 7.5% في سنة 1998، هذا التسارع في زيادة عدد سكان المدينة نتج عنه تسارع في التوسع العمراني سواء في شكله العشوائي على شكل أحياء فوضوية، أو في شكله المنظم داخل مخططات التهيئة و التعمير، و بحسب المعطيات المتوفرة لدينا عن وضعية المدينة في سنة 1966 بواسطة الخرائط الطبوغرافية، و سنة 1980 بواسطة مخطط التهيئة في هذه السنة ، قمنا بدراسة مراحل توسعها العمراني و خاصة توسعها في المناطق المعرضة للفيضانات.

V – 1– مدينة الطاهير سنة 1966

في هذه السنة بلغ عدد سكان مدينة الطاهير 4980 نسمة، وعدد المساكن قدر ب591 مسكن 100% عبارة عن مساكن فردية، بمساحة إجمالية تقدر ب 08.6 هكتار

أما مساحة المحيط العمراني فتقدر ب 75.71 هكتار، تتمركز كل هذه المساحة على سطح هضبة الطاهير، و تحتوي على التجهيزات التالية:

جدول رقم 21:التجهيزات في مدينة الطاهير سنة 1966

نوع التجهيزات	العدد	المساحة/هكتار
محكمة	01	0.2
مستشفى	01	0.6
ثكنة للدرك الوطني	01	01
كنيسة	01	0.06
دار البلدية	01	0.2
محطة القطار للمسافرين	01	0.05
مسجد	01	0.5
مدرسة ابتدائية	01	0.2
قاعة سنيما	01	0.05
المجموع	**09**	**2.86**

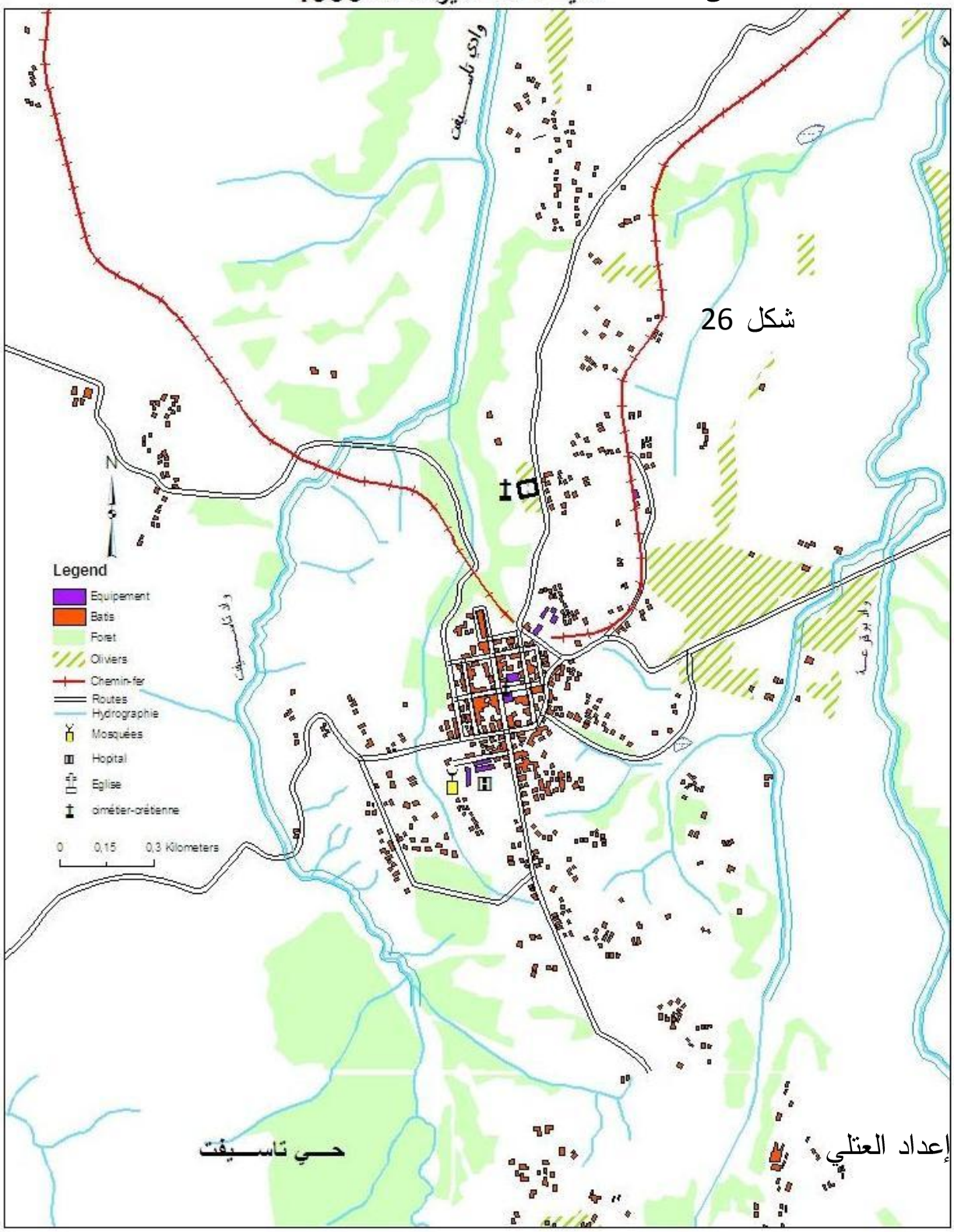
و منه فإن مجموع المساحة المبنية هي 17.01هكتار، إضافة إلى مساحة الطرقات المقدرة ب 5.4 هكتار، أو ما يعادل 22.47 % من مساحة المحيط العمراني للمدينة، أما الكثافة السكانية في المدينة فتقدر ب 66 نسمة /هكتار.

هذا المحيط العمراني يتميز بوجود نسيجان عمرانيان مختلفان:

-نسيج عمراني متلاحم و منظم في مركز المدينة يمثل نواتها و قطبها الجادب للسكان، كونه يضم أغلب التجهيزات و المرافق التجارية، يأخذ هذا النسيج شكلا رباعيا بشوارع طولية منتظمة و متقاطعة.

-نسيج عمراني متفرق و عشوائي يأخذ شكلا طوليا في جنوب المدينة على جانبي الطرق الرئيسة وفي شمال المدينة على جانبي خط السكة الحديدية. و هي عبارة عن أحياء غير مهيأة تؤدي وظيفة السكن فقط.

شكل 27 مدينـــة الطـاهير سـنة 1966



شكل 26

V – 2–مدينة الطاهير سنة 1980

في هذه الفترة بلغ عدد سكان المدينة 9798 نسمة حسب الإحصاء الوطني سنة 1977، أي ضعف عدد السكان في الإحصاء السابق، كما شهد المحيط العمراني توسعا أخذ شكلا طوليا على جوانب الطريق الرئيسية، التي تتوسط المدينة، و ازدادت مساحته لتصبح 495 هكتار، و لم يكن هذا التوسع العمراني في اتجاه واحد فقط بل كان في اتجاهين مختلفين:

–التوسع العمراني جنوبا، حيث امتدت البنايات إلى غاية منطقة "بولشعور" في شكل سكنات فردية للبناء الذاتي، و قد شجع عملية التوسع العمراني في هذا الاتجاه إنشاء بعض المرافق الهامة كمركز التكوين المهني و ثانوية.

–التوسع العمراني شمالا، حيث امتدت البنايات إلى غاية منطقة "بوشرشور" في شكل بنايات فردية للبناء الذاتي و سكنات جماعية (244 مسكن + 100 مسكن) بمنطقة بوشرقة، من بين العوامل التي شجعت عملية التوسع في هذا الاتجاه كذلك، إنشاء بعض المرافق الهامة مثل المركز الصحي المتعدد الخدمات، ثانوية و ملعب و مركز للحضانة.

أما التوسع العمراني في مركز المدينة فكان على شكل عملية تكثيف للمجال الحضري densification بالتعمير في الجيوب العقارية الفارغة، على شكل سكنات فردية غالبا، أو السكنات الجماعية المتمثلة في عمارات حي 100 مسكن.

في هذه المرحلة كانت مدينة الطاهير تتفوق على باقي المناطق و البلديات المجاورة باحتوائها على العديد من المرافق المبينة في الجدول التالي:

جدول رقم 22: التجهيزات في مدينة الطاهير سنة 1980

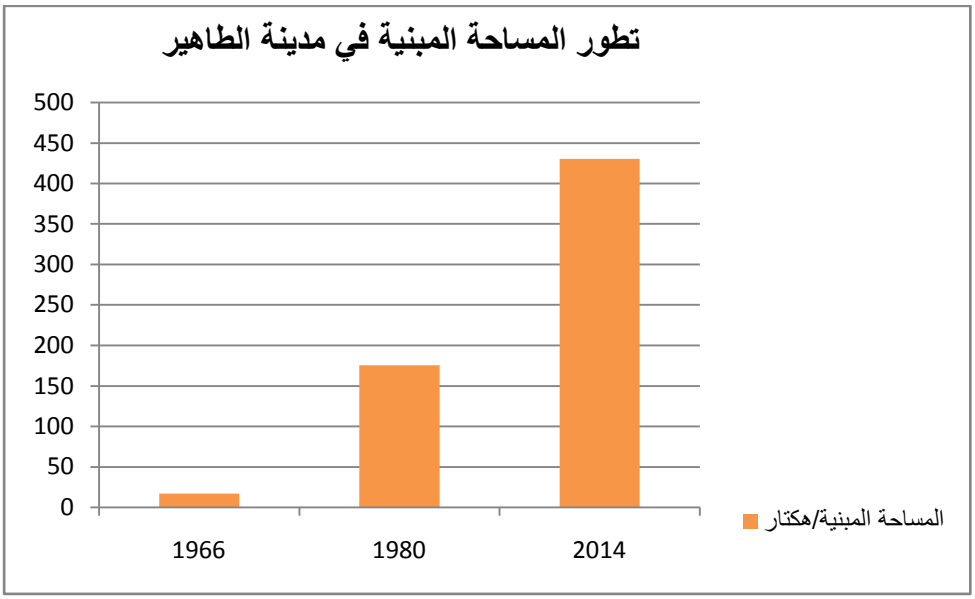
نوع التجهيزات	العدد	المساحة/ha
محكمة	01	0.2
مستشفى 40 سرير	01	0.6
ثكنة للدرك الوطني	01	01
كنيسة (مغلقة)	01	0.05
دار البلدية	01	0.2
مسجد	01	0.5
قاعة سنيما	01	0.05
مدرسة ابتدائية	04	1.8
متوسطة	04	4.7
ثانوية	02	3.8
مركز صحي	01	0.8
مركز الحضانة	01	01
ملعب	02	4.5
مقر الدائرة	01	0.3
مركز التكوين المهني	01	1.2
سوق	02	0.7
نزل	01	0.06
محطة بنزين	02	1.5
مقر الحماية المدنية	01	0.4
مقر البريد	01	0.04
المجموع	**30**	**23.40**

في حين بلغت المساحة الإجمالية للسكنات الفردية 109.1 هكتار و مساحة السكنات الجماعية 6.9 هكتار (444 مسكن)، أما مساحة الطرقات فقد بلغت 45.86 هكتار.

و منه نحصل على المساحة المبنية التي تقدر ب 175.46 هكتار، أو ما يعادل نسبة 35.42% من مساحة المحيط العمراني، نشير في هذه النقطة إلى الزيادة المرتفعة في نسبة المساحة المبنية منذ سنة 1966 ب 62% رغم اتساع مساحة المحيط العمراني بخمسة أضعاف عما كانت عليه في تلك السنة.

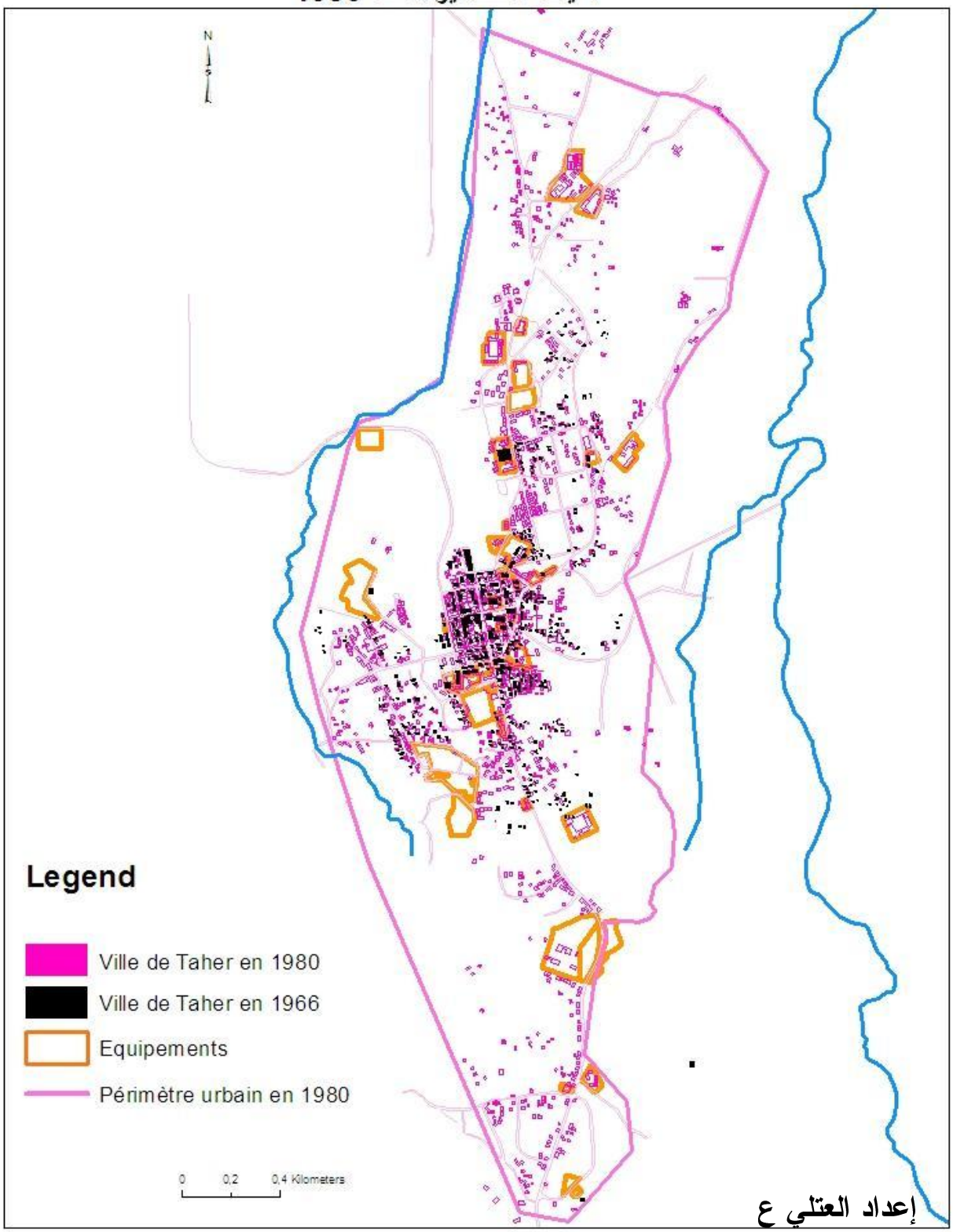
من العوامل التي ساعدت على سرعة التوسع العمراني في هذه المرحلة، ارتقاء بلدية الطاهير إلى دائرة سنة 1974، و تفوقها في التجهيز بالمرافق التي تعمل على جذب السكان من المناطق الريفية المجاورة، و زيادة الطلب على العقارات المحيطة بها.

شكل 29



شكل رقم 30

مدينــة الطـاهير سـنة 1980



V – 3–مدينة الطاهير في سنة 2014

منذ سنة 1980 إلى غاية سنة 2014، شهد النمو الحضري في مدينة الطاهير ديناميكية نشطة، حيث وصل عدد السكان إلى 60424 نسمة، حسب الاحصاء الوطني سنة 2008، و يقدر حاليا ب 65.091 حسب مديرية البرمجة و متابعة الميزانية لولاية جيجل (DPSB) أو (ex DPAT) ، و الحظيرة السكنية وصلت إلى 7016 سكن بمساحة تقدر ب 105 هكتار، أما مساحة المحيط العمراني فقد اتسعت لتشمل عدة تجمعات ثانوية هي كل من تجمع "الدكارة" و "الدمينة" في الجهة الجنوبية وكل من تجمع "القندولة" و "طهر وصاف" في الجهة الجنوب غربية، و تقدر ب 1548 هكتار.

هذا التوسع العمراني أخذ أشكالا متعددة هي:

–التوسع العمراني المخطط: ظهر هذا النوع على شكل توسع عمراني متصل في المنطقة الحضرية ZHUN لحي 800 مسكن و التي تم انجازها سنة 1990 في جنوب المدينة على إثر تنفيذ المخطط التوجيهي للتعمير لسنة 1980 PUD، و قد أدى إنشاء هذه المنطقة الحضرية بهذا الحجم إلى رفع مستوى الخدمات في منطقة "أولاد سويسي" خاصة على الطريق الذي يربطها بمركز المدينة، الذي أصبح يعرف مستويات راقية في تقديم الخدمات التجارية، كما تشهد المنطقة بكاملها زيادة كبيرة في الطلب على العقارات، و حركة سريعة في انجاز بنيات بعدة طوابق. كما ظهر هذا النوع على شكل توسع عمراني منفصل في المنطقة الحضرية "تاسيفت" في جنوب غرب المدينة، على إثر تنفيذ مخططات شغل الأرض منذ سنة 2000، (Pos1 , Pos2 et Pos3) حيث تم بناء 1200 سكن و بعض التجهيزات، وكان سبب الانفصال في التوسع العمراني وجود وادي تاسيفت، أما في الناحية الشمالية للمدينة فقد تمثل التوسع العمراني المخطط في الأحياء السكنية الجديدة كحي 240 سكن بمنطقة "بوشرشور" و حي 500 مسكن بعامرة ، كما أن عملية انجاز

مستشفى ب 240 سرير في هذه المنطقة أدى إلى خلق نشاطات تجارية و أحياء سكنية بالقرب منه.

-التوسع العمراني غير المخطط: سواء منه البناء المراقب الذي يغلب عليه طابع الحصص السكنية Lotissements و الذي أدى إلى إنشاء عدة أحياء متوسطة الحجم كحي الورود، حي تجزئة اولاد صالح، حي تجزئة تاسيفت، و حي تجزئة بني عيسى، أو البناء غير المراقب، و المتمثل في الأحياء الفوضوية كحي تاسيفت الذي ظهر في المجال الفاصل بين المنطقة الحضرية و مركز المدينة.

الصورة رقم: 09 المصدر google earth توضح أنواع التوسع العمراني في مدينة الطاهير، حيث نلاحظ التوسع العمراني المخطط في المنطقة الحضرية و التوسع العمراني غير المخطط بنوعيه: المراقب في تجزئة تاسيفت، و غير المراقب في البناءات الفوضوية التي تم انجازها في المجال الفاصل بين مركز المدينة و المنطقة الحضرية.

سرعة النمو الحضري في هذه المرحلة، أدت إلى بناء العديد من المرافق و التجهيزات التي تفرضها حاجة السكان و لتمكينهم من الخدمات، يمكننا إحصاؤها في الجدول الموالي:

جدول رقم 23: التجهيزات في مدينة الطاهير سنة 2014

نوع التجهيزات	العدد	المساحة/ha
قصر العدالة	01	0.2
مقر الدائرة	01	0.3
دار البلدية	01	0.5
مستشفى 240 سرير	01	1.6
مقر الدرك الوطني	02	1.5
مسجد	03	0.5
قاعة سنيما (مغلقة)	01	0.05
مدرسة ابتدائية	21	07
متوسطة	07	5.1
ثانوية	05	8.4
مركز صحي	02	1.1
دار الحضانة	01	01
ملعب	02	4.5
مركز التكوين المهني	01	1.2
سوق مغطاة	03	01
نزل	03	01
محطة المسافرين	01	1.1

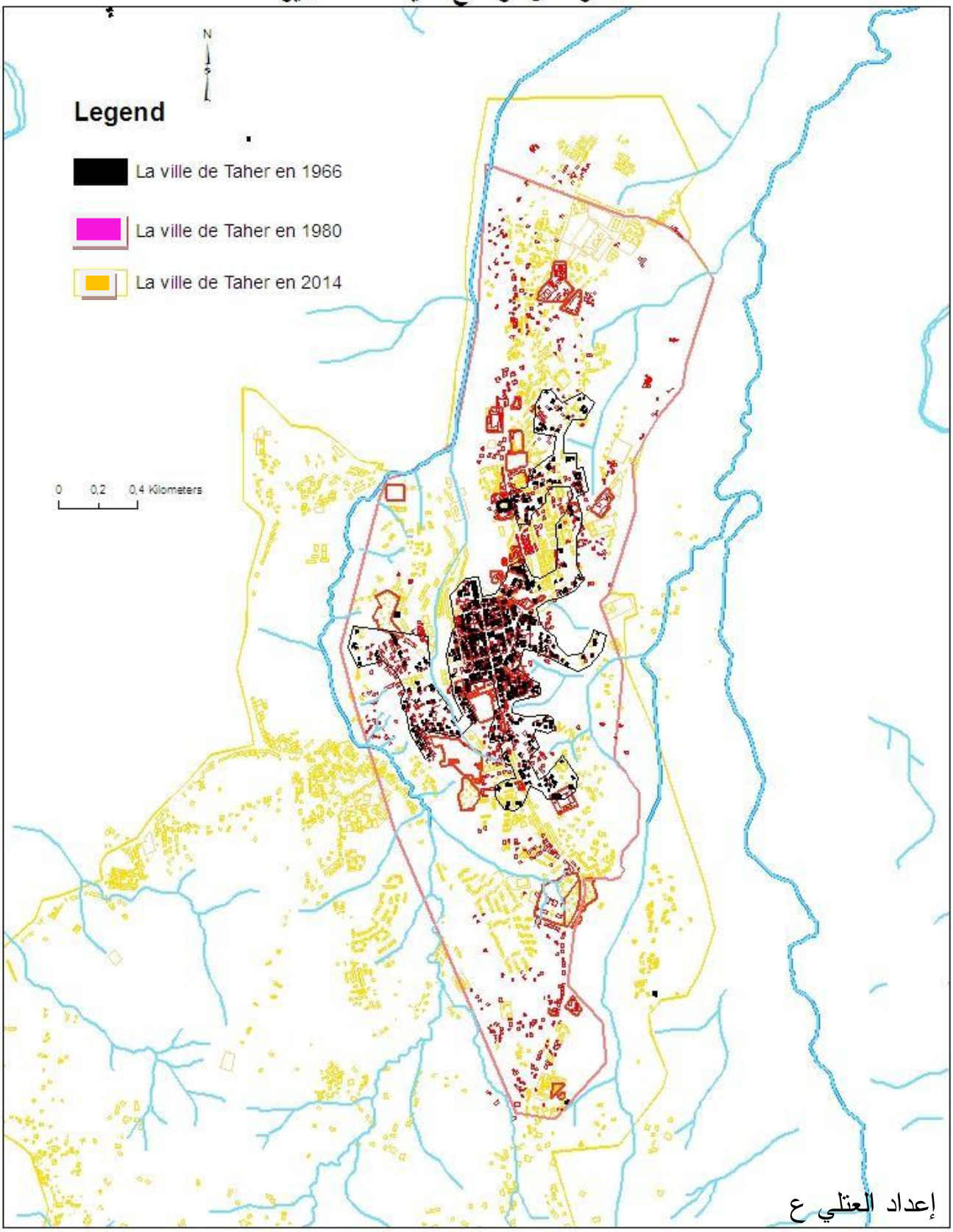
نوع التجهيزات	العدد	المساحة/ha
محطة بنزين	02	1.5
مقر الحماية المدنية	01	0.4
مقر البريد	03	0.6
مكتبة	02	0.4
صندوق الضمان الاجتماعي	01	0.5
بنك	04	0.2
دار الشباب	03	2.1
مقر الشرطة	02	0.4
مركب رياضي	01	2.3
مركز الضرائب	01	0.2
وكالة تأمين	01	0.04
وكالة عقارية	01	0.5
مقاطعة الغابات	01	01
فروع إدارية	05	0.4
مركز للمعوقين	01	0.8
المجموع	**85**	**47.39**

نلاحظ أن عدد التجهيزات قد ارتفع ب 283% و مساحتها زادت ب 202%.

المساحة المبنية ارتفعت بثلاثة أضعاف عما كانت عليه سنة 1980 و تقدر ب 430.42 هكتار أو ما يعادل 27.80% من مساحة المحيط العمراني.

شكل 31

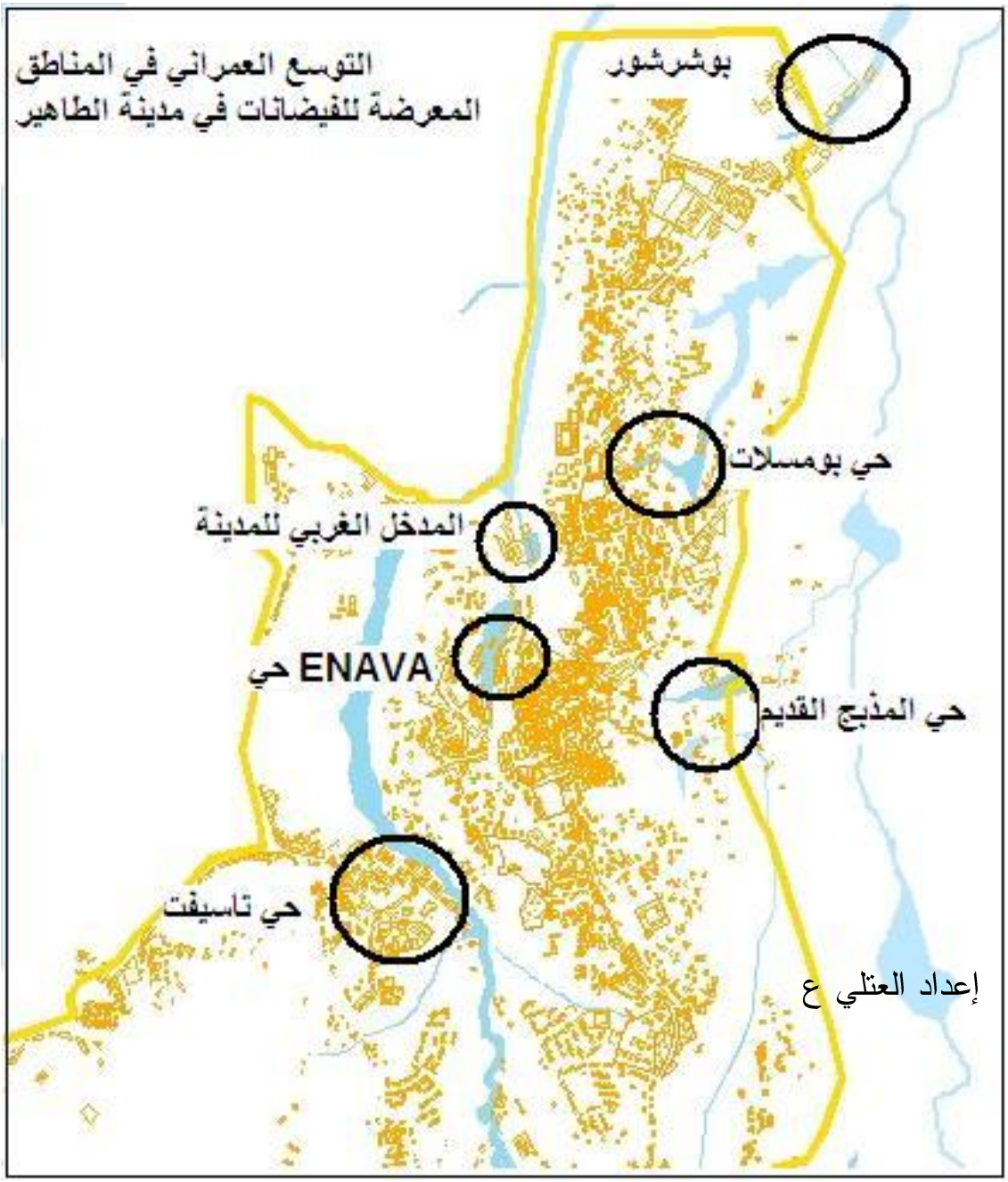
مراحـل توسـع مدينــة الطــاهير



V – 4–توسع مدينة الطاهير في المناطق المعرضة للفيضانات

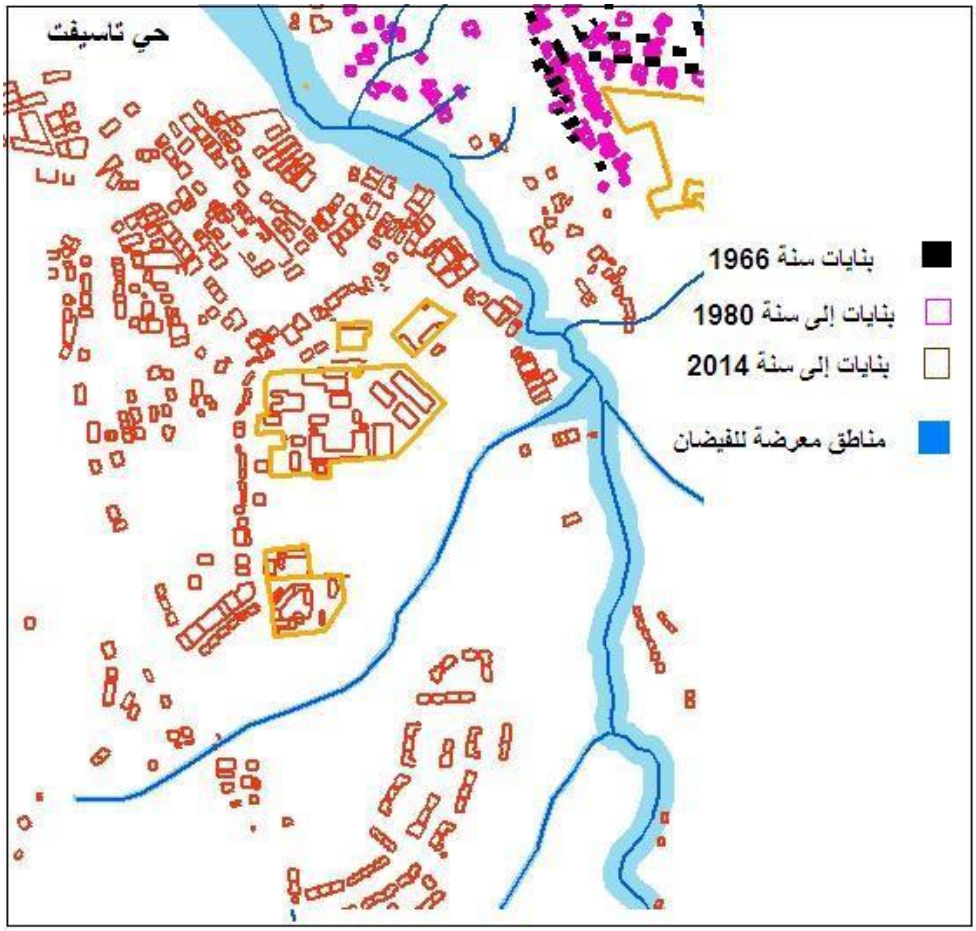
نحاول في هذا المحور دراسة اتجاه التوسع العمراني في مدينة الطاهير نحو المناطق المعرضة للفيضانات التي حددناها في الفصل الأول، بواسطة إجراء تطابق بين الخرائط المعنية بهذا الموضوع (خريطة المناطق المعرضة للفيضانات و خريطة التوسع العمراني)، حيث تم تحديد ستة (06) مناطق هي:

شكل رقم 32



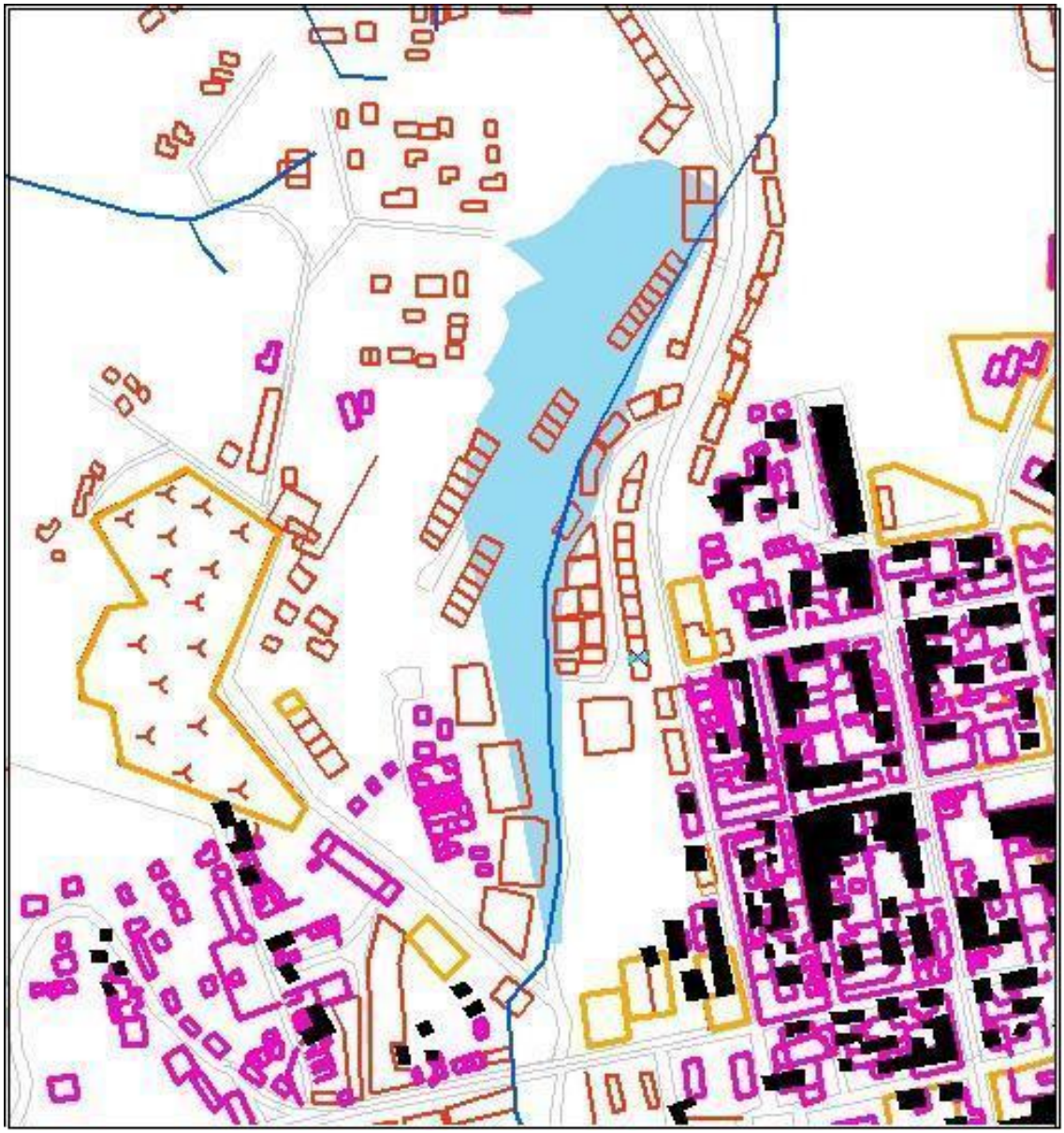
V – 4–1 منطقة تاسيفت: عرفت هذه المنطقة، كما أشرنا سابقا، توسعا عمرانيا منذ سنة 1990، و قد انتشر البناء الفوضوي على جوانب وادي تاسيفت خاصة على ضفته الغربية حيث أخصينا 22 بناية داخل محيط المنطقة المعرضة للفيضانات، كما هي موضحة في الخريطة:

شكل رقم33 : التوسع العمراني في المنطقة المعرضة للفيضان بحي تاسيفت



V – 4–2 حي سكنات ENAVA : التوسع العمراني في هذه المنطقة من النوع المراقب و غير المراقب، الأول كان على شكل حصص سكنية مرخصة و مراقبة من طرف مصالح التهيئة و التعمير، لكن قرب هذا الحي من مركز المدينة جعله يتميز بجاذبية قوية للتعمير، أما الثاني فتمثل في بناءات فوضوية فوق الجيوب العقارية الباقية بعد انجاز الحصص السكنية و التي تعتبر فضاء خاصا بتصريف مياه الشعبة الموجودة في المنطقة.

شكل رقم 34 : التوسع العمراني في المنطقة المعرضة للفيضان بحي سكنات ENAVA



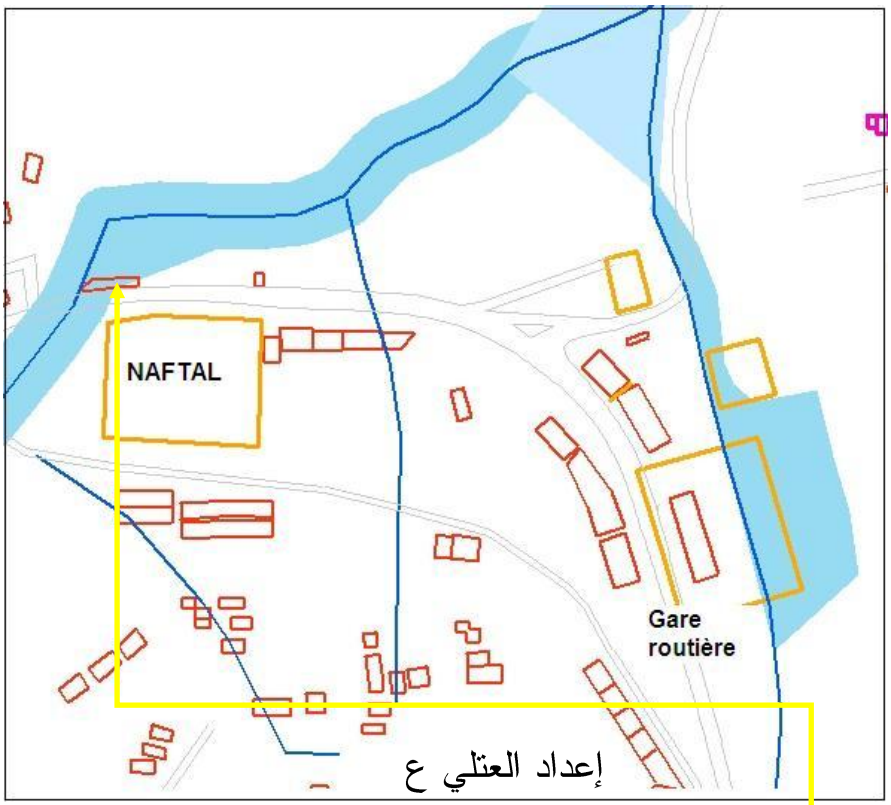
V – 4–3 المدخل الغربي للمدينة

التوسع العمراني في هذه المنطقة المعرضة للفيضانات، كان عن طريق انجاز بعض المرافق و هي محطة المسافرين، مركز الضرائب و محطة الخدمات لشركة نفطال، إضافة إلى بعض السكنات الفردية على جانب الطريق الولائي.

صورة رقم 10 المناطق المعرضة للفيضانات في حي سكنات ENAVA

صورة رقم 11 التوسع العمراني في شعبة Talweg بمدينة الطاهير – حي زعموش في اتجاه حي ENAVA

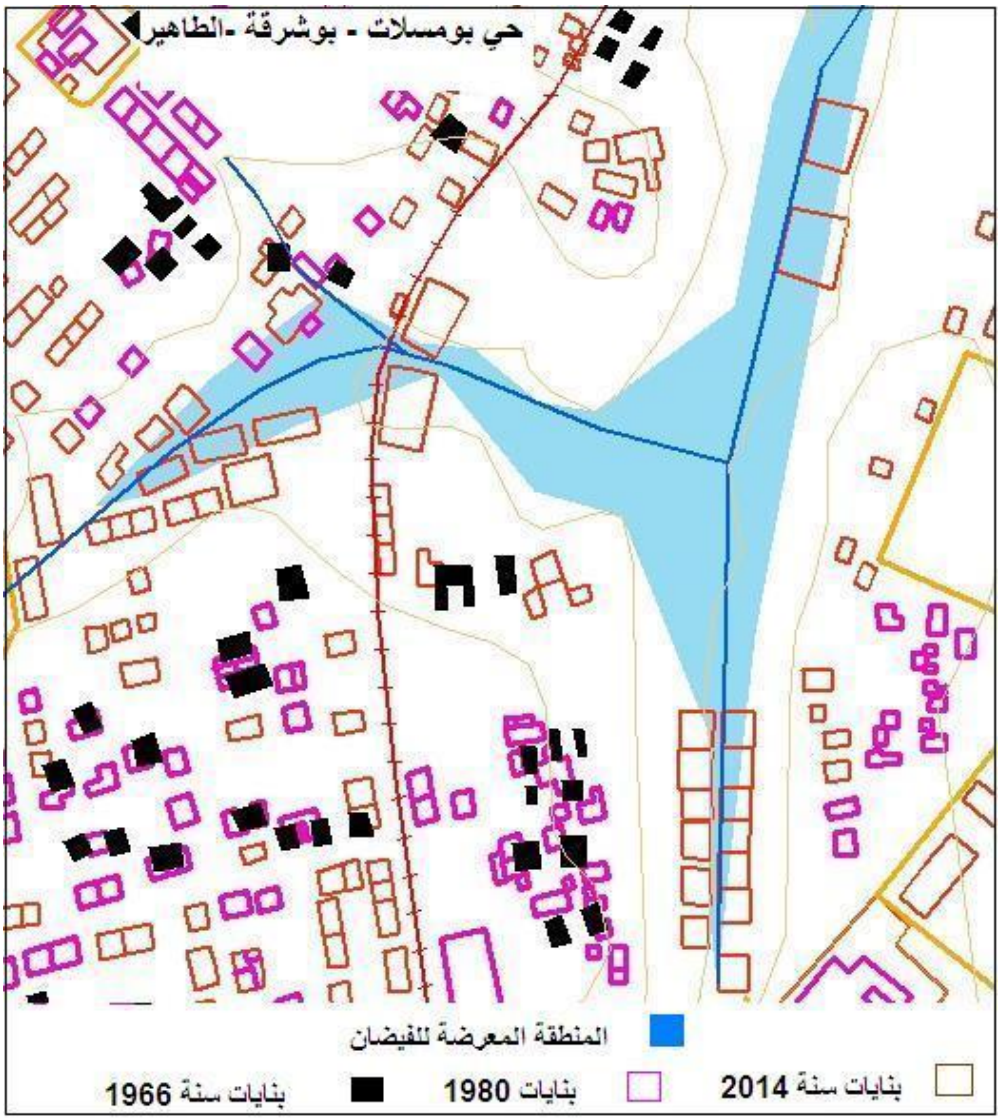
شكل رقم 35 : التوسع العمراني في المنطقة المعرضة للفيضان بالمدخل الغربي للمدينة



صورة رقم 12

V – 4-4 حي بومسلات: هذا الحي الذي يحتوي على منطقة معرضة للفيضانات الحضرية باحتمال حدوث خطر كبير كما وضحنا ذلك في الفصل الأول، شهد توسعا عمرانيا داخل محيط هذه المنطقة منذ سنة 1980 حيث كانت توجد بنايتين فقط أما حاليا فتوجد 23 بناية داخل هذه المنطقة ، أما سنة 1966 فلم توجد أي بناية داخله، ومما ساعد على انتشار البنايات في هذه المنطقة قربها من عدة مرافق هامة كالمركز الصحي، المسجد، الثانوية و مركز الحماية المدنية.

شكل رقم 36 : التوسع العمراني في المنطقة المعرضة للفيضان بحي بومسلات
(إعداد العتلي ع)



صورة رقم13 التوسع العمراني في منطقة معرضة للفيضانات بحي بومسلات السعيد – الطاهير

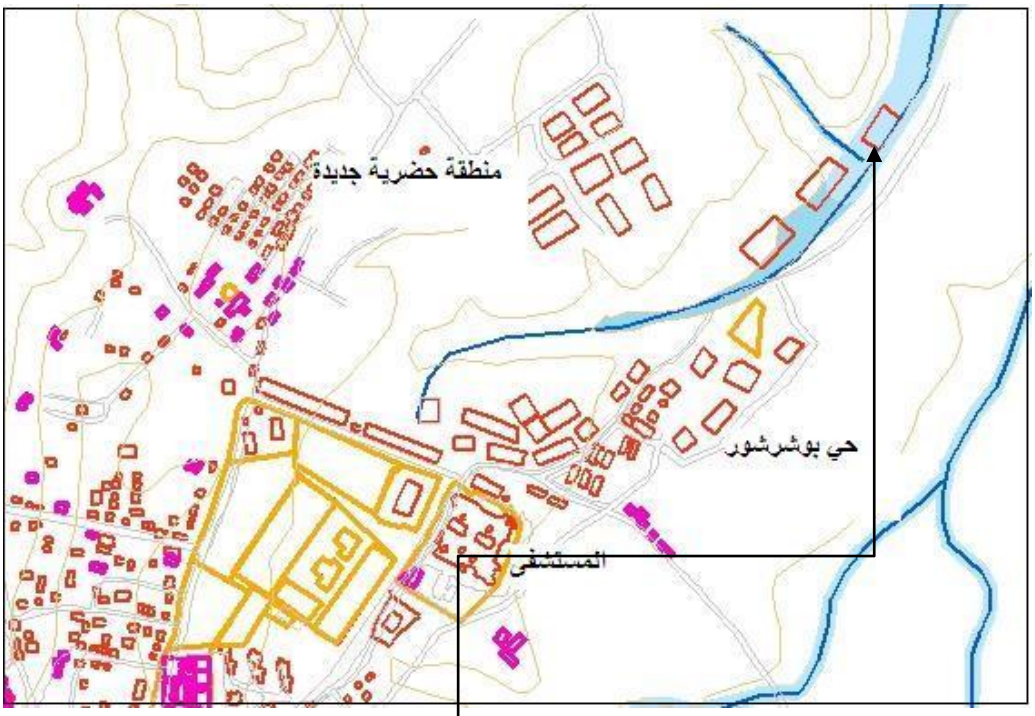
V – 4–5 حي المذبح القديم: التوسع العمراني في المنطقة المعرضة للفيضانات الموجودة بهذا الحي، عبارة عن سكنات فردية أغلبها مازال في طور الإنجاز، ومن العوامل المساعدة على هذا التوسع العمراني في هذه المنطقة، تهيئة طريقين: الأول هو الطريق المؤدي إلى حي 200 مسكن، و الثاني المؤدي إلى وسط المدينة، حيث نلاحظ انتشار بنايات حديثة على حواف هذين الطريقين (أنظر الشكل رقم 09 صفحة 45).

V – 4–6 حي بوشرشور: التوسع العمراني في المنطقة المعرضة للفيضانات بهذا الحي الواقع في أقصى شمال المدينة، عبارة حاليا عن ثلاثة بنايات فردية بدون رخصة بناء (فوضوية)، و من العوامل المساعدة على هذا التوسع إنشاء المنطقة الحضرية "عامرة" بمشروع بناء 500 سكن جماعي، و وجود الطريق الولائي الذي يعرف حركة نشيطة

لكونه يربط مدينة الطاهير بالطريق الوطني رقم 43 و بالتجمعين الثانويين "بازول" و "الرجلة" زيادة على وجود المستشفى الوحيد بالمنطقة.

شكل رقم 35 : التوسع العمراني في المنطقة المعرضة للفيضان بحي بوشرشور

(إعداد العتلي ع)



صورة رقم 14 المنطقة المعرضة للفيضان في حي بوشرشور

نلاحظ بصفة عامة أن التوسع العمراني في المناطق المعرضة للفيضانات غالبا ما يقتصر على البنايات الفردية بنوعيها، سواء كانت بنايات فوضوية غير مراقبة و بدون رخص للبناء، أو بنايات مراقبة و مرخصة، مع تسجيلنا لوجود ثلاثة مرافق أو تجهيزات في منطقة المدخل الغربي للمدينة، و هي طبعا بنايات مراقبة و مرخصة من طرف مصالح البناء و التعمير.

كما أن العوامل المساعدة على ظهور هذا التوسع العمراني في هذه المناطق غير القابلة للتعمير هي بالأساس عدم توفر الحافظة العقارية كون المساحة القابلة للتعمير تكاد تكون مشغولة بالكامل، و نظرا لظهور عوامل تؤدي إلى زيادة الطلب على العقار و الخدمات في منطقة ما، كإنشاء مناطق حضرية جديدة و تفوق منطقة ما على المناطق الأخرى في بعض المرافق الهامة، فإن الرهان على الأهداف الاقتصادية و الاجتماعية، في هذه الحالة، يتفوق، على رهان التوسع العمراني داخل المناطق المعرضة للفيضانات.

خلاصة الفصل الثاني:

" نمو حضري سريع و توسع عمراني في المناطق المعرضة للفيضانات"

النمو الحضري في مدينة الطاهير عرف، على غرار المدن الصغيرة في الجزائر، تسارعا كبيرا منذ سنوات الستينيات إلى غاية نهاية التسعينات وصل معدله إلى 8.9% في سنة 1987، و لعبت هجرة سكان الريف دورا هاما في ارتفاع معدلاته، بسبب تفوقها المستمر في توفير الخدمات الضرورية للسكان، باعتبارها من بين أكبر المراكز الإدارية و التجارية في ولاية جيجل.

هذا النمو الحضري السريع أدى إلى ظهور توسع عمراني بمختلف أشكاله، المخطط و غير المخطط، المراقب و غير المراقب، و تحدد المناطق التي يختارها هذا التوسع العمراني عدة عوامل أهمها ظهور بعض أقطاب النمو كالمناطق الحضرية الجديدة و المرافق الهامة، التي تساهم في زيادة الطلب على العقار لما توفره من سوق جديدة للخدمات، و استهلاك الوعاء العقاري الموجود على سطح هضبة الطاهير.

هذا الاختيار في مناطق التوسع العمراني، و نظرا لتلك العوامل أصبحت تتحكم فيه بالأكثر، الرهانات الاقتصادية و الاجتماعية، على حساب رهان التعرض لأخطار الفيضانات، لذلك أصبح هذا التوسع يتجه إلى المنحدرات و ضفاف المجاري المائية، ونتيجة لذلك توجد حاليا ستة مناطق من بين المناطق التي تم التعمير فيها منذ سنة 1980 هي عبارة عن مناطق معرضة للفيضانات.

نستنتج في دراسة هذا الفصل أن ديناميكية النمو الحضري نحو المناطق المعرضة للفيضانات تتحكم فيها قوتان، قوة جاذبية المدينة بفضل ما تتميز به من خدمات و زيادة الطلب على العقار، و قوة الطرد الناتجة عن العوامل السيكولوجية لخوف الإنسان من

البناء في مناطق معرضة لخطر الفيضانات، إلا أن قوة الجاذبية تفوقت على قوة الطرد، و هذا ما جعل التوسع العمراني يتجه نحو هذه المناطق.

لذلك يجب على الفاعلين في تهيئة المجال العمل في اتجاهين من أجل كبح التوسع العمراني في المناطق المعرضة للفيضانات:

- الاتجاه الأول من أجل تخفيض قوة الجاذبية بواسطة إبعاد انجاز المرافق قدر الإمكان عن المناطق المعرضة للفيضانات.
- الاتجاه الثاني من أجل رفع قوة الطرد أكثر بواسطة وضع و تطبيق القوانين التي تمنع البناء في المناطق المعرضة للفيضانات، إضافة إلى توعية السكان بدرجة خطر البناء في هذه المناطق.

الفصل الثالث

خطر الفيضانات: دراسة و تسيير

" تسيير غير متكامل لخطر قوي في المناطق العمرانية "

مقدمة

يدور محور دراستنا في الفصلين السابقين حول المناطق المعرضة للفيضانات، ففي الفصل الأول قمنا بتحديد هذه المناطق بعد دراسة العوامل المساعدة و المؤشرات التي تدل على ذلك، في الفصل الثاني قمنا بدراسة مراحل النمو الحضري لتحديد التوسع العمراني داخل هذه المناطق، أي أننا قمنا بدراسة الظاهرة الطبيعية للفيضانات على مستوى احتمال حدوث الخطر (Aléa)، في الفصل الأول، و انتقلنا في الفصل الثاني إلى مستوى دراسة القيم المرهونة (Enjeux) بهذه الظاهرة، سواء كانت مادية أو بشرية.

نحاول في هذا الفصل معرفة ما هو حجم الخسائر المحتملة على مستوى هذه القيم المرهونة بظاهرة الفيضانات؟ و ما هي آفاق تسيير هذا الخطر؟ بعد تحديدنا لبعض المفاهيم و كيف يتم تقييم الخطر كميا و كيفيا؟.

I. مفاهيم

I– 1– مفهوم المرهونات Les enjeux

" هي الأشياء المادية، الحيوية، القاعدية، البيئية و الاقتصادية المعرضة للخسارة عند احتمال حدوث خطر" [1] أي الأشياء الممكن خسارتها.

I– 2– مفهوم الحساسية للخطر La vulnérabilité

لهذا المصطلح كذلك عدة مفاهيم أهمها:

1- Antoine J-M -2008

-وزارة البيئة و التنمية المستدامة في فرنسا عرفت الحساسية للخطر على أنها تعبر عن "مستوى الخسائر المتوقعة في المرهونات عند حدوث ظاهرة طبيعية"[1].

-الباحث Gendreau(1999)[1] عرفها على أنها تمثل هشاشة التركيبات البشرية اتجاه الظواهر الطبيعية.

-الباحث D'ercole (1994)[1] عرف الحساسية للخطر على أنها قياس للخسائر الممكنة في الأشخاص و الممتلكات و انعكاساتها على البيئة الاقتصادية.

نلاحظ من خلال هذه المفاهيم، أن طبيعة المرهونات تتحكم في درجة الحساسية للخطر، حيث لا تكون درجة الحساسية للخطر عالية إلا إذا كانت هذه المرهونات هشة المقاومة.

I- 3- مفهوم احتمال حدوث خطر Aléa

توجد عدة مفاهيم لهذا المصطلح منها:

-وزارة البيئة و التنمية المستدامة في فرنسا تعرفه على أنه ظاهرة فيزيائية طبيعية لا نستطيع التحكم فيها، تحدث بشدة معينة.

-الباحث Gendreau(1999) عرفه على أنه "تهديد محتمل حدوثه لظاهرة ما لها خصائص فيزيائية "[1].

-الباحث Dauphini (2001) فقد عرفه بأنه "عبارة عن احتمال حدوث ظاهرة نحددها بواسطة شدتها و زمانها و المجال الذي وقعت فيه"[1].

-في المصالح المختصة داخل هيئة الأمم المتحدة يعرف احتمال حدوث الخطر على أنه "حوادث مهددة محتملة الحدوث في منطقة ما و على مدى زمن معين بشكل يمكن أن يسبب خسائر"

1- Bouhlali. M – 2006

I– 4– مفهوم الخطر Le risque

هذا المصطلح له العديد من المفاهيم النظرية و الرياضية، سنوضح فيما يلي كيف كانت هذه المفاهيم؟ في محاولة لاستنتاج مفهوم شامل لهذا البحث.

I– 4–1 - المفاهيم النظرية:

عرف القاموس الفرنسي Le Larousse مصطلح الخطر على أنه التعرض لحدوث شيء غير مرغوب فيه.

الباحث Villeumeur 1988 عرفه على أنه " قياس الخطر الذي يجمع بين قياس تهديد حادثة غير مرغوب فيها مع قياس تأثيراتها أو نتائجها"[1].

أما الدليل العالمي ISO/CEI 51 1999 فقد أعطى المفهوم التالي: "الخطر هو الجمع بين احتمال الخسارة و درجة حدتها"[1].

I– 4– 2 - المفاهيم الرياضية:

وضع العديد من الباحثين عدة معادلات رياضية لحساب درجات الخطر و توضيح العلاقة الموجودة بين العناصر المتحكمة فيه، سوف نتطرق إلى بعض هذه المعادلات في محاولة لتوضيح ما هي هذه العناصر المتحكمة في درجة الخطر؟:

بالنسبة للباحثين في الأخطار الصناعية مثل (Wilson & Crouch, 2001)[2]

فإنهم يعتمدون على المعادلة التالية:

الخطر = تردد الظاهرة × شدة الظاهرة

و منهم من أضاف عنصرا آخرا لتصبح هذه المعادلة كما يلي:

الخطر = الحساسية للخطر × شدة الظاهرة × تردد الظاهرة

1- Ancey. Chr-2012

2- Bouhlali. M - 2006

و بما أن شدة و تردد الظاهرة هي من العناصر المكونة لاحتمال حدوث الخطر، كما وضحنا ذلك في الفصل الأول اتفق أغلب الباحثين في مجال الأخطار الطبيعية على وضع معادلة شاملة هي:

الخطر = احتمال حدوث الخطر Aléa × الحساسية للخطر Vulnérabilité

نستطيع أن نستنتج من خلال هذه المعادلة أن قيمة الخطر تكون منعدمة في حالة عدم توفر أحد العنصرين، سواء احتمال حدوث الخطر أو الحساسية للخطر، أو بالمعنى التطبيقي لدى المؤسسات الفاعلة، فإن إزالة أحد هذين العنصرين يسمح لنا بإزالة الخطر نهائيا أو أننا سنحقق مفهوم الخطر المنعدم.

I– 5– مفهوم الخطر المقبول للفيضان Notion de risque acceptable

أشرنا في الفصل الأول إلى مفهوم المناطق المعرضة للفيضانات و هي تمثل كل النقاط الجافة التي يصيبها الغمر بالمياه في حالة الفيضان، لكن السؤال المطروح على مستوى الفاعلين خاصة شركات التأمين يتمحور حول المستوى الذي يمكن فيه القبول بتصنيف منطقة ما على أنها تعرضت لخطر الفيضان، ليتم تطبيق إجراءات الوقاية أو التعويض عن الضرر، و قد وضع مركز البحث في هذا المجال Cemagref[1] معيارين ليكون الخطر مقبولا هما:

–أن تكون درجة احتمال حدوث الخطر كبيرة أو متوسطة على الأقل.

–أن يكون شغل الأرض في هذه المناطق يتميز بهشاشة لا تمكنه من مقاومة عمل مياه الفيضانات.

Grelot.F.2004

II. تقييم خطر الفيضانات

أشار الباحث Yvette VEYRET[1] " أن الخطر يمكن حسابه و تقييمه بهدف الوصول إلى تسيير مضبوط لهذا الخطر"، و يبدأ هذا التقييم من تقييم العناصر المكونة له و المتمثلة في، احتمال حدوث الخطر aléa و الحساسية للخطر vulnérabilité، و برغم اختلاف خصائص هذه العناصر من منطقة إلى أخرى و من زمن إلى آخر، فقد تؤدي إلى درجات متساوية أو متقاربة للخطر، أو كما عبر عن ذلك الباحث [2] : بما أن حساب الخطر يتم وفق المعادلة:

Risque = Aléa x Vulnérabilité

فإن هذه المعادلة توضح، أنه يمكن لدرجة الخطر أن تكون متساوية في عدة حالات مختلفة:

- عندما يكون احتمال حدوث الخطر aléa كبير و تكون الحساسية vulnérabilité ضعيفة.
- عندما يكون احتمال حدوث الخطر متوسط و الحساسية متوسطة.
- عندما يكون احتمال حدوث الخطر ضعيف و الحساسية كبيرة.

و يمكن التعبير عن ذلك رقميا كما يلي: 4*9 = 6*6 = 9*4 = 36

من أجل ذلك حاول الباحثون في مختلف الأقاليم وضع معايير علمية لتقييم درجة الخطر لكي يكون تصنيف المناطق المعرضة تصنيفا عادلا يعتمد على الحقيقة العلمية بعيدا عن المنهج السطحي في وصف الظواهر الطبيعية عن طريق تصنيف درجات احتمال حدوث الخطر كما رأينا ذلك في الفصل الأول و عن طريق تصنيف درجات الحساسية للخطر.

ماهي أهم المعايير المعتمدة في تقييم حساسية الخطر؟ و كيف كانت في مجال تقييم خطر الفيضانات؟

1- VEYRET.Y–2003

2- DAUPHINE. A- 2003

II– 1– تقييم الحساسية للخطر:

تختلف درجات الحساسية للخطر من منطقة لأخرى باختلاف درجات المقاومة الموجودة في المرهونات، فمثلا في منطقة معرضة للفيضانات تكون البنايات التي تحتوي على قاعدة إسمنتية مرتفعة أكثر مقاومة و أقل حساسية من البنايات التي لا تحتوي على هذه القاعدة أو تحتوي على طوابق سفلية sous-sol، و بالنسبة للأشخاص فإن فئة الشباب تكون أكثر مقاومة من فئة الأطفال و الشيوخ، و يمكننا أن نتعمق أكثر توضيح اختلاف درجة مقاومة الأشياء المعرضة للخطر بالبحث عن أدق الخصائص التي تميز هذه الأشياء، لكن هذه التفاصيل تعقد عملية التقييم أكثر، و يتضح هذا جليا من خلال المعايير التي تم الاعتماد عليها في تقييم خطر الفيضانات في منطقة ليون الفرنسية[1] و التي كانت ملخصة في جدول كما يلي:

جدول رقم 24: عوامل تقييم الحساسية لخطر الفيضان (المصدرCEPRI 2014)

	مرهونات بشرية Enjeux humains	**مرهونات بيئية** Enjeux environnementaux	**مرهونات مادية** Enjeux matériels
أنواع المرهونات	–السكان القاطنين –العمال –الطلبة و التلاميذ – السياح – المسافرين الخ...	–المساحات الخضراء –المحميات الطبيعية –الينابيع المائية –الأراضي الزراعية –الغابات	–المساكن –المرافق –الطرقات و الشبكات المختلفة VRD –أنابيب نقل الغاز...
عوامل الحساسية للخطر	العمر أقل من 15 سنة العمر أكثر من 75 سنة المعوقين و المرضى كثافة سكانية كبيرة	–الأشجار غير المقاومة – الحقول الزراعية في مرحلة الإنتاج –المساحات الخضراء غير المهيأة...	–البنايات الهشة و القديمة و التي تحتوي على طوابق سفلية –الطرقات غير المهيأة ...

1- CEPRI - 2014

نلاحظ بشكل واضح كيف يمكننا التمييز بين خصائص الأشياء المرهونة للحصول على تقييم كمي أو كيفي للحساسية يؤدي بنا في الأخير إلى استنتاج تصنيف منطقي لدرجات الخطر، و قد تعمقت هذه التصنيفات في الدراسات التطبيقية لأخطار الفيضانات، بوضع أبعاد خاصة بكل عنصر من العناصر المرهونة على حدا، فمثلا في الدول الأوربية وضع المركز الأوربي للوقاية من خطر الفيضانات CEPRI دليلا يوضح فيه كيفية تقييم درجة حساسية الخطر الخاصة بالعمارات المعرضة للفيضانات[1]، سوف نشرح هذه الأبعاد التي يقوم على أساسها هذا التقييم و هي:

II– 1–1– الحساسية المتعلقة بأمن الأشخاص: تعتبر الحساسية المتعلقة بأمن الأشخاص من أهم الأبعاد، و يقصد هنا بكل الأشخاص المعرضين للخطر بسبب عواقب الفيضانات على البنايات مثل احتمال انهيارها بسبب هشاشة بنيتها و ضعف مقاومتها للرطوبة الكبيرة، أو احتمال حدوث انفجار بسبب تسرب الغاز، و تكون درجة الحساسية أكبر في حالة عدم توفر مواقع للنجدة خارج المنطقة المغمورة بالمياه، أو في حالة صعوبة التدخل لحماية الأشخاص، و يمكننا تصنيف هذه الحساسية كما يلي:

جدول رقم25: تصنيف الحساسية لخطر الفيضان المتعلقة بأمن الأشخاص (المصدرCEPRI 2014)

مستوى الحساسية	درجة الحساسية	الخسائر المتعلقة بأمن الأشخاص
0	منعدمة	لا يوجد أي خطر على الأشخاص (وجود ملاذ مرتفع لتأمين الأشخاص)
1	ضعيفة	إصابات طفيفة و بعض الاضطرابات النفسية
2	متوسطة	إصابات بالغة (كسور عظمية)
3	قوية	إصابات خطيرة أو موت شخص أو أكثر

1- CEPRI - 2014

2 - DELMIE. H - 2014

II– 1–2– الحساسية المتعلقة بتسرب المياه داخل البنايات:

يتطلب هذا البعد إجراء معاينة دقيقة للبنايات المعرضة للفيضانات لمعرفة مدى احتواء الجدران على التشققات، و لمعرفة وضعية و مستوى ارتفاع النوافذ و طبيعة العوازل les joints الموجودة فيها.

يتم تصنيف هذه الحساسية على أساس الكمية المتسربة من المياه داخل البناية و يكون كما يلي:

جدول رقم26: تصنيف الحساسية لخطر الفيضان المتعلقة بدخول المياه إلى البنايات (المصدر2014 CEPRI)

مستوى الحساسية	درجة الحساسية	الخسائر المتعلقة بدخول المياه إلى البنايات
0	منعدمة	لا يوجد أي تسرب للمياه
1	ضعيفة	يوجد تسرب كميات قليلة بارتفاع أقل من 0.2m
2	متوسطة	يوجد تسرب كميات متوسطة بارتفاع 0.5m
3	قوية	يوجد تسرب كميات كبيرة بارتفاع يصل 1m

II– 1–3– الحساسية المتعلقة بزمن العودة إلى الحالة العادية: يعتبر هذا البعد بعدا زمنيا لأن درجة هذه الحساسية تتعلق بالمدة التي يتم فيها إزالة أثر الفيضانات، و تكون هذه الحساسية أكبر كلما كانت هذه المدة أطول، و هذا يتوقف على مدى توفر التجهيزات و الإمكانيات التي تساعد على تنظيف المنطقة و تجفيف الشبكة الكهربائية و غيرها من العمليات التي تسمح بالرجوع إلى الحالة العادية، و سوف نوضح في الجدول الموالي تصنيف درجة الحساسية لهذا البعد:

جدول رقم 27: تصنيف الحساسية المتعلقة بزمن العودة إلى الحالة العادية

(المصدرCEPRI 2014)

مستوى الحساسية	درجة الحساسية	الخسائر المتعلقة بزمن الرجوع إلى الحالة الطبيعية
0	منعدمة	لا توجد عوائق للعودة إلى الحالة الطبيعية
1	ضعيفة	صيانة بسيطة تسمح بالعودة إلى الحالة الطبيعية في بعض الأيام
2	متوسطة	صيانة كبيرة لا تسمح بالعودة إلى الحالة الطبيعية إلا في عدة أسابيع (مثل صيانة الأجهزة الخاصة بالتدفئة المركزية)
3	قوية	صيانة معقدة لا تسمح بالعودة إلى الحالة الطبيعية إلا في عدة أشهر (مثل تراكم كميات كبيرة من الأوحال)

– معايير " ساتي Saaty" في تقييم حساسية الخطر: وضع Saaty- 1980[1] بعض المعايير لتبسيط عملية التقييم الكمي لحساسية الخطر، تعتمد على إجراء مقارنة بينية بين المرهونات اثنان مقابل اثنان أو زوج مقابل زوج ، لنحصل في الأخير على مصفوفة حسابية يمكن من خلالها تصنيف درجات الحساسية، و تكون طريقة المقارنة بين كل زوج كما يلي:

جدول رقم28: المقارنة البينية لتقييم حساسية الخطر حسب معيار Saaty

مقارنة كمية	مقارنة وصفية
1	حساسية متساوية عند الاثنين (عند كلاهما)
3	حساسية أحدهما أكبر نوعا ما من حساسية الآخر
5	حساسية أحدهما أكبر من حساسية الآخر
7	حساسية أحدهما أكبر بكثير من حساسية الآخر
9	حساسية أحدهما أكبر تماما من حساسية الآخر
8،6،4،2	قيم مشتركة

1- Saaty.T.L 1980

نلاحظ جليا أن عملية تقييم حساسية الخطر معقدة من الناحية المنهجية و من الناحية التطبيقية تكون أكثر تعقيدا لأننا في الميدان سنجد عدة اختلافات في خصائص المرهونات، مثلا كيف يمكننا أن نقارن بين بناية تحتوي جدرانها على تشققات و بناية جيدة يكون مستوى نوافذها منخفضا ؟ لذلك تطرق الباحث DAUPHANE[1] إلى وجود أربعة طرق لتوحيد عملية تقييم هذه الحساسية هي:

– اعتماد التقييم المالي لكل المرهونات coût-avantage بوضع قيمة مالية لكل شيء حتى الأشخاص.

– اعتماد تقييم مجموع طاقة المرهونات على أساس أن كل شيء له طاقة معينة.

– التقييم الذي يعتمد عليه مركز البحث الفرنسي Cemagref القائم على أساس زمن تكرار الحادثة أو التردد، فالحساسية متساوية إذا كان لها نفس التردد، إلا أنه في هذه الحالة تكون للحساسية نفس درجة احتمال حدوث الخطر.

– اعتماد طريقة المعايير المتعددة multicritères بواسطة البحث عن مؤشرات موحدة لعدة معايير، و يعتبر التقييم المالي أحد هذه المعايير.

1- DAUPHANE André –2004 - P :20

II– 2– منهجية تقييم الخطر:

رأينا في الفصل الأول كيفية تصنيف درجات احتمال حدوث الخطر aléa و رأينا في المحاور السابقة من هذا الفصل كيفية تصنيف درجات الحساسية للخطر vulnérabilité ، و السؤال الذي يطرح هنا ، كيف يمكن لهذه التصنيفات في كلا العنصرين المكونين للخطر أن تعطي لنا تصنيفا منطقيا للخطر وفق العلاقة المعروفة $R_{isque} = A_{léa} * V_{ulnérabilité}$ ؟.

يوجد نوعان من التقييمات لتقييم الخطر كما هو الحال في تقييم الحساسية، و هما:

II– 2–1– التقييم الكيفي: évaluation qualitative

يقصد بهذا النوع من التقييم، التقييم الوصفي لدرجة الخطر، و هو تقييم تقريبي يفيد في تمييز منطقة عن أخرى في احتمال تعرضها للخطر، و غالبا ما يستعمل الباحثون ثلاثة تصنيفات في هذا التقييم و هي خطر ضعيف، خطر متوسط و خطر كبير، و هذا بالاعتماد على نفس التصنيف الموجود في تقييم احتمال حدوث الخطر و حساسية الخطر و باستعمال العلاقة الموجودة بينهما، كما يوضحها الجدول الموالي[1]:

جدول رقم 29: مصفوفة التقييم الكيفي للخطر

احتمال حدوث الخطر aléa / الحساسية للخطر vulnérabilité	كبير	متوسط	ضعيف
كبيرة	خطر كبير	خطر كبير	خطر متوسط
متوسطة	خطر كبير	خطر متوسط	خطر ضعيف
ضعيفة	خطر متوسط	خطر ضعيف	خطر ضعيف

1- Bouhlali – 2006

في فرنسا يستعمل هذا التصنيف في انجاز خرائط الأخطار خاصة خرائط ZERMOS (المناطق المعرضة لخطر الحركات الكتلية) و مخططات الوقاية من الخطر PPR باستعمال نفس الألوان التي استعملناها في هذه المصفوفة للتمييز بين درجات الخطر.

II– 2–2– التقييم الكمي:

إذا كان التقييم الكمي لحساسية الخطر في متناول المنطق الحسابي عند الباحثين، لأن العناصر المكونة لها هي المرهونات المادية البشرية التي يسهل تقييمها، فإن التقييم الكمي لاحتمال حدوث الخطر ليس كذلك لأن العناصر المكونة له هي عناصر فيزيائية طبيعية متعددة و متداخلة مع بعضها في حجم الخسائر التي يحتمل أن تسببها.

و تستعمل عند التقييم الكمي لاحتمال حدوث الخطر معادلة (Wilson & Crouch, 2001)[1] و هي كما يلي:

احتمال حدوث الخطر = التردد (probabilité d'occurrence) × الشدة (intensité)

حيث أن التردد (f) يساوي وحدة مقلوب الزمن المتوسط لعودة الظاهرة (المقدر بالسنوات) ، فمثلا فيضان يحدث كل 100 سنة فإن التردد لكل سنة يساوي=1/T = 0.01

أما بالنسبة لشدة الفيضانات فإنه يتم الاعتماد في التقييم الكمي لها على سرعة الجريان و ارتفاع مستوى الغمر بالمياه و تحسب هذه الشدة : $I = V.h(m^2/s)$

و لذلك يمكننا أن نستنتج أن القيمة الاجمالية لاحتمال حدوث الخطر:

$$aléa = f.v.h = v.h/t$$

1- Christophe Ancey

2- Soto.D et Renard.F

الجدير بالذكر هو كيف يمكننا أن نجد تقييما واحدا يخص تقييم الحساسية التي تحتوي عناصرها على العديد من أنواع المرهونات؟ لذلك تستعمل في بعض البحوث المعادلة التالية لإعطاء قيمة فريدة لحساسية الخطر و هي:

الحساسية الاجمالية = 0.74 الحساسية البشرية + 0.06 الحساسية البيئية + 0.20 الحساسية المادية[2].

بالجمع بين هذه المعادلات نستنتج أن الخطريساوي:

$$R = v .h .f(0.74V_h +0.06\ V_e +0.2\ V_m) = v.\ h.\ V_u\ /T$$

حيث : R = الخطر ، v = سرعة الجريان ، h = ارتفاع المياه ، f = التردد ، V_h = الحساسية البشرية ، V_e = الحساسية البيئية ، V_m = الحساسية المادية،

V_u = الحساسية الإجمالية للخطر، T = زمن العودة بالسنوات.

بالنسبة للحساسية البشرية و التي تعني عدد و طبيعة الأشخاص المهددين بالخطر أو المرهونين، فإن بعض المدارس كالمدرسة الانجليزية تعتمد على إعطاء قيمة مالية لكل شخص متضرر سواء كان نوع الضرر فيزيائيا أو نفسانيا.

بتطبيقنا لهذه المعادلة المستنتجة فإننا سنحصل على قيم رقمية للخطر، تختلف من منطقة إلى أخرى حسب اختلاف الخصائص الطبيعية المكونة لاحتمال حدوث الخطر من جهة، و حسب اختلاف الخصائص الاقتصادية الاجتماعية المكونة للمرهونات من جهة أخرى، و يسهل علينا استخلاص الفئات لتصنيف درجات الخطر و عدد مستوياته لكن، هل هذا التصنيف لمستويات الخطر سيكون متوافقا مع وجهة نظر الفاعلين acteurs في تسييره؟ لأن إمكانيات هؤلاء الفاعلين تختلف من دولة إلى أخرى و من مؤسسة إلى أخرى، إضافة إلى اختلاف مطالب المتضررين للتعويضات عند شركات التأمين من شخص إلى آخر، و لا نقصد هنا قبول الخطر risque acceptable أو عدم قبوله، و إنما عن القبول بحدود فئات تصنيف الخطر؟

III. خطر الفيضانات في الطاهير

III–1 – خطر الفيضانات على الأراضي الزراعية

لاحظنا في الفصل الأول بواسطة خريطة المناطق المعرضة للفيضانات ، أن الأراضي الزراعية الموجودة على ضفاف الأودية هي الأكثر عرضة لعملية الغمر بالمياه عند حدوث الفيضان، وخاصة الواقعة في المناطق المقعرة للتعرجات الموجودة في كل الأودية، و تقدر مساحتها الإجمالية، فكيف يمكننا تقييم هذا الخطر في الأراضي الزراعية؟ هل توجد بحوزتنا كل المعطيات لإتباع المنهج الكمي في هذا التقييم أم سنكتفي بالمنهج الكيفي؟

III–1 –1– تقييم الخطر في الأراضي الزراعية

بالنسبة لخصائص احتمال حدوث الخطر aléa فإن مستويات الغمر بالمياه تتراوح من 0.3 متر إلى 01 متر، و مدة الغمر تتراوح من 02 ساعة إلى 24 ساعة، أما سرعة الجريان فتكون بطيئة بسبب ضعف الانحدار الذي يكاد ينعدم و لا يتجاوز 0.5% لكن ليست لدينا معطيات تمكننا من حسابها.

أما بالنسبة لخصائص حساسية الخطر vulnérabilité فإن المرهونات المادية enjeux matériels تتمثل في المزروعات، البيوت البلاستيكية، الأبقار و الدواجن و عتاد الفلاحين من مضخات و أنابيب السقي و غيرها، أما المرهونات البشرية enjeux humains فتتمثل في الفلاحين الذين يتعرضون إلى ضرر معنوي سيكولوجي أكثر من تعرضهم إلى الضرر الجسماني، و يتسع هذا الضرر السيكولوجي ليشمل عائلاتهم و شركائهم في العمل، بفعل الخسائر الكبيرة التي تسببها الفيضانات.

III–1 – 2– عوامل احتمال حدوث الخطر في الأراضي الزراعية:

تتحكم في اختلاف درجات احتمال حدوث الخطر في الأراضي الزراعية المعرضة للفيضانات في الطاهير من منطقة إلى أخرى بعض العوامل أهمها:

–درجة مسامية التربة و نسبة الاحتفاظ بالمياه porosité et teneur en eau

كلما كانت درجة المسامية أكبر كلما كانت مدة الغمر بالمياه أقصر، و تطول هذه المدة بازدياد نسبة احتفاظ التربة بالمياه، و تختلف هذه الخصائص في سهل الطاهير من منطقة لأخرى بل و داخل المنطقة نفسها من حقل إلى آخر، مثلا نجد في سهل منطقة "حيونة" الواقع في الضفاف الغربية لوادي بوقرعة، أن إحدى المزارع جد بطيئة في تجفيف تربتها و تدوم مدة غمر المياه عدة أيام على عكس المزارع المجاورة.

–تهيئة الأودية و تصريف المياه: الأودية المهيأة لا تسمح بفيضان مياهها على الحواف، كما هو الحال على امتداد وادي بوقرعة الذي تمت تهيئته سنة 2012 ، كما أن الحقول المجهزة بخنادق لتصريف المياه فإن مدة الغمر بالمياه فيها تكون قصيرة.

III–1 – 3– عوامل حساسية الخطر في الأراضي الزراعية:

تتحكم في درجة حساسية الخطر في الأراضي الزراعية المعرضة للفيضانات الموجودة في سهول الطاهير بعض العوامل منها:

– ضعف التكوين و انعدام الوعي لدى الفلاحين لمواجهة هذا الخطر و تأمين مواسمهم الزراعية و نشاطاتهم و عتادهم ضد مختلف الأخطار.

– سوء اختيار مكان وضع البيوت البلاستيكية و الإسطبلات و العتاد

– الاعتماد على الزراعات المحمية داخل البيوت البلاستيكية و اختيار فترة فصل الشتاء للقيام بالحرث و الزرع.

هذه العوامل جعلت من ظاهرة الفيضانات التي تحدث في سهول الطاهير تسبب خسائر كبيرة للفلاحين، تؤدي في بعض الحالات إلى التخلي عن النشاط على مدى الموسم الزراعي، خاصة في الأراضي التي تكون تربتها طينية بطيئة الجفاف.

مصالح الفلاحة بدائرة الطاهير أحصت الخسائر الناجمة عن فيضانات 16 و 17 جانفي 2003 ب 10.900.000,00 دج، و هو عبارة عن إحصاء مادي فقط بغض النظر عن الحالات النفسية التي أصابت الفلاحين المتضررين.

بالرجوع إلى خريطة احتمال حدوث الخطر بالطاهير، يمكننا تحديد طبيعة المرهونات الموجودة داخل كل مستوى من مستويات احتمال حدوث الخطر و التي يوضحها الجدول الموالي:

جدول رقم 30 : تقييم الحساسية لخطر الفيضانات في الطاهير

درجة احتمال حدوث الخطر	المرهونات		تقييم المرهونات المادية / دج	درجة الحساسية	درجة الخطر
	المادية	البشرية			
قوي	12 بيت بلاستيكي (0.5 هكتار زراعات محمية) 01 إسطبل (12 رأس أبقار)	فلاحين عددهم متغير من 10 إلى 20	2.700.000,00 (متوسطة)	**متوسطة**	**قوي**
متوسط	215 بيت بلاستيكي (8.0 هكتار زراعات محمية) 01 إسطبل (10 رؤوس أبقار)	فلاحين عددهم متغير من 50 إلى 100	4.710.000,00 (متوسطة)	**متوسطة**	**متوسط**
ضعيف	لا شيء	لا شيء	/ (منعدمة)	**منعدمة**	**ضعيف**

تحقيق ميداني –فيفري 2014– الطالب العتلي ع

III–2 – نظام الإعلام الجغرافي و خريطة الخطر SIG et cartographie de risque

عن طريق نظام الإعلام الجغرافي تسهل عملية انجاز خريطة خطر الفيضانات بالاعتماد على النتائج التي تحصلنا عليها في الجدول السابق، بواسطة عملية التطابق بين مختلف الطبقات ، انطلاقا من خريطة احتمال حدوث الخطر، حيث نقوم بإجراء العملية على المساحات الواقعة في مجال احتمال حدوث خطر متوسط و المساحات الواقعة في مجال احتمال حدوث خطر ضعيف لتصبح مساحة واحدة تمثل مجال الخطر المتوسط، أما مجال الخطر القوي فهو نفس مجال احتمال حدوث خطر قوي، لكن هذا بشكل عام ينطبق على الخرائط بمقاييس صغيرة، و السؤال الذي يطرح نفسه هل تنطبق هذه الطريقة في حالة انجاز خرائط بمقاييس كبيرة؟

بالنسبة للطريقة المتبعة بعد انجاز الجدول فإنها صحيحة لكن بالنسبة للمساحات فيجب إعادة تقسيمها حسب درجات الحساسية مثلا:

في إحدى الأراضي الزراعية على ضفاف وادي تاسيفت و المعرضة للفيضانات بدرجة قوية لاحتمال حدوث الخطر، لكن بالنسبة لدرجة الحساسية نجد أن المرهونات تتمثل فقط في وجود حوض مائي يستعمل للسقي بسعة $100m^3$ و هو لا يعتبر من بين المرهونات لأن الفيضانات لا تؤدي إلى خسارته أي أن درجة الحساسية تكون ضعيفة ، عند إجراء علاقة التطابق نحصل على خطر متوسط داخل مساحة احتمال حدوث خطر قوي (أنظر الشكل رقم 37)

يبقى الإشكال مطروحا في القاعدة التي يتم عليها اختيار حدود هذه المساحة التي تمثل مستوى الخطر المتوسط، هل هي عبارة عن حدود الحقل الزراعي أم تقتصر على حدود الوحدة الجيومورفلوجية، أم تكون اختيارية حسب المعالم الموجودة في المنطقة؟

لذلك تعتمد أهم البحوث في هذا المجال في تحديد حدود مستويات الخطر على حدود درجات الحساسية للخطر، و تكون هذه الحساسية شاملة لكل أنواع المرهونات

البيئية و البشرية و العمرانية، لذلك اعتمدنا في برنامج الإعلام الجغرافي على اختيار طبقة (layer) الحساسية في الخريطة لاستخراج طبقة (layer) الخطر عن طريق أداة التحكم select by location، و هذا بعد عملية التطابق بين كل من خريطة احتمال حدوث الخطر aléa و خريطة الحساسية للخطر vulnérabilité.

أما بالنسبة لقاعدة المعطيات فإن نظام الإعلام الجغرافي يسمح لنا بتخزين المعلومات التي تفيدنا في تسيير الخطر، و يمكن أن تكون هذه المعلومات شاملة تخص المعالم الجغرافية و العمرانية و الديموغرافية في آن واحد كما هو موضح في الشكل36

شكل رقم 38 : **قاعدة المعطيات في منطقة معرضة للفيضانات بالطاهير**

نلاحظ أن قاعدة المعطيات هذه تتطلب عملية التحيين من وقت لآخر حسب التغيرات التي تحدث في المرهونات مثل تغير الفئات العمرية و حركة السكان، و يمكننا إجراء هذا التحيين l'actualisation في نفس الملف المتوفر لدينا في هذا النظام دون إعادة إنشاء ملف آخر.

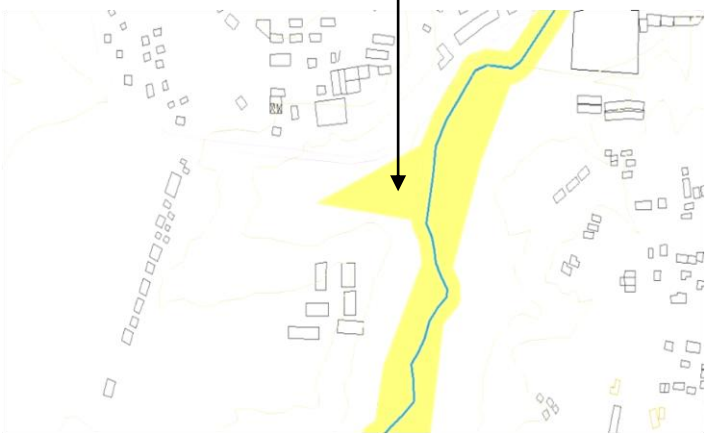
شكل رقم 39: تقييم الخطر في أرض زراعية على ضفاف وادي تاسيفت

احتمال حدوث خطر قوي

+

حساسية للخطر ضعيفة

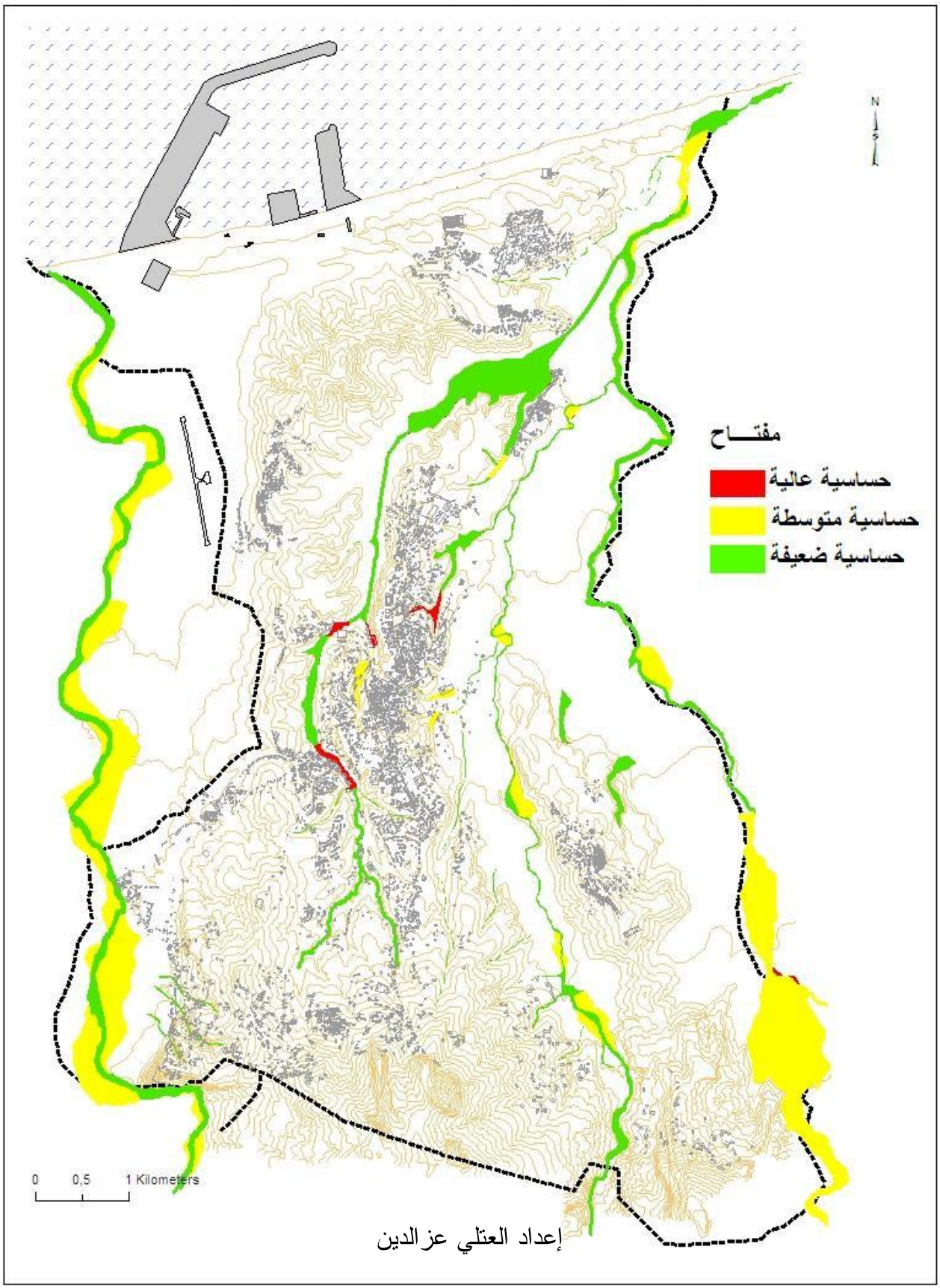
=



خطر متوسط

شكل رقم 40 خريطة الحساسية لخطر الفيضانات في الطاهير

Carte de la vulnérabilité a Taher - Jijel



إعداد العتلي عزالدين

نلاحظ أن درجة الحساسية تكون قوية في المناطق العمرانية حيث تزيد قيمة المرهونات و خاصة المرهونات البشرية، و هذا يوضح الأثر السلبي الذي يسببه النمو الحضري في مدينة الطاهير و التوسع العمراني في المناطق المعرضة للفيضانات، أما منطقة سهل الطاهير فيتميز بحساسية متوسطة بسبب وجود المرهونات الزراعية و خاصة الزراعات المحمية داخل البيوت البلاستيكية.

III–3 – خطر الفيضانات في المناطق العمرانية بالطاهير

في الفصل الثاني من هذا البحث لاحظنا وجود ست (06) مناطق عمرانية تنتمي إلى المناطق المعرضة للفيضانات و هي عبارة عن أحياء سكنية و تجهيزات عمومية، و قبل أن نقوم بدراسة تقييم الحساسية لهذه المناطق العمرانية نحاول دراسة كيفية تأثير الفيضانات على هيكل البنايات و ما هي التقنيات التي يجب تطبيقها للتقليل من درجة حساسيتها اتجاه ظاهرة الفيضانات؟.

III–3 –1– تأثير الفيضانات على هيكل البنايات

تتأثر البنايات في المناطق المعرضة للفيضانات عن طريق عمل المياه الذي يكون بثلاثة أشكال هي:

–الغمر La submersion: ارتفاع مستوى المياه داخل البناية أو حولها يؤدي إلى إضعاف خصائصها البنيوية عن طريق الضغط الذي تسببه المياه على الجدران و تسرب الرطوبة داخل المواد و انتفاخها، و قد خلصت بعض الدراسات [1] أن صفيحة من الجبس plâtre cartonnée مثلا تفقد خصائصها كلية و تتعرض للتخريب عند بقاء عملية الغمر في البناية لأكثر من ثلاثة أيام.

-سرعة المياه: تشير الدراسات أنه إذا تعدت سرعة المياه 01m/s فإنها تتسبب في تخريب الأجزاء الخارجية للبنايات، هذا إضافة إلى عامل التعرية التي تسببه هذه السرعة على التربة المحيطة بالبنايات و في أسفل الأساسات حتى يؤدي إلى انهيارها.

-تراكم الحمولة الصلبة: عادة ما تكون مياه الفيضانات محملة بنسبة كبيرة من المواد الصلبة، البنايات تكون في هذه الحالات كحواجز لكبح سرعة الجريان و وضع هذه الحمولة، التي تتراكم حولها مؤدية إلى تلوث المحيط و غلق الطرقات.

بعد دراستنا لتقييم الخطر في الأراضي الزراعية، نحاول أن ندرس ما هي أنواع و طبيعة المرهونات الموجودة في المناطق العمرانية ؟ و ما هي درجات الحساسية و الخطر فيها؟

III-3 -2- تقييم الخطر في المناطق العمرانية

ذكرنا سابقا أنه لدراسة هشاشة المرهونات علينا الاعتماد على دراسة بعض خصائصها التي تؤثر في درجة الحساسية للخطر، و لذلك وضعنا جدولا يلخص هذه الخصائص و يوضح عوامل الحساسية للخطر:

جدول رقم31 : عوامل الحساسية لخطر الفيضانات في المناطق العمرانية بالطاهير

المناطق المعرضة	أمن الأشخاص								تسرب المياه داخل البنايات		زمن العودة للحالة العادية	
	عدد البنايات	نوعها	عمر البنايات	عدد الأفراد	عدد الأفراد أكثر من 75سنة و أقل من 15 سنة	وجود ملاذ مرتفع zone de refuge	تشققات على الجدران	ارتفاع النوافذ	الربط بالطرقات accessibilité	تصريف المياه عند الفيضان
حي بومسلات السعيد	23	سكنات فردية بعدة طوابق R+x , x<4	أقل من 25 سنة	210	62	موجود	لا توجد	1 – 1.20m	بطرقات ثانوية	جد بطيء
حي تاسيفت	22	سكنات فردية بعدة طوابق	أقل من 25 سنة	107	17	موجود	03 ثلاثة بنايات	01 m	بطريق ولائي	متوسط
حي بوشرشور	02	R+2 محلات + سكنات فردية	أقل من 10 سنوات	04	/	موجود	لا توجد	/	بطريق ولائي يتجه إلى المستشفى	بطئ
حي ENAVA	18	سكنات فردية R+1	30 سنة	95	32	موجود	04 بنايات	01 m	بطرق ثانوية	سريع
حي المذبح القديم	05	سكنات فردية R+1	أقل من 25 سنة	10	02	موجود	بناية واحدة	01.20m	بطريق ولائي + طريق بلدي	بطئ
المدخل الغربي لمدينة الطاهير	04	02 سكنات فردية	في طور الانجاز	500 مسافر/ ساعة	/	موجود	لا توجد	01 m	بطريق ولائي	بطئ
		محطة المسافرين	25 سنة							
		مركز الضرائب	في طور الانجاز							

المصدر : تحقيق ميداني– مارس 2014 – للطالب العتلي ع

نلاحظ وجود عدة متغيرات (10 متغيرات)، تختلف قيمها من منطقة إلى أخرى و تتشابه عند المتغيرة الخاصة بوجود ملاذ مرتفع حيث نجد أن النتيجة كانت إيجابية في كل الأحياء المعرضة للفيضانات في مدينة الطاهير، في ظل هذه المتغيرات المتعددة و المتنوعة، كيف يمكننا تصنيف درجة الحساسية في هذه المناطق؟ و هل يوجد تصنيفا يمكن الاعتماد عليه؟

اعتمدنا في ذلك على تصنيف المركز الأوروبي للوقاية من خطر الفيضانات CEPRI لدرجات الحساسية، والذي تم التطرق إليه في الفقرات السابقة، حيث خلصنا إلى التصنيف التالي:

جدول رقم 32 : درجات الحساسية في المناطق العمرانية بالطاهير (إعداد الطالب العتلي.ع)

المناطق المعرضة	درجة الحساسية للخطر حسب الأبعاد:			درجة الحساسية المحصلة
	أمن الأشخاص	تسرب المياه داخل البنايات	زمن العودة للحالة العادية	
حي بومسلات السعيد	متوسطة	قوية	قوية	قوية
حي تاسيفت	قوية	قوية	متوسطة	قوية
حي بوشرشور	ضعيفة	ضعيفة	متوسطة	ضعيفة
حي ENAVA	متوسطة	متوسطة	ضعيفة	متوسطة
حي المذبح القديم	ضعيفة	متوسطة	متوسطة	متوسطة
المدخل الغربي لمدينة الطاهير	قوية	متوسطة	متوسطة	قوية

صورة رقم 15.خطر الفيضانات في محطة المسافرين بالطاهير بتاريخ 2014/12/18

عند إجراء التطابق بين درجات الحساسية للخطر و درجات احتمال حدوث الخطر نحصل على تصنيف درجات الخطر كما يلي:

جدول رقم 33: درجات الخطر في المنطقة العمرانية بالطاهير

المناطق المعرضة	درجة احتمال حدوث الخطر	درجة الحساسية للخطر	درجة الخطر
حي بومسلات السعيد	قوية	قوية	قوية
حي تاسيفت	قوية	قوية	قوية
حي بوشرشور	متوسطة	ضعيفة	متوسطة
حي ENAVA	متوسطة	متوسطة	متوسطة
حي المذبح القديم	قوية	متوسطة	قوية
المدخل الغربي لمدينة الطاهير	متوسطة	متوسطة	متوسطة

صورة رقم 16 خطر الفيضانات في حي بومسلات السعيد بالطاهير

صورة رقم17 خطر الفيضانات السيلية بالقرب من حي بومسلات السعيد– الطاهير

نلاحظ أن أصناف الخطر في المنطقة العمرانية بالطاهير تتوزع بين صنفين: صنف الخطر القوي في كل من حي بومسلات السعيد، حي تاسيفت و حي المذبح القديم، و صنف الخطر المتوسط في باقي الأحياء المعرضة للفيضانات.

يمكننا أن نقوم بهذه المطابقة بين احتمال حدوث الخطر و الحساسية في الخرائط لنحصل على خريطة خطر الفيضانات بواسطة نظام الإعلام الجغرافي كما وضحنا ذلك سابقا.

صورة رقم 18 خطر الفيضانات بالمدخل الغربي لمدينة الطاهير

تحليل الخطر على مقياس كبير في المناطق الحضرية (صورة 19)

إن تحليل درجة الخطر بالمقاييس الكبرى في المناطق الحضرية يكون أكثر تفصيلا من المقاييس الصغرى و تتطلب تحليلات دقيقة لكل البنايات من جهة و لمورفلوجية السطح من جهة أخرى، إلا أن هذه الدقة تفيد في وضع مخططات فعالة لتسيير الخطر، و يمكن إجراء تحليل الخطر كما يلي:

البناية 1 و البناية 2 معرضتان لنفس النوع من الفيضان أي لهما نفس درجة احتمال حدوث الخطر (Aléa) : **A1 = A2**

البناية رقم 2 أقدم من البناية رقم 1 ، النوافذ في البناية 1 أعلى من نوافذ البناية 2 أي أن البناية رقم2 هي أكثر حساسية (plus vulnérable) من البناية رقم1 : **V2 > V1**

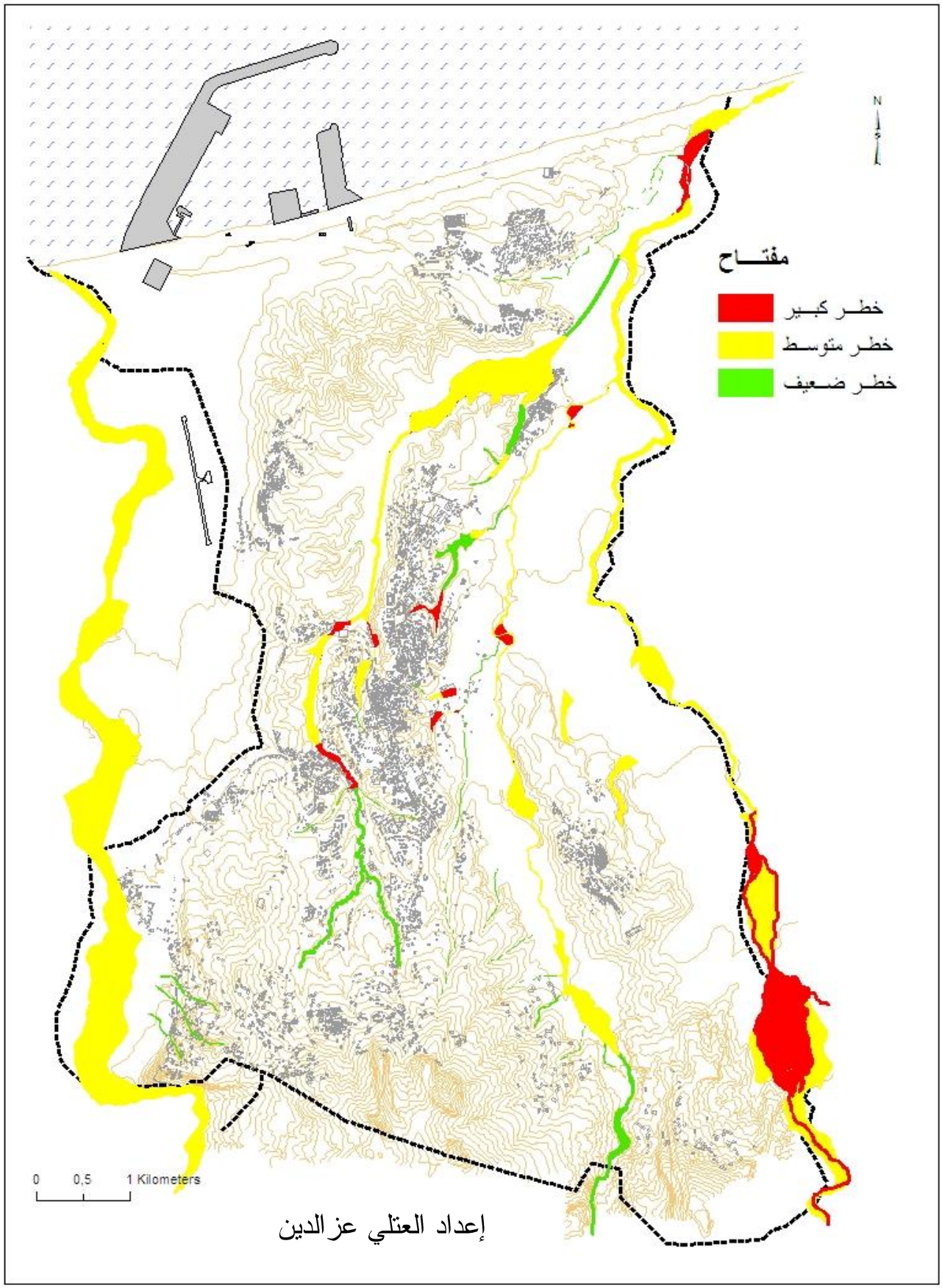
و منه نستنتج أن درجة الخطر للبناية2 أكبر من درجة خطر البناية1 : **R2 > R1**

صورة رقم 19 خطر الفيضانات بحي ENNAVA في مدينة الطاهير (إعداد العتلي ع)

خريطـة خطـر الفيضـانات فـي الطـاهير

Carte de risque inondation a Taher - Jijel

شكل 41



إعداد العتلي عزالدين

نلاحظ من خلال الخريطة أن درجة الخطر المنتشرة بكثرة في منطقة الدراسة هي الخطر المتوسط، و هذا بسبب تطابق احتمال حدوث الخطر القوي مع درجة الحساسية الضعيفة، بينما تتوزع مساحات صغيرة للخطر القوي في المناطق العمرانية بسبب تطابق احتمال حدوث خطر قوي مع حساسية قوية أو متوسطة أو بسبب تطابق حساسية قوية مع احتمال حدوث خطر متوسط.

بعد هذه الملاحظات التي تم استنتاجها في دراستنا لخطر الفيضانات سواء في الأراضي الزراعية أو في المناطق العمرانية، نحاول أن ندرس كيف يتم تسيير هذه الأخطار في العالم و كيف يتم ذلك محليا في منطقة الدراسة؟.

IV. تسيير خطر الفيضان La gestion du risque inondation

ظهر مفهوم "تسيير الفيضانات في السهول *flood plain management* " في الولايات المتحدة الأمريكية سنة 1950، عن طريق الباحث في علم الجغرافيا Gilbert WHITE، ثم تطور الاهتمام بهذا المجال من الباحثين كأشخاص إلى مراكز البحث مثل *Flood Hazard Research Centre* (FHRC) في بريطانيا، و CEMAGREF في فرنسا، حيث تهتم هذه المراكز بدراسة العلاقة الموجودة بين ظاهرة الفيضانات من جهة و المؤسسات من جهة أخرى، و يرتكز تسيير الخطر على ستة مبادئ[1] هي:

- أمن الأشخاص هو أولوية مطلقة في تسيير الخطر
- كل الوسائل المتوفرة تكون متاحة لضمان أمن الأشخاص
- بإمكاننا التحكم في الخطر عن طريق العلم و التكنولوجيا
- تحقيق هذا الأمن يتناسب مع عدم ارتكاب الأخطاء عند تطبيق قواعد نظام التدخل و الوقاية.

1- ANCEY Christoph - 2012

– تحقيق الأهداف يعتمد على قدرة الفاعلين في التحكم في الحوادث في حالة سوء تقدير لحيثيات الظاهرة.

IV– 1 – الفاعلون Acteurs

نظرا للعواقب الوخيمة التي يمكن أن تخلفها أخطار الفيضانات فإن تسييرها يتطلب مشاركة العديد من الفاعلين داخل المجتمع، بحيث يؤدي كل فاعل دوره في المرحلة المناسبة له، و يتمثل أغلبهم كما جاء في كتاب " الأخطار"[1] في ما يلي:

–الباحثين و التقنيين لمعرفة خصائص ظاهرة الفيضان

–رجال القانون لتحرير النصوص القانونية المتعلقة بتسيير الخطر

–المسئولين في الجماعات المحلية لتنفيذ القوانين

–مؤسسات التخطيط و التهيئة للأخذ في الاعتبار ظاهرة الخطر في مخطط التهيئة

–الجمعيات للمساهمة في تسيير مخططات التدخل

–الأشخاص الموجودين في المنطقة المعرضة للخطر

–شركات التأمين لتأمين الأشخاص و الممتلكات

–رجال الحماية المدنية للتدخل

–الأطباء و النفسانيين لعلاج المصابين

–الخبراء لتقييم الخسائر الناجمة أو المحتملة

–الإعلاميين و الصحافيين للإعلام بالخطر

1- VEYRET Yvette – 2003

IV– 2 – التسيير على مستوى مكونات الخطر

الخطر عبارة عن العلاقة الموجودة بين احتمال حدوث الخطر و حساسية الخطر، و أشرنا سابقا أنه ليصبح الخطر منعدما يكفي لنا إزالة أحد مكوناته، و هو أمر مستحيل بالنسبة للظواهر الطبيعية Aléa و شبه مستحيل بالنسبة لإزالة الحساسية vulnérabilité التي تعني الاستغناء عن مؤسسات أو أحياء سكنية أو أراضي زراعية و غيرها من أنواع المرهونات enjeux، و يبقى على الفاعلين سوى محاولة التحكم في مكونات الخطر و الحد من قوتها للخروج منه بأقل الخسائر، فكيف يكون هذا التحكم حسب كل عنصر من مكوناته؟.

IV– 2 – 1– التسيير على مستوى احتمال حدوث الخطر Aléa

تزيد قوة احتمال حدوث خطر الفيضانات بارتفاع مستوى المياه و زيادة سرعة الجريان و كثافة الحمولة الصلبة، لذلك فإن الحد من هذه الخصائص يؤدي إلى ضعف درجة احتمال حدوث الخطر، يتم ذلك من الناحية التطبيقية بإنجاز الأشغال التالية:

- تشجير المناطق المنحدرة و حواف الشعاب للوقاية من التعرية و تخفيض سرعة الجريان و نسبة الحمولة الصلبة
- تهيئة حواف الوديان و تنظيف سريرها من الحواجز
- تصريف مياه المجاري المائية و تحويل مسارها.
- إقامة السدود للتقليل من منسوب المياه الجارية.

IV– 2 – 2– التسيير على مستوى حساسية الخطر Vulnérabilité

تعتبر المرهونات من أهم العناصر في حساسية الخطر، لذلك فإن نجاح أي تخطيط يهدف إلى تخفيض درجة هذه الحساسية يكون حسب قدرة الفاعلين على تجنيب تعرض المرهونات للخسارة، و يبدأ تسيير الخطر على مستوى حساسية الخطر

من المنظومة القانونية التي تراقب عملية البناء، و بصفة عامة فإن الأهداف الأساسية لتسيير الخطر تتمثل فيما يلي:

- حماية الأشخاص: تتجسد حماية الأشخاص المعرضين لخطر الفيضانات على توفير المنافذ التي تسهل خروجهم من المنطقة المنكوبة، إضافة إلى إجراء عمل استباقي عن طريق وضع برامج لتكوينهم على الطرق العلمية التي تمكنهم من التعامل مع الخطر كعدم الانفعال و الخوف، الإسراع إلى قطع التيار الكهربائي، و اختيار أقرب المسالك المؤدية إلى الملاذ المرتفع ....

- حماية الممتلكات: تكون عن طريق وضع حواجز لمنع مياه الفيضانات من التسرب إلى داخل البنايات، و توجيه طريقة البناء لهذا الغرض مثل تفادي انجاز الطوابق السفلية sous sol و تشجيع انجاز بنايات تحتوي على طوابق أرضية و طوابق علوية.

IV– 3 – تسيير خطر الفيضانات في الطاهير

تسيير خطر الفيضانات في الطاهير يتم على مستويين:

– المستوى المركزي و المتمثل في أوامر السلطات المركزية باستباق تسيير خطر الفيضانات، و هو تسيير دوري يتم في شهر أكتوبر من كل سنة لتنظيف الأودية و التحضير لموسم الأمطار و التقلبات الجوية.

- المستوى المحلي و يتمثل في إعداد و متابعة المخططات العاجلة للتدخل و انجاز مشاريع لتهيئة الأودية ضد خطر الفيضانات بسبب الخسائر التي أثرت سلبا على تنمية البلدية.

IV– 3 –1– مخططات التدخل و الوقاية

تهدف هذه المخططات إلى محاولة التحكم قدر الإمكان في خطر الفيضانات في التجمعات السكنية للبلدية و تفادي حصول خسائر كبيرة، و هي عبارة عن مخططات معلوماتية، حيث تحتوي على البيانات التالية:

–عدد المناطق المعرضة للفيضانات و مساحتها الإجمالية

–عدد و نوعية الوسائل المادية المتوفرة الممكن استعمالها في عملية التدخل

–الوسائل البشرية التي يمكن تجنيدها عند التدخل

–الأماكن التي يمكن استعمالها كملاجئ

–أرقام الهواتف و بيانات عن الإطارات التي ستشرف على عملية التدخل

نلاحظ أن هذا المخطط هو بمثابة تسيير أزمة و يفتقد إلى بعض الفاعلين، كالأشخاص المعرضين للخطر الذين لهم دور هام في تسيير الخطر بعد إعلامهم و تكوينهم على كيفية التعامل مع الحوادث، و يفتقد إلى الباحثين و التقنيين و يتضح هذا من خلال غياب البيانات الجغرافية الدقيقة للمناطق المعرضة للفيضانات و انعدام الخرائط أو بمعنى آخر عدم اهتمام هذه المخططات بانجاز الدراسات في هذا المجال، كما يفتقد للسيناريوهات المتوقع حدوثها حسب اختلاف درجات الخطر.

IV– 3 – 2– تهيئة الأودية (التدخل على مستوى احتمال حدوث الخطر)

IV– 3 – 2–1 – تهيئة وادي النيل

نتيجة للفيضانات التي تشهدها المناطق المجاورة لوادي النيل و الخسائر الكبيرة التي سببتها، قامت مصالح الموارد المائية بولاية جيجل سنة 2007 بانجاز مشروع " حماية حواف وادي النيل" بغلاف مالي قدره 343.667.000,00 دج ، و يحتوي هذا المشروع على عدة أشغال أهمها وضع الحواجز الحجرية Gabionnage

على الحواف مع تعلية هذه الحواف بطبقات من التربة إضافة إلى أشغال أخرى مثل توسيع و تنظيف سرير الوادي.

إلا أن هذه التهيئة لم تستطع مقاومة التيارات المائية في مراحل الفيضانات، و لم يبقى حاليا إلا بعض أثار الأشغال المنجزة لأن الوادي قام بردم أغلب الحواجز الحجرية بكميات كبيرة من الحمولة الصلبة التي ينقلها أثناء فيضانه، و هذا ما يؤكد على أن عملية تهيئة الأودية لا تكون مجدية إلا بعد تهيئة شاملة للحوض المائي.

IV– 3 – 2–2 تهيئة وادي بوقرعة

تم انجاز هذه التهيئة سنة 2012 بغلاف مالي قدر ب 100.000.000,00 دج ، و اقتصر المشروع على أشغال توسعة و تنظيف سرير الوادي، تسوية منحدرات حوافه و تعليتها و وضع الحواجز الحجرية ، أهداف هذا المشروع هي تنظيم حركة المياه في سرير الوادي و منعها من الفيضان على الحواف كما في الصورة الموالية.

صورة رقم 19 تهيئة واد بوقرعة – الطاهير

الصورة توضح تسيير الخطر على مستوى احتمال حدوث الخطر بواسطة تنظيم عملية الجريان

IV– 3 – 2–3 تهيئة وادي تاسيفت

نظرا لتعرض حي تاسيفت للعديد من الفيضانات التي أصبحت تأرق سكان المنطقة و السلطات المحلية فقد قامت مديرية الموارد المائية بالولاية سنة 2006 إلى انجاز دراسة بعنوان دراسة حماية وادي تاسيفت من الفيضانات.

الدراسة بعد إعداد المسح الطبوغرافي على طول السرير الأكبر للوادي، و بعد إجراء دراسة هيدرلوجية لاحتمالات الفيضان المتوقعة على مدي 100 سنة، اقترحت ضرورة انجاز قناة لتصريف مياه الوادي.

حسب هذه الدراسة يتم انجاز القناة بالإسمنت المسلح و تكون على شكل مستطيل بارتفاع ثابت يساوي 1.60m و بقاعدة متغيرة حسب عرض سرير الوادي و تتراوح بين 02m و 03m ، و تكون هذه القناة مغطاة في النقاط التي تتميز بكثافة عمرانية بينما تكون غير مغطاة في الأماكن الخالية من السكان.

مشروع انجاز القناة يتطلب غلافا ماليا ب 232.184.668,95 دج و نظرا لهذه الكلفة الباهظة على ميزانية البلدية لم يتم انجاز هذا المشروع إلى غاية كتابة هذا البحث.

نلاحظ أن تسيير خطر الفيضانات في الطاهير يركز من ناحية مشاريع التنمية على التدخل على مستوى احتمال حدوث الخطر فقط، في محاولة لتنظيم جريان المياه في سرير الوادي بالنسبة للأودية الثلاثة المذكورة سابقا، بينما اقتصر التدخل على مستوى حساسية الخطر في عملية تسيير الأزمة في أوقات حدوثها فقط، حيث لا نلاحظ أي مشروع لتهيئة السكنات أو إزالتها و إعادة إسكان الأهالي القاطنين في المناطق المعرضة للفيضانات، أي أنه لا يوجد تسيير متكامل لهذا الخطر.

IV– 4 نحو تسيير متكامل لخطر الفيضانات في الطاهير

IV– 3 –1– تسيير على مستوى احتمال حدوث الخطر:

يهدف هذا التسيير الذي يخص الجانب الفيزيائي للخطر، إلى تقليص منسوب المياه و كمية الحمولة الصلبة في الأودية في حالة فيضانها، و حسب العوامل التي تؤدي إلى حدوث الفيضانات كما رأيناها في الفصل الأول، فإن مشاريع التهيئة التي نراها تساعد على تحقيق هذا الهدف في منطقة الدراسة هي:

–انجاز سدود صغيرة في حوض وادي النيل خاصة على مستوى الأحواض المائية الصغيرة التي تتميز بسرعة كبيرة لتجمع المياه أو بنسبة عالية من الحمولة الصلبة.

–تشجير و تهيئة المساحات المعرضة للتعرية في الأحواض المائية لتقليص نسبة الحمولة الصلبة و الحفاظ على الغابات الموجودة.

–مراقبة و تنظيم عملية استخراج الحصى من الأودية.

–انجاز الجسور بدل الأنفاق عند فتح طرقات متقاطعة مع المجاري المائية.

–التنظيف المتواصل للمعابر المائية الموجودة (يوجد 02 معابر مائية: الأول في حي بومسلات و الثاني في المدخل الغربي للمدينة)

–مراقبة و منع ردم سرير الأودية خاصة في وادي جن جن.

IV– 3 –2– تسيير على مستوى حساسية الخطر:

التسيير الراشد على مستوى حساسية الخطر يكون على مستويين هما:

IV– 3 –2–1– تسيير على مستوى المرهونات: و يكون باتخاذ الإحتياطات التالية:

– منع البناء و مراقبة التوسع العمراني في المناطق المعرضة للفيضانات.

–تكوين و توعية و إعلام السكان القاطنين بالقرب من هذه المناطق على طريقة التعامل مع خطر الفيضانات.

–إزالة التشققات في جدران البنايات الواقعة في هذه المناطق (ترميم البنايات).

-صيانة و تهيئة المسالك و الطرقات الموجودة في هذه المناطق لتسهيل حركة المرور أثناء عملية التدخل و الإنقاذ (التهيئة الحضرية).

IV- 3 -2-2- تسيير على مستوى التخطيط للتدخل: يهدف هذا التسيير إلى تحقيق أكبر سرعة في التدخل لحماية أكبر عدد ممكن من الأشخاص و الممتلكات، ويتطلب هذا التسيير توفر المخططات و الخرائط الخاصة بالطرقات و مواقع مقرات الحماية المدنية و المراكز الصحية مراكز الإيواء.

يمكن لمخططات التدخل أن تكون ناجعة أكثر في حالة الاعتماد على المعايير الحديثة في تطبيقات تقنية الإعلام الجغرافي، و هذا عن طريق تصنيف النقاط المعرضة لخطر الفيضانات حسب قرب المسافة بين هذه النقاط و مراكز الحماية المدنية من جهة و مراكز العلاج (المستشفى) من جهة أخرى، لتكون النقاط البعيدة هي الأكثر عرضة للخطر، و يتم إعداد هذا التصنيف في الإعلام الجغرافي عن طريق التحليل المكاني analyse spatial باستعمال أداة near بمعني الأقرب، و هذا بعد تعيين المعالم على أساس نقطي، أي أن المناطق المعرضة للفيضانات أو المراكز المعنية يجب أن تحول من مضلعات إلى نقاط.

خلاصة الفصل الثالث: أخطار قوية بتسيير غير متكامل

الخطر يتكون من العلاقة الموجودة بين احتمال حدوث الخطر aléa و الحساسية للخطر، و يمكن أن يكون تقييمه إما كميا أو كيفيا بواسطة تقييم عناصر هذه العلاقة، و إذا كان تقييم احتمال حدوث الخطر من منطقة إلى أخرى يكون على حسب اختلاف سرعة الجريان و مستوى ارتفاع المياه و مدة الغمر، فإن تقييم حساسية الخطر يكون حسب اختلاف قيمة و مقاومة المرهونات.

خطر الفيضانات في الطاهير يؤثر في مجالين: مجال الأراضي الزراعية أين تكون المرهونات ريفية و تتمثل في الفلاحين و المزروعات و المواشي و مختلف عتاد الفلاحة، و مجال المناطق العمرانية أين تكون المرهونات حضرية و تتمثل في السكان و المباني و الشبكات المختلفة.

يتم تسيير هذا الخطر عن طريق مخططات التدخل التي تعدها مصالح البلدية و تشرف عليها مديرية الحماية المدنية، و هي على شكل مخططات لتسيير أزمة تعتمد على إنشاء خلية من الإطارات لتنظيم عملية التدخل تكون بحوزتها بيانات عن وسائل التدخل و مناطق الإيواء و لكنها تفتقد للأدوات التقنية و تسيير الموارد البشرية و بعيدة عن أي تصور للسيناريوهات المتوقعة.

تسيير خطر الفيضانات على الأراضي الزراعية يتمثل في إنجاز مشاريع تهيئة الأودية، إلا أن هذه التهيئة التي تقتصر على معالجة الخطر في مصبه لا تكون فعالة إذا لم تسبقها معالجة خطر الحمولة الصلبة في منشئها الموجود في مرتفعات الأحواض المائية.

إن التسيير الفعال لخطر الفيضانات هو التسيير الذي يشمل كل العناصر الفيزيائية و البشرية المكونة للمجال، بدءا بتهيئة الأحواض المائية ثم تطبيق أدوات التعمير و انتهاء بإشراك السكان في عمليات التدخل أثناء حدوث الفيضانات من جهة، و إعلامهم و تنظيم برامج لتكوينهم حول طريقة التعامل مع خطر الفيضان من جهة أخرى.

الخلاصة العامة

إن العامل الأساسي في حدوث الفيضانات في الطاهير هو عدم توازن مجال هذه المنطقة بشقيه الفيزيائي والعمراني، فعدم انتظام التساقط على مدار السنة و ظهور الأمطار السيلانية من حين لآخر، و عدم انتظام الطبوغرافيا و التغير المفاجئ في الانحدارات يخلف عدم انتظام سرعة جريان المياه انطلاقا من التلال و الهضاب جنوبا أين تكون سريعة و تسبب حدوث الفيضانات السيلانية inondations torrentielles و وصولا إلى السهول شمالا أين تكون جد بطيئة و تسبب حدوث الفيضانات السهلية inondations de plaine .

عدم توازن المجال العمراني يبدأ من التفاوت الموجود في معدلات النمو الحضري منذ سنوات الستينات حيث تطورت المدينة و اتسعت عمرانيا بشكل سريع يفوق قدرات الفاعلين على مراقبة هذا التوسع و التحكم فيه، و قد أدى توفر طرق المواصلات و بعض المرافق التي تقدم خدمات راقية بالقرب من المناطق المعرضة للفيضانات إلى إعطاء هذه المناطق جاذبية تفوقت على قوة الطرد الذي يسببه الخوف من خطر الفيضان، مما جعل التوسع العمراني يتجه إليها، و قد أثر هذا في ظاهرة الفيضانات من جهتين، من جهة كونه أصبح من العوامل المساعدة على حدوثها بواسطة المساحات عديمة المسامية و عرقلة حركة المياه بواسطة التعمير في سرير المجاري المائية و ظهور الفيضانات الحضرية inondations urbaines و بالتالي تزيد من درجة احتمال حدوث الخطر aléa، و من جهة يرفع من قيمة الأشياء المرهونة les enjeux بواسطة الكثافة السكانية الكبيرة الموجودة في أحياء المدينة و يرفع درجة الحساسية للخطر la vulnérabilité .

خريطة خطر الفيضانات في الطاهير التي تعتبر كنتيجة لعلاقة المطابقة بين خريطة احتمال حدوث الخطر و خريطة الحساسية، توضح أن درجة الخطر تكون

أقوى في المناطق العمرانية على عكس درجة الخطر في الأراضي الزراعية التي تحتوي على كثافة سكانية جد ضعيفة حيث تقتصر المرهونات على الزراعات المحمية داخل البيوت البلاستيكية.

تسيير هذا الخطر يتم على مستويين، على مستوى احتمال حدوث الخطر بواسطة عمليات تهيئة الأودية في محاولة من الفاعلين لتنظيم حركة المياه، و على مستوى الحساسية للخطر بواسطة مخططات التدخل في محاولة لتقليص أكبر قدر من الخسائر المتوقعة، و يبقى هذا التسيير ناقصا على هذه المستويات لأن التسيير الفعال لخطر الفيضانات يتطلب تهيئة متكاملة للأحواض المائية من أعلاها إلى أسفلها، كما يتطلب إدراج السكان المعنيين بالخطر في هذا التسيير بتكوينهم على كيفية التعامل مع الظاهرة.

و يبقى العمل على إضعاف قوة جاذبية المدينة في مناطقها المعرضة للفيضانات عن طريق تجنب إقامة المرافق بالقرب من هذه المناطق، إضافة إلى توعية السكان بدرجة الخطر و التطبيق الصارم لقوانين التعمير و البناء، من أحسن الطرق لتحقيق نمو حضري بعيد عن خطر الفيضانات.

المراجع

1- ANCTIL. F – (**2008**) L'eau et ses enjeux – de boek –

2- ANTOINE. J. M (**2008**) **–** Les mots des risques naturels – presses universitaire du MIKAIL-

3- **BAILLY Antoine** (**1978**) - L'organisation urbaine – Théories et modèles

4- BOILEVE Marianne (**2007**)**–** La terre face aux risques majeurs – sélection du Reader's Digest –

5- BOUBCHIR. A (**2007**)**–** Risque d'inondation et occupation des sols dans le THORE – mémoire de master 1 de géographie et aménagement – U-Toulouse –

6- **BOUGASSA. H** – (**2009**)- Le foncier urbain dans la petite région de Taher mémoire Magister - UMC – Faculté science de la terre de la géographie et de l'aménagement de territoire.

7- **BOUHLALI Malika** (**2006**) Les risques associés au barrage – – mémoire de magister – université Tlemcen

8- **Bouraoui Ibtissem-(2007)-**Croissance de petites villes Algériennes – cas d'el Harouche – mémoire Magister –- UMC – Faculté science de la terre de la géographie et de l'aménagement de territoire.

9- Boussana-F 2009- cartographie par les différentes méthodes de la vulnérabilité a la pollution d'une nappe côtière cas de la plaine alluviale de l'oued Djendjen- mémoire magistère université Badji Mojhtar – Annaba.

10- CADAT – Jijel- (**1981**) - Plan d'urbanisme – commune de Taher

11- **CEPRI – (**2010) (centre européen de prévention de risque d'inondation)-Le bâtiment face a l'inondation**,** diagnostiquer et réduire sa vulnérabilité

12- DAUPHANE André (**2004**)- Risques et catastrophes – Observer **,** spatialiser, comprendre, gérer - Colin Armande

13- **Delmée Hélène**- (**2014**) - Inondations **–** Réduire la vulnérabilité des constructions existantes – wallonie

14- DSPR Rabat- Maroc– (**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

15- **GRELOT Frédéric** –(**2004**) Gestion collective des inondations – thèse de doctorat- ENSAM- Paris

16- **Hajji Hichem** Gestion des risques naturels **–** thèse de doctorat – INSA - Lyon

17- **Kehal Kamel**-(**2006**) Le lotissement résidentiel : enjeux urbanistique et développement urbain durable - mémoire Magister –- UMC – Faculté science de la terre de la géographie et de l'aménagement de territoire.

18- LABORD. J P (2009)– Eléments d'hydrologie de surface –

19- LCPC France (1987) – Risques naturels – Bultin N° 150-151 –

20- MEBARKI. A (2005)– Hydrologie des bassins de l'est algérien : ressources en eau , aménagement et environnement –Thèse doctorat UMC –

21- **MORICONI F.E – (1993)** L'urbanisation du monde depuis 1950 **–** Paris, Anthropos

22- MULLER. R.W (2003)– Appréciation danger particulier à l'aide de calculs simplifiés de l'onde de submersion – OFEG -

23- ONS –(2011) Armature urbaine
Collection Statistique 163 / – série S

24- RACLOT .D et C.PUECH (1999) **–** Champs d'inondation et photographies aériennes , détermination des hauteurs de submersion- Revue ingénieries N°17 Mars-

25- SAATY.L.T.(1980) The analytic hierarchy process- new York- ISBN

26- Soto.D et Renard.F évaluation spatiale du risque d'inondation par croisement de l'aléa et de la vulnérabilité des enjeux – université de Lyon- France.

27- URBAJ – jijel- (**2008**) PDAU commune de Taher -

28- VALY Janique – Approche méthodologiques du croisement entre croissance urbaine et risque inondation

29- VEYRET Yvette (2004)- Les risques – SEDES -

30- VIGGNERON Sylvie et al (2002)– Aménager des rivières en ville – revue Certu –

31- VISCHER Daniel. L (2003)**–** Histoire de la protection contre les crues en suisse – OFEG –Berne –

32 –سيرج ليليافسكي1966- الهيدروليكا النهرية –– ترجمة عبد الفتاح فهمي محمد : الدار القومية للطباعة و النشر –

33 –بشير التيجاني2000- التحضر و التهيئة العمرانية في الجزائر ––ديوان المطبوعات الجامعية

34 –طكوك نزيهة 2010 ولاية جيجل : الهجرة الداخلية و الاستقطاب الحضري : مذكرة ماجستير –– جامعة منتوري بقسنطينة – كلية علوم الأرض و الجغرافيا و التهيئة العمرانية.

35 –**سناء ساطع و كميلة احمد** 2012 ديناميكية النمو الحضري في العراق – مجلة المخطط و التنمية – العدد 26 –– جامعة بغداد

فهرس المحتويات

المقدمة العامة 3

الفصل الأول: عناصر الوسط : وسط حساس للفيضانات

مقدمة 8

أولا: الوسط الفيزيائي 8

I. التضاريس..... 8

I– 1– السهل..... 9

I– 2– الهضاب..... 9

I– 3– التلال..... 9

II. المناخ..... 13

II – 1– التساقط 13

II– 2–درجات الحرارة..... 17

II– 3– منحنى الحرارة و التساقط..... 18

II– 4– الموازنة المائية 19

II– 5– الرياح 21

III. التركيب الصخري..... 22

III– 1– الرمال و الترسبات النهرية..... 23

III– 2– التكوينات الطينية 23

III– 3– التكوينات المارنية..... 23

IV. الخصائص الهيدرولوجية 25

IV– 1– دراسة خصائص الأودية 25

IV– 2– خصائص الأحواض المائية..... 30

ثانيا : شغل الأرض 32

I. التعمير..... 32

II. الأراضي الزراعية 34

III. الغابات 34

ثالثا : المناطق المعرضة للفيضانات 38

I. مفاهيم..... 38

II. أنواع الفيضانات 39

III. مؤشرات المناطق المعرضة للفيضانات..... 40

IV. تحديد المناطق المعرضة للفيضانات..... 46

V. خريطة احتمال حدوث الخطر..... 65

خلاصة الفصل الأول..... 73

الفصل الثاني : النمو الحضري في الطاهير

نمو حضري سريع و توسع عمراني في المناطق المعرضة للفيضانات

مقدمة 74
I. مفاهيم 74
I– 1– مفهوم النمو الحضري..... 74
I– 2– مفهوم التوسع العمراني..... 74
I– 3– مفهوم الحضر..... 75
II. نظريات في النمو الحضري 76
III. النمو الحضري في العالم ،الجزائر و الطاهير..... 77
III– 1– النمو الحضري في العالم..... 77
III– 2– النمو الحضري في الجزائر..... 80
III– 3– النمو الحضري في الطاهير..... 86
IV. التوسع العمراني عوامله و أنواعه 90
IV– 1– عوامل التوسع العمراني..... 90
IV– 2– أنواع التوسع العمراني..... 92
IV– 3– مراحل التوسع العمراني في الطاهير..... 94
IV– 4– التوسع العمراني في المناطق المعرضة للفيضانات..... 105
خلاصة الفصل الثاني 114

الفصل الثالث: دراسة خطر الفيضانات

تسيير غير متكامل لخطر قوي في المناطق العمرانية

مقدمة 116
I. مفاهيم 116
I– 1– مفهوم المرهونات enjeux 116
I– 2– مفهوم الحساسية للخطر Vulnérabilité..... 116
I– 3– مفهوم احتمال حدوث الخطر aléa..... 117
I– 4– مفهوم الخطر Risque 118
II. تقييم خطر الفيضانات 120
II– 1– تقييم الحساسية للخطر 121
II– 2– طريقة تقييم الخطر..... 126
III. خطر الفيضانات في الطاهير 126
III– 1– خطر الفيضانات في الأراضي الزراعية..... 129
III– 2– خطر الفيضانات في المناطق العمرانية..... 136
IV. تسيير خطر الفيضانات 145
IV– 1– الفاعلون Acteurs 146
IV– 2– التسيير على مستوى مكونات الخطر..... 147

IV– 3– تسيير خطر الفيضانات في الطاهير.....148
IV– 4– نحو تسيير متكامل لخطر الفيضانات.....152
خلاصة الفصل الثالث 154
الخلاصة عامة 155
المراجع.....157

فهرس الجداول

جدول رقم 1 معدل مجموع الأمطار حسب الشهور.....14
جدول رقم 2 المجموع السنوي للأمطار.....14
جدول رقم 3 حسابات إحصائية للتساقط.....15
جدول رقم 4 كمية التساقط أيام حدوث الفيضانات.....16
جدول رقم 5 معدلات درجات الحرارة.....17
جدول رقم 6 معدلات درجات الحرارة القصوى.....17
جدول رقم 7 معدلات درجات الحرارة الدنيا.....17
جدول رقم 8 معدلات ETR , ETP.....20
جدول رقم 9 معدل السرعة القصوى للرياح.....21
جدول رقم 10 المعدل السنوي لأنواع الرياح.....21
جدول رقم 11 معامل التماسك في الحواض المائية.....30
جدول رقم 12 معامل السيولة 31
جدول رقم 13 خصائص الوسط و العوامل المساعدة.....36
جدول رقم 14 المناطق المعرضة للفيضانات في الطاهير.....62
جدول رقم 15 معدل النمو الحضري في بعض دول العالم.....78
جدول رقم 16 معدلات النمو الحضري في الجزائر.....80
جدول رقم 17 معدل تأثير عوامل النمو الحضري في الجزائر.....85
جدول رقم 18 تطور عدد السكان في مدينة الطاهير 86
جدول رقم 19 معدل النمو الحضري في الطاهير.....87
جدول رقم 20 مقارنة بين معدلات النمو الحضري.....87
جدول رقم 21 التجهيزات في مدينة الطاهير سنة 1966.....95
جدول رقم 22 التجهيزات في مدينة الطاهير سنة1980.....98
جدول رقم 23 التجهيزات في مدينة الطاهير سنة 2014.....103
جدول رقم 24 عوامل تقييم الحساسية للخطر.....121

جدول رقم 25 تصنيف الحساسية المتعلقة بأمن الأشخاص.....122
جدول رقم 26 تصنيف الحساسية المتعلقة بدخول المياه للبنايات.....123
جدول رقم 27 تصنيف الحساسية المتعلقة بزمن العودة إلى الحالة العادية.....124
جدول رقم 28 مقارنة في تقييم لحساسية.....124
جدول رقم 29 التقييم الكيفي للخطر.....126
جدول رقم 30 تقييم الحساسية للخطر في الطاهير.....131
جدول رقم 31 عوامل الحساسية لخطر الفيضان في الطاهير.....138
جدول رقم 32 درجات الحساسية في الطاهير.....139
جدول رقم 33 درجات خطر الفيضان في الطاهير.....140

فهرس الأشكال

شكل 1 الخريطة الطبوغرافية لمنطقة الطاهير.....10
شكل 2 منحنى طولي للتضاريس في الطاهير.....11
شكل 3 منحنى عرضي للتضاريس في الطاهير.....11
شكل 4 التضاريس بثلاثة أبعاد في الطاهير.....12
شكل 5 منحنى التغيرات الشهرية للتساقط.....14
شكل 6 منحنى التغيرات السنوية للتساقط.....14
شكل 7 خريطة توزيع الأمطار بجيجل 16
شكل 8 منحنى التساقط و الحرارة 19
شكل 9 خريطة التكوينات الضخرية في الطاهير.....24
شكل 10 موقع الطاهير بالنسبة للأحواض المائية 25
شكل 11 عناصر الشبكة المائية.....27
شكل 12 وادي أزارود فوق التكوينات الرملية.....28
شكل 13 خريطة شغل الأرض 33
شكل 14 تقهقر الغطاء النباتي من سنة 1966 إلى 2013 35
شكل 15 المصفوفات الرقمية لمناطق تجمع المياه.....40
شكل 16 المنطقة المعرضة للفيضان في أحد الأحياء.....48
شكل 17 المنطقة المعرضة للفيضان في أحد الأحياء.....50
شكل 18 اختلاف المورفلوجيا بين حواف الأودية.....55
شكل 19 الفيضانات حول البحيرات.....58
شكل 20 المنطقة المعرضة للفيضان في أحد الأحياء.....60
شكل 21 خريطة المناطق المعرضة للفيضانات في الطاهير.....64
شكل 22 خريطة احتمال حدوث الخطر Aléa 72

شكل 23 منحنى النمو الحضري في العالم 79
شكل 24 منحنى النمو الحضري في الجزائر 81
شكل 25 النمو الحضري في ولايات الجزائر.....82
شكل 26 النمو الحضري في الطاهير 88
شكل 26 مدينة الطاهير سنة 1966.....96
شكل 27 تطور الساحة المبنية في الطاهير.....99
شكل 28 مدينة الطاهر سنة 1980 100
شكل 29 مراحل التوسع العمراني في الطاهير.....104
شكل 30 التوسع العمراني في المناطق المعرضة للفيضانات بالطاهير.....105
شكل 31 التوسع العمراني في المناطق المعرضة للفيضانات بالطاهير.....106
شكل 32 التوسع العمراني في المناطق المعرضة للفيضانات بالطاهير.....107
شكل 33 التوسع العمراني في المناطق المعرضة للفيضانات بالطاهير.....109
شكل 34 التوسع العمراني في المناطق المعرضة للفيضانات بالطاهير.....110
شكل 35 التوسع العمراني في المناطق المعرضة للفيضانات بالطاهير.....112
شكل 36 قاعدة المعطيات في منطقة معرضة للفيضان.....133
شكل 37 تقييم الخطر في أرض زراعية 134
شكل 38 خريطة الحساسية لخطر الفيضانات في الطاهير.....135
شكل 39 خريطة خطر الفيضانات في الطاهير.....144

فهرس الصور

صورة رقم 1 تغيير مسار مجرى مائي في الطاهير.....47
صورة رقم 2 منطقة معرضة للفيضان في الطاهير.....52
صورة رقم 3 ردم سرير وادي النيل – الطاهير.....52
صورة رقم 4 ردم سرير وادي جن جن – الطاهير 52
صورة رقم 5 استخراج الحصى من الأودية بالطاهير 56
صورة رقم 6 حدود الفيصانات في وادي تاسيفت – الطاهير.....57
صورة رقم 7 بعد الفيضانات في وادي النيل – الطاهير.....57
صورة رقم 8 نقطة انحسار وادي بوقرعة – الطاهير.....102
صورة رقم 9 التوسع العمراني في مدينة الطاهير.....108
صورة رقم 10 منطقة معرضة للفيضانات في الطاهير.....108
صورة رقم 11 التوسع العمراني في الشعاب بالطاهير.....109
صورة رقم 12 البناء في المناطق المعرضة للفيضانات.....111
صورة رقم 13 منطقة معرضة للفيضانات في الطاهير.....112

صورة رقم 14 منطقة معرضة للفيضانات في الطاهير.....140
صورة رقم 15 منطقة معرضة للفيضانات في الطاهير.....141
صورة رقم 16 منطقة معرضة للفيضانات في الطاهير 141
صورة رقم 17 منطقة معرضة للفيضانات في الطاهير 142
صورة رقم 18 منطقة معرضة للفيضانات في الطاهير 143
صورة رقم 19 تقييم خطر الفيضان لمنطقة عمرانية.....144
صورة رقم 20 تهيئة الأودية في الطاهير 150