International Journal of Environment & Water
ISSN 2052-3408

أهمية نظم المعلومات الجغرافية في الوقاية من خطر الفيضانات
دراسة حالة مدينة المسيلة –الجزائر–

د. رجـم علي [1]، د. نويبات ابراهيم [2]، ابراهيمي هـاجر [3]
[1] أستاذ محاضر، جامعة محمد بوضياف بالمسيلة –الجزائر–
[2] أستاذ محاضر، جامعة محمد بوضياف بالمسيلة –الجزائر–
[3] باحثة – جامعة قسنطينة 3 – الجزائر–

ملخص

تعتبر المنطقة العربية من أكثر المناطق عرضة للكوارث الطبيعية وان اختلف تصنيف الخطورة فيها إلا أن الدراسة التي أجراها البنك الدولي مؤخرا حول مخاطر الكوارث الطبيعية وجد أن ستا من الدول العربية هي الأشد تعرضا لهذه الاخطار وصنفت كمناطق ساخنة منها: الأردن،جيبوتي، تونس، المغرب، لبنان و الجزائر. هاته الأخيرة كغيرها من دول العالم تعرضت للعديد من الأخطار على مر السنين .

وقدصنفت أهم الكوارث الطبيعية التي تضرب بها إلى 10 أنواع تصب في خانة " خطر " حيث تتفاوت في خطورتها وشدتها حسب نوعيتها و طبيعتها، والتي تهدد حياة الجزائريين على مر الأزمنة . وأبرز هذه الكوارث الفيضانات التي عرفتها الجزائر في العشرية الأخيرة .

حيث تسببت الفيضانات الأخيرة في انهيار 400 مسكن في دقائق نصفها في أدرار لوحدها حيث بلغ عدد العائلات المنكوبة 100 عائلة بالاضافة الى خسائر هامة في المجال الفلاحي، كما تعرض حي باب الواد في 11 نوفمبر 2001 الى سيول طوفانية نتيجة الامطار الغزيرة التي تساقطت مخلفة أكثر من 700 ضحية وتدمير العديد من المنشآت والبنى التحتية وكذلك فيضانات غرداية في 30 أكتوبر 2008 وما خلفته من خسائر فادحة، فضحت هشاشة النسيج العمراني وغياب التخطيط في مجال ادارة الكوارث والمخاطر الكبرى.

ومدينة المسيلة لا تخرج عن نطاق المدن الجزائرية التي تعرضت للأخطار الطبيعية مخلفة وراءها العديد من الآثار. وتبقى فيضانات 1 أفريل 2007 وفيضانات 21 سبتمبر 2007 الأكثر تدميرا بالنسبة للمنطقة التي خلفت أكثر من 20 قتيل وأكثر من 200 مليار سنتيم كخسائر مادية كان من أهم أسبابها التوسع الحضري السريع و البناء في الأماكن الغير قابلة للتعمير وكذا الزيادة السكانية المرتفعة.

تهدف ورقة البحث هذه أساسا الى:

- فهم الأخطار الناجمة عن الفيضانات ومدى تأثيرها على المجال الحضري و بالتالي على اطار حياة الفرد والمجتمع.
- تحديد المجالات الحضرية الأكثر عرضة لخطر الفيضانات بغرض حمايتها مستقبلا.
- إبراز أهمية توفير المعلومات الجغرافية و تيسيرها لفهم الأخطار الطبيعية بغرض الحد أو التقليل من أضرارها حتى يتسنى للمسؤولين المحلين السرعة و النجاعة في اتخاذ القرارات السليمة لتفادي ارتفاع حجم الكوارث.

الكلمات المفتاحية: الأخطار الطبيعية، الفيضانات، المجال الحضري، الكوارث.

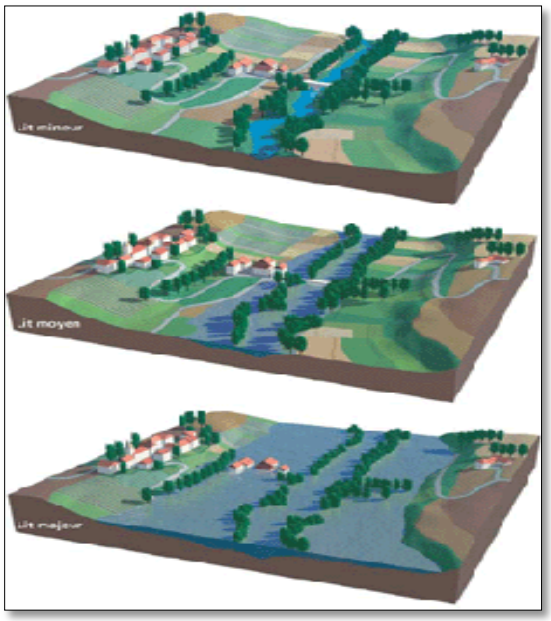
مقدمة:

إن تطور الظواهر الحادة المرتبطة بالتغيرات المناخية ليس له سوى تفسير واحد فكلما زاد الخطر تزايدت معه التحديات (كثافة السكان ،البيئة ،الهياكل ...)و تتفاقم الكارثة بسبب العمران غير المخطط و العشوائي الذي يتنامى غالبا في المناطق المعرضة للخطر و هي كفيلة بإصابة الأشخاص و الممتلكات (Franck Guarnieri et Emmanuel Garbolino, 2003) و من جهة ثانية في مناطق معينة من العمران التخطيطي يجري تجاهل الأخطار أو عدم إحتسابها بشكل كافٍ و لتجنب الكارثة و نتائجها البيئية ينبغي وجود أداة توفر إمكانية التنبؤ بالخطر متبعةً كل التصورات بتوفر المعلومات و التكنلوجيا المتطورة.(د. ابراهيم سليمان الأحيدب، 1993)

International Journal of Environment & Water
ISSN 2052-3408

لقد حققت أنظمة المعلومات الجغرافية SIG تطور كبير مع الحاجة المتزايدة و الملحة للإدارات على مستوى التدخلات بواسطة معطيات خرائطية تساهم في دراسة و تصوير الخطر الطارئ أو تقديره أو محاولة الحد من تأثيرة للمناطق المعرضة له (Vami Herman N'guessan Bi et al, 2014) و يتوجب على هذه الأخطار أن تكون قابلة للدمج في طور التكهن و لكن أن تشكل سنداً للتفكير و المساعدة في اتخاذ القرار فالحصول على تسيير ناجع يجب توفر المعطيات الجغرافية الأولية الصحيحة من أجل دراسة و توقع الخطر.

يلقي البحث الضوء على فهم ظاهرة الفيضان و أهمية نظام معلومات جغرافي SIG الذي يساهم في تحديد خطر الفيضان لمعرفة زمان ومكان وحجم هذه المخاطر لتحديد الأساليب الوقائية المبكرة لحماية الإنسان و المجمعات العمرانية منها أو الحد من تأثيراتها المدمرة أو التعامل معها والإستفادة من الجانب الإيجابي لها (د. جودة حسنين جودة ، 1999، د. خلف حسين علي الدليمي ،2011). و اخترنا مدينة المسيلة إطارا مكانيا لهذا البحث كونها مهددة من الدرجة الأولى لخطر الفيضان حسب تقرير الحماية المدنية.



ولكي نصل إلى نتائج فعالة في تحديد الأهداف البحثية لا بد من إتباع منهجية خاصة بالأخطار الطبيعية بدراسة أنواع مصادر الخطر و مختلف التحديات المواجهة له للحصول على درجات حساسية خطر الفيضان باتباع المعادلة:

الحساسية = مصدر الخطر × التحديات. (Gilard et Gendreau, 1998)

1. الوسائل و المنهجية:

من أجل القيام بهذه الدراسة، فإنه من الضروري الحصول على جمل من المعطيات، بحيث أن تحليلها يحتاج إلى استعمال عدة برامج و وسائل حسب نوع المعالجة المطلوبة. و قد لجأنا في ذلك إلى استعمال صور الأقمار الإصطناعية و معالجتها بواسطة برامج ARCGIS 9.3 و Global Mapper حتى يتسنى لنل إنشاء نظام معلومات جغرافي.

و قد تم التطرق لخطر الفيضانات في هذا البحث من خلال منظور أساسي و هو غمر المياه السطحية لمجرى وادي القصب و بورتم للنسيج العمراني لمدينة المسيلة.

و من أجل تقييم خطر الفيضانات عن طريق غمر المياه السطحية لمجرى الوادي، فقد حددنا المتغيرات التالية : الكثافة، الإنحدار، القرب و البعد عن مجرى الوادي، طبيعة شغل الاراضي و شدة الأمطار.

و كما هو معلوم فإن خطر الفيضان عن طريق غمر المياه السطحية لمجرى الوادي ينتج عن العلاقة الثنائية بين الحساسية للفيضانات و مصدر الفيضان (Saley *et al.*, 2003).

2. فهم ظاهرة الفيضان:

هي ظاهرة هيدرولوجية ناتجة عن ارتفاع مفاجئ لمنسوب المياه الذي يخرج عن مجراه العادي ليغمر السرير الفيضي الأكبر و المناطق المجاورة

و تعد الفيضانات من المخاطر الأكثر حدوثاً في العالم وتأثيراً على الإنسان وبيئته. وأهم خصائصها أنها قد تؤدى إلى تدمير عنيف وواسع في الممتلكات والمنشآت كما تؤثر سلبا على حياة الكثير من السكان. يحدث الفيضان عندما تفوق المياه الواردة للمجري المائي من المصادر و المنابع المختلفة الذي يعجز على استيعاب الكميات الطوفانية فتتجاوز المياه ضفتي الوادي.

يعتبر عدم إدراك أو قلة وعي السكان بمخاطر الفيضانات وتوطنهم في السهول الفيضية و المنحدرات وتشييدهم لمباني بعيدا عن الرقابة التقنية، وعدم تطبيق قوانين تنظم تصميم المباني ومواد البناء، والاستخدام المفرط للأرض حتى في الأماكن الغير قابلة للتعمير وانهيار الحواجز والسدود، والنقص في المعلومات والبيانات المتعلقة بحدوث الفيضان والقصور في نظم الإنذار المبكر من أهم عوامل التعرض للفيضانات و زيادة حجم الخسائر المادية منها و البشرية.

International Journal of Environment & Water
ISSN 2052-3408

تؤدي الفيضانات إلي تدمير الممتلكات والمنشآت العامة و السكنات، وإتلاف الأراضي الفلاحية، وتؤثر على البنية التحتية للمسآت الكبرى و خاصة الجسور والطرق و قنوات الصرف الصحي، و ظهور الأمراض والأوبئة، ونقص في إمدادات المياه والغذاء والطاقة.

3. منطقة الدراسة:

تقع مدينة المسيلة في الجهة الوسطى من الجزائر، تمتد على مساحة 18430000 م^2 ، بين خطي عرض (57 39 م و 50 39) شمالا و خطي طول (15 64 م و 58 63) شرقا، و هي تقع على خط شبكة هيدروغرافية هامة موزعة على واديين هما مواد القصب الذي يقطعها في الوسط و واد فيض بورتم من جهة الغرب.(شكل رقم ، 02 04)

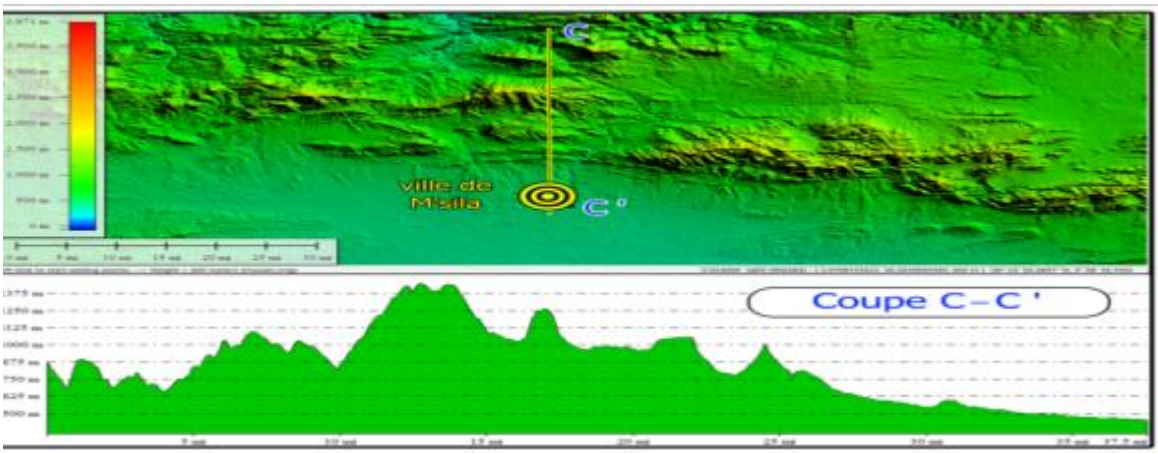
شكل رقم 02: الموقع الجغرافي

4. دراسة خطر الفيضان: يتطلب دراسة مصدر الخطر و التحديات

1.4. دراسة مصدر الخطر aléa:

1.1.4 طبوغرافية الأرضية لمدينة المسيلة :

نجد أن مدينة المسيلة ذات أرض منبسطة يتراوح ارتفاعها بين و 447 م 509 م فوق سطح البحر تحيط بها من جهة الشمال مرتفعات الأطلس التلي و من جهة الجنوب شط الحضنة .



شكل رقم 03: مقطع طولي يظهر طبوغرافية المنطقة

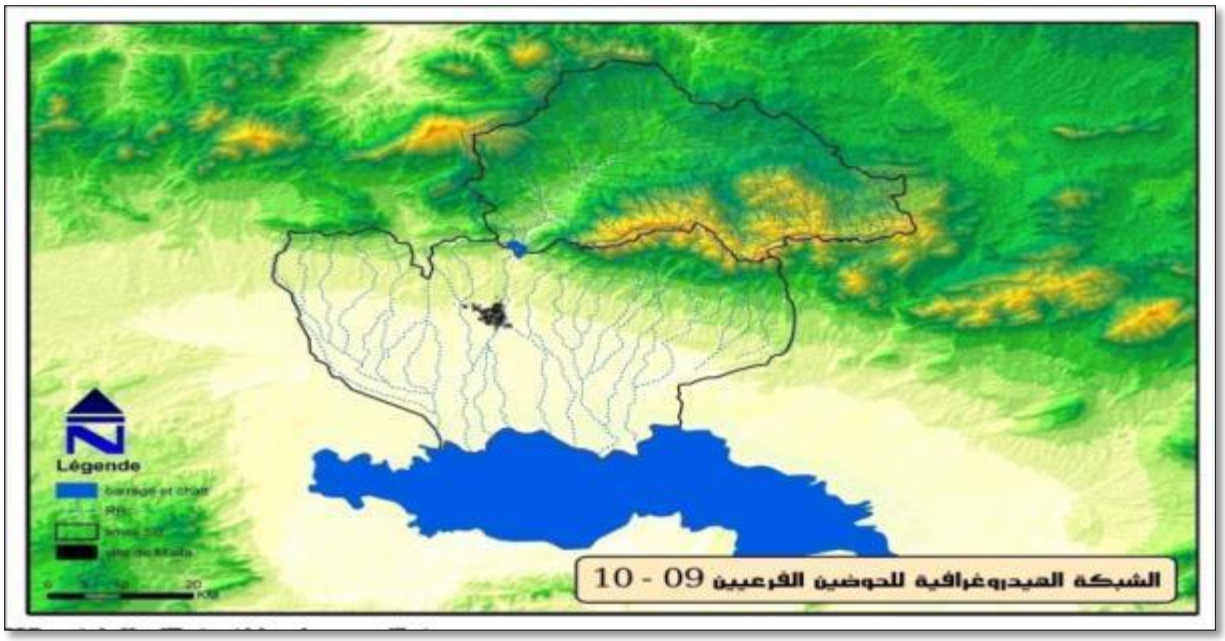
International Journal of Environment & Water
ISSN 2052-3408

2.1.4 الشبكة الهيدروغرافية : و التي تتكون من الحوض التجميعي وواد القصب و واد فيض بورتم

- الحوض التجميعي شط الحضنة الذي يحمل رقم 05 في الجزائر نجد به 24 حوض فرعي تجميعي، و الحوض رقم 09 يشمل إقليم برج بوعريريج و سطيف و الحوض 10 أين تقع فيه منطقة الدراسة وهما يشكلان مصدر خطر .

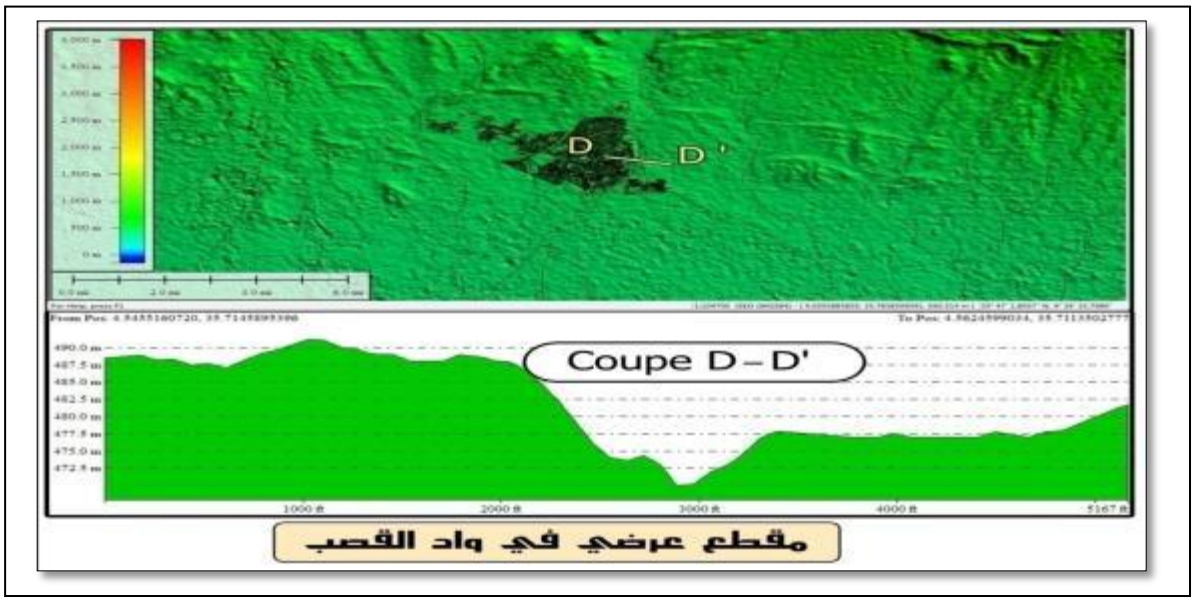
مساحة الحوض الفرعي التجميعي رقم 09 تبلغ 1460 كم^2 .

أما مساحة الحوض الفرعي التجميعي رقم 10 تبلغ 2165 كم^2.



- واد القصب: **شكل رقم 04: الشبكة الهيدروغرافية للحوضين الفرعيين 09 و 10**

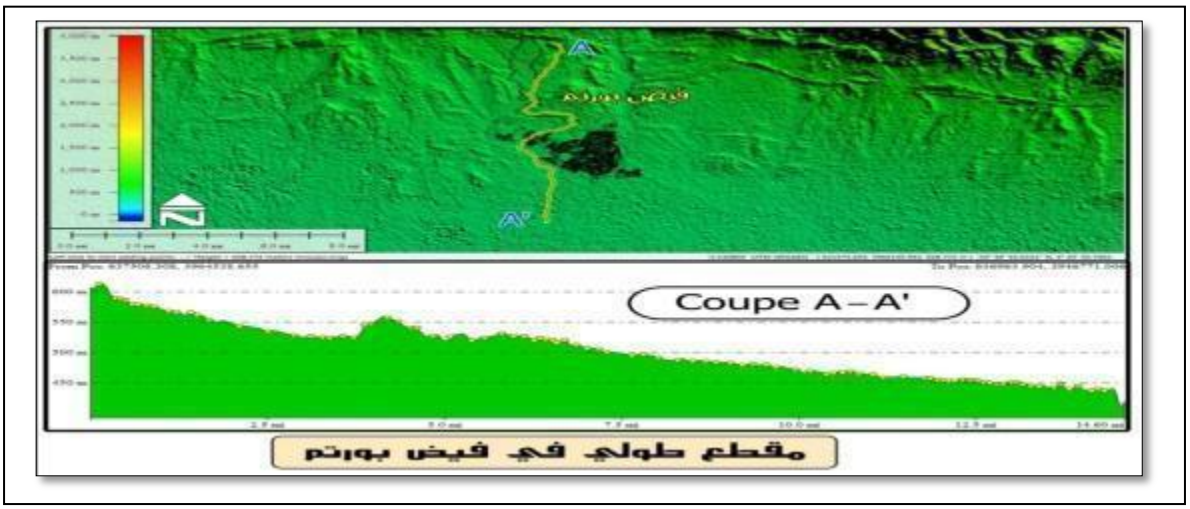
. الحمولة السنوية للوادي عند سد القصب تقدر بحوالي 57 مليون م بمتوسط سنوي. و فيمه التدفق 67.05 م^3/ثا .



شكل رقم 05: مقطع عرضي في مجرى واد القصب

International Journal of Environment & Water
ISSN 2052-3408

- **واد فيض بورتم:** قدر التدفق بـ 28.20 م^3/ثا .



شكل رقم 06: مقطع عرضي في مجرى واد فيض بورتم

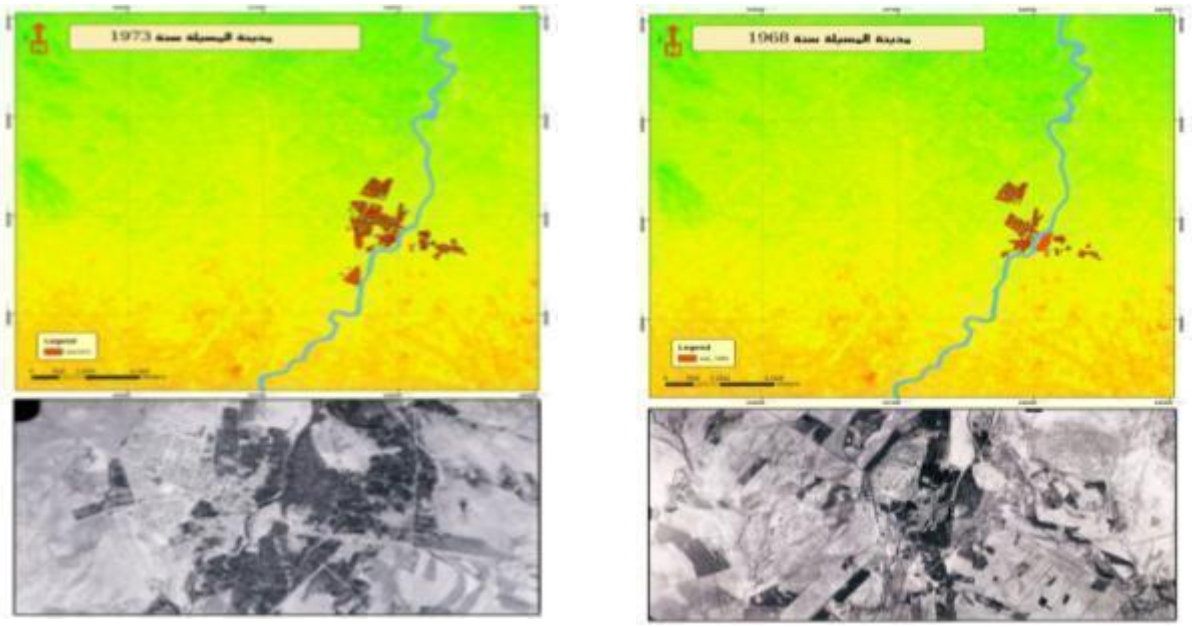
1.4. 3 كمية التساقط : كمية التساقط بمدينة المسيلة تتراوح بين 200 و 300 مم

1.4. 4 نوعية التربة: تنتمي منطقة الدراسة إلى إقليم السهوب (الهضاب) الذي يتميز بأن تربته فقيرة من الأملاح المعدنية و المواد العضوية و توجد بها تربة ملحية مثل الشطوط و السبخات ، فهي تربة غير نفوذة.

2.4. دراسة التحديات:

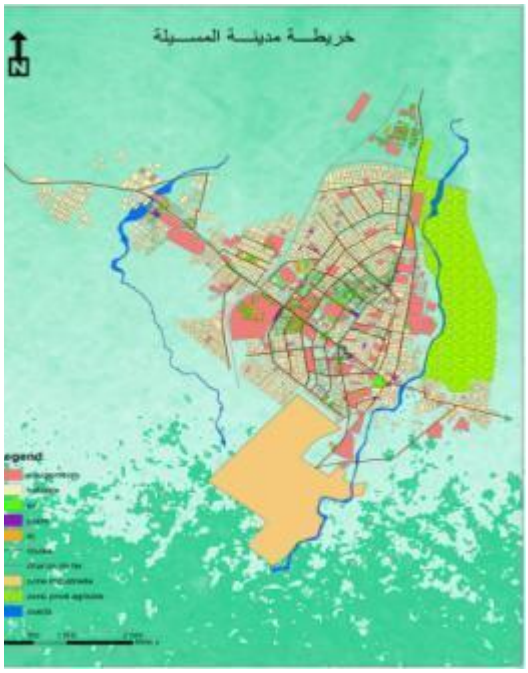
1.2.4 شغل الأراضي :

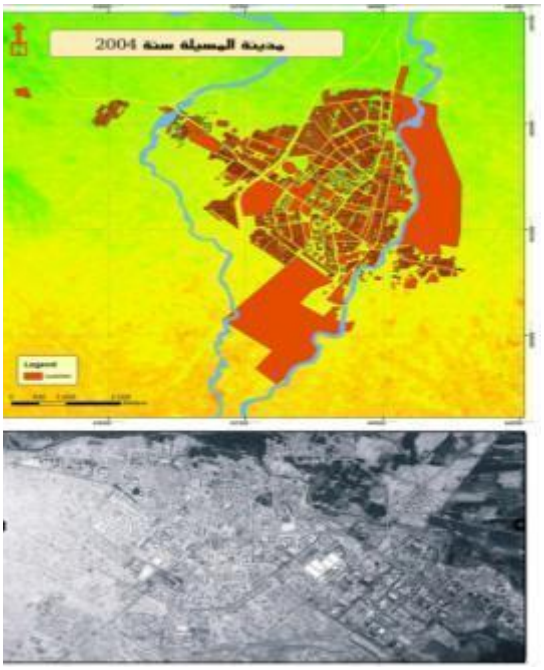
التوسع العمراني مستمر و هو مرتبط بنمو السكان و احتياجاتهم و مدى تطور العمران و الإقتصاد و التنمية و أحيانا نجد أن التخطيط في دراسة التوسع لا يستعمل الدراسات التنبئية للوقاية من الأخطار و هذا ما يزيد في مقدار الحساسية و حجم التهديد .



شكل رقم 07: التوسع المجالي لمدينة المسيلة

International Journal of Environment & Water
ISSN 2052-3408



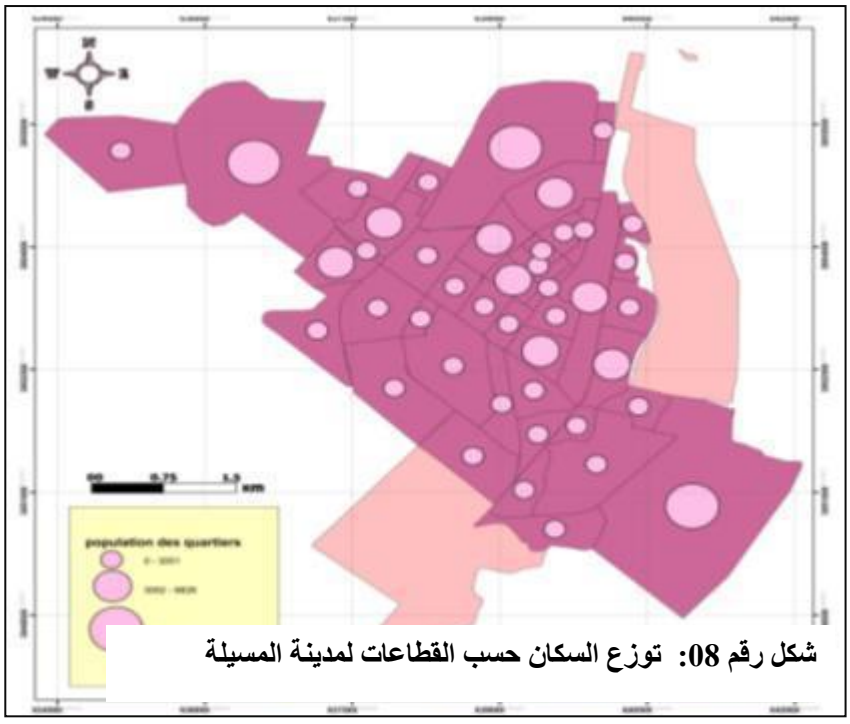


المسيلة سنة 2010

2.2.4 السكان : يعّد تعداد السكان إحدى التحديات التي يواجهها خطر الفيضان و حسب إحصاء 2008 قدر عدد سكان مدينة المسيلة ب 129191 نسمة.

عند إدخالنا للمعلومات الوصفية المتمثلة في الإحصاء السكاني لتكوين طبقة معلوماتية نقوم فيما بعد بتحليلها وصفيا بتقسيم عدد السكان إلى 03 أقسام لمعرفة المفارقات العددية و اختصار التقسيمات الكلية إلى ثلاثة و اختيار الطريقة الصحيحة في تمثيل البيانات إلى رموز كمية.

فنجد أن التوزيع الأكبر للسكان يوجد بعيدا عن وسط المدينة و هذا راجع إلى التوسع العمراني السريع الذي شهدته مدينة المسيلة و كذا عدم وجود مساحات كافية في المحيط العمراني للمدينة كما أن الفترة 1990-2000 شهدت نزوحا ريفيا هائلا بسبب الأوضاع الأمنية التي عرفتها البلاد، مما ساهم في شغل مناطق و فضاءات جديدة بعيدة عن المراقبة و في أغلبها غير قابلة للتعمير بسبب الأخطار المحدقة بها.



شكل رقم 08: توزع السكان حسب القطاعات لمدينة المسيلة

International Journal of Environment & Water
ISSN 2052-3408

3.4 دراسة الحساسية لمكونات المجال العمراني لمدينة المسيلة:

يتضمن شغل الأراضي عدة مكونات أهمها السكن و التجهيزات كونها الأكثر حساسية من باقي المكونات و هذا لوجود العنصر البشري بها.

قمنا بإجراء تحليل جغرافي حول تصنيف المناطق حسب الإرتفاع لمعرفة طبوغرافية المناطق ثم تصنيف هذه ا لأخيرة حسب قربها أو بعدها عن الواد. كما أخذنا بعين الإعتبار تاريخ حدوث الفيضان ثم فصلنا في نوع السكن و عدده و مساحته و صننفناه إلى صنفين:

سكن جماعي و رمزنا له بـ: A

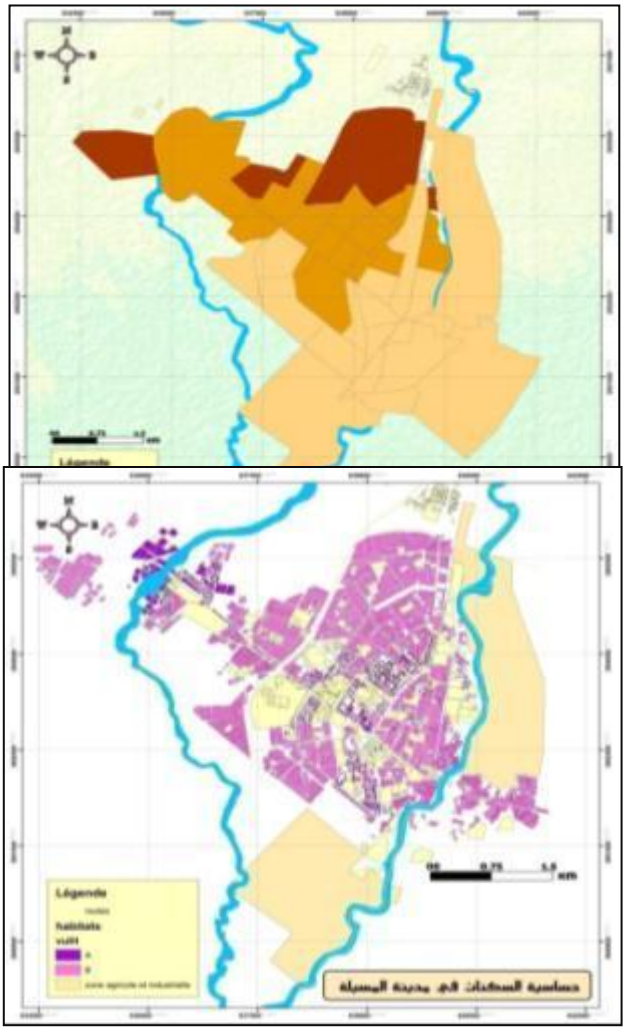
سكن فردي و رمزنا له بـ: B

تكون الحساسية في السكنات الجماعية أكبر منها في السكنات الفردية لوجود كثافة عالية فيها، اما التجهيزات فهي متعددة و متنوعة سمحت لنا بإجراء خريطة تصنيف لها تظهر النوع و الموقع.

يظهر من خلال التحليل المجالي بأن درجة حساسية التجهيزات كبيرة لكونها إحدى مكونات النظام للمدينة و لها وظائف تخدم السكان و البيئة العمرانية، فهي إذن إحدى التحديات الكبرى التي المهددة في أي وقت بخطر الفيضان.

بعدها قمنا بتصنيف التجهيزات حسب نوعها و العاملين بها و مدى تردد الناس عليها باختلاف أعمارهم و مدى تفعيل وظيفتها داخل المدينة فكان التصنيف حسب الجدول (رقم 01).

كما أن السكان هو المكون الثاني للتحديات الذي يواجهه تهديد بالخطر لأنه هو العنصر الحيوي في المدينة و له تدخلات عديدة في تخطيط المدينة و هو يساهم في تغييرات تمس المناطق الفيضية فتنعكس عليه بالخسائر و الكوارث المتعددة.



1.3.4 حساسية شغل الأراضي حسب ارتفاعها :

باستعمال MNT نستطيع معرفة الإرتفاعات في أي نقطة، حيث قمنا بتصنيف الإرتفاع إلى 3 أقسام لمعرفة مدى التباين الموجود و تحديد المناطق المنخفضة و المرتفعة. (شكل رقم 09)

2.3.4 حساسية السكنات:

حددنا الحساسية بالنسبة للسكنات بتقسيمها إلى A التي تمثل السكن الجماعي وB التي تمثل السكن الفردي.فتحصلنا على الخريطة التالية (شكل رقم 10)، كما يمكننا تصنيف السكنات حسب موقعها من الأحياء أو المواد المستعملة في البناء أو حتى الأحياء القديمة بالنسبة للأحياء الجديدة (منطقة التوسع) (شكل رقم 10).

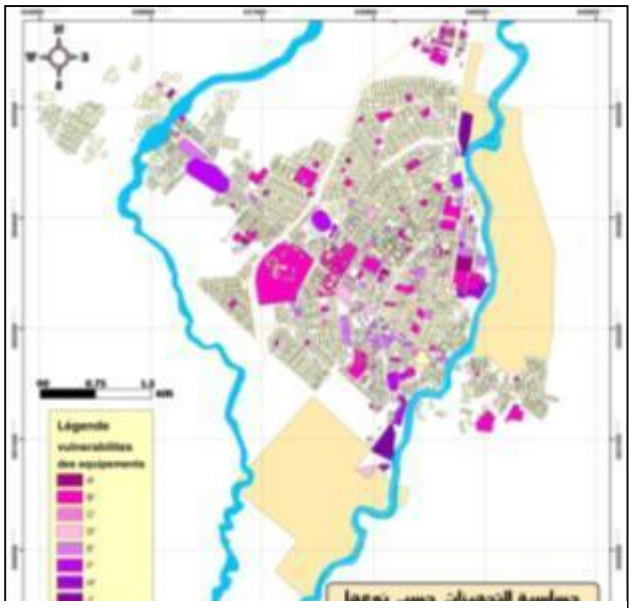
3.3.4 حساسية التجهيزات:

International Journal of Environment & Water
ISSN 2052-3408

باعتبار أن مدينة المسيلة مركز الولاية الإداري و الخدمي فإن هذا يجعل منها مركز استقطاب لجميع سكان الولاية مما يزيد في هشاشة وضع التجهيزات و رفع درجة حساسيتها تجاه المخاطر الطبيعية من كثرة تردد الأفراد عليها. (شكل رقم 11)

جدول رقم 01: درجو حساسية التجهيزات

نوع التجهيزات	درجة الحساسية
التجهيزات الصحية	A’
التجهيزات التعليمية	B’
التجهيزات الدينية	C’
التجهيزات الأمنية	D’
التجهيزات الإدارية	E’
التجهيزات الثقافية و الرياضية	F’
المنطقة الصناعية	J’
المقابر	H’



شكل رقم 11: حساسية التجهيزات حسب نوعها

4.3.4 حساسية شغل الأراضي حسب موقعها من الوديان:

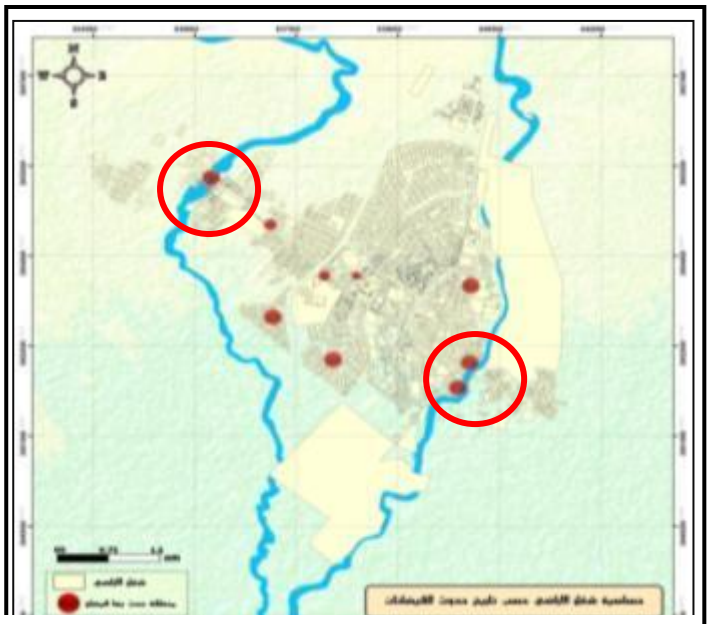
شكل رقم 12: حساسية شغل الأراضي حسب موقعها من الوديان

International Journal of Environment & Water
ISSN 2052-3408

حسب إدارة الحماية المدنية و هيئات التعمير و البناء بالولاية فإن الأحياء الأكثر تضررا من خطر الفيضانات هي تلك التي توجد في المناطق الفيضية الغير قابلة للتعمير خصوصا الواقعة على ضفاف الوادي لعدم احترام قواعد التعمير و البناء او تلك المتواجدة في أراضي منخفضة أو بها إنحدارات مما يتسبب في غمرها و يتعلق الأمر أساسا بالأحياء العشوائية (شكل رقم 12).

3.4 . 5 حساسية شغل الأراضي حسب تاريخ حدوث الفيضان:

تعرضت مدينة المسيلة لعدة فيضانات منذ سنة 1982 و كانت في معظم الأحيان من جراء ارتفاع منسوب المياه بالوادي (واد القصب)، صحب ذلك خسائر بشرية و مادية مست بصفة خاصة الأحياء العتيقة المحاذية للوديان (الكوش و العرقوب) و كذا الأحياء الهشة المتواجدة على سرير الوادي و على النحدرات (شكل رقم 13).

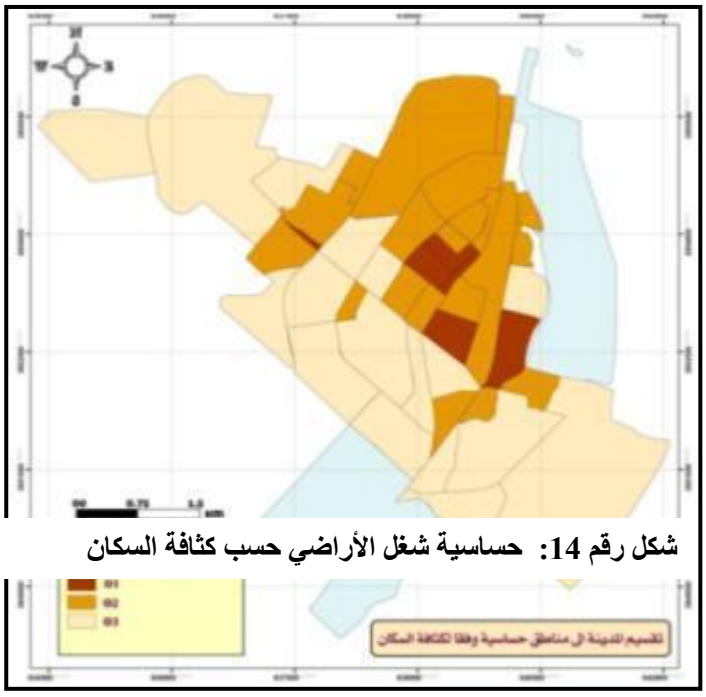


شكل رقم 13: حساسية شغل الأراضي حسب تاريخ وقوع

6.3.4 حساسية كثافة السكان

سمحت لنا الدراسة التحليلية لمدينة المسيلة بتصنيف المجال العمراني بالنسبة إلى كثافة السكان به إلى ثلاثة مجموعات:

- كثافة سكانية مرتفعة: و يتعلق الأمر أساسا بالأحياء القديمة و الأحياء الجماعية الحديثة في منطقة التوسع.
- كثافة سكانية متوسطة: و يتعلق الأمر بمركز المدينة.
- كثافة سكانية منخفضة: موجودة بالتجزئات الترابية بالمنطقة الحضرية الجديدة. (شكل رقم 14)



شكل رقم 14: حساسية شغل الأراضي حسب كثافة السكان

خاتمة و توصيات:

قد توصل البحث إلى الخروج بالخريطة العامة لحساسية الفيضان بالمدينة و هذا بإجراء مصفوفتين التي تمثل الخطوة الأولى من أجل التنبؤ بالخطر لإتخاذ الإجراءات الوقائية اللازمة و مساعدة المسؤولين و المسيرين في تحديد نوع و طبيعة التدخل في الوقت المطلوب.

International Journal of Environment & Water
ISSN 2052-3408

وتتكوّن مصفوفة الحساسية من مكونين هما عناصر مصدر الخطر aléa التي صنفناها و عناصر التحديات enjeux التي قمنا بتصنيفها حسب درجة حساسيتها، حيث عند تكوين المصفوفة نتحصل على تقاطع العنصرين و بالتالي يتسنى لنا أن نعرف درجة الحساسية لمكونات المدينة و تقييم درجات التهديد بخطر الفيضان.

جدول رقم 02: مصفوفة السكن

السكن	درجة الحساسية	إرتفاع الأرضية			الموقع من الوديان			نسبة التساقط	نوعية التربة	حساسية كثافة السكان		
		3	2	1	3	2	1	1	1	3	2	1
سكنات جماعية	A	3A	2A	1A	3A	2A	1A	1A	1A	3A	2A	1A
سكنات فردية	B	3B	2B	1B	3B	2B	1B	1B	1B	3B	2B	1B

جدول رقم 03: مصفوفة التجهيزات

التجهيزات	درجة الحساسية	إرتفاع الأرضية			الموقع من الوديان			نسبة التساقط	نوعية التربة
		3	2	1	3	2	1	1	1
التجهيزات الصحية	A’	3A’	2A’	1A’	3A’	2A’	1A’	1A’	1A’
التجهيزات التعليمية	B’	3B’	2B’	1B’	3B’	2B’	1B’	1B’	1B’
التجهيزات الدينية	C’	3C’	2C’	1C’	3C’	2C’	1C’	1C’	1C’
التجهيزات الأمنية	D’	3D’	2D’	1D’	3D’	2D’	1D’	1D’	1D’
التجهيزات الإدارية	E’	3E’	2E’	1E’	3E’	2E’	1E’	1E’	1E’
التجهيزات الثقافية و الرياضية	F’	3F’	2F’	1F’	3F’	2F’	1F’	1F’	1F’
المنطقة الصناعية	J’	3J’	2J’	1J’	3J’	2J’	1J’	1J’	1J’
المقابر	H’	3H’	2H’	1H’	3H’	2H’	1H’	1H’	1H’

International Journal of Environment & Water
ISSN 2052-3408

و عليه فقد ساهم استعمال SIG في مثل هذه الدراسات في انتاج خرائط تعتبر عنصر من عناصر التنبؤ بالخطر من أجل أخذ الإحتياطات و التدابير و أيضا القيام بعمليات التدخل في حال وقوع فيضان.

و من أجل إدارة جيدة لمختلف المراحل نستعمل الطرق الحديثة التي منها نظم المعلومات الجغرافية و يجب على المسؤولين و الجماعات المحلية و المراكز والجامعات و غيرها أن يحرصوا على:

- ✓ الإهتمام بتطوير وسائل الإتصالات التي تشكل حجر الأساس في عمليات إدارة الأخطار و توسيع استثمار أنظمة الإتصالات اللاسلكية.
- ✓ السعي في استثمار أنظمة الإنذار المبكر بمفاهيمه المتعددة.
- ✓ ربط أنظمة الإنذار المبكر مع أنظمة المعلومات الجغرافية SIG لتشكيل منظومات متكاملة للمراقبة و التنبؤ و إدارة الأخطار .
- ✓ السعي لتوفير مراكز المعلومات و تحديثها بشكل مستمر في جميع الجهات الحكومية و لا سيما ما يتعلق منها بالجاهزية في التدخل لمواجهة الأخطار الطبيعية.

المراجع:

-1 د. ابراهيم سليمان الأحيدب، 1993، "الكوارث الطبيعية وكيفية مواجهتها"، هجر للطباعة والنشر.

-2 د . جودة حسنين جودة ، 1999، جغرافية الكوارث الطبيعية ، دار المعرفة الجامعية الأسكندرية.

-3 د خلف حسين علي الدليمي ، 2011 ، نظم المعلومات الجغرافية أسس و تطبيقات GIS، دار الصفاء للطباعة و النشر.

-4 د. جمال صالح ،2002 ، "السلامة من الكوارث الطبيعية و المخاطر البشرية"، دار الشروق للطبع،

-5 د .علي عبد عباس ،"استخدام GIS في إنشاء و تمثيل بيانات نموذج الارتفاع الرقمي"، جامعة الموصل.

-6 أ . طارق الجمال،2010، "استراتيجية إدارة المخاطر"، الفكر للطباعة، سوريا.

-7 د . قاسم دويكات ،2011 ، "أنظمة المعلومات الجغرافية"، مركز الكتاب الاكاديمي.

-8 مجلة المخاطر الطبيعية وعلوم نظام الأرض :http://www.copernicus.org/EGU/nhess.htm

-9 "المساحة ، نظم المعلومات الجغرافية ، الإدارة العامة لتطوير المناهج، المؤسسة العامة للتعليم الفني و التدريب المهني"، المملكة العربية السعودية،1426هـ .

-10 د. محمد الخزامي عزيز،1998 ، " تطبيقات للجغرافيين"، دار المعارف بالإسكندرية.

-11 د. محمد صبري محسوب و د محمد إبراهيم أرباب،1998، "الأخطار و الكوارث الطبيعية الحدث و المواجهة معالجة جغرافية"، دار الفكر العربي.

14. Franck Guarnieri et Emmanuel Garbolino, 2003, "Systèmes d'information et risques naturels", Les Presses de l'École des Mines, Paris.
15. Vami Herman N'guessan Bi et al, "Cartographie du risque d'inondation par une approche couplée de la télédétection et des SIG dans le département de Sinfra", European Scientific Journal January 2014 édition vol.10, No.2 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e -ISSN 1857- 7431
16. Gilard et Gendreau, 1998, "Inondabilité: une méthode de prévention raisonnable du risque d'inondation pour une gestion mieux intégrée des bassins versants", revue des sciences de l'eau, 3(1998) P. 429-444
17. Y. EL KHALKI et al, 2007, "La gestion des crues et inondation dans la région Tadla Azilal, cas de Beni Mellal". Actes des JSIRAUF, Hanoi, 6-9 novembre 2007.
18. Gérard BRUGNOT, 2001, "Gestion spatiale des risque", edit HERMÈS / LAVOISIER, Tours.
19. "La réduction des risques de catastrophes ; programme des nation unies pour le développement", New York, 2004.
20. Maurel RACLOT, 2001, "une méthode de prévention raisonnable du risque d'inondation".
21. National for geographic information and analysis : www.ncgia.ucsb.edu.com
22. Cutter .S.L, 2001, "research agenda for vulnerability science and environment hazard", Newsletter of the IHDP Number 2: 8-9.
23. C. BRETON, C. MARCHE , 2001, "Une aide à la décision pour le chois des interventions en zone inondable", revue des sciences de l'eau, 14/3(2001) P. 363-379
24. Souléye WADE et al., "Télédétection et gestion des catastrophes naturelles…", Revue Télédétection, 2008, vol. 8, n° 3, p. 203-210