

*Master 2 : « Cartographie et gestion de  
l'environnement »*



UNIVERSITÉ DE NANTES  
FACULTÉ DES  
SCIENCES ET TECHNIQUES

# **Cartographie des risques de ruissellement sur le Bassin de la Sèvre Nantaise**

Réalisé par **Franck BINJAMIN**,  
Sous la direction d'**Antoine CHARRIER**, Coordinateur Rivières / Inondations.

Référents universitaires : **Christine LAMBERTS** et **Fabrice RODRIGUEZ**

Septembre 2009

INSTITUTION  
INTERDÉPARTEMENTALE  
DU BASSIN  
DE LA  
SÈVRE NANTAISE



# INTRODUCTION

- **Crue** : Augmentation du débit moyen (exprimé en  $\text{m}^3/\text{s}$ ) d'un cours d'eau.
- **Inondation** : Submersion (recouvrement d'eau) liée au débordement des eaux lors d'une crue.
- **Risque** : Conjonction d'un aléa et d'une vulnérabilité.
- **Ruissellement** : Partie des précipitations qui s'écoule à la surface du sol.

# Plan de la présentation

- 1. Contexte de l'étude**
- 2. Le processus de ruissellement**
- 3. Méthode et données utilisées**
- 4. Résultats obtenus**
- 5. Discussion**

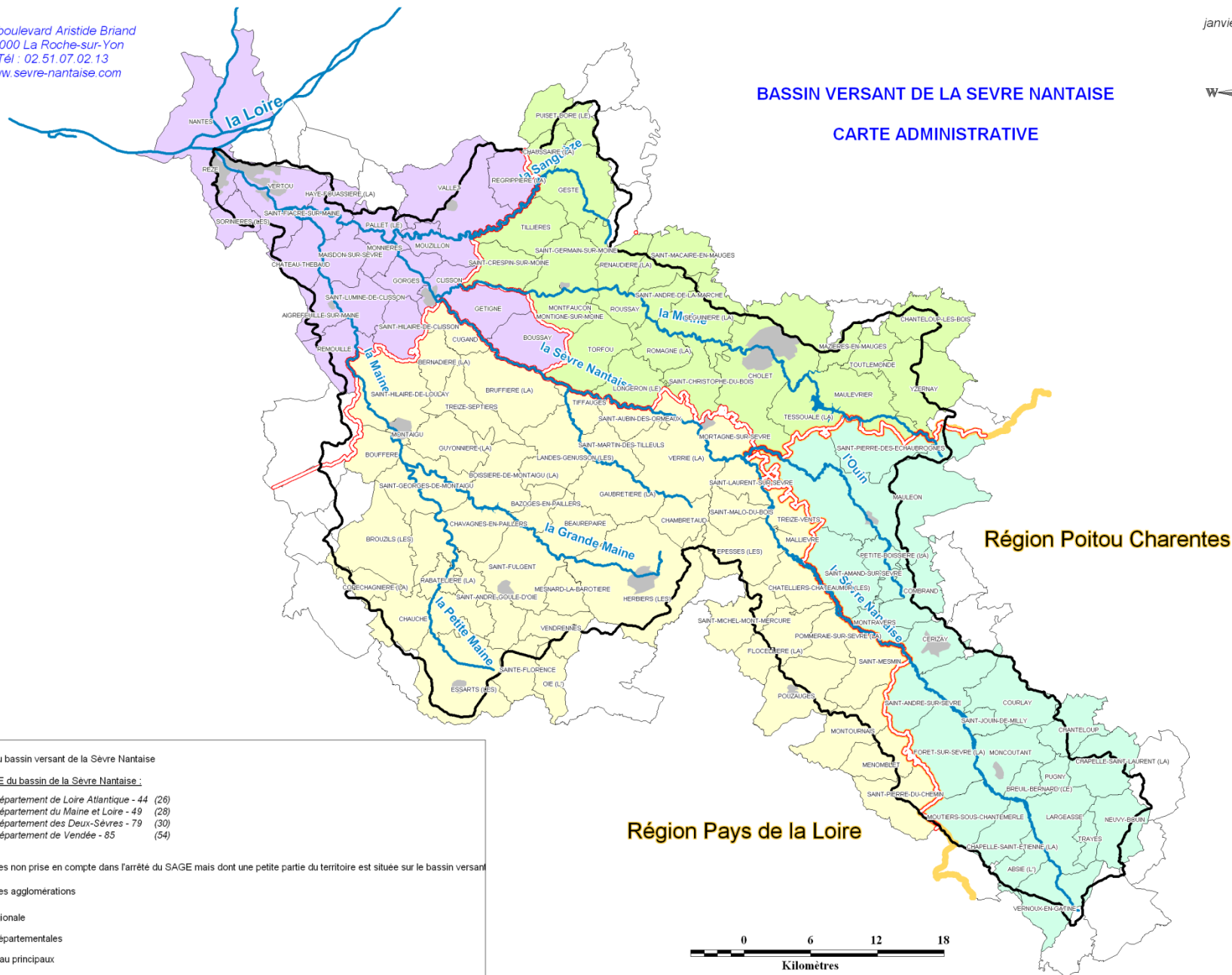
# 1. Contexte de l'étude

- **Le bassin de la Sèvre Nantaise** : 2350 km<sup>2</sup> ; 136 km de cours d'eau ; 134 communes ; fortement anthropisé ; une dominance agricole.



BASSIN VERSANT DE LA SEVRE NANTAISE

CARTE ADMINISTRATIVE



Légende

Limite du bassin versant de la Sèvre Nantaise

Communes du SAGE du bassin de la Sèvre Nantaise :

- Communes du département de Loire Atlantique - 44 (26)
- Communes du département du Maine et Loire - 49 (28)
- Communes du département des Deux-Sèvres - 79 (30)
- Communes du département de Vendée - 85 (54)

Communes non prise en compte dans l'arrêté du SAGE mais dont une petite partie du territoire est située sur le bassin versant

Principales agglomérations

Limite régionale

Limites départementales

Cours d'eau principaux

Région Pays de la Loire





## 2.3.b RESEAU HYDROGRAPHIQUE ET AUTRES MILIEUX AQUATIQUES SUPERFICIELS



# 1. Contexte de l'étude

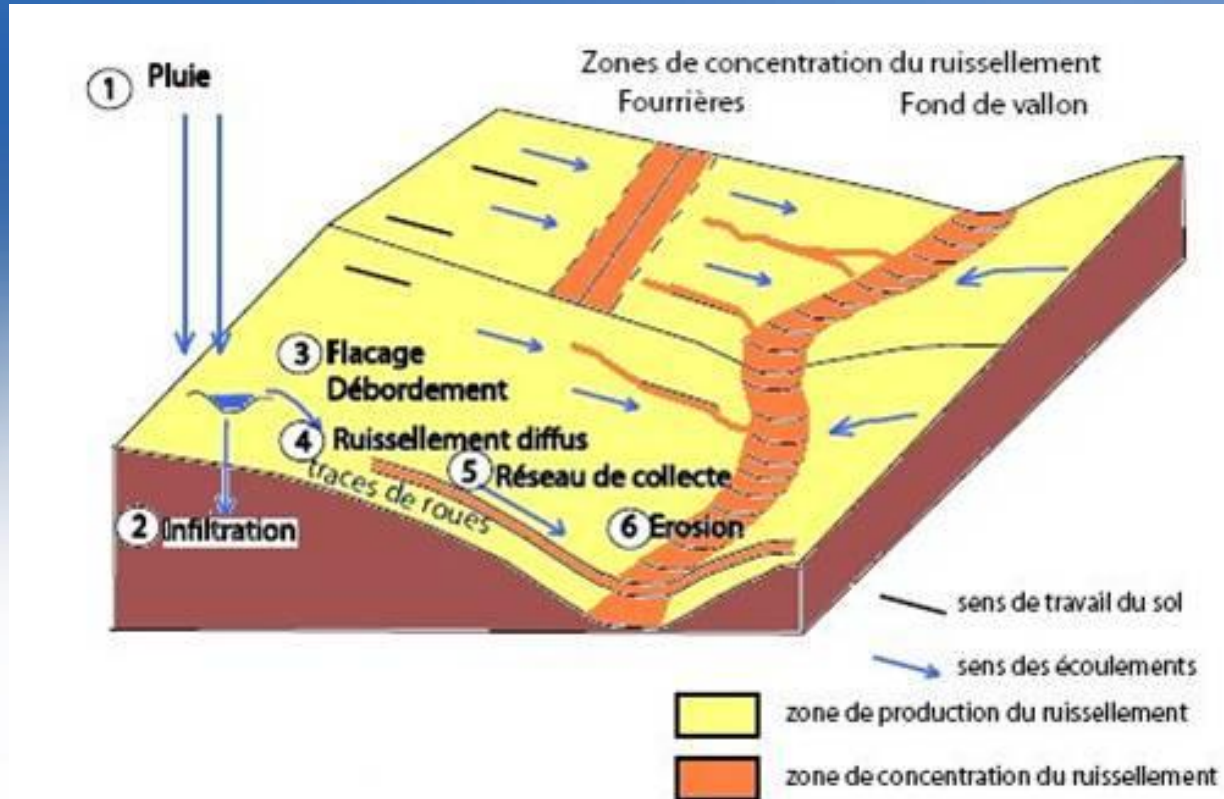
- **L'IIBSN** : Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Nantaise. Structure coordinatrice de l'eau à l'échelle du bassin.
- **Le SAGE** : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (approuvé en février 2005)
- **Le PAPI** : Programme d'Actions de Prévention des Inondations . (circulaire Bachelot du 1<sup>er</sup> octobre 2002)

# Objectifs du stage

- **Comment mieux prévenir le risque d'inondation lié au ruissellement sur le bassin de la Sèvre Nantaise?**
- Avoir une vue précise de l'étendue des phénomènes de ruissellement.
- Dégager la notion de « surfaces contributives au ruissellement » à partir d'analyses multicritères.
- Elaborer des pistes de réflexion en termes de préconisation sur les zones identifiées.



## 2. Le processus de ruissellement



Schéma et processus simplifié du ruissellement (d'après Bussière, 1996)

# Les paramètres du ruissellement

## RUISSELLEMENT DIFFUS

- **Les paramètres exogènes :**
  - ✓ L'aléa précipitations
  - ✓ La pente
  - ✓ La densité du couvert végétal
- **Les paramètres endogènes :**
  - ✓ La sensibilité à la battance
  - ✓ La rugosité de surface
  - ✓ La texture de l'horizon de surface
  - ✓ La structure de l'horizon de surface
  - ✓ L'hydromorphie
  - ✓ La présence d'un plancher imperméable
  - ✓ Le réservoir utile maximal
  - ✓ La vitesse de percolation dans le substrat géologique

## RUISSELLEMENT CONCENTRE

- **Les paramètres exogènes :**
  - ✓ L'aléa ruissellement diffus
  - ✓ La topographie
  - ✓ La rencontre de zones potentiellement ruisselantes ou réinfiltrantes

# Les facteurs aggravant le ruissellement

## RUISSELLEMENT DIFFUS

- **L'imperméabilisation des surfaces par l'urbanisation**
- **Les pratiques agricoles :**
  - ✓ Déboisements, réduction des zones enherbées, suppression des haies
  - ✓ Les successions culturales et types de cultures (itinéraires techniques)
  - ✓ Le drainage

## RUISSELLEMENT CONCENTRE

- **Les éléments permanents du paysage perturbants ou canalisant les écoulements (routes, haies, fossés, talus)**
- **Les pratiques agricoles :**
  - ✓ Le sens de travail du sol
  - ✓ Les motifs agraires (sillons de labour, fourrières, traces de roue)
  - ✓ L'organisation parcellaire (disposition spatiale des cultures, succession culturales et types de cultures)

# 3. Données et méthodes

- **Approche par indicateurs**

- ✓ Régionalisation des surfaces contributives au ruissellement
- ✓ Seuils fixés par dire d'experts
- ✓ Le croisement de couches d'informations de même échelle pour avoir la même précision.
- ✓ Tient compte des modèles existants dans des problématiques proches (risque transferts de polluants et risque érosif)

- **Echelle du bassin**

- ✓ Unité hydrologique du bassin en terme de fonctionnement
- ✓ Pas une unité décisionnelle en terme d'aménagement et de gestion de l'occupation du sol
- ✓ Nécessité d'une acquisition de données homogène
- ✓ Conditionne la précision des données

## 4. Résultats obtenus

### Carte 2a :

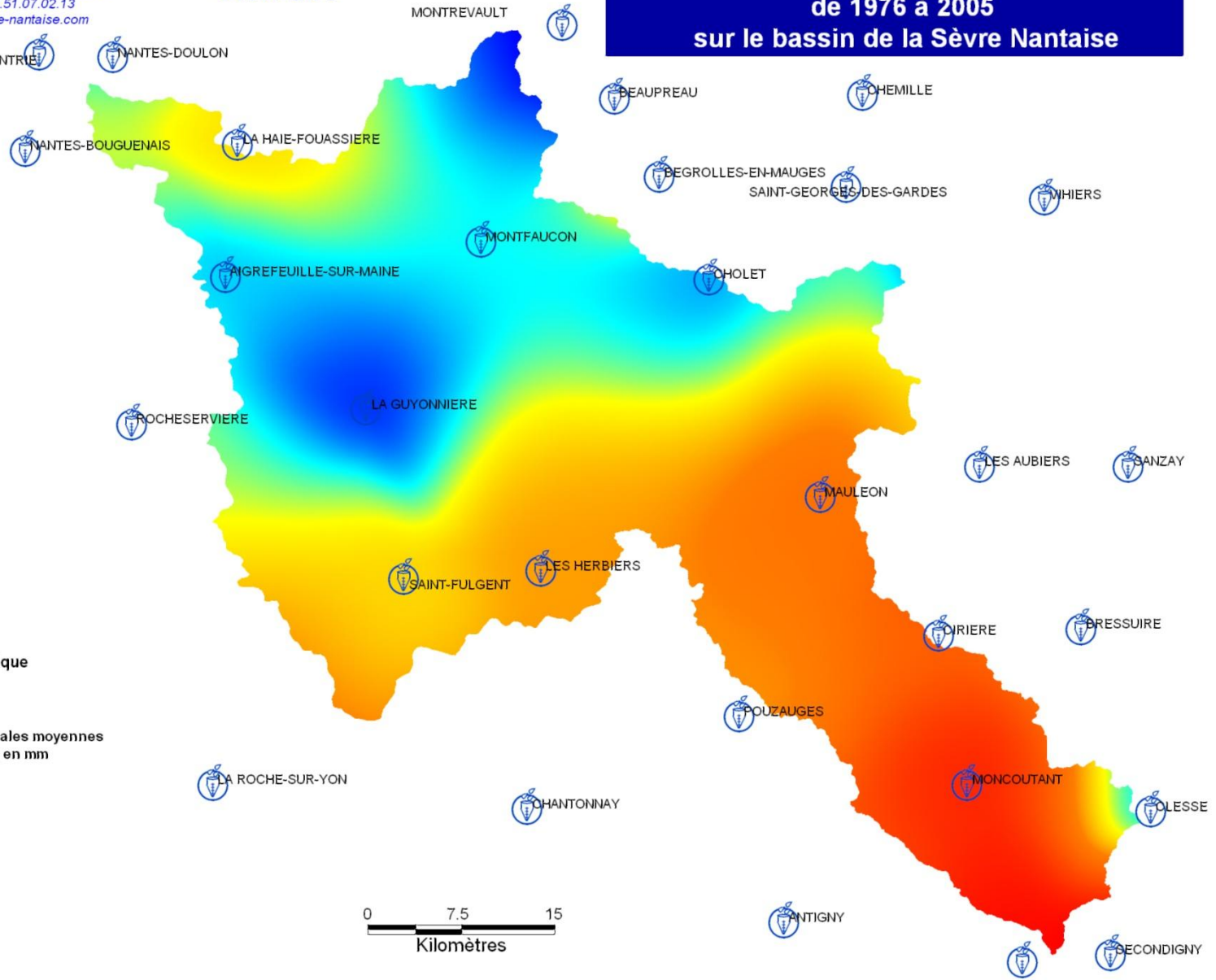
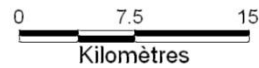
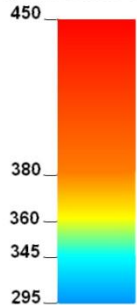
## Précipitations hivernales moyennes en mm de 1976 à 2005 sur le bassin de la Sèvre Nantaise



Station pluviométrique



Précipitations hivernales moyennes  
(de novembre à avril) en mm



Carte 2b :

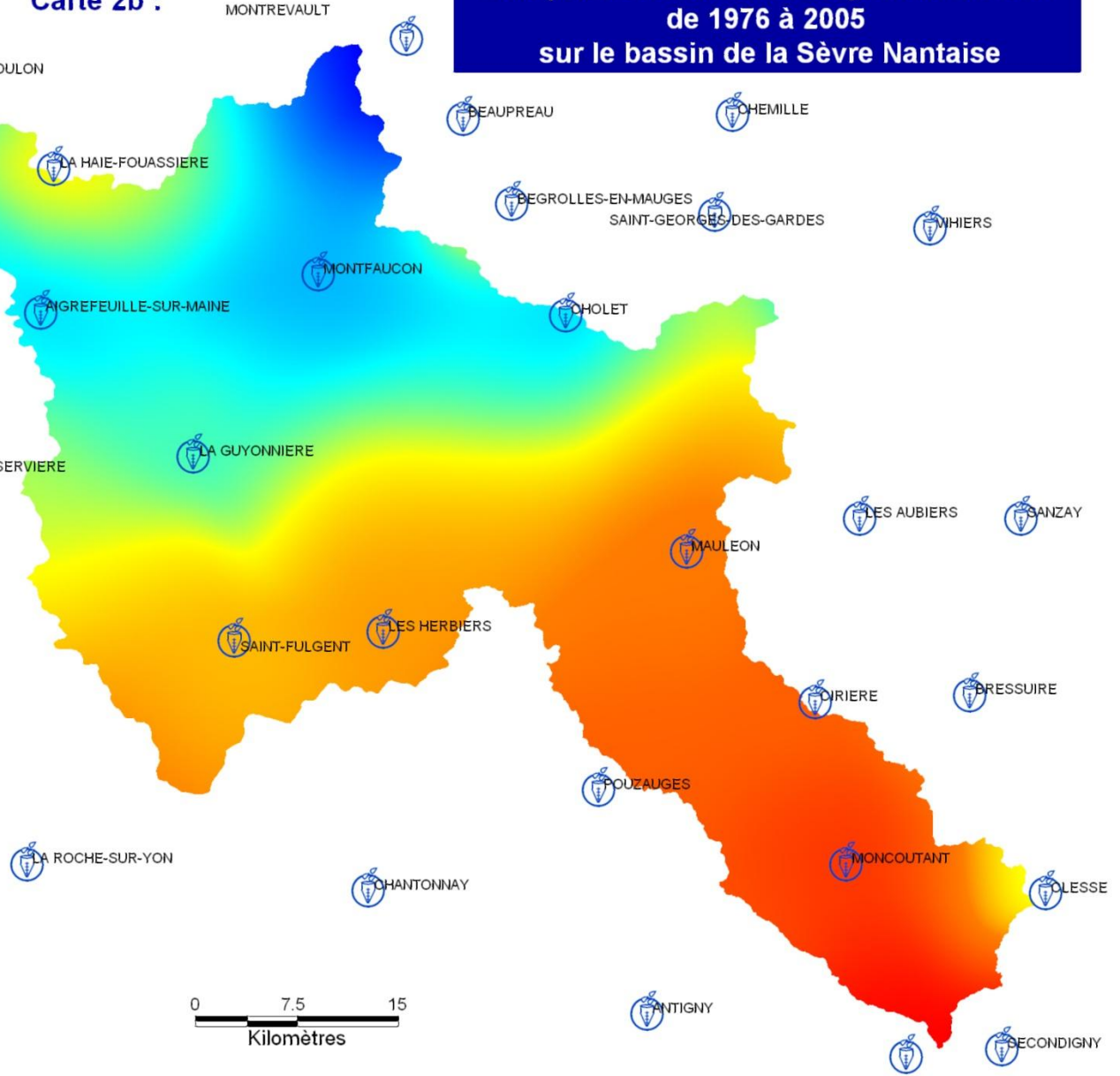
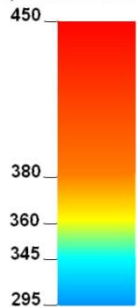
# Précipitations estivales moyennes en mm de 1976 à 2005 sur le bassin de la Sèvre Nantaise



Station pluviométrique



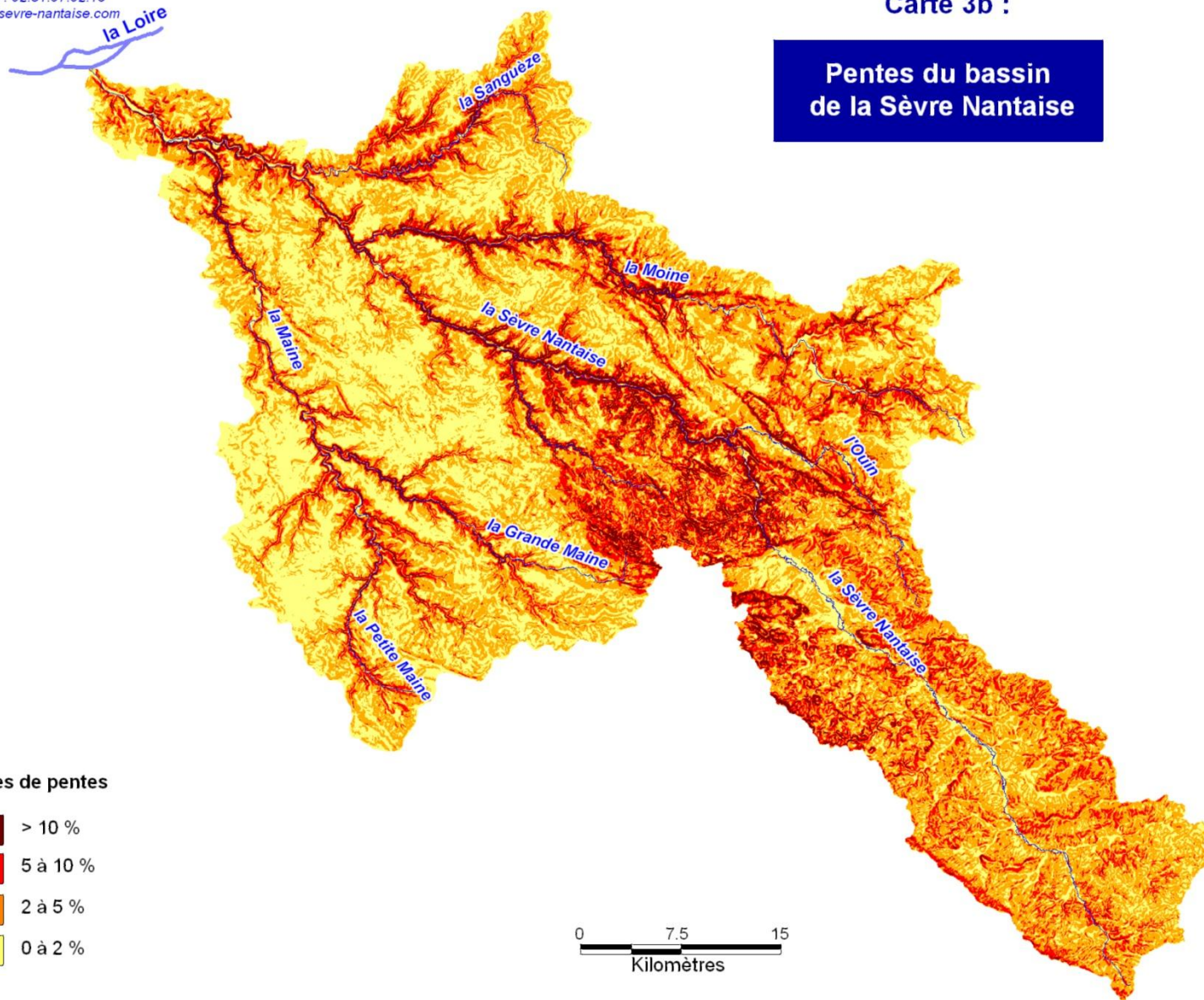
Précipitations estivales moyennes  
(de mai à octobre) en mm





### Carte 3b :

## Pentes du bassin de la Sèvre Nantaise



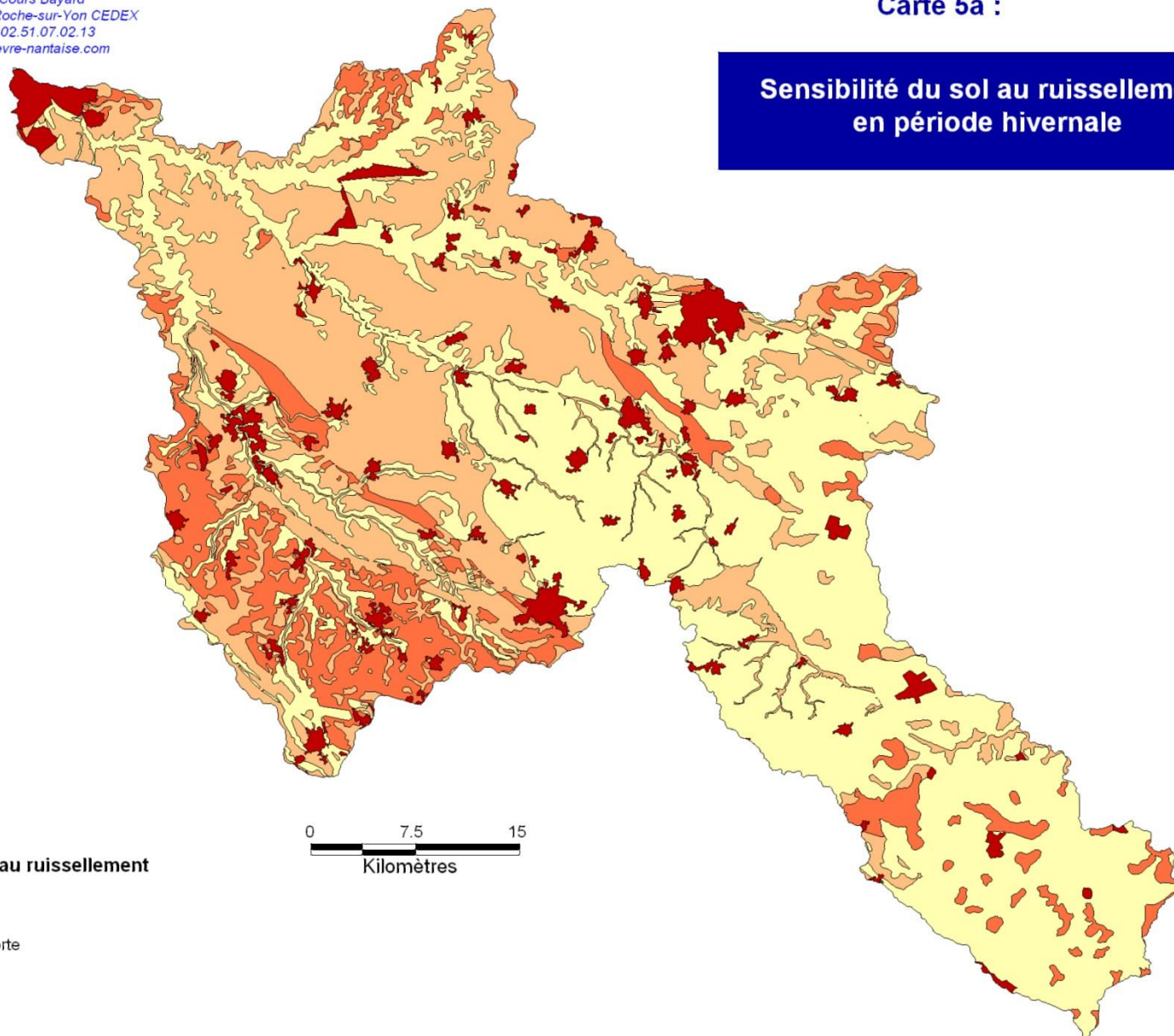
#### Classes de pentes







**Sensibilité du sol au ruissellement  
en période hivernale**

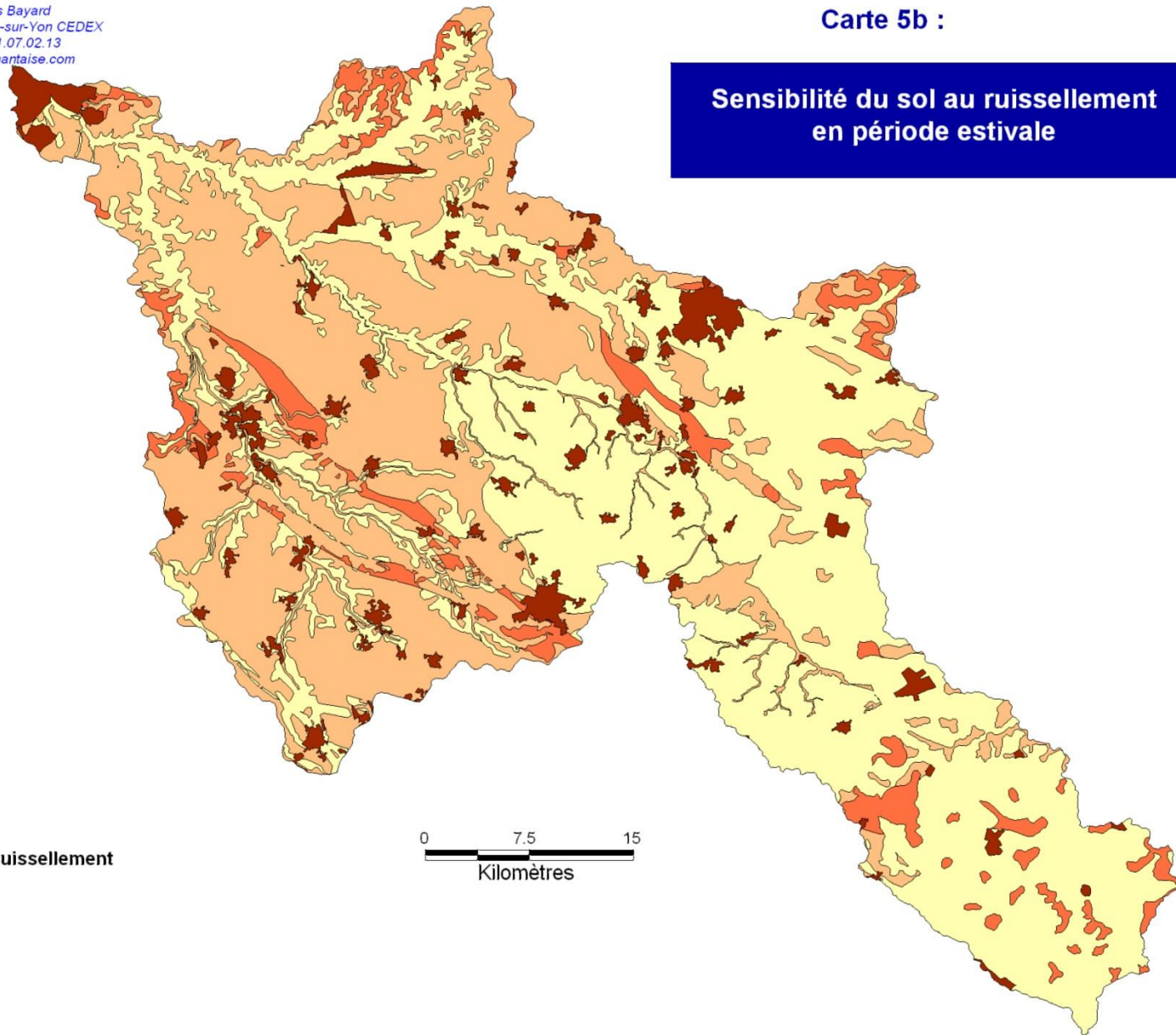


Sensibilité du sol au ruissellement

- Forte
- Moyenne à forte
- Moyenne
- Faible



Sensibilité du sol au ruissellement  
en période estivale



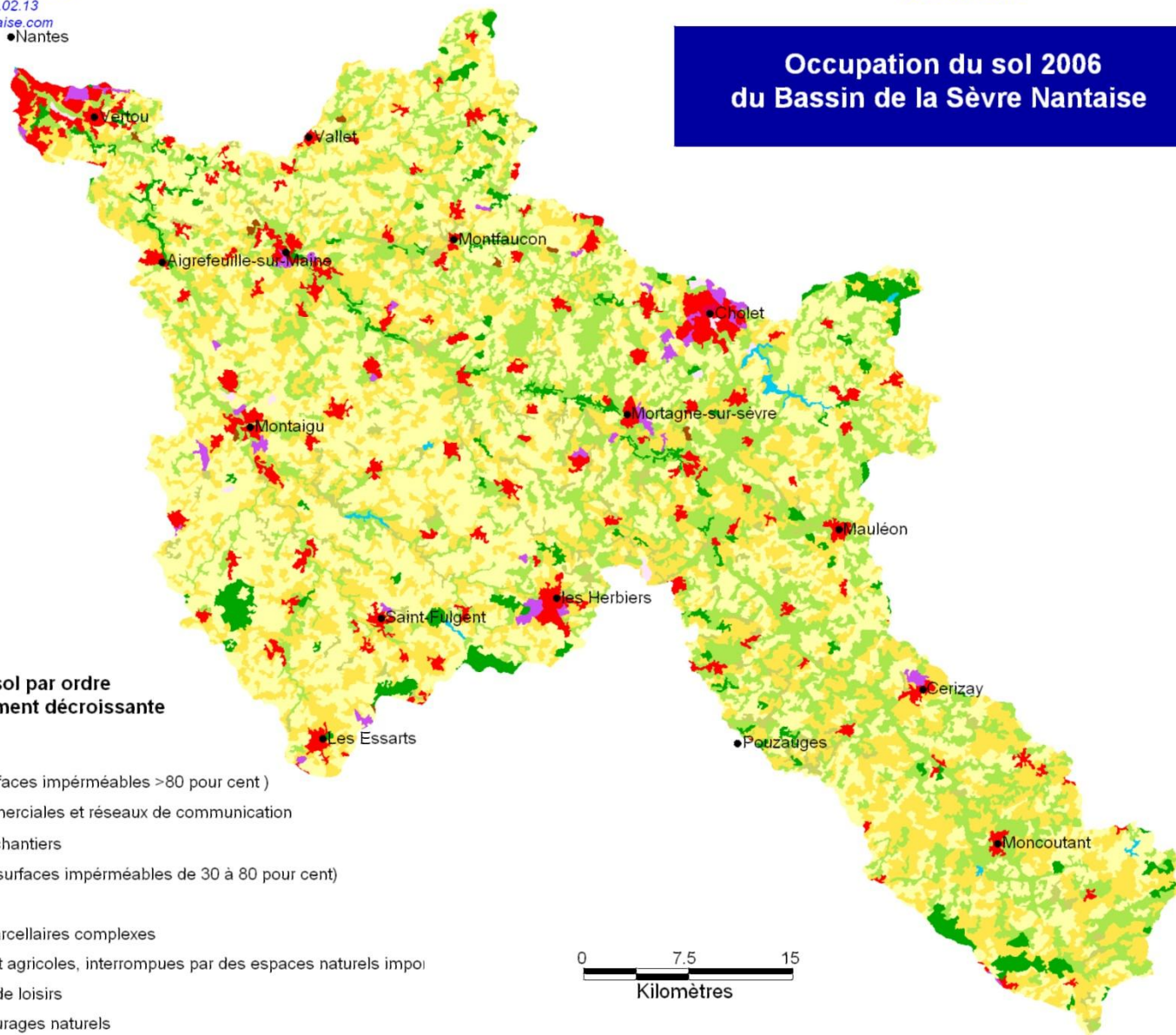
Sensibilité du sol au ruissellement

- Forte
- Moyenne à forte
- Moyenne
- Faible

0 7.5 15  
Kilomètres

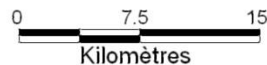


## Occupation du sol 2006 du Bassin de la Sèvre Nantaise



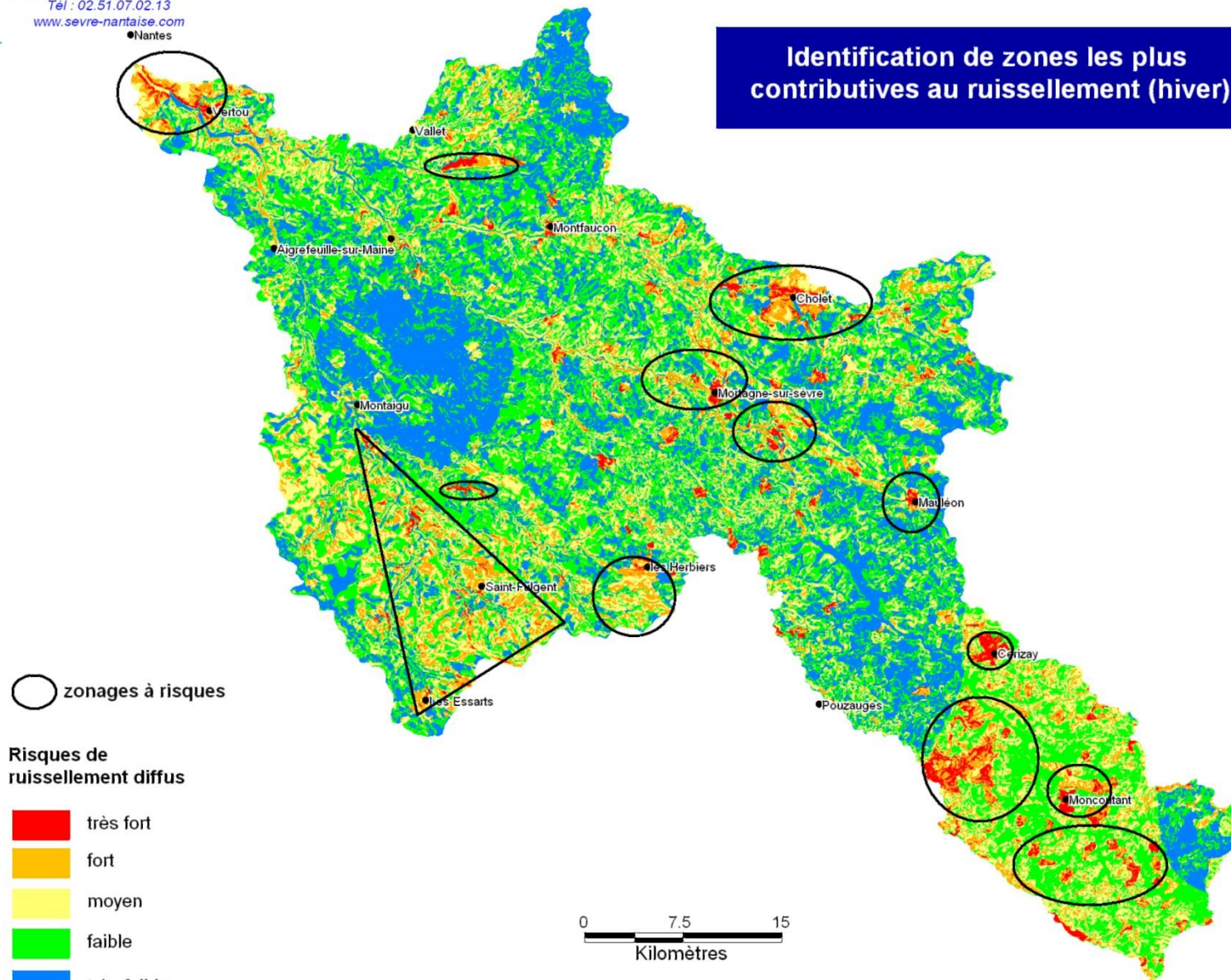
### Classes d'occupation du sol par ordre de sensibilité au ruissellement décroissante

- Surfaces en eau
- Tissu urbain continu (surfaces imperméables >80 pour cent)
- Zones industrielles commerciales et réseaux de communication
- Carrières, décharges et chantiers
- Tissu urbain discontinu (surfaces imperméables de 30 à 80 pour cent)
- Cultures
- Systèmes cultureux et parcellaires complexes
- Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels impo
- Equipements sportifs et de loisirs
- Prairies, pelouses et pâturages naturels
- Forêts, végétation arbustive



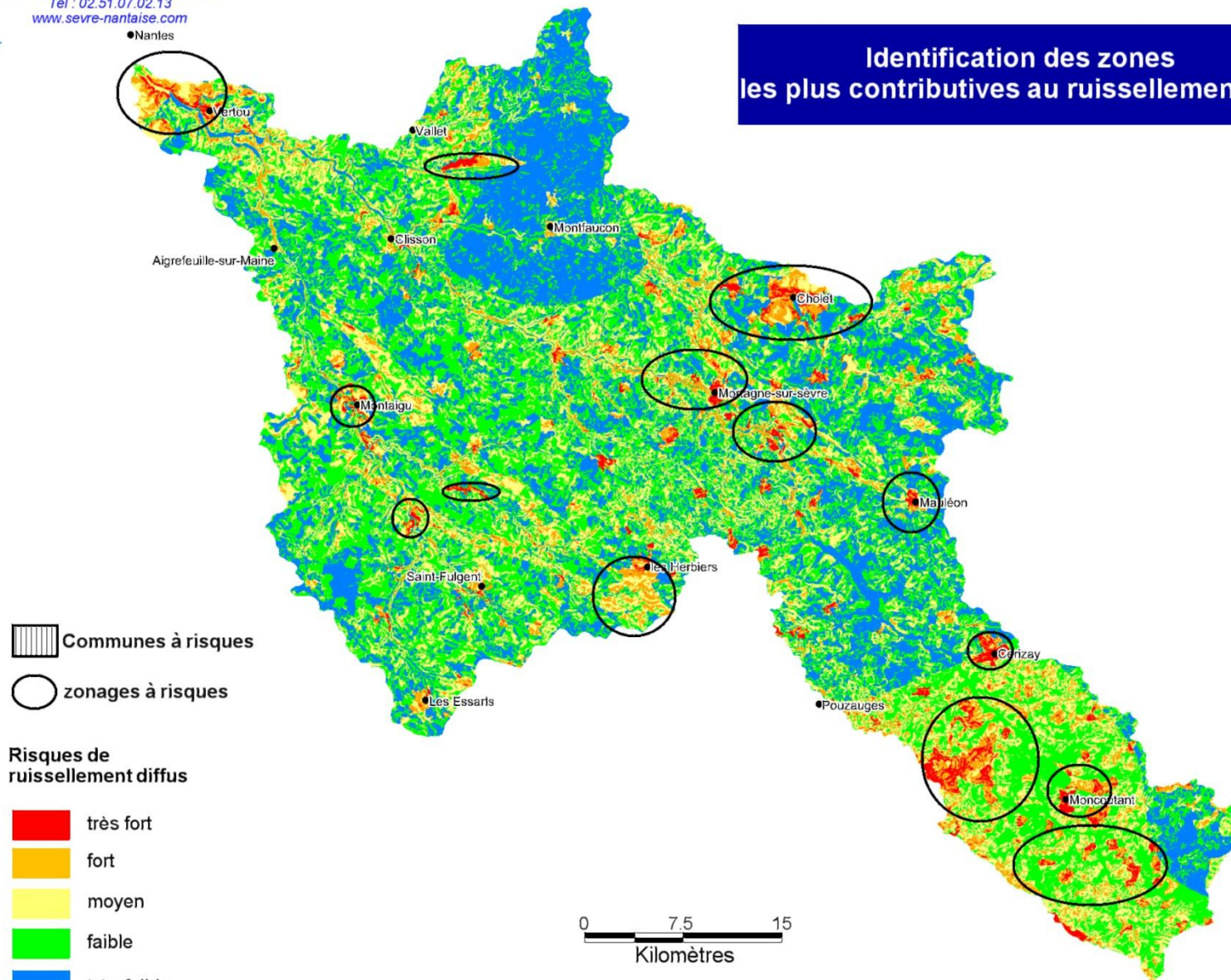


**Identification de zones les plus contributives au ruissellement (hiver)**



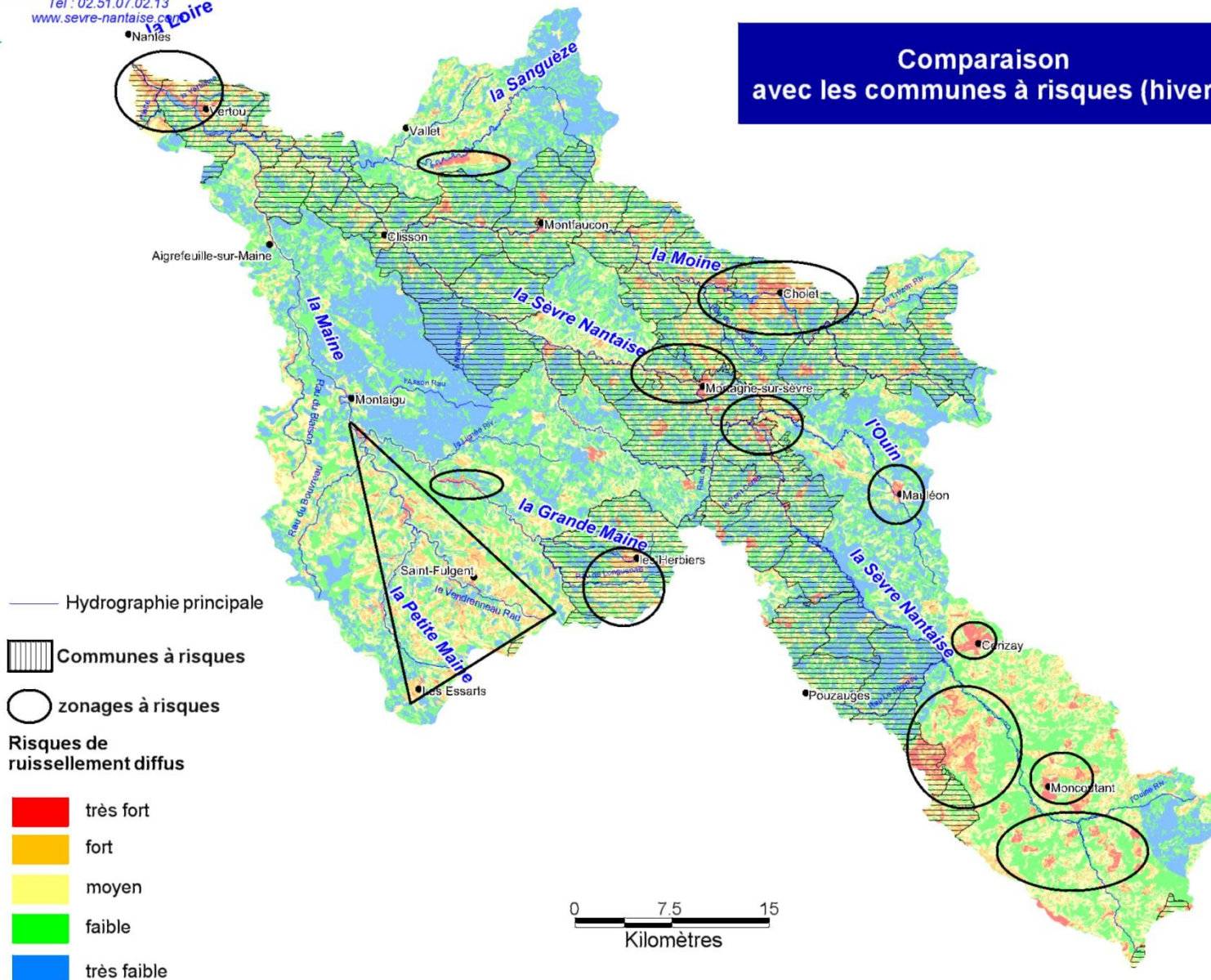


**Identification des zones  
les plus contributives au ruissellement (ete)**



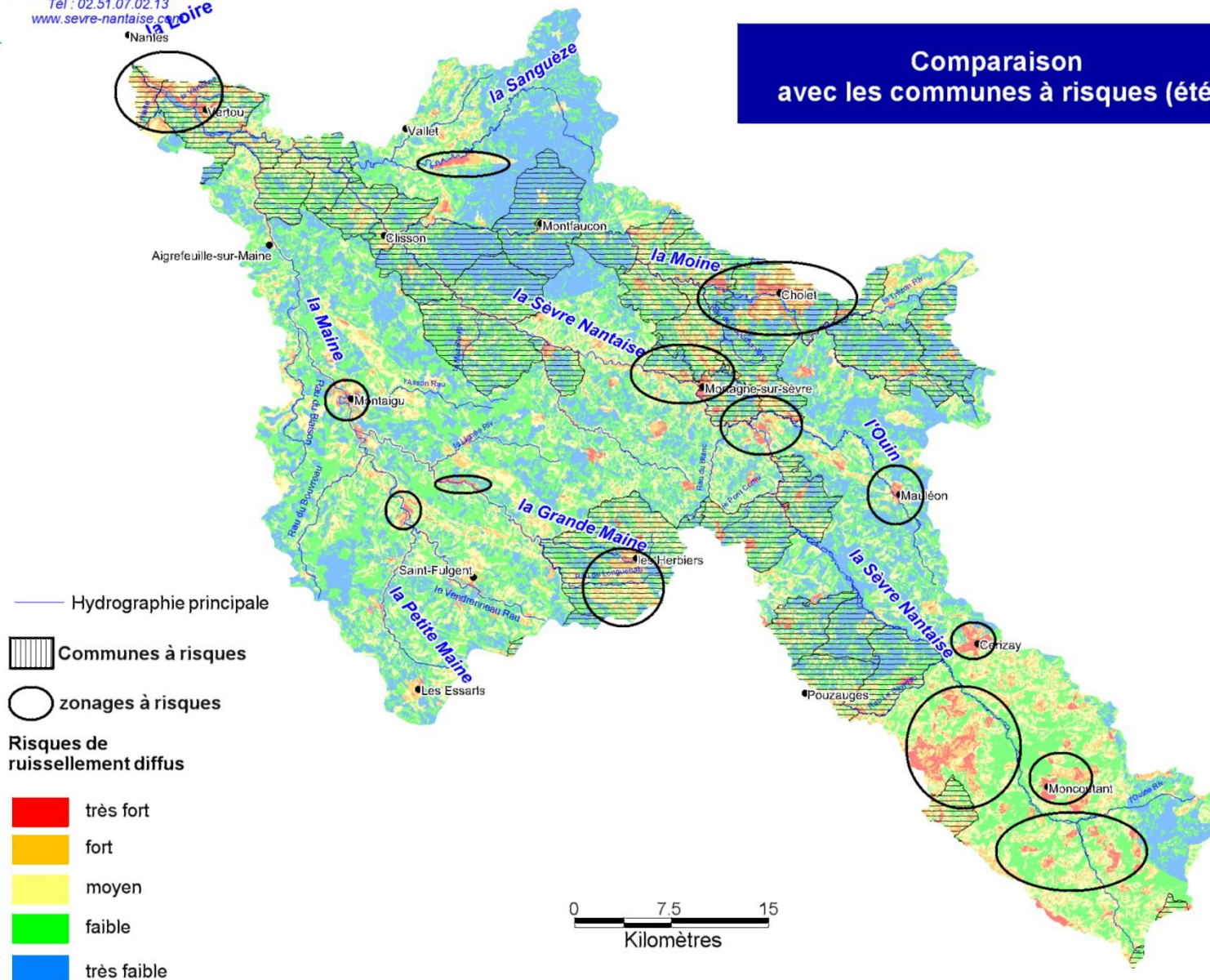


**Comparaison  
avec les communes à risques (hiver)**





Comparaison  
avec les communes à risques (été)



# 5. Discussion

- **Les limites du modèle :**

- Il ne représente pas le phénomène de manière dynamique
- Les risques ne sont connus que de manière qualitative
- On ne connaît pas toujours l'importance relative des différents paramètres dans le processus de ruissellement.
- Les seuils de risque, fixés par dire d'experts, possèdent une certaine part de subjectivité.
- Le modèle considère les paramètres comme indépendants.

- **Des préconisations sur les zones à risque :**

- Non création de nouvelle vulnérabilité
- Réduction de la vulnérabilité existante
- Contrôle de l'aléa



# Conclusion

- **Un zonage pouvant être amélioré par des données plus précises et l'intégration de la dimension temporelle.**
- **L'étude de l'influence des différents paramètres sur de petits bassins test à l'aide de modèles pluie-débit pour alimenter des actions de communication sur le bassin.**
- **La mise en place d'un observatoire des pratiques culturelles à grande échelle (1/10000<sup>e</sup>) pour des aménagements spécifiques adaptés.**