



HAL
open science

Intégration du facteur de vulnérabilité à la méthode AIGA : Vers une chaîne intégrée d'avertissements du risque hydrologique

C. Saint-Martin, C. Fouchier, P. Javelle, J. Douvinet

► To cite this version:

C. Saint-Martin, C. Fouchier, P. Javelle, J. Douvinet. Intégration du facteur de vulnérabilité à la méthode AIGA : Vers une chaîne intégrée d'avertissements du risque hydrologique. Colloque SHF - AFEPTB, May 2015, Paris, France. pp.1, 2015. hal-02605973

HAL Id: hal-02605973

<https://hal.inrae.fr/hal-02605973>

Submitted on 16 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

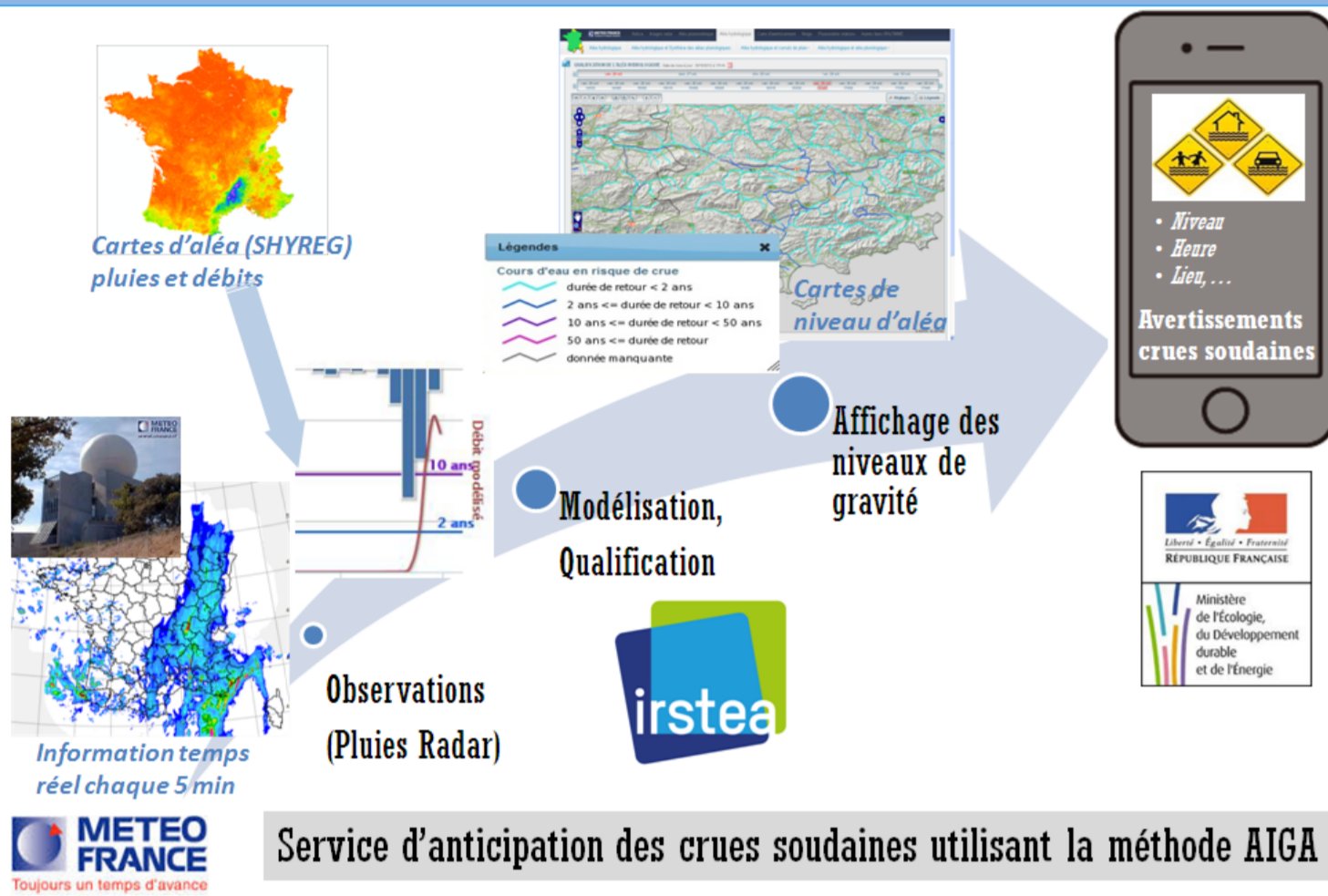
Intégration du facteur de vulnérabilité à la méthode AIGA : Vers une chaîne intégrée d'avertissements du risque hydrologique

Clotilde Saint-Martin^a, Catherine Fouchier^a, Pierre Javelle^a, Johnny Douvinet^b

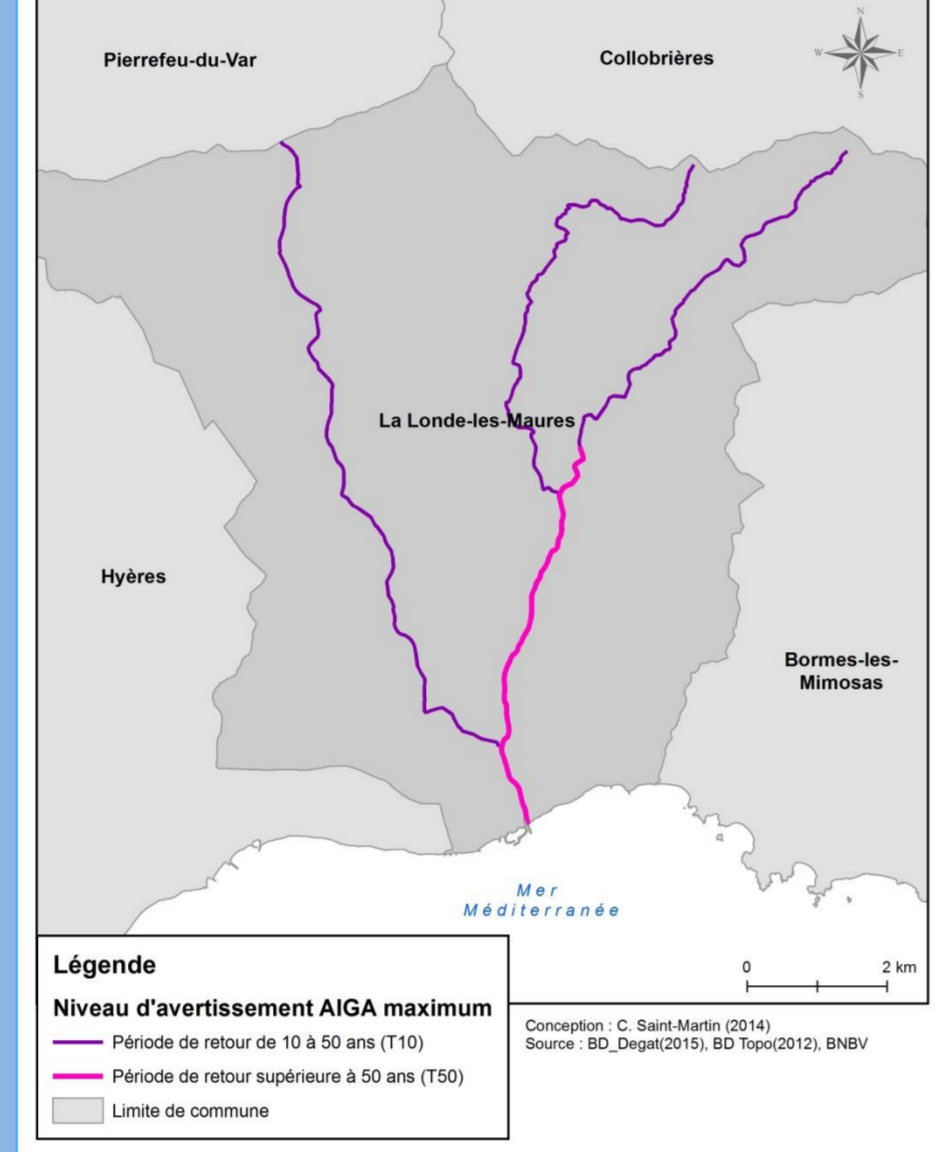
Les crues rapides ont été à l'origine de 14 décès dans le Sud de la France pour la seule année 2014. Ce lourd bilan souligne une nouvelle fois le besoin en systèmes de prévision des crues rapides opérationnels à une échelle locale, en particulier sur les bassins non-instrumentalisés à forts enjeux.

Principe de la méthode AIGA

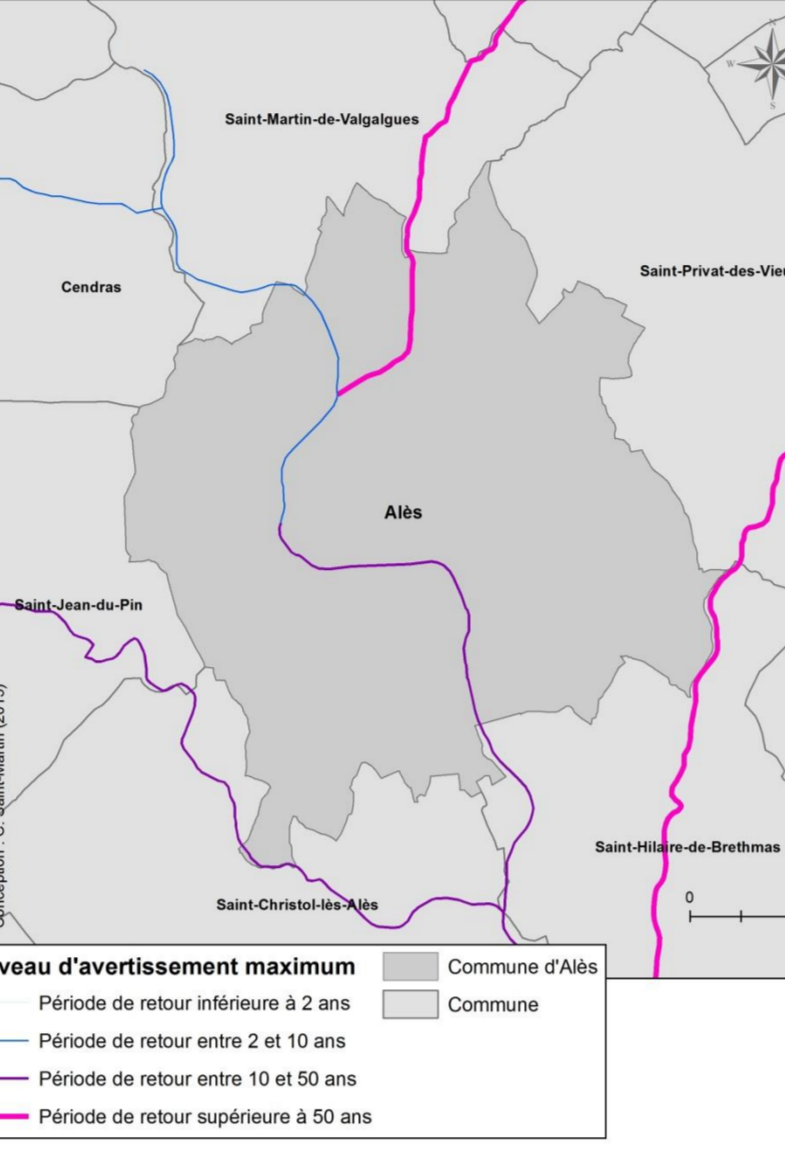
En exploitant les données pluviométriques des radars météorologiques, la méthode AIGA permet de modéliser les variations de débit des cours d'eau et ainsi de fournir en temps réel, grâce à une comparaison des débits modélisés avec des valeurs statistiques de débits, un niveau d'avertissement hydrologique pour chaque cours d'eau de la zone étudiée, qu'il soit jaugé ou non-jaugé.



Avertissements AIGA maximum atteints pour la commune de La Londe-les-Maures lors de l'événement du 19 janvier 2014



Avertissements AIGA maximum atteints pour la commune d'Alès et ses alentours lors de l'événement du 16 au 20 septembre 2014

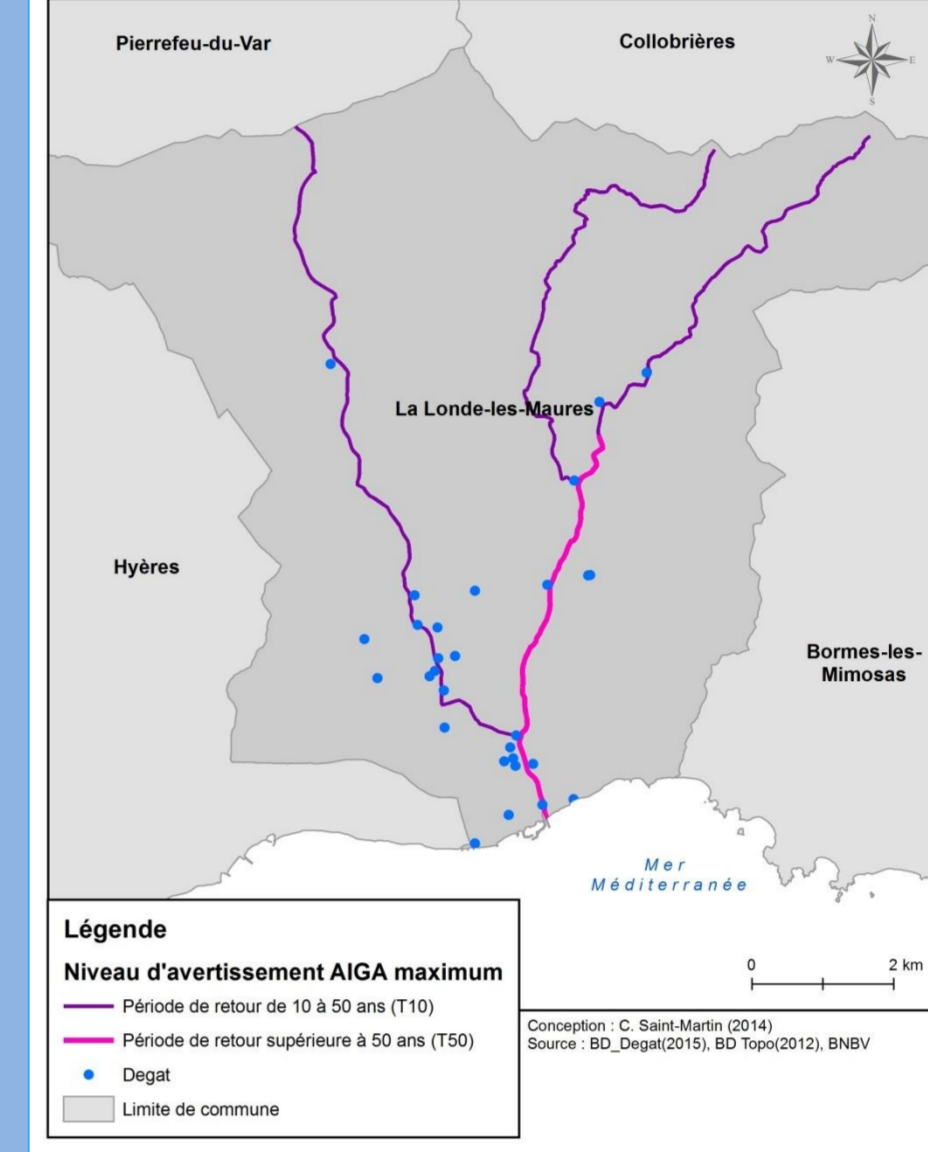


Enrichissement de la méthode AIGA

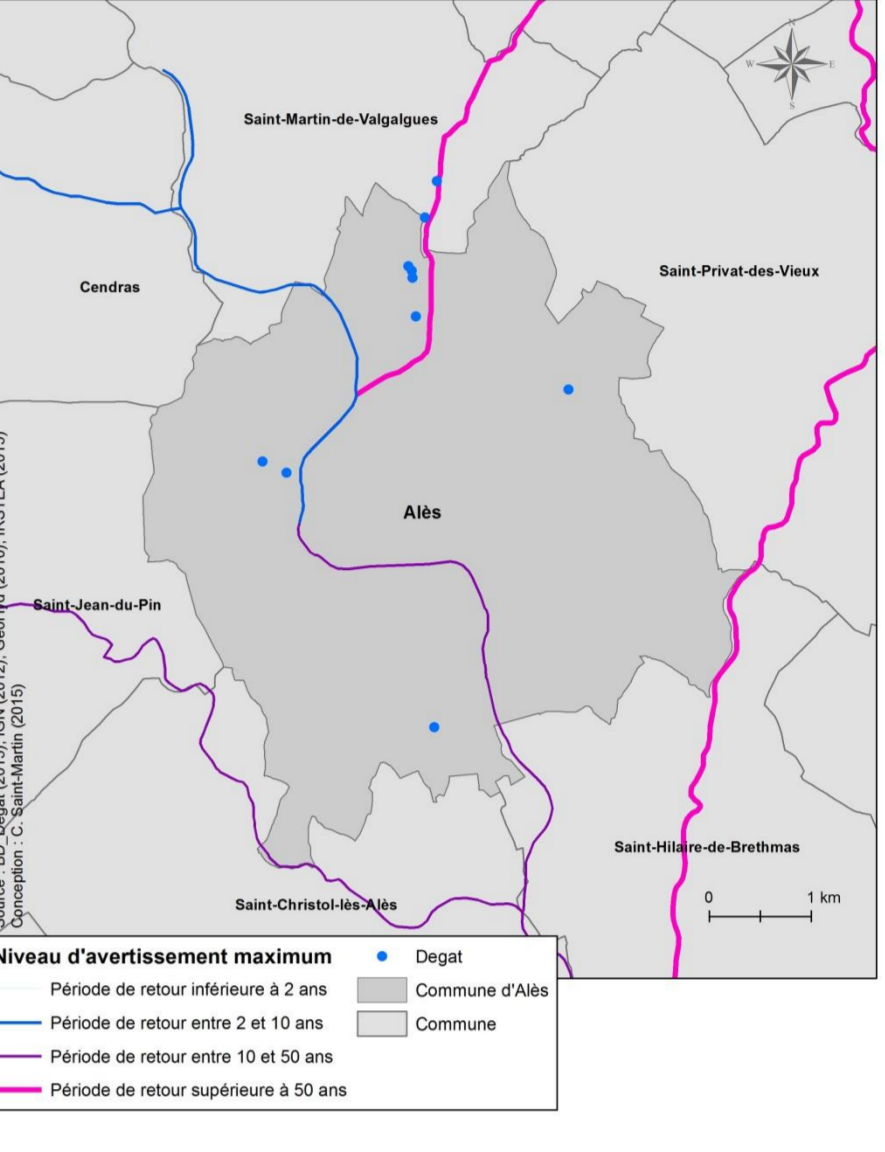
En se basant sur la seule estimation statistique de l'aléa, AIGA ne prend pas en compte les enjeux présents sur le territoire. Afin de vérifier la pertinence au regard de ces enjeux, des avertissements générés lors d'événements significatifs nous avons donc entrepris de confronter ces avertissements avec les dégâts engendrés par la crue des cours d'eau étudiés.

On peut alors remarquer, dans certains cas, un décalage spatial entre la répartition des dégâts et celle des avertissements hydrologiques générés par AIGA.

Croisement des avertissements AIGA et des dégâts liés à l'événement du 19 janvier 2014 sur la commune de la Londe-les-Maures



Croisement des avertissements AIGA et des dégâts liés à l'événement du 16 au 20 septembre 2014 sur la commune d'Alès et ses alentours



Construction d'une base de données inventoriant les dégâts liés aux crues rapides

En 2014, une base de données a été constituée, répertoriant l'ensemble des dégâts liés aux crues rapides en région méditerranéenne depuis 2011.

Les dégâts sont **horodatés** et **géolocalisés** à une échelle fine. Afin de pouvoir hiérarchiser ces dégâts selon leur intensité, un **indicateur d'endommagement** a également été développé. Par la combinaison de plusieurs méthodes issues d'un important travail bibliographique, cet indicateur distingue 9 types d'enjeux dommageables selon leur nature (enjeu humain, réseau, domaine agricole, commerce, industrie, bâtiment public, infrastructure publique, logement, véhicule).

Vulnérabilité externe

La vulnérabilité externe désigne ici le degré de préjudice, apporté par l'endommagement d'un enjeu à la collectivité, en fonction de la seule nature de cet enjeu. Ex : un hôpital est par nature plus vulnérable qu'un supermarché

Pour chaque type d'enjeu, une échelle à 4 niveaux permet d'évaluer la gravité des dégâts qui s'y rapportent. Le niveau 1 correspondant par exemple pour le réseau routier à l'inondation d'une route et le niveau 4 à sa destruction.

Extrait de la base de données

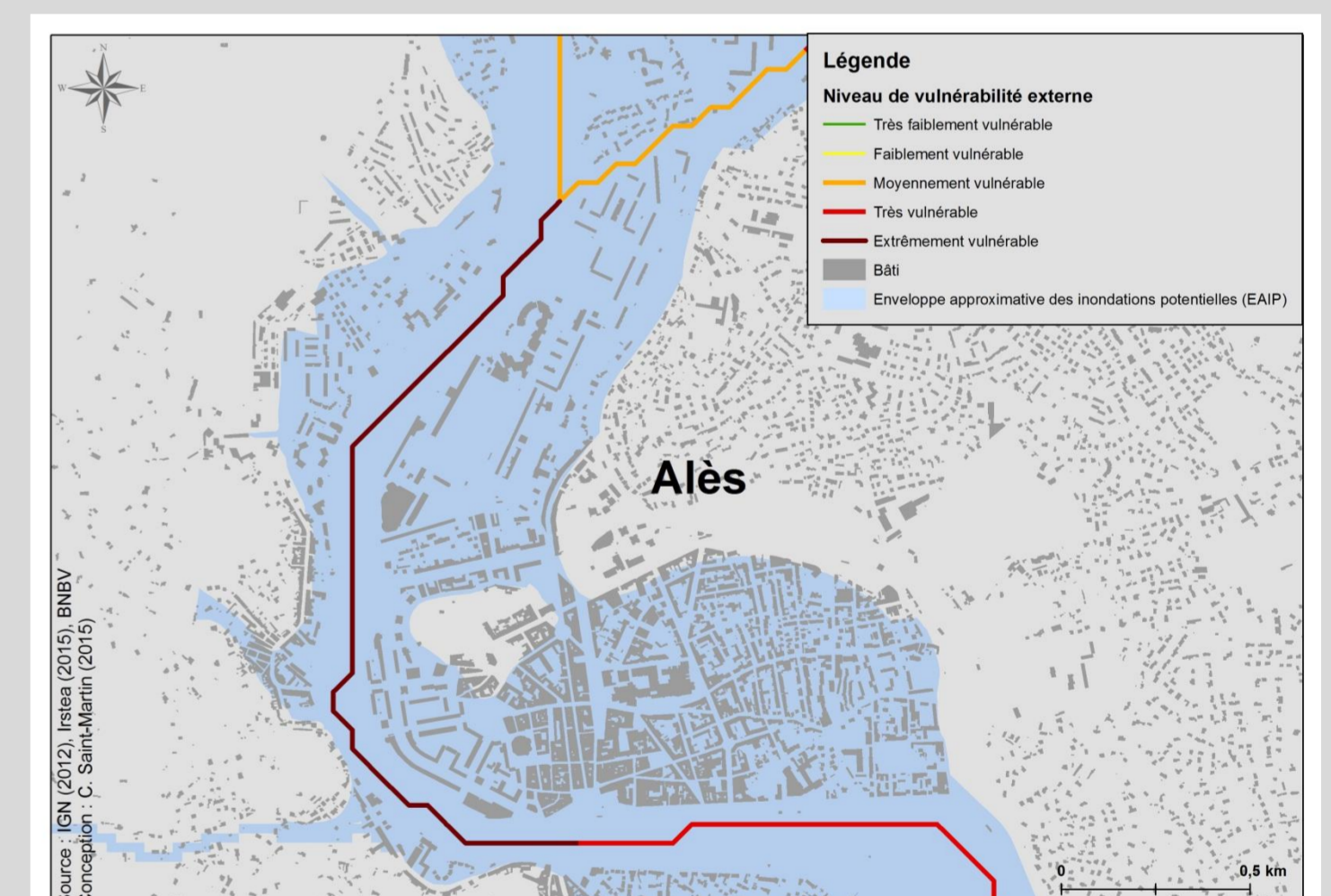
Evaluation de la vulnérabilité externe des bassins-versants

Afin d'évaluer la vulnérabilité externe de la zone étudiée, trois étapes ont été suivies. Dans un premier temps, les enjeux présents en zone inondable (EAIP) ont été inventoriés en différenciant 3 types d'enjeux selon leur nature:

- **Linéaire** : route, voie ferrée, ligne électrique (IGN (2012))
- **Surfacique** : bâti indifférencié et cultures ((IGN (2012), RPG (2014))
- **Ponctuel** : bâtiments à vulnérabilité particulièrement élevée (IGN (2012))

Dans un second temps, au sein de chaque type, les enjeux ont été hiérarchisés puis dotés d'une valeur proportionnelle aux conséquences qu'auraient sur la collectivité, leur endommagement potentiel.

Enfin, ces valeurs ont été agrégées par tronçon de cours d'eau afin d'obtenir un indice de vulnérabilité externe allant de très faible à extrêmement élevé.



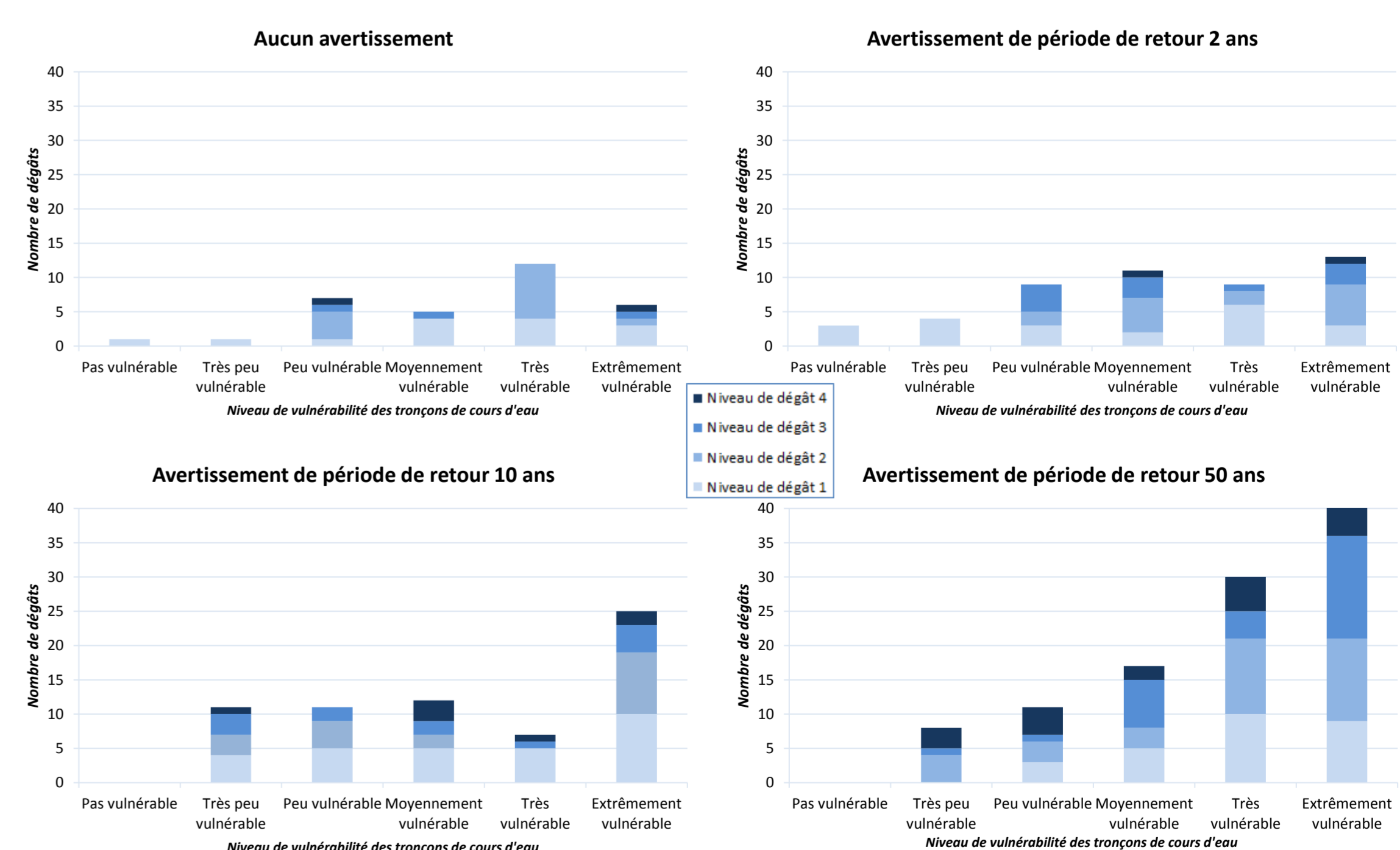
Indice de vulnérabilité externe appliqué aux cours d'eau de la commune d'Alès (Gard)

Résultats et perspectives

Chaque dégât de la base de données a été associé à un tronçon de cours d'eau grâce à sa localisation spatiale. Ainsi, pour chaque dégât, il est possible d'obtenir une information sur la vulnérabilité externe et l'avertissement maximum du cours d'eau auquel il se rapporte.

En recoupant ces différentes données, nous obtenons le graphique ci-contre. Il montre, pour l'ensemble des dégâts étudiés, une certaine proportionnalité entre le niveau d'avertissement hydrologique AIGA et le niveau de gravité des dégâts. Ainsi, plus le niveau d'avertissement est élevé plus le niveau de gravité des dégâts est important. D'autre part, le niveau de gravité des dégâts semble également lié au niveau de vulnérabilité externe car, plus un cours d'eau est vulnérable, plus il tend à présenter des dégâts d'un niveau supérieur. Ces résultats, bien qu'imparfaits, sont encourageants et soulignent les potentialités de la réalisation de tels croisements.

L'objectif est donc désormais, en croisant les avertissements hydrologiques, la vulnérabilité externe et les dégâts, de produire un modèle d'impact permettant de caractériser, en temps réel, le degré d'endommagement potentiel d'une zone précise, lors de la survenue de crues, et plus particulièrement de crues rapides.



Croisement des données d'avertissement, de dégât et de vulnérabilité externe

Saint-Martin, C. (2014). Intégration, au système d'avertissement de la méthode AIGA, du facteur d'exposition des territoires au risque inondation, Irstea Aix-en-Provence, p. 84

Javelle, P., Demargne, J., Defrance, D., Pansu, J., & Arnaud, P. (2014). Evaluating flash-flood warnings at ungauged locations using post-event surveys: a case study with the AIGA warning system. Hydrological Sciences Journal-Journal Des Sciences Hydrologiques, 59(7), 1390-1402.

MEDDE. (2012). Principaux enseignements de la première évaluation des risques d'inondation sur le territoire français - EPRI 2011 (pp. 72).

Contacts :

Clotilde Saint-Martin, Ingénieur d'études, Irstea Aix-en-Provence, clotilde.saint-martin@irstea.fr

^a Unité de recherche : Ouvrage hydraulique, équipe Hydrologie – Irstea Aix-en-Provence

^b Université d'Avignon/UMR ESPACE