

# La gestion d'un risque territorialisé en milieu urbain: exemple du dispositif ESPADA pour la gestion des crues rapides à Nîmes

ANTHONY TCHEKEMIAN

> Université de la Polynésie Française, Equipe Géos - UMR 241 EIO, Francia. anthony.tchekemian@upf.pf

JEANNE BOUSSAGEON

> Institut des Risques Majeurs – Grenoble, Francia. jeanne.boussageon@irma-grenoble.com

Universidad de Valparaíso

Facultad de Arquitectura

**Revista Márgenes**

Espacio Arte Sociedad

*La gestion d'un risque territorialisé en milieu urbain: exemple du dispositif ESPADA pour la gestion des crues rapides à Nîmes*

Diciembre 2014 Vol. 11 N° 15

Páginas 39 a 48

ISSN elec. 0719-4463

ISSN imp. 0718-4034

Recepción: Junio 2014

Aceptación: Septiembre 2014

## RÉSUMÉ

En géographie, l'étude des risques est essentiellement orientée vers l'articulation entre la prédiction, la prévention et la compréhension des risques. Alors, comment prédire, anticiper, alerter avant que l'événement ne se produise? Puis, comment intervenir avant d'en avoir la certitude, c'est-à-dire avant que l'événement qui ferait agir ne survienne? Un exemple de risque territorialisé, où l'articulation entre compréhension, prédiction et prévention semble fonctionner, est le risque d'inondation. A l'issue d'une terrible inondation survenue à Nîmes en 1988, voyons comment, par une prise de conscience collective, un dispositif d'alerte et de sécurité, nommé ESPADA, a été mis en place par la municipalité et le corps départemental des sapeurs-pompiers du Gard, afin d'éviter qu'une telle catastrophe ne se reproduise.

## MOTS CLÉS

Nîmes, inondation, gestion des crues, acteurs, territoire

## *Risk management territorializada in urban areas: an example of ESPADA an integrated tool to manage urban flooding in real time in Nîmes*

## ABSTRACT

In geography, risk study is essentially oriented to the articulation of prediction, prevention and risk knowledge. Therefore, how to forecast, anticipate and alert before the event occurs, and consequently, how to intervene before being certain that the event is going to occur are two important issues. An example of territorial risks where the relation between knowledge, forecast and prevention seems to work is in flooding risk.

After a terrible flooding in Nîmes in 1988, we analyzed how, based on the collective awareness, the municipality and the fire department of Gard implemented an alert and safety tool called ESPADA, in order to prevent a disaster of this magnitude to happen again.

## KEYWORDS

Nîmes, flooding, flooding management, actors, territory

## *Una gestión de riesgo territorializada en zonas urbanas: ejemplo del dispositivo ESPADA para la gestión de las inundaciones rápidas en Nîmes*

## RESUMEN

En la geografía, el estudio de los riesgos se orienta esencialmente hacia la articulación entre la predicción, la prevención y la comprensión del riesgo. Entonces, ¿cómo predecir, anticipar y alertar antes de que ocurra el evento? Y consecuentemente, ¿cómo intervenir antes de tener la certeza, es decir, antes de que se produzca el evento? Un ejemplo de riesgo territorializado, donde la relación entre la comprensión, predicción y prevención parece funcionar, es el riesgo de inundación.

Seguido de una terrible inundación ocurrida en Nîmes en 1988, analizamos cómo, por una conciencia colectiva, fue implementado por el municipio y el cuerpo de bomberos de Gard, un dispositivo de alerta y seguridad, denominado ESPADA, con el fin de evitar que un desastre departamental vuelva a suceder.

## PALABRAS CLAVES

Nîmes, inundación, manejo de inundaciones, actores, territorio

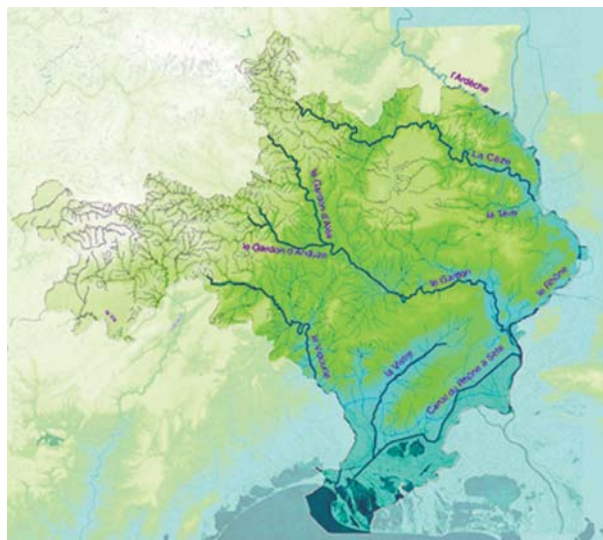
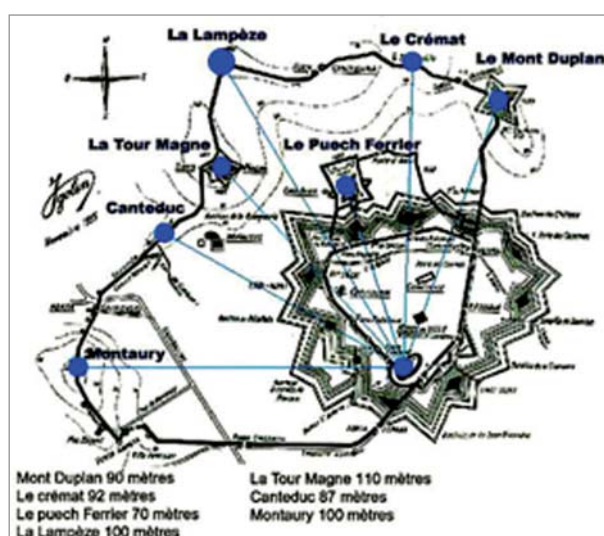


La prise en compte de la durée change tout. L'immanence, une vie... disait Deleuze. L'immanence, un devenir... Zarifian, (2001:89).

## INTRODUCTION

En géographie, l'étude des risques est essentiellement orientée vers l'articulation entre la prédiction, la prévention et la compréhension des risques. Certes, la cartographie revêt un rôle essentiel dans la représentation et l'évaluation des risques, mais d'autres disciplines telles que la climatologie, la météorologie, la géologie sont concernées et réunissent des chercheurs issus de disciplines différentes: archéologues, physiciens, historiens, anthropologues, environnementalistes. Parallèlement à cela se multiplient les études géographiques sur les conséquences des catastrophes et leurs origines étudiées de façon rétrospective; ce qui peut être vu comme une contradiction, puisque l'étude de la catastrophe permet, en principe, de ne pas la reproduire. Mais, il serait illusoire de penser que la géographie est impuissante face à des catastrophes qui n'ont pas encore eu lieu. Autrement dit, tout se joue dans la surveillance, l'anticipation du risque (PIGEON, 2003). Alors, comment prédire, anticiper, alerter avant que l'événement ne se produise? Puis, comment intervenir avant d'en avoir la certitude, c'est-à-dire avant que l'événement qui ferait agir ne survienne?

Un exemple de risque territorialisé, où l'articulation entre compréhension, prédiction et prévention semble fonctionner, est le risque d'inondation. Par exemple, la mise en place de digues peut limiter l'inondation, mais n'empêche pas l'eau de monter. Il est donc facile de mesurer «l'avant», les plus hauts niveaux atteints par les crues historiques et de constater, «l'après», l'utilité des digues en question. Il s'agit bien ici d'un risque connu, mais ce n'est pas sa seule caractéristique: il est de survenue fréquente et régulièrement constatable. De plus, la prévention ne consiste pas en une suppression de l'aléa, mais en une diminution de la vulnérabilité (PIGEON, 2004). Voyons comment, à l'issue d'une terrible inondation survenue à Nîmes en 1988, par une prise de conscience collective, un dispositif d'alerte et de sécurité, nommé ESPADA, pour «Evaluation et Suivi des Pluies en Agglomération pour Devancer l'Alerte», a été mis en place par la municipalité et le corps départemental des sapeurs-pompiers du Gard, afin d'éviter qu'une telle catastrophe ne se reproduise.



## NIMES, UNE VILLE EMPREINTE D'INONDATIONS

En région Languedoc-Roussillon, dans le département du Gard, la ville de Nîmes se situe dans la plaine du Languedoc, entre le Rhône et l'Aude.

La ville de Nîmes s'est développée au fond d'une cuvette entourée de sept collines<sup>1</sup>. L'altitude maximale sur les collines du nord de la ville atteint 215 mètres (soit 116 m en zone urbaine) et l'altitude minimale est de 21 m dans la plaine du Vistre (30 m en zone urbaine), d'après Chapelle (1988).

Le réseau hydrographique du Gard s'organise à partir de quatre rivières principales: l'Ardèche en limite nord du département; la Cèze alimentée principalement par la Tave; le Gardon avec ses deux branches principales (Gardon d'Alès et Gardon d'Anduze); le Vidourle alimenté en particulier par le Vistre. Ces rivières prennent leur source dans les Cévennes et rejoignent le Rhône à l'est ou la mer au sud, en traversant le département.

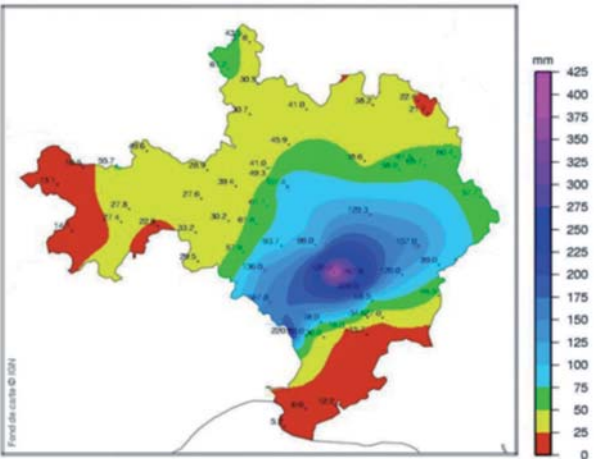
> Carte 1. Localisation de Nîmes, dans le département du Gard. Source: Idé (2013).

> Carte 2a. Les sept Collines autour de Nîmes. Source: IGOLEN (1935).

> Carte 2b. Le réseau hydrographique du Gard. Source: Atlas des paysages du Languedoc Roussillon (2013)<sup>2</sup>.

Les principaux bassins versants du Gard sont, d'est en ouest, celui de la Cèze, du Gardon à l'aval d'Anduze, du Vistre au sud-ouest de Nîmes et du Vidourle. Lors d'événements pluvieux, plusieurs petits bassins versants concentrent, vers la ville, les eaux de ruissellement.

La nature des sols du territoire nîmois est particulière puisqu'elle est composée essentiellement de calcaire, tout comme le plateau qui le domine d'une centaine de mètres. Ce plateau calcaire est emprunté par six cours d'eau appelés «cadereaux». Ces ruisseaux aux torrents généralement secs, drainent les garrigues environnantes de la ville de Nîmes, en utilisant des bassins versants plutôt centralisés. Lors de fortes pluies, le ruissellement est tel que les cadereaux, composés de six petits ruisseaux drainent les eaux depuis les collines jusqu'au fleuve côtier, le Vistre. Deux de ces cadereaux, Uzès et Alès-Camplanier, convergent directement vers le centre-ville de Nîmes. Ainsi, lors d'événements pluvieux, ces cadereaux deviennent de véritables fleuves, entraînent de fréquentes inondations. De plus, en raison de sa localisation géographique, de la nature des sols sur lesquels elle s'est développée et du climat méditerranéen, la ville de Nîmes est exposée à un fort risque d'inondation torrentielle. Les tableaux suivants renseignent sur le climat nîmois.



> Tableau 1. Données et comparaisons climatologiques.

Ville	Ensoleillement	Pluie	Neige	Orage	Brouillard
Nîmes	2 669 h/an	762 mm/an	3 j/an	24 j/an	11 j/an
Paris	1 797 h/an	642 mm/an	15 j/an	19 j/an	13 j/an
Strasbourg	1 637 h/an	610 mm/an	30 j/an	29 j/an	65 j/an
Moyenne nationale	1 973 h/an	770 mm/an	14 j/an	22 j/an	40 j/an

Source: INSEE, Lameteo.org.

> Tableau 2. Données climatiques à Nîmes.

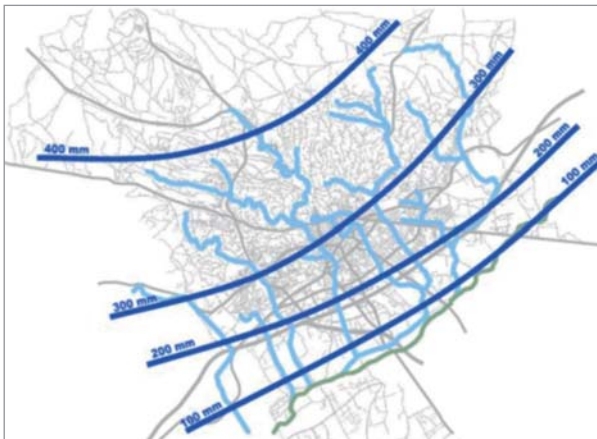
Mois	1	2	3	4	5	6	7	7	9	10	11	12	Année
Température minimale moyenne (°C)	2,4	3,4	5,1	7,8	11,2	14,9	17,7	17,2	14,7	10,8	5,9	3,0	9,5
Température moyenne (°C)	6,3	7,7	9,9	12,8	16,6	20,5	23,7	23,0	20,0	15,4	10,0	6,9	14,4
Température maximale moyenne (°C)	10,3	11,9	14,7	17,8	21,9	26,2	29,8	28,9	25,3	20,0	14,0	10,7	19,3
Ensoleillement (h)	143,5	147,4	203,1	227,6	267,8	310,2	353,8	315,3	236,6	186,8	143,9	133	2 669
Précipitations (mm)	67,7	70,7	55,9	59,2	60,9	38,6	25,3	51,6	66,8	131,9	69,2	64,1	762

Source: Climatologie mensuelle à la station départementale de Nîmes de 1961 à 1990<sup>3</sup>.

> Carte 3. Les cadereaux de la ville de Nîmes. Source: Chapelle (1988).

> Carte 4. Le cumul des précipitations dans le Gard, du 2 au 3 octobre 1988. Source: Météo France (1988).





Dans la nuit du 2 au 3 octobre 1988, suite à une pluie cévenole, 400 mm de précipitations se sont abattues en six heures sur l'agglomération nîmoise, entraînant des torrents d'eau et de boue qui ont déferlé sur la cité, occasionnant des pertes humaines et des dégâts matériels considérables. Pour Météo France (1998)<sup>4</sup>, cet événement météorologique, d'une intensité exceptionnelle, s'explique par la rencontre d'une masse d'air froid, se déplaçant de l'Aquitaine vers la vallée du Rhône, avec une masse d'air chaud et humide remontant de la Méditerranée, ce qui va provoquer la formation de puissantes cellules orageuses. Les cumulonimbus déversent, pendant sept à huit heures, des quantités d'eau phénoménales se concentrent dans un territoire relativement limité, Nîmes et ses environs, soit en moyenne 50 mm par heure. De plus, l'étude menée par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) précise que le karst situé en amont de la ville de Nîmes *possède une capacité d'absorption limitée à 250 mm d'eau. Lorsque ce niveau a été atteint, les eaux souterraines ont brutalement envahi le centre urbain par la fontaine de Nîmes* (Collombat, 2012).

Les crues rapides sont des phénomènes hydrologiques très violents et peu prévisibles. Elles sont particulièrement dévastatrices lorsqu'elles surviennent en milieu urbain: d'une part, parce qu'elles menacent les vies humaines, surtout lorsque la population n'y est pas préparée; d'autre part, parce qu'elles sont très localisées dans le temps et dans l'espace, et de ce fait les enjeux matériels sont nombreux. Des événements de cette intensité ont déjà marqué l'histoire de la ville<sup>5</sup>, depuis le XIV<sup>ème</sup> siècle (Menard, 1831; Pieyre, 1886). Au fil du temps, ces événements ont permis aux populations et aux responsables de l'urbanisme de la région nîmoise de faire face à des périodes de précipitations intenses, ces dernières liées à l'épisode cévenol<sup>6</sup>, surviennent le plus souvent en automne. Mais, la plus dramatique des inondations survient le 3 octobre 1988, où plus de la moitié des précipitations moyennes annuelles se sont abattues, soit 15 millions de mètres cubes d'eau tombent sur la ville en moins de six heures<sup>7</sup>. Les deux cadereaux, Uzès et Alès-Camplanier, ont entraîné une quantité d'eau estimée à 14 millions de m<sup>3</sup>. Les niveaux des Plus Hautes Eaux (PHE) observés sur la chaussée nîmoise dépassent les deux mètres en certains points des axes d'écoulement préférentiel des cadereaux:

- 2,40 m au carrefour de la route d'Alès et de l'avenue Franklin-Roosevelt;
- 3,35 m au carrefour des rues Vincent, Faïta et Sully;
- 1,80 m à différentes arches du viaduc ferroviaire Talabot.

L'ampleur de ce sinistre a marqué la mémoire nîmoise. Les eaux boueuses ont déferlé dans le centre-ville de Nîmes, dévastant le cœur de l'ancienne cité romaine et faisant des pertes humaines et des dégâts matériels: neuf victimes ont perdu la vie dans l'inondation, auxquelles il convient d'ajouter deux victimes d'un accident d'hélicoptère, une dizaine de blessés, 45 000 sinistrés, des milliers de foyers privés temporairement d'électricité et de téléphone, 2 000 logements endommagés, 6 000 véhicules sinistrés, dont 1 200 emportés, des dizaines de kilomètres de voirie (15 km sont à reconstruire) et de voie ferrée détruits, les réseaux scolaires (41 écoles sinistrées) et sanitaires (90 km de réseaux d'eaux usées détruits) sont gravement atteints, isolant la caserne des sapeurs pompiers, l'hôtel de police, le centre hospitalier sinistrés et la préfecture (Bernie-Boissard, 2008). Le montant des dégâts matériels est estimé à 610 millions d'euros (Collombat, 2012). *L'urbanisation,*

> Carte 5. Isohyètes des pluies du 3 octobre 1988 sur Nîmes. Source: DDT 30.

> Photo 1. La Place des arènes de Nîmes, le 3 octobre 1988. Source: Ville de Nîmes.

> Photo 2. Les eaux boueuses déferlantes sur l'avenue Georges Pompidou à Nîmes, le 3 octobre 1988. Source: Ville de Nîmes.

*l'étalement urbain au sud de la ville et l'augmentation du niveau d'équipement conduisent à estimer qu'un événement similaire à octobre 1988, occasionnerait 970 millions d'euros de dommages<sup>9</sup>.*

Cet événement fait date dans l'histoire de la gestion du risque pour la ville, puisque l'issue de ce sinistre, il a permis une prise de conscience et la mise en place d'un dispositif d'alerte et de sécurité. La municipalité et le corps départemental des sapeurs pompiers du Gard se sont depuis dotés d'outils visant à éviter qu'une telle catastrophe ne se reproduise un jour.

## LE RETOUR D'EXPERIENCE SUR L'INONDATION D'OCTOBRE 1988

Le matin du 3 octobre 1988, les nîmois se font surprendre par la brusque montée des eaux dans les cadereaux, ces petits cours d'eau généralement à sec qui traversent l'agglomération du nord au sud. Les cadereaux sont rapidement entrés en crue et les eaux ont convergé en quelques minutes des collines qui dominent la ville vers le centre urbain. Les écoulements n'ont alors cessé de s'intensifier, causant de nombreux dommages aux infrastructures. En une heure seulement, la quasi-totalité de la ville s'est retrouvée inondée sans que personne ne l'ait anticipé.

Les eaux ont commencé à s'accumuler dans le centre-ville vers 8 heures du matin et, dès 9 heures, tout déplacement pédestre ou motorisé était devenu impossible dans plusieurs quartiers. Progressivement, les réseaux d'électricité et de communication se sont retrouvés hors service. Lorsque les nîmois ont commencé à prendre conscience de l'ampleur du phénomène, les organes centraux de la gestion de crise étaient déjà affectés.

Se retrouvant dans l'impossibilité de se déplacer et de communiquer avec l'extérieur, les sapeurs-pompiers, policiers, agents municipaux et préfectoraux, notamment le maire et le préfet, se sont retrouvés sinistrés au même titre que la population. Ce n'est que vers midi, lorsque les eaux ont commencé à s'évacuer naturellement, que les secours ont pu commencer à s'organiser, mais l'inondation avait déjà fait de nombreuses victimes.

A la suite de cet événement, les pouvoirs publics et les services de secours ont souhaité prendre les mesures nécessaires afin d'éviter qu'une telle catastrophe ne se réitère. La situation géographique de Nîmes, sa topographie et les caractéristiques de son réseau hydrographique soumettent la commune à un risque majeur de crue rapide. Les débits observés dans les cadereaux peuvent être très élevés lorsqu'ils convergent vers le centre-ville, implanté en fond de cuvette. Les écoulements peuvent être d'autant plus violents que, compte tenu du climat méditerranéen, de très grandes quantités de pluie peuvent se déverser sur l'agglomération en peu de temps.

Ces facteurs naturels ont encore été renforcés par l'urbanisation qui a entraîné le recouvrement des cadereaux dans le centre-ville: ils ont été canalisés dans des buses au diamètre largement inférieur aux quantités d'eau susceptibles d'y transiter en cas de fortes précipitations. Le développement urbain a également entraîné la mise en place d'infrastructures constituant de véritables barrages aux écoulements, comme l'autoroute A9 et la voie ferrée qui ralentissent considérablement l'évacuation des eaux en aval dans le fleuve du Vistre.

Dans ce contexte, il était certain qu'aucune mesure ne pourrait empêcher la formation de crues rapides à Nîmes. L'accent a donc été mis sur les faiblesses de la gestion de l'événement d'octobre 1988,



> Photo 3. La crue atteint 3,35 mètres de hauteur au carrefour des rues Vincent Faïta et Sully de Nîmes, le 3 octobre 1988. Source: Ville de Nîmes.

> Photo 4. Chaussée ravagée, voitures renversées par les eaux boueuses lors de la crue du 3 octobre 1988. Source: Midi Libre (2009)<sup>8</sup>.

> Photo 5. Stupeur des habitants face aux dégâts engendrés par l'inondation, rue Vincent de Faïta (Nîmes), le 8 octobre 1988, vers 17 heures.





> Photo 6. Panneau signalétique rappelant la hauteur d'eau de la crue du 3 octobre 1988. Source: Ville de Nîmes.

> Photo 7. Les route d'Uzes et de Faïta, devant la caserne, le 3 octobre 1988, vers 9 heures. Source: Midi Libre (2009)<sup>10</sup>.

> Photo 8. Ecoulements torrentiels dans une rue du centre-ville de Nîmes, le 3 octobre 1988. Source: SDIS 30.

et les principales dispositions décidées au lendemain de la catastrophe ont consisté en l'amélioration de l'alerte et de la réponse opérationnelle des acteurs garants de la sécurité des citoyens.

La commune de Nîmes est située dans le périmètre d'un Plan de Prévention des Risques Inondations (PPRI)<sup>11</sup>. Ce Plan, dont l'élaboration est financée par l'État, définit des zones d'interdiction et des zones de prescription, constructibles sous réserve. Servitude d'utilité publique, le PPRI, approuvé par le Préfet du Gard, le 28 octobre 2008, oriente l'urbanisme et la construction dans les espaces les moins exposés aux risques naturels. Lorsqu'une commune entre dans le zonage d'un PPRI approuvé, celui-ci est obligatoirement annexé au Plan Local d'Urbanisme (PLU). Concernant la commune de Nîmes, d'une part, les périmètres de zones inondables «Moyen Vistre» et «Nîmes cadereaux» ont été approuvés, d'autre part, le PPRI de Nîmes, ayant pour vocation de réviser ces périmètres, a été prescrit. Ce PPRI comprend, à partir des plus hautes eaux relevées pour le 3 octobre 1988 et d'études hydrauliques, une cartographie de l'aléa inondation, un zonage réglementaire, des prescriptions en matière de constructions existantes et futures, des mesures de protection et de sauvegarde.

Les nouveaux PPRI, comme ceux en cours d'élaboration, prennent en référence la crue de septembre 2002 pour les bassins des Gardons, de la Cèze et du Vidourle, celle de 1988 pour Nîmes et le Rhony, et celle de 1856 pour le Rhône. Des informations précises sur les PPRI des communes concernées sont accessibles sur le site internet de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Gard<sup>12</sup>.

#### PREVOIR LES EVENEMENTS POUR ACCELERER LA REPONSE OPERATIONNELLE

Les cellules orageuses qui se développent sur le pourtour méditerranéen ainsi que les crues rapides qui peuvent en résulter se forment et évoluent parfois si rapidement que Météo France et les Services de Prévision des Crues sont souvent incapables d'estimer leur réelle ampleur, et surtout d'émettre des prévisions fiables à court terme. Pour remédier à ce problème, la Ville de Nîmes a mis en place un dispositif de prévision des inondations et d'alerte à l'échelle locale, appelé ESPADA.

Il s'agit d'un dispositif de surveillance et d'alerte municipal, dont le principe est *se donner tous les moyens pour alerter le plus tôt possible*<sup>13</sup>. ESPADA est un outil de prévision et de gestion des risques en cas d'événements pluvieux importants, qui peut permettre d'anticiper l'évolution de la crise. Ce système de surveillance s'articule autour de quatre étapes:

- étape 1: le suivi météorologique;
- étape 2: la prévision des hauteurs d'eau et les débits des cadereaux;
- étape 3: l'estimation du risque qui sera évalué sur une échelle de 1 à 4 niveaux:

niveau 1: état de veille: les prévisions météorologiques pour les prochaines 24 heures font état de pluies ou orages pouvant se renforcer sur la région de Nîmes et justifient une surveillance attentive de la situation;

niveau 2: inondation localisée : des pluies orageuses provoquent un fort ruissellement urbain. L'inondation de points bas est observée à brève échéance ou prévue;

niveau 3: crise inondation: des pluies intenses et durables provoquent un ruissellement très abondant. Les cadereaux sont en crue et des débordements sont observés ou envisagés dans de nombreux secteurs;

niveau 4: grave crise inondation: un débordement très important des cadereaux est en cours ou imminent. L'eau peut se propager à l'ensemble des quartiers inondables;

- étape 4: l'aide à la gestion de crise.

Opérationnel depuis 2005, le dispositif ESPADA repose sur un suivi en temps réel de la situation météorologique et des écoulements des cadereaux afin d'anticiper les inondations dans un très court délai (environ une heure). L'ensemble des données est analysé par un logiciel qui interprète la situation et y associe un des quarante-quatre scénarii de risques recensés dans la base de données informatique. En fonction des événements susceptibles de survenir, le personnel d'astreinte active un des quatre niveaux d'alerte prévus par le système ESPADA, chacun étant associé à des actions à mettre en œuvre par les agents communaux en fonction de la situation.

Ce système permet donc d'alerter la population en cas de danger et de prendre les mesures nécessaires à sa sauvegarde, comme la fermeture de routes ou l'évacuation de certains bâtiments. Mais ESPADA présente également l'intérêt majeur de fournir à l'échelle de Nîmes des prévisions bien plus fiables et précises que n'importe quel autre dispositif de surveillance existant actuellement ne pourrait le faire.

## ORGANISER LA REPONSE OPERATIONNELLE POUR OPTIMISER LA GESTION DE CRISE

Si Nîmes a plongé dans la crise le 3 octobre 1988 au matin, c'est en grande partie parce que les acteurs de la sécurité civile n'étaient pas préparés à affronter un tel événement. Le Service Départemental d'Incendie et de Secours du Gard (SDIS 30) a donc mis en place un Ordre d'Opération Inondations (OOI), document regroupant un ensemble de dispositions ayant pour objectif d'optimiser la réponse opérationnelle en cas d'événement hydro-météorologique violent. Il repose notamment sur la préparation des personnels sapeurs pompiers à affronter des événements comparables à celui de 1988, l'amélioration des réseaux de transmission pour que ceux-ci demeurent opérationnels en toute circonstance, et l'anticipation des événements et des missions de secours à personne.

Cette anticipation passe notamment par la mise en place du Plan de Prévision des Crues (PPC) de Nîmes, opérationnel en 2009. Il s'agit d'un outil d'aide à la décision devant aider le commandant des opérations de secours en cas d'urgence. Il se base sur l'événement de 1988 et permet de localiser les zones à enjeux (établissements scolaires, hôpitaux, etc.) qui seraient particulièrement menacées en cas d'inondation similaire, afin d'anticiper les évacuations de bâtiments et les sauvetages de personnes. Il s'agit donc de donner aux sapeurs-pompiers les moyens de réagir de manière adaptée dans ce type de contexte particulier où rapidité d'intervention et efficacité sont indispensables pour sauver des vies humaines.

A la suite de deux précédents plans de lutte contre les inondations lancés à partir des années 90, le programme Cadereau a été signé en 2006 entre l'Etat, la Région, le Département et la Ville de

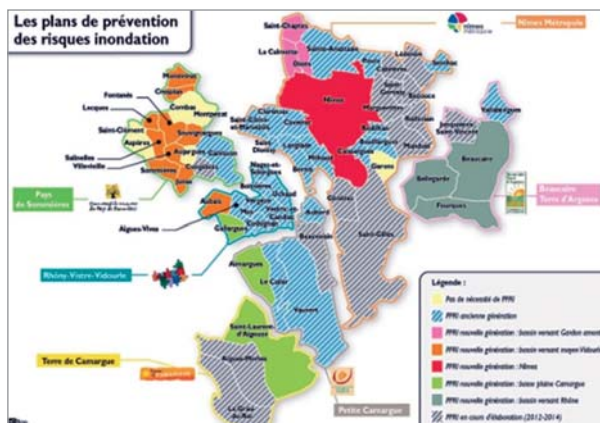


> Photo 9. Croisement des rues Sully et Vincent Faïta de Nîmes, le 3 octobre 1988. Source: Ville de Nîmes.

> Photo 10. Amas de voitures et de débris divers emportés par les eaux et déposés dans une rue étroite lors de la décrue. Source: SDIS 30.

> Photo 11. Cadereau habituellement recouvert au niveau de la gare, après effondrement de la voûte (à l'arrière-plan, viaduc SNCF constituant un barrage aux écoulements). Source: J. Boussageon (2008).





Nîmes. Il prévoyait, jusqu'en 2013, une accélération des investissements, qui s'élèvent à 124 millions d'euros. La dimension des ouvrages de protection contre les inondations, prévus dans le cadre de ce programme permet, sur n'importe quel secteur géographique de la ville, d'absorber un événement pluvieux équivalent à celui du 8 septembre 2005<sup>14</sup>. Le programme Cadereau vise à coordonner, à l'échelle de la ville, l'ensemble des politiques de prévention des inondations, soit quatre domaines:

1. l'observation et l'alerte avec le dispositif ESPADA,
2. l'information préventive des populations,
3. la maîtrise de l'urbanisme et la réduction des vulnérabilités,
4. un programme global de travaux avec comme objectifs:

une protection: une fois les travaux achevés, une crue comme celle du 8 septembre 2005 pourra passer sans débordement notable des nouveaux cours des cadereaux;

un même niveau de protection pour tous les quartiers de la ville;

les aménagements de l'aval vers l'amont.

Ainsi, extramuros, une vingtaine de bassins sont creusés (bassins de rétention en amont et bassins de compensation en aval). Puis, intramuros, les conduites sont élargies pour faciliter le passage des eaux.

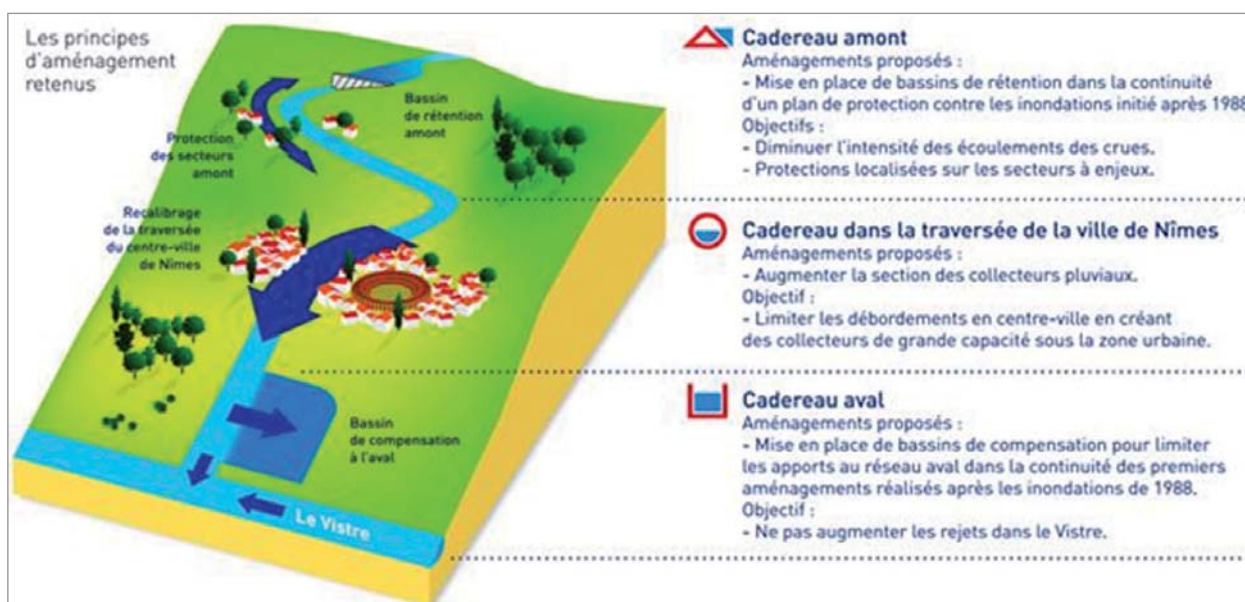
#### EN CONCLUSION:

#### LES MESURES COMPLEMENTAIRES A VENIR

A Nîmes, les pouvoirs publics et les services de secours ont incontestablement su tirer les leçons de la catastrophe de 1988, et cette ville constitue désormais un exemple en matière de gestion des crues rapides en milieu urbain. Mais le dispositif est en cours d'amélioration, car le système ESPADA et les dispositions instaurées par l'OOI ont été mis en place indépendamment. Or, en vue d'optimiser la gestion de crise, il est primordial que les acteurs de la sécurité civile mettent en commun leurs compétences et leurs connaissances.

A cet effet, la municipalité et le SDIS travaillent dans ce sens, afin d'établir, à terme, un lien permanent entre eux, pour que les pré-

> Carte 6. L'état d'avancement en juillet 2012 de Plans de Prévention des Risques des communes du Gard. Source: DDTM30.



> Figure 1. Les aménagements du programme Cadereau de Nîmes. Source: Ville de Nîmes.



visions établies par la Ville de Nîmes optimisent la réactivité des sapeurs pompiers et qu'en cas d'urgence les rôles de chacun soient précisément définis de manière à coordonner l'ensemble des actions de sauvetage et de sauvegarde de la population.

De plus, selon la municipalité de Nîmes, un Plan Communal de Sauvegarde (PCS) a été mis en place. Il s'agit d'un outil d'aide à la gestion de crises communales. Il a été établi en fonction des informations recueillies lors de la phase de diagnostic des risques, notamment les risques majeurs identifiés sur le territoire communal. En pratique, le PCS peut être activé pour faire face à tout événement qui peut avoir une incidence sur le territoire communal en matière de troubles à la salubrité, le bon ordre, la sûreté et la sécurité publique. Chaque dossier est composé de fiches qui ont pour objet de préciser le rôle et les actions des membres de la Cellule de Crise Municipale. Le Dossier thématique «Inondations» organise l'alerte des dispositifs de prévention et de sauvegarde lors des inondations sur la commune de Nîmes.

Cependant, en 2013, à l'occasion d'un stage sur la vigilance et l'alerte météo, un de nos étudiants s'est rendu à Nîmes afin d'étudier l'avancée du dispositif ESPADA. Après rencontre auprès de nombreux acteurs, il est apparu que le système existant fonctionnait plus ou moins bien, selon l'engagement politique et économique, des élus en poste. En somme, d'un mandat à l'autre, le dispositif ESPADA peut fonctionner ou être délaissé.

## BIBLIOGRAPHIE

- BERNIE-BOISSARD, C. (2008) «Une catastrophe urbaine: Nîmes, le 3 octobre 1988. Regard critique, 20 ans après», Interdisciplinarité et gestion environnementale: Partage d'expériences autour de la psychologie environnementale, Université de Nîmes, 6-7 juin 2008. Consulté le 17 février 2009 <http://www.edu-crea.fr/arpenv/pdf/expl.pdf>
- BOUDEVILLAIN, B., DELRIEU, G. (2005) Les événements des 6-7 et 8-9 septembre 2005, LTHE, site internet de l'Observatoire Hydro-météorologique Méditerranéen Cévennes Vivarais. Consulté le 23 mai 2009 [http://www.ohmcmv.fr/P511\\_rex205.php](http://www.ohmcmv.fr/P511_rex205.php)
- CHAPELLE, H., CHAUVEAU, T. (1988) Les inondations de Nîmes en 1988, Université de Rouen, Département de géographie, LGO 19AB2.
- COLLOMBAT, P.-Y. (2012) Rapport d'information N° 775 (2011-2012), Mission commune d'information Inondations dans le Var, déposé le 24 septembre 2012. Consulté le 17 février 2013 <http://www.senat.fr/rap/r11-7751.pdf>
- DAUPHINE, A. (2003) Risques et catastrophes. Observer, spatialiser, comprendre, gérer, Paris: Ed. Armand Colin, Coll. U Géographie.
- DESBORDES, M., DUREPAIRE P., GILLY, J.-C., MASSON J. M., MAURIN Y. (1989) 3 octobre 1988, Inondations sur Nîmes et sa région, Ed. Lacour.
- GHILHEM, F., (1989) «Les inondations catastrophiques de Nîmes et de sa région du lundi 3 octobre 1988», Revue de géographie de Lyon, Vol. 64, N° 64-4.

IGOLEN, J. (1935) «Les Sept Collines de Nîmes», dans Mémoires de l'Académie de Nîmes, 1933-1935, Nîmes, pp. 50-66. <http://www.nemausensis.com/Nimes/PDF/SeptCollines.pdf>, consulté le 23 juin 2012.

MANCEBO, F. (2003) *Questions d'environnement pour l'aménagement et l'urbanisme*, Nantes: Editions du Temps.

MENARD, L. (1831) «Inondations à Nîmes de 1399 à 1755», Histoire de Nîmes, édition revue et corrigée de l'originale datant du XVIII<sup>e</sup> siècle <http://www.nemausensis.com/Nimes/inodations/StatInondations.htm>, consulté le 24 mars 2011.

PIEYRE, A. (1886) «Les inondations de Nîmes de 1843 à 1868», extrait de Histoire de Nîmes, T1, 2 et 3. <http://www.nemausensis.com/Nimes/inodations/inondations1.htm>, consulté le 24 mars 2011.

PIGEON, P. (2003) «L'intérêt du risque pour l'enseignement en géographie», dans Moriniaux, V. Les Risques, Paris: Ed. du temps.

\_\_\_\_ (2004) Les Risques. Tome 1, Agrégations externes d'histoire et de géographie, CNED, Paris.

ZARIFIAN, P. (2001) Temps et modernité. Le temps comme enjeu du monde moderne, Paris: Ed. L'Harmattan, Collection Logiques.

## NOTES

- 1 Les sept collines de Nîmes, qui topographiquement n'en constituent que trois, ont pour toponyme: Mont Duplan, Crémat, Puech Ferrier, Lampèze, Tour Magne, Canteduc et Montauray (Igolen, 1935).
- 2 Voir lien internet «Les fondements des paysages du Gard», <http://atlas.dreal-languedoc-roussillon.fr/Gard/fondements13.asp>, consulté le 23 janvier 2013.
- 3 Association InfoClimat <http://www.infoclimat.fr/climatologie/?s=07645&d=details>, consulté le 14 novembre 2012.
- 4 Météo France, 1998, 3 octobre 1988 Catastrophe de Nîmes, <http://pluiesextremes.meteo.fr/1988-10-03/catastrophe-de-nimes.html>, consulté le 15 décembre 2012.
- 5 Un proverbe local, du XVI<sup>e</sup> S. rappelle que l'histoire de Nîmes est liée à celle des épisodes cévenols: Qu'é Nimé périra pa qu'é per lis aigua, ce qui signifie «Que Nîmes périra par les eaux».
- 6 Les «pluies cévenoles» ne sont pas propres aux contreforts sud des Cévennes, ils peuvent se produire en tout lieu dont la topographie et la situation par rapport au Bassin Méditerranéen est similaire, comme dans le Vaucluse, le Tarn, l'Hérault, les Pyrénées-Orientales, les Corbières. Entre 1958 et 1999, on a recensé 142 épisodes de pluies cévenoles dans l'arc méditerranéen et 33 en Corse. Elles surviennent principalement au début de l'automne, quand la mer est encore suffisamment chaude: 55 % des cas se sont produits entre le 15 septembre et le 15 novembre (Mancebo, 2003).
- 7 Les relevés de pluie font état de: 420 mm au Mas de Ponge (garigues), 310 mm à l'avenue Kennedy, 266 mm à Nîmes-Courbessac, selon les données du site officiel de la Ville de Nîmes, onglet «Une histoire des inondations», consulté le 15 mai 2009, <http://www.nimes.fr/index.php?id=622>.

- 8 Voir site Internet de Midi Libre «Nîmes action: Quel avenir pour le secteur Hoche-Sernam - Jean Bouin - Pont de Justice?», [http://nimesaction.midiblogs.com/album/inondations\\_secteur\\_hsjb/inondations-14.3.html](http://nimesaction.midiblogs.com/album/inondations_secteur_hsjb/inondations-14.3.html)], consulté le 12 mai 2009.
- 9 Voir Plan de prévention des risques d'inondation, [http://www.grad.equipement.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport\\_presentation\\_PPRI\\_NIMES.pdf](http://www.grad.equipement.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_presentation_PPRI_NIMES.pdf)], consulté le 17 février 2013.
- 10 Voir site Internet de Midi Libre «Nîmes action: Quel avenir pour le secteur Hoche-Sernam - Jean Bouin - Pont de Justice?», [http://nimesaction.midiblogs.com/album/inondations\\_secteur\\_hsjb/inondations-1bis.5.html](http://nimesaction.midiblogs.com/album/inondations_secteur_hsjb/inondations-1bis.5.html)], consulté le 12 mai 2009.
- 11 La politique de prévention des inondations en France s'est concrétisée par la mise en place de PPRI, dont le cadre législatif est fixé par les lois n° 95-101 du 2 février 1995, 2003-699 du 30 juillet 2003 et les décrets N° 95-1089 du 5 octobre 1995 et 2005-3 du 4 janvier 2005. L'ensemble est codifié aux articles L562-1 et R562-1 et suivants du code de l'Environnement.
- 12 Voir site: <http://www.grad.equipement.gouv.fr>, onglets «recherche», puis «PPRI» et écrire le nom de la commune désirée.
- 13 Selon les données du site officiel de la Ville de Nîmes, onglet «ESPADA», consulté le 15 mai 2009 <http://www.nimes.fr/index.php?id=622>
- 14 Les précipitations du 8 septembre ont atteint plus de 200 mm sur Nîmes et se sont abattues sur des terrains saturés par les pluies des deux jours précédents. Le Vistre et le Vidourle ont dépassé leur cote d'alerte. L'utilité d'une alerte fondée à la fois sur des critères météorologiques (cumuls de pluie) et hydrologiques (saturation des sols, propagation hydraulique) et prenant en compte des critères liés à la vulnérabilité des sites touchés (villes, réseaux de transport...) est mise en évidence sur cet exemple (Boudevillain, Delrieu, 2005).

## §