



HAL
open science

Catastrophes naturelles à répétition par orages : mécanismes naturels, anthropiques et administratifs

Julien Mathieu, Francis Dégardin, Sylvie Vigneron

► To cite this version:

Julien Mathieu, Francis Dégardin, Sylvie Vigneron. Catastrophes naturelles à répétition par orages : mécanismes naturels, anthropiques et administratifs. [Rapport de recherche] Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU). 2002, 72 p., cartes, illustrations, tableaux, 25 références bibliographiques. hal-02161976

HAL Id: hal-02161976

<https://hal-lara.archives-ouvertes.fr/hal-02161976>

Submitted on 21 Jun 2019

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.

Catastrophes naturelles à répétition par orages

*Mécanismes naturels,
antropiques et administratifs*

■
E
N
V
I
R
O
N
N
E
M
E
N
T

NOTICE ANALYTIQUE

Organisme commanditaire : Ministère de l'Environnement (DPPR), Certu			
Titre : Catastrophes naturelles à répétition par orages			
Sous-titre : Mécanismes naturels, anthropiques et administratifs		Date d'achèvement : avril 2002	Langue : français
Organisme auteur : Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (Certu)	Rédacteurs ou coordonnateurs : Julien Mathieu (rédacteur) Francis Dégardin, Sylvie Vigneron (coordination)		Relecteur : Charly Vignal (MATE / DPPR / SDPRM)
Résumé : <p>Depuis la mise en place d'un régime d'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles le 13 juillet 1982, de nombreuses communes françaises sont déclarées à répétition en état de catastrophe naturelle à la suite d'orages déclenchant des ruissellements urbains, bien que cet état soit par définition un phénomène exceptionnel.</p> <p>L'exploitation du fichier des arrêtés de déclaration pour inondations et coulées de boue permet d'identifier les communes soumises à des inondations répétées par orage et ruissellement local (5 déclarations et plus depuis 1982), puis d'analyser les mécanismes conduisant à ces répétitions : sites favorables aux orages, exposition de biens dans des cuvettes ou en pied de coteaux, déficiences de l'assainissement, biais éventuels de sur-déclarations, ... Cette analyse a été menée plus finement dans trois départements : le Gard, l'Isère et la Saône-et-Loire.</p> <p>L'analyse des différents mécanismes naturels, anthropiques et administratifs qui conduisent à la répétition des déclarations d'état de catastrophe naturelle dans ces secteurs a permis de révéler que de plus en plus de biens et de personnes s'exposent sur des sites sensibles pour lesquels une politique de prévention adaptée au contexte local est cependant difficile à mettre en place par manque de moyens financiers.</p>			
Remarques complémentaires éventuelles (rubrique facultative) : Ce rapport d'étude a été élaboré par Julien Mathieu, élève-ingénieur à l'École Nationale des Travaux Publics de l'État, dans le cadre de son travail de fin d'étude réalisé au Département Environnement du Certu, sous la direction de Francis Dégardin et Sylvie Vigneron.			
Mots clés : catastrophe naturelle, inondation et coulée de boue, orage, ruissellement, répétition, indemnisation, prévention		Diffusion : téléchargement gratuit sur le site du Certu http://www.certu.fr	
Nombre de pages : 70		Confidentialité : non	Bibliographie : oui

Remerciements

Ce rapport d'étude a été élaboré par Julien Mathieu, élève-ingénieur à l'École Nationale des Travaux Publics de l'État, dans le cadre de son travail de fin d'étude réalisé au Département Environnement du Certu, sous la direction de Francis Dégardin et Sylvie Vigneron. Nous remercions toutes les personnes ayant permis l'élaboration de ce rapport pour le temps qu'ils nous ont consacré, la documentation et les informations qu'ils nous ont fournies : Charly Vignal et Francis Roux (MATE / DPPR / SDPRM), Mlle Grégo (SIDPC de la Préfecture du Rhône), Évelyne Rol (DDE 71), Mme Quivet (SIDPC de la Préfecture 71), Liliane Besson (Restauration des Terrains en Montagne en Isère), M. Jolly et M. Combe (Subdivision de l'Équipement de Roussillon-Beaurepaire), M. Basso (CETE Méditerranée), M. Lescure (DDE 30), H. Pinatel (Arrondissement Territorial de l'Équipement d'Alès), J.M. Collin, Y. Allain, R. Martin (DDE 30), P. Deshons (Direction de l'Eau et de l'Assainissement de la Ville de Marseille).

Sommaire

<i>Introduction</i>	5
1. Le Contexte des Catastrophes Naturelles en France	7
1.1 Contexte législatif depuis la loi n°82-600 du 13 juillet 1982	7
1.2 La connaissance des crues	13
1.3 La CATNAT « inondations et coulées de boue »	16
2. Identification des zones à sinistralité répétée	21
2.1 Représentation nationale des déclarations de Catastrophes Naturelles	21
2.2 Caractérisation des orages à l'origine des Catastrophes Naturelles à l'échelle départementale	29
2.3 Localisation des communes ou groupements de communes les plus sinistrés	31
3. Détermination des facteurs provoquant les CATNAT à répétition sur les départements choisis	33
3.1 La Saône-et-Loire	33
3.2 L'Isère	39
3.3 Le Gard	47
3.4 La prévision des crues à Marseille	57
<i>Conclusion</i>	59
<i>Annexes</i>	65

Introduction

Devant la crue de la Garonne à Toulouse en 1875, le président Mac Mahon s'exclamait dans cette phrase restée célèbre : « *Que d'eau, que d'eau !* ». À cette époque déjà, le risque naturel d'inondations et coulées de boue était le plus important en France. Aujourd'hui encore, ce risque représente plus de 67% des catastrophes naturelles répertoriées depuis 1982 sur le territoire français.

Ces inondations provoquées par des précipitations intenses sont de trois types : elles se produisent soit par débordements lents de cours d'eau, soit par crues torrentielles dévastatrices, soit par ruissellements. Les crues se produisent évidemment le long des cours d'eau, mais les ruissellements peuvent survenir sur l'ensemble du territoire et se combinent souvent avec les deux premiers types d'inondations. Le risque d'inondation par ruissellement est dû principalement à des orages qui génèrent des précipitations élevées sur des durées relativement faibles et il est aggravé par la nature des bassins versants et de l'occupation des sols : les eaux de pluie ne peuvent plus s'infiltrer ni s'évacuer par les réseaux d'assainissement et déferlent vers les points bas qui peuvent être urbanisés. Ce type d'inondation très répandu est étudié plus en détail dans ce rapport d'étude.

La loi du 13 juillet 1982 a mis en place un régime d'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles qui sont définies comme des événements d'intensité anormale, imprévisibles et relevant de la force majeure. Le ministère de l'Environnement répertorie les arrêtés interministériels qui ont été pris pour reconnaître l'état de catastrophe naturelle (appelée alors CATNAT) depuis 1982. Or, sur certaines communes, on constate une répétition de ces arrêtés concernant les inondations et les coulées de boue qui ne relèvent par conséquent plus de la fatalité.

Après avoir situé le contexte réglementaire et historique de l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles et de la prévention contre les inondations, nous identifierons à partir du fichier des arrêtés de catastrophes naturelles « inondations et coulées de boue » du Ministère chargé de l'Environnement les séries de communes sinistrées à répétition par orages, puis sur plusieurs contextes locaux différents (la Saône-et-Loire, l'Isère et le Gard), nous analyserons les mécanismes naturels, anthropiques et administratifs de cette répétition :

- pour les mécanismes naturels, il s'agit de caractériser l'aléa,
- pour les mécanismes anthropiques, il s'agit de montrer comment l'activité humaine et l'occupation du sol aggravent le risque,
- pour les mécanismes administratifs, il s'agit de cerner comment la procédure administrative peut inciter à déclarer l'état de catastrophe naturelle pour bénéficier du régime d'indemnisation.

Cette analyse fait également l'inventaire des mesures de prévention qui ont été prises ou qui sont envisagées dans ces départements ainsi qu'à Marseille qui est particulièrement exposée au risque d'inondations par ruissellement urbain.

1. Le Contexte des Catastrophes Naturelles en France

1.1 Contexte législatif depuis la loi n°82-600 du 13 juillet 1982

Avant la loi du 13 juillet 1982, l'indemnisation de victimes de catastrophes naturelles autres que les calamités agricoles était imparfaite. La puissance publique n'intervenait qu'au cas par cas pour les secours d'extrême urgence et par l'intermédiaire d'une aide au fond de secours aux victimes de sinistres et calamités. Les assurances excluaient de leurs polices la couverture des effets de la plupart des catastrophes naturelles, l'importance des dégâts potentiels, et donc des primes, étant trop élevée.

Dans les années 70, de nombreuses propositions de loi suggérèrent de mettre un place un régime particulier d'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles non assurables en s'appuyant sur l'exemple du fonds national de garantie chargé depuis 1964 de l'indemnisation des calamités agricoles (d'après *L'assurance des catastrophes naturelles*, par H. GATHIE [1]).

Fin 1981 et début 1982, d'importantes inondations touchent la vallée de la Saône, du Rhône et de la Garonne. Le 13 juillet 1982, est adoptée la loi n°82-600 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles [2] faisant appel aux entreprises d'assurances et à l'État au niveau de la réassurance.

1.1.1 Les grands principes du régime d'indemnisation des victimes de Catastrophes Naturelles instauré par la loi n°82-600

Le régime d'indemnisation des Catastrophes Naturelles est schématiquement le suivant :

✓ Les contrats d'assurances garantissant les dommages d'incendie et autres dommages aux biens situés en France métropolitaine, dans les DOM et les collectivités territoriales de Mayotte et Saint-Pierre et Miquelon, à Wallis et Futuna, les dommages aux véhicules terrestre à moteur et les pertes d'exploitation, sont réputés garantir également l'assuré contre les dommages matériels directs et les pertes d'exploitation occasionnés par une catastrophe naturelle. La territorialité de la loi a été étendue aux DOM, à Saint-Pierre-et-Miquelon et Mayotte par la loi n°90-509 du 25 juin 1990, les TOM demeurant exclus, et à Wallis et Futuna par une ordonnance du 19 avril 2000.

✓ L'état de catastrophe naturelle est constaté par arrêté interministériel cosigné par le ministre de l'Intérieur, le ministre de l'Économie et des Finances, le ministre chargé de l'outre-mer (si DOM ou collectivités territoriales d'outre-mer concernés).

✓ Le financement de la garantie est assuré par une cotisation additionnelle calculée à partir d'un taux unique fixé par arrêté pour chaque catégorie de contrats.

✓ L'équilibre du système est réalisé par la Caisse Centrale de Réassurance (CCR) qui intervient avec la garantie de l'État. Elle peut donc offrir une couverture illimitée.

Les évènements garantis :

La loi définit la Catastrophe Naturelle comme un événement qui résulte de l'intensité anormale d'un agent naturel lorsque les mesures habituelles à prendre pour prévenir les dommages n'ont pu empêcher leur survenance ou n'ont pu être prises. Il s'agit généralement des inondations, des glissements et affaissements de terrain, de la sécheresse, des avalanches, des tremblements de terre et des raz-de-marée.

La loi du 16 juillet 1992 introduit la notion de dommages non-assurables. Seuls les dommages matériels non assurables sont considérés comme les effets de Catastrophes Naturelles. Ainsi, les dommages causés par les tempêtes, la grêle, le poids de la neige et le gel sont exclus du régime légal.

Étendue de la garantie :

Les sinistres sont réglés aux conditions de la garantie principale du contrat (l'assurance incendie le plus fréquemment).

Les franchises sont fixées par voie d'arrêté (situation avant le 1^{er} janvier 2001) :

- Pour les véhicules terrestres à moteur, les biens à usage d'habitation et les autres biens à usage non-professionnel, la franchise est fixée à 1500 F.
- Pour les biens à usage professionnel, auxquels sont assimilés les biens appartenant aux collectivités locales, la franchise est la plus élevée des franchises suivantes :
 - franchise prévue au contrat pour la garantie principale,
 - franchises légales risques directs : 10% du montant des dommages avec un minimum de 4500 F,
 - franchises légales pertes d'exploitation : 3 jours ouvrés avec un minimum de 4500 F.

Taux de cotisation additionnelle :

Il est de :

- 12% pour les assurances de dommages aux biens autres que les assurances automobiles,
- 6% de la cotisation vol et incendie ou 0,50% de la cotisation des garanties dommages pour les assurances automobiles.

La réassurance des catastrophes naturelles

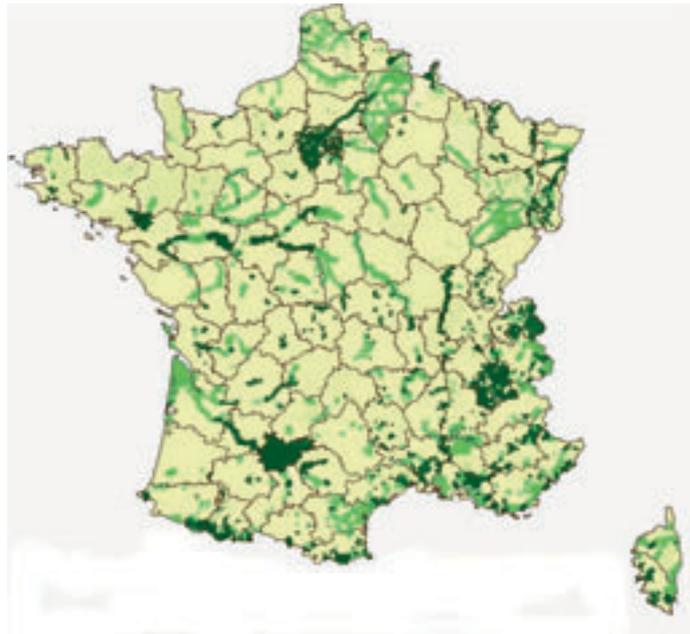
La Caisse Centrale de Réassurance (CCR) propose aux entreprises d'assurances une couverture de réassurance (illimitée car couverte par la garantie de l'État) organisée comme suit :

- L'entreprise d'assurance cède à la CCR une certaine proportion de la masse de primes qu'elle encaisse, la CCR s'engageant en contrepartie à prendre en charge la même proportion de la masse de sinistres.
- La partie des risques conservés par l'entreprise d'assurance est couverte par la CCR par une garantie en excédent de perte annuelle, aux termes de laquelle le réassureur intervient seulement lorsque la sinistralité totale annuelle excède un certain montant (franchise).

1.1.2 La prévention

La loi du 13 juillet 1982 comporte un volet relatif à la prévention, avec notamment l'élaboration et la mise en application de Plans d'Exposition aux Risques (PER). Il devait en résulter une cartographie pour les 10 000 communes considérées comme particulièrement exposées, mais à la mi-1995, environ 830 PER avaient été prescrits, dont seulement 390 approuvés (*d'après Assurance des catastrophes naturelles*, par SCOR TECH [3]).

Face à l'inefficacité des PER, une nouvelle loi a été promulguée le 2 février 1995, qui définit les Plans de Prévention des Risques (PPR). La procédure d'élaboration des PPR a été définie par décret en date du 5 octobre 1995. Les PPR financés par l'État sont prescrits par arrêté préfectoral et notifiés aux maires. Ils déterminent les zones exposées et les techniques de prévention à y mettre en œuvre, tant par les propriétaires que par les collectivités.



Légende :	
	2639 communes pour lesquelles un PPR est approuvé.
	3863 communes pour lesquelles un PPR est prescrit.

Carte n°1 : État d'avancement de l'élaboration des PPR en France (Ministère de l'Environnement, 01/04/2001)

Quand ces plans auront été établis, les assureurs pourront refuser la garantie catastrophes naturelles aux biens construits dans une zone de risque fort inconstructible. Ceux édifiés dans les zones constructibles sous conditions devront faire l'objet de mesures de prévention dans un délai de 5 ans. Si le propriétaire ou l'exploitant ne se conforme pas aux prescriptions du PPR dans les 5 ans, l'assureur peut alors demander au Bureau Central de Tarification (BCT) « catastrophes naturelles » de déroger aux conditions de garantie fixées par les clauses types (franchises majorées, exclusion de certains biens). Des travaux de prévention pourront être imposés à des biens régulièrement construits, dans la limite de 10% de la valeur vénale de ces derniers.

La loi n°95-101 du 2 février 1995 (loi Barnier) a institué un fonds chargé de financer, dans la limite de ses ressources, soit les indemnités d'expropriation des biens exposés à un risque prévisible menaçant gravement des vies humaines, soit les moyens de sauvegarde et de protection des biens exposés s'ils ne s'avèrent pas plus coûteux. Ce Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs est alimenté par un prélèvement de 2,5% sur le produit des primes ou cotisations additionnelles relatives à la garantie des catastrophes naturelles. La gestion de ce fonds a été confiée à la CCR.

1.1.3 Une réforme du régime d'indemnisation des victimes de Catastrophes Naturelles

Un régime critiqué

Depuis plusieurs années et avec la recrudescence des inondations sur le territoire français, le régime d'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles institué par la loi du 13 juillet 1982 est critiqué :

Dans *Aménagement et Nature* n°113 (1994), Alexis RUSSET remarque que « *le régime des catastrophes naturelles a bien été appliqué, sauf sur deux points : le provisionnement et la prévention* » [4].

Dans le *Moniteur* du 23 février 1996, Josette DEQUEENT titre son article : « *Préventions des risques : beaucoup reste à faire* » [5].

Dans Libération du 20 février 1998, Catherine MAUSSION signale « *une dérive du système d'indemnisation* » dans un article titré « *Catastrophes naturelles : sauf pour les assureurs* » [6].

Le rapport d'Yves DAUGE, député de l'Indre-et-Loire, 1999, signale qu'il faudrait « *aménager la loi de 1982, avec une meilleure prise en compte de la vulnérabilité des lieux, des efforts qui ont pu être faits pour diminuer la vulnérabilité et une extrême rigueur dans l'indemnisation des dégâts* » [7].

Le rapport de la Cour des Comptes, 1999, souligne le « *caractère déresponsabilisant du régime d'indemnisation des victimes* » et la « *nécessité d'une réforme législative* », les limites du régime d'indemnisation résidant dans la « *déresponsabilisation des assurés et l'indifférence des assureurs* » [8].

Le Zouave du Pont de l'Alma, paru au lendemain des tempêtes de fin 1999, dénonce un « *système d'indemnisation incohérent, inefficace, coûteux, injuste, ..., un obstacle grave à la prévention* » [9].

Un bilan mitigé du système existant jusqu'en 1999

Extrait du rapport d'évaluation de la prévention des Risques Naturels, par le Comité interministériel de l'évaluation des Politiques Publiques, 1997 [10] :

« Les indemnisations sont versées rapidement et d'une façon qui appelle relativement peu de contestations ; toute la chaîne fonctionne avec la diligence de tous les participants, et la procédure est bien respectée. Les assureurs évaluent les dommages en appliquant les normes professionnelles et, sous l'œil des municipalités et des associations, s'acquittent bien de leurs obligations relatives à la réparation.

Les lacunes dans l'indemnisation résultent du dispositif ou des pratiques assurancielles : elles sont relatives aux biens qui ne sont pas normalement couverts par une assurance dommages, tels que les ouvrages d'art, la voirie, les clôtures, etc..., parfois le risque de perte d'exploitation, les frais de contre-expertise, etc..., ainsi que les vies humaines.

L'assurance tempête (obligatoire), comme l'assurance neige, gel, ..., fonctionnent normalement, mis à part les risques des cyclones dans les DOM pour lesquels les assureurs trouvent de plus en plus difficilement une réassurance [ndlr : la loi d'orientation pour l'outre-mer du 13 décembre 2000, vient d'étendre la garantie catastrophes naturelles aux effets des cyclones les plus violents : vents supérieurs à 215 km/h en rafales ou 145 km/h en moyenne sur 10 minutes].

Le nombre de communes déclarées en état de catastrophes naturelles est très élevé : de l'ordre de 50 000 depuis la mise en place du régime et certaines communes l'ont été de façon répétitive : beaucoup, plus de cinq fois, certaines, quinze fois et plus !

La relation qui était inscrite dans la loi entre l'indemnisation et la prévention n'a pas été respectée :

– Aucune vérification n'est faite, que ce soit au stade de l'examen de la demande de déclaration de l'état de catastrophe naturelle ou que ce soit au stade de l'indemnisation, sur les mesures de prévention.

– La possibilité de refuser d'assurer au motif du non-respect des prescriptions des PER ou des PPR n'a pas été utilisée.

– L'indemnisation a eu un effet de déresponsabilisation évident ; elle a même eu un effet pervers supplémentaire qui a été d'inciter les maires à faire obstruction à l'établissement de PER ou PPR.

L'équilibre du régime a été assuré, ce qui n'est pas surprenant si on observe que les indemnisations versées n'ont guère été supérieures à la moitié des ressources financières et que l'État apportant sa garantie en cas de grave catastrophe, il n'y a pas lieu de constituer des provisions considérables pour faire face à cette éventualité.

Cet excédent a permis de payer des frais de gestion de l'ordre de 25% des primes et de 50% des indemnités.

Le régime a non seulement fonctionné sans les dispositifs régulateurs qui avaient été prévus, mais il n'a pas mobilisé les capacités des assureurs, gestionnaires de risques :

- les assureurs sont cantonnés dans une fonction gestionnaire sans implication,
- le régime ne facilite aucun retour d'expérience.

Une des critiques les plus sérieuses que l'on puisse faire à ce dispositif est qu'il a un effet de déresponsabilisation générale et qu'il n'incite à aucun progrès technique ou professionnel. À aucun moment, les assureurs n'ont engagé de recours pour sanctionner les défauts flagrants de prévention. »

La réforme du régime d'indemnisation

Les tempêtes de fin 1999 ont occasionné de tels dommages que la CCR a dû faire appel à la garantie de l'État qui a avancé un montant d'environ 3 milliards de francs. Cet événement montra la fragilité de l'équilibre financier du régime d'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles fondé sur la loi n°82-600 du 13 juillet 1982 et fut le déclic pour engager la réforme de ce régime.

Le 5 septembre 2000, trois arrêtés [11] publiés au Journal Officiel et prenant effet le 1^{er} janvier 2001 modifient ce régime d'indemnisation. Ainsi à partir du 1^{er} janvier 2001, les franchises augmentent comme suit :

- Pour les biens à usage d'habitation, les véhicules terrestres à moteur et les autres biens à usage non-professionnel, le montant de la franchise est fixé à 2500 F.
- Pour les biens à usage professionnel (biens communaux notamment), le montant de la franchise est égal à 10% du montant des dommages matériels directs non-assurables subis par l'assuré, par établissement et par événement, sans pouvoir être inférieur à un minimum de 7500 F. Toutefois, sera appliquée la franchise prévue par le contrat, si celle-ci est supérieure à ces montants.
- L'assuré conserve à sa charge une partie de l'indemnité due après sinistre correspondant à une interruption ou à une réduction de l'activité de l'entreprise pendant trois jours ouvrés, avec un minimum de 7500 F.

En outre, des dispositions particulières sont applicables pour les communes qui n'ont pas adopté de Plan de Prévention des Risques Naturels (PPR). Dans une commune non dotée d'un Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles pour le risque faisant l'objet d'un arrêté portant constatation de l'état de catastrophe naturelle, **la franchise est modulée** en fonction du nombre d'arrêtés pris pour le même risque à compter du 2 février 1995, selon les modalités suivantes :

- premier et second arrêté : application de la franchise,
- troisième arrêté : doublement de la franchise applicable,
- quatrième arrêté : triplement de la franchise applicable,
- cinquième arrêté et arrêtés suivants : quadruplement de la franchise applicable.

Ces dispositions cessent de s'appliquer à compter de la prescription d'un PPR pour le risque faisant l'objet de l'arrêté portant constatation de l'état de catastrophe naturelle dans la commune concernée, mais reprennent leurs effets en l'absence d'approbation du plan dans le délai de cinq ans à compter de la date de l'arrêté de prescription du plan.

Enfin, le taux de prime applicable à la garantie des catastrophes naturelles est fixé comme suit :

- pour les contrats garantissant des risques automobile, 6% des primes ou cotisations afférentes aux garanties vol et incendie, ou, à défaut, 0,5% des primes ou cotisations afférentes aux garanties dommages,
- pour les contrats garantissant des risques dommages aux biens des particuliers : 12% de l'ensemble des primes ou cotisations afférentes au contrat, à l'exception des primes ou cotisations afférentes aux garanties de responsabilité civile générale, de protection juridique, d'assistance et de dommages corporels,

– pour les contrats garantissant des risques de dommages aux biens professionnels ou dommages aux biens agricoles : 12% de l'ensemble des primes ou cotisations afférentes au contrat, à l'exception des primes ou cotisations afférentes aux garanties de responsabilité civile générale, de protection juridique, d'assistance et de dommages corporels et aux garanties couvrant les dommages mentionnés à l'article L. 125-5 du Code des assurances.

Loi	Date	Portée de la loi
Loi n° 82-600	13 juillet 1982	Indemnisation des victimes de catastrophes naturelles.
Loi n° 87-565	22 juillet 1987	Organisation de la sécurité civile, protection de la forêt contre l'incendie et prévention des risques majeurs.
Loi n° 90-509	25 juin 1990	Modification du Code des assurances et extension aux départements d'outre-mer et aux collectivités locales du régime d'indemnisation des catastrophes naturelles.
Loi n° 92-665	16 juillet 1992	Adaptation au marché unique européen de la législation applicable en matière d'assurance et de crédit.
Loi n° 95-101 (loi Barnier)	2 février 1995	Renforcement de la protection de l'environnement.
Arrêtés	5 septembre 2000	Modification de l'article A.125-1 du Code des assurances et création de l'article A.125-3 du Code des assurances.

Tableau n°1 : Les principales lois dans le domaine de l'indemnisation des victimes et de la prévention des Catastrophes Naturelles

Ces réformes apportées au régime d'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles devraient permettre d'une part de **limiter les abus** en ce qui concerne le nombre de communes déclarées en état de catastrophe naturelle, et d'autre part **d'inciter les communes à mettre en place les Plans de Prévention des Risques Naturels Prévisibles**. En effet, Le rapport public 1999 de la Cour des Comptes [8] présage à ce sujet qu'une couverture satisfaisante du territoire ne peut être espérée avant au moins vingt ans au vu des retards accumulés dans l'établissement des PPR.

1.2 La connaissance des crues

1.2.1 Définitions

Une inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone pouvant être habitée ; elle correspond au débordement des eaux lors d'une crue ou à des ruissellements directs.

Une crue correspond à l'augmentation du débit d'un cours d'eau, dépassant plusieurs fois le débit moyen : elle se traduit par une augmentation de la hauteur d'eau.

1.2.2 La situation en France

Pour 160 000 km de cours d'eau, une surface de 22 000 km² est reconnue particulièrement inondable, répartie sur 7 600 communes : 2 millions de riverains sont concernés.

En France, la crue la plus dommageable du 20^{ème} siècle a été celle du Tarn à Montauban en 1930 : 200 morts, 10 000 sinistrés, 3000 maisons détruites, 11 grands ponts emportés. Il y eut 17 mètres de montée des eaux en 24 heures et des hauteurs de submersion de 7 mètres en ville.

1.2.3 La connaissance du risque

Le risque se définit comme la confrontation d'un aléa avec des enjeux :

1.2.3.1 L'aléa

Les types d'inondation : inondations de plaine, crues torrentielles et inondations par ruissellement

Les inondations se produisent de plusieurs manières :

- Par débordement direct : le cours d'eau sort de son lit mineur pour occuper son lit majeur.
- Par débordement indirect : les eaux remontent par les nappes alluviales, puis par les réseaux d'assainissement et d'eaux pluviales.
- Par stagnation d'eaux pluviales liée à une capacité insuffisante d'infiltration, d'évacuation des sols ou du réseau d'eaux pluviales lors de pluies anormales.
- Par ruissellement en secteur urbain et périurbain : en secteur urbain, des orages intenses (plusieurs centimètres de pluie par heure) peuvent engendrer un très fort ruissellement (peu d'infiltration à cause des aires goudronnées), qui va saturer les capacités du réseau d'évacuation des eaux pluviales et conduire à des inondations aux points bas (comme à Nîmes en 1988).
- Par crues torrentielles : ce phénomène se rencontre dans les zones montagneuses, mais aussi sur des rivières alimentées par des pluies de grande intensité, comme par exemple les pluies cévenoles ayant provoqué notamment le débordement de l'Ouvèze et l'inondation de Vaison-la-Romaine.
- Par submersion de zones littorales (ou lacustres), liée à la présence de facteurs anormaux : fortes marées, marées de tempête, raz-de-marée.
- Par dépressions tropicales et cyclones avec des précipitations pouvant atteindre jusqu'à 2 m / 24 heures et conduisant à des crues soudaines et violentes.
- Par destruction d'ouvrages (digues, barrages, levées).

On distingue deux grands types de crue des cours d'eau : les crues à cinétique rapide et les crues lentes [7].

Les premières sont des crues rapides et violentes qui causent souvent des pertes humaines et des dégâts matériels importants mais localisés. Elles peuvent durer d'une heure à plusieurs dizaines d'heures, avec une réaction rapide aux pluies, un gradient de montée élevé du débit et des débits de pointe très importants, mais un volume modeste.

Les secondes sont rarement la cause de décès directs mais ont des conséquences lourdes sur les infrastructures, les biens et les activités économiques et environnementales. Elles sont généralement dues à des averses successives, de longue durée (de plusieurs jours à plusieurs semaines) d'origine océanique, avec des volumes importants, mais elles sont d'intensité modeste. Leur montée ainsi que la décrue sont lentes et progressives, et donc prévisibles.

Les paramètres d'une inondation

L'augmentation de débit d'un cours d'eau entraîne celle de la vitesse d'écoulement d'eau et de la hauteur du plan d'eau au point considéré.

Grâce à l'analyse des crues historiques (dates, secteurs concernés, débits, laisses...), on procède à une classification des crues en fonction de leur fréquence ; on met ainsi en évidence le retour des crues de forte amplitude : la crue centennale est une crue qui, chaque année, a une probabilité sur cent de se produire; la crue trentennale est une crue qui, a une probabilité sur trente de se produire.

Ces paramètres peuvent varier de façon importante en fonction des caractéristiques géomorphologiques du site : bassin versant, couvert végétal, qualité du sol (terre, pavés, asphalte...).

Les facteurs aggravants (d'après [13])

Sur les bassins versants et dans les zones de stockage, certains facteurs empêchent le laminage de la crue ou la pénétration des eaux dans le sol : la diminution de la végétalisation du sol, le tassement du sol, la modification des écoulements agricoles, la suppression des haies, l'imperméabilisation des sols (routes, parkings...), etc.

Dans les zones d'écoulement, les obstacles aux écoulements sont principalement constitués par les voies de circulation, leurs ouvrages de franchissement de cheminements hydrauliques naturels, et les aménagements de ces cheminements, les constructions, etc.

1.2.3.2 Les enjeux

Les dommages causés par les inondations sont dus à la submersion, à l'érosion et à l'agressivité des eaux chargées et polluées, ainsi qu'à leur mise en pression.

- Effets sur les hommes : noyade, électrocution, personnes blessées, isolées, déplacées.
- Effets sur les biens : destructions, détériorations et dommages aux habitations, au bétail, aux cultures, aux ouvrages (ponts, routes et rues, voies ferrées...), paralysie des services publics...
- Effets sur l'environnement : endommagement, voire destruction de la flore et de la faune, pollutions (poissons morts, déchets toxiques...).

Le coût moyen annuel global des dommages causés par les inondations en France se chiffre approximativement à 1,5 milliards de francs.

La protection en cas d'alerte :

16 000 km de cours d'eau, sur les 22 000 inondables en plaine, sont surveillés par 53 services d'annonces des crues (Équipement, Agriculture, Navigation) : ces services disposent d'un réseau automatisé de collecte de données et transmettent les informations au préfet, par téléphone, par radio ou par satellite. Celui-ci décide d'alerter les maires de chaque localité. Chaque maire alerte la population de sa commune et prend les mesures de protection immédiates.

Au-delà de l'action du maire, si nécessaire, c'est le préfet, responsable des secours, qui met en œuvre le plan de secours spécialisé pour les inondations, le plan ORSEC ou le plan rouge (destiné à porter secours à de nombreuses victimes).

1.2.4 Les inondations meurtrières les plus récentes

Date	Lieu	Nombre de morts
1958	Vallée du Gard	36
Juillet 1983	Aquitaine, Touraine, Charente, Dordogne	11
14 juillet 1987	Grand-Bornand	23
3 octobre 1988	Nîmes	11
22 septembre 1992	Vaison-la-Romaine	46
22 et 23 septembre 1993	Vaucluse et Bouches-du-Rhône	10
Octobre 1993	Camargue	
Novembre 1993	Corse	7
Décembre 1993	Nord et Est de la France	9
Octobre et novembre 1994	Sud-Est et Corse	21
Janvier 1996	Hérault	4
13 et 14 novembre 1999	Pyrénées-Orientales, Aude, Tarn, Hérault	36
19 septembre 2000	Sud-Est (Marseille)	3
Octobre 2000	Alpes et Corse	12
Décembre 2000 et janvier 2001	Bretagne	
Février et mars 2001	Bretagne, crue de la Seine, crue du Rhône et de la Saône	2

Tableau n°2 : Les inondations meurtrières les plus récentes (d'après Les inondations récentes, dossier de l'Express du 25/01/2001, [14])

1.3 La CATNAT « inondations et coulées de boue »

1.3.1 Définition d'une CATNAT

La loi définit la Catastrophe Naturelle (CATNAT) comme un « événement qui résulte de l'intensité anormale d'un agent naturel lorsque les mesures habituelles à prendre pour prévenir les dommages n'ont pu empêcher leur survenance ou n'ont pu être prises. »

Les inondations et coulées de boue sont des événements provoqués par de fortes pluies (« l'agent naturel »), prolongées et abondantes, ou bien dues à des orages exceptionnels. Les ruissellements engendrés sont plus ou moins étendus selon l'intensité de la pluie et viennent se rassembler dans le réseau hydrographique pour former la crue qui se propage vers l'aval plus ou moins lentement selon la géomorphologie du terrain. Le débordement survient quand le lit mineur du cours d'eau ne peut plus évacuer le débit transitant.

La réalisation du risque commence par la mise en contact avec l'eau des personnes et des biens qui n'ont pu être retirés à temps. Un second degré de risque intervient avec l'interruption des communications qui peut nuire à la diffusion de l'alerte et à l'organisation des secours. Les inondations entraînent alors des endommagements directs (sur les biens, les récoltes, les réseaux d'électricité, d'eau potable, de téléphone,...) et indirects (stress, énervement, choc psychologique,...).

Le schéma suivant, publié dans le dossier « *Valoriser les zones inondables dans l'aménagement urbain* » (Certu, 1999) [15] présente les différentes phases qui amènent à une catastrophe naturelle :

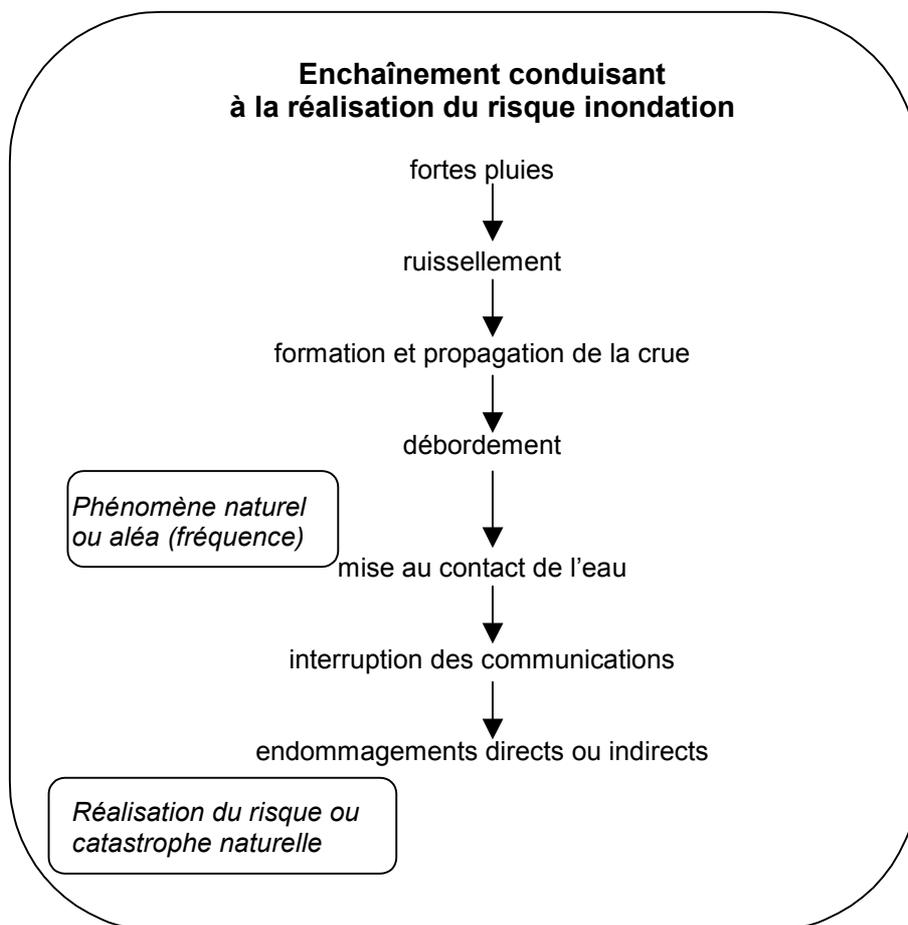


Figure n°1 :
Enchaînement conduisant à la réalisation du risque d'inondation (valoriser les zones inondables dans l'aménagement urbain, Certu, 1999)

On parle de catastrophe naturelle (CATNAT) lorsque les phénomènes naturels d'intensité importante (aléa) ont des conséquences graves sur les biens et les personnes exposées dans le champ d'inondation (vulnérabilité).

1.3.2 La procédure de déclaration de l'état de catastrophe naturelle

Lorsque de tels évènements se produisent, l'état de catastrophe naturelle qui permet l'indemnisation des victimes est déclaré par arrêté interministériel à la suite de la procédure administrative suivante :

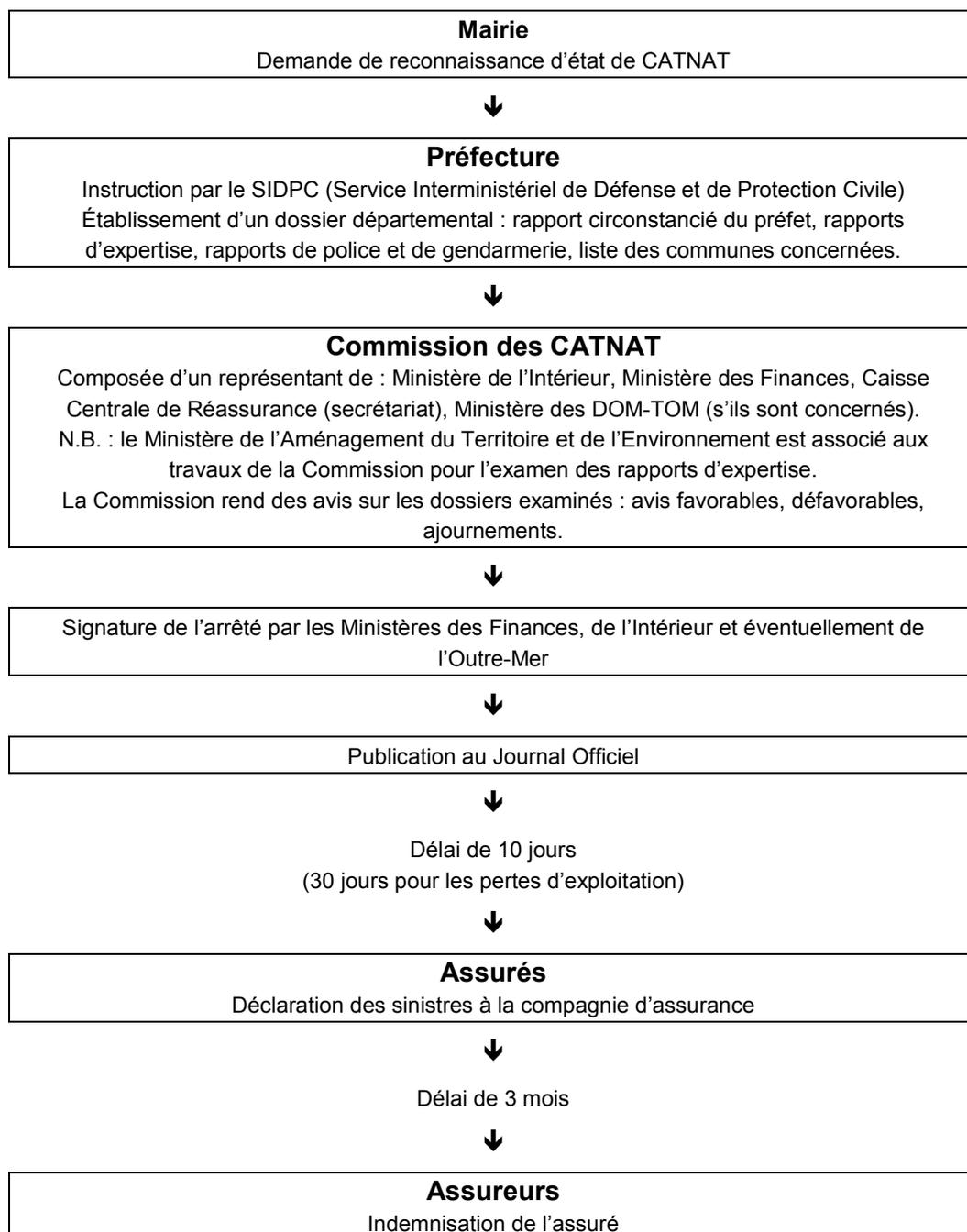


Figure n°2 : La procédure de déclaration de l'état de catastrophe naturelle

1.3.3 Les acteurs

Lors de la procédure de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle, différents acteurs entrent en jeu :

✓ **Au niveau de l'État :**

Le Ministère des Finances est chargé du contrôle réglementaire sur les actions des assurances. Il fait partie de la Commission des CATNAT et signe l'arrêté de CATNAT.

Le Ministère de l'Intérieur est l'interlocuteur privilégié des préfetures qui lui transmettent les dossiers de demande de reconnaissance de l'état de CATNAT. Il a en outre pour mission d'assurer la sécurité civile contre les fléaux de toutes sortes. Il fait partie de la Commission des CATNAT et signe l'arrêté de CATNAT.

Le Ministère de l'Environnement est chargé de la prévention des catastrophes naturelles. Il est associé aux travaux de la Commission des CATNAT avec un rôle d'expertise, mais il ne signe pas l'arrêté de CATNAT, ce qui marque ici encore la séparation qui existe entre les domaines de l'indemnisation des victimes et la prévention.

Le Ministère des DOM-TOM fait partie de la Commission des CATNAT quand il s'agit de catastrophes naturelles concernant les DOM-TOM.

La Caisse Centrale de Réassurance assure le rôle de secrétariat dans la Commission des CATNAT. Sa principale mission est de réaliser l'équilibre du système d'indemnisation des victimes en apportant la garantie de l'État et donc une couverture illimitée aux entreprises d'assurances.

✓ **Au niveau départemental**, la préfecture est chargée de regrouper les dossiers communaux de demande de reconnaissance de l'état de CATNAT, qui sont instruits par le Service Interministériel de Défense et de Protection Civile (SIDPC) pour élaborer un dossier départemental, dont la composition est présentée dans le schéma de la procédure ci-dessus, qui sera envoyé à la Commission des CATNAT. Le rapport technique détaillé dont il est question est constitué à partir des dossiers de demande des communes (composés d'une fiche communale de demande de reconnaissance de l'état de CATNAT dont un exemplaire est présenté en annexe 1, d'un plan de localisation, et de photographies) auxquels le SIDPC joint un rapport circonstancié qui situe l'événement et un rapport météorologique (*Circulaire interministérielle relative à la constitution des dossiers concernant des demandes de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle* [16]).

✓ Lors de la survenance d'une catastrophe naturelle, les victimes transmettent à leur **Mairie** une estimation des dégâts qui lui servira à monter un dossier de demande de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle sur le territoire communal. La mairie envoie ensuite ce dossier à la préfecture. Après la publication de l'arrêté de CATNAT au Journal Officiel de la République, les victimes disposent d'un délai de 10 jours pour faire la déclaration des sinistres (30 jours pour les pertes d'exploitation) à leur assureur.

✓ Les assureurs ont un délai de 3 mois après la déclaration des sinistres par l'assuré pour l'indemniser. Parmi les assureurs, on distingue les **sociétés d'assurances** faisant partie de la Fédération Française des Sociétés d'Assurances (FFSA) et les **Mutualités** faisant partie du Groupement des Entreprises Mutuelles d'Assurances (GEMA). Ces deux groupes se sont associés en mars 2000 pour créer une **Mission des Risques Naturels (MRN)**. Cette association a pour objet de contribuer à une meilleure connaissance des risques naturels et permet aux assurances de contribuer aux politiques de prévention, d'une part en centralisant les informations sur l'indemnisation et les retours d'expérience, et d'autre part en participant aux travaux engagés dans le domaine de la prévention des risques naturels.

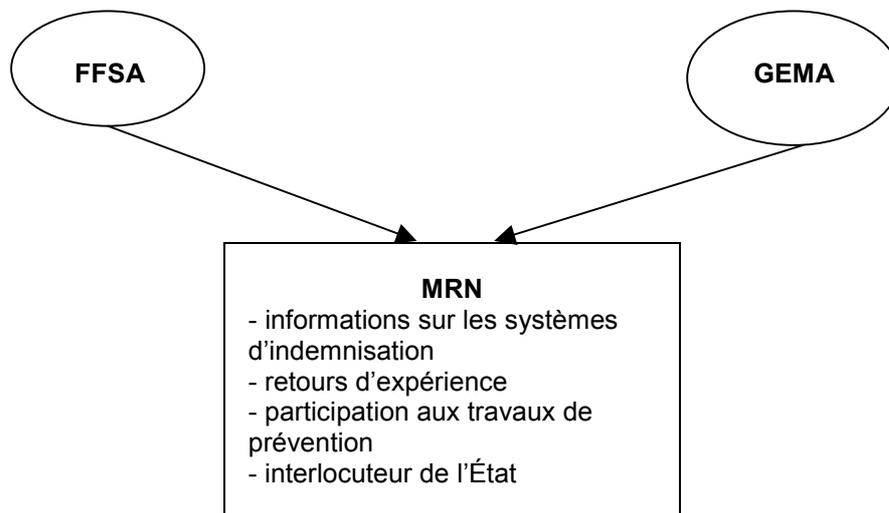


Figure n°3 : Organisation de la Mission des Risques Naturels

1.3.4 Les inondations et coulées de boue (ICB)

La Commission des Catastrophes Naturelles rédige l'arrêté portant constatation de l'état de catastrophe naturelle qui sera publié dans le Journal Officiel. Cet arrêté fait l'inventaire des communes, par départements, arrondissements et cantons, sinistrées pour un type de catastrophe naturelle.

Depuis 1982, en ce qui concerne la CATNAT « inondations et coulées de boue », la Commission des Catastrophes Naturelles emploie la typologie suivante, qui distingue plusieurs intitulés d'événements suivant qu'ils aient été accompagnés ou non par des facteurs aggravants.

Type de risque	Intitulé du risque	Nombre de fois où le risque fut arrêté	Lieux	Dates	Nombre d'évènements
1	Inondations et coulées de boue	49455 (62,2%)	toute la France	de 1982 à 2000	plusieurs
15	Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	26098 (32,8%)	toute la France	de 1988 à 1998 et surtout du 25/12/99 au 29/12/99	plusieurs, mais surtout celui de 12/99
35	Inondations, coulées de boue et effets exceptionnels dus aux précipitations	992 (1,3%)	09, 11, 66	22/01/92 au 25/01/92	un
36	Inondations, coulées de boue et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	187 (0,3%)	communes littorales	14/10/93 au 13/01/98	plusieurs
43	Inondations, coulées de boue et glissements de terrain	581 (0,7%)	partout en France	de 1983 à 1985	plusieurs
			2A	25/11 au 26/11/90	un
			81	17/06 au 18/06/92	un
45	Inondations, coulées de boue, glissements et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	2155 (2,7%)	17, 22, 33, 76 (littoral)	25/12 au 29/12/99	un
			La Réunion	18/01 au 20/01/93	un
46	Coulées de boue et lave torrentielle	1	Bourg-saint-Maurice (73)	13/08/1997	un

Tableau n°3 : Typologie adoptée par la Commission des Catastrophes Naturelles

Le terme « inondations et coulées de boue » est le plus fréquemment utilisé par la Commission des Catastrophes Naturelles (plus de 62%) devant le terme « inondations, coulées de boue et mouvements de terrain » (près de 33%) pour désigner les catastrophes naturelles étudiées, les autres termes l'étant beaucoup moins. Il est à noter en particulier les points suivants :

Le type de risque 46 « coulées de boue et lave torrentielle » n'apparaît qu'une fois sur 79 469 enregistrements. Il s'agit sans doute d'une erreur dans le décompte des catastrophes naturelles de type « inondations et coulées de boue ».

La typologie semble avoir évolué depuis 1982 et pour certains événements :

– Le type de risque 36 « inondations, coulées de boue et chocs mécaniques liés à l'action des vagues » était employé pour plusieurs événements entre le 14/10/93 et le 13/01/98 touchant des communes littorales. Il semble qu'il fût remplacé par le type de risque 45 « inondations, coulées de boue, glissements et chocs mécaniques liés à l'action des vagues » pour l'événement de fin décembre 1999 sur ces mêmes communes, terme qui fut déjà utilisé en janvier 1993 à la Réunion.

– Le type de risque 43 « inondations, coulées de boue et glissements de terrain » caractérisait de nombreux événements de 1983 à 1985 dans toute la France (il fut par ailleurs utilisé ponctuellement en 1990 en Corse-du-Sud et en 1992 dans le Tarn). Il semble qu'il fut remplacé par le type de risque 15 « inondations, coulées de boue et mouvements de terrain » pour la plupart des événements entre 1988 et 1998 et particulièrement pour les tempêtes de fin décembre 1999 sur l'Ouest et le Nord de la France (plus de 20 000 communes concernées).

– Le type de risque 35 « inondations, coulées de boues et effets exceptionnels dus aux précipitations », qui représente une faible proportion des cas (1,3%), ne fut employé que pour l'événement du 22/01/92 au 25/01/92 dans les communes de sud du Languedoc-Roussillon (09, 11, 66) touchées en outre par de fortes chutes de neige.

L'exploitation de la totalité des CATNAT « inondations et coulées de boue » doit se faire avec précaution en gardant à l'esprit l'évolution de la typologie utilisée par la Commission des Catastrophes Naturelles pour qualifier les événements (évolution dans le temps et pour des événements particuliers). Aujourd'hui, la terminologie adoptée est « inondations et coulées de boue » qui regroupe les inondations par ruissellement en secteur urbain, inondations de plaines, inondations par crues torrentielles ainsi que les coulées de boue.

2. Identification des zones à sinistralité répétée

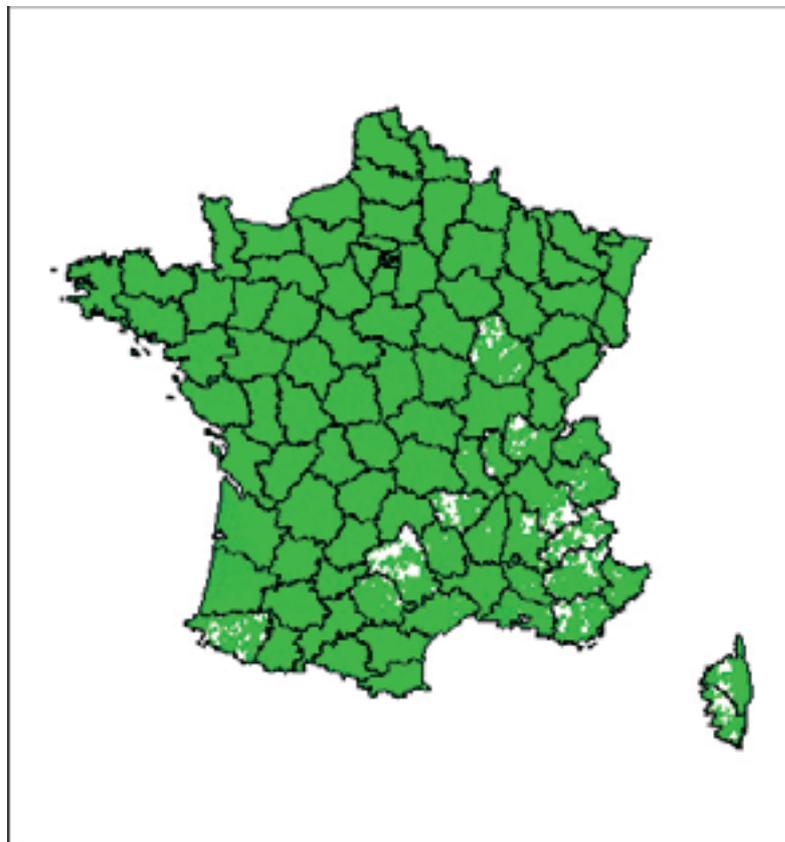
2.1 Représentation nationale des déclarations de Catastrophes Naturelles

La reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle est officialisée au terme de la procédure présentée dans le chapitre précédent par la parution au Journal Officiel d'un arrêté de CATNAT cosigné par le Ministère des Finances et le Ministère de l'Intérieur.

La Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques (DPPR) du Ministère de l'Environnement, membre de la Commission des Catastrophes Naturelles, répertorie les arrêtés de CATNAT par commune (nom et numéro d'INSEE), type de CATNAT, date de début et de fin de l'événement, date de l'arrêté et date de parution au Journal Officiel.

À partir du fichier CATNAT pour le type « inondations et coulées de boue » (ICB) [17], on peut représenter sur l'ensemble de la France métropolitaine les communes selon le nombre d'arrêtés qui ont été pris pour ce type de CATNAT sur leur territoire.

En ce qui concerne les inondations et coulées de boue (ICB), plus de 95% des communes françaises ont été touchées par une catastrophe naturelle depuis 1982. Comme le montre la carte ci-dessous, les communes déclarées en CATNAT au moins une fois pour ce type couvrent la quasi-totalité du territoire métropolitain :



Carte n°2 : Les communes touchées au moins une fois par une CATNAT depuis 1982

Des inondations et coulées de boue (ICB) provoquées par des mécanismes naturels particuliers à chaque lieu géographique (événements météorologiques intenses, topographie, réseau hydrographique, nature des sols) peuvent être à l'origine de catastrophes naturelles sur n'importe quelle partie du territoire.

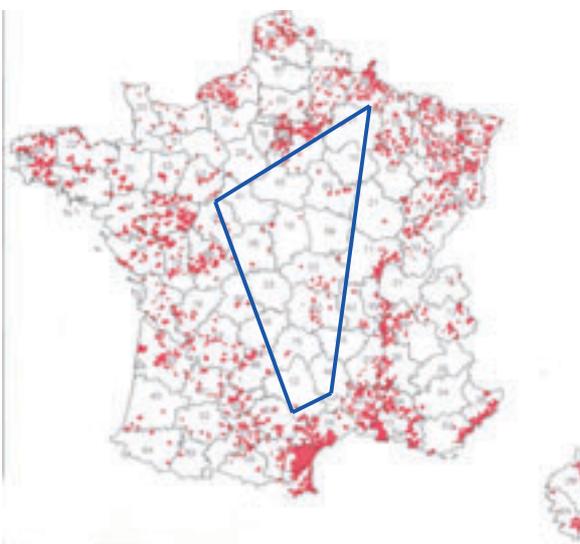
On a cartographié ci-dessous les communes déclarées en état de CATNAT « inondations et coulées de boue » au moins un nombre N de fois depuis la loi n°82-600 du 13 juillet 1982 qui marque le début de l'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles.

Ce nombre N varie entre 4 et 13 afin de déterminer un seuil de travail qui caractérise la répétition anormale de la catastrophe naturelle.

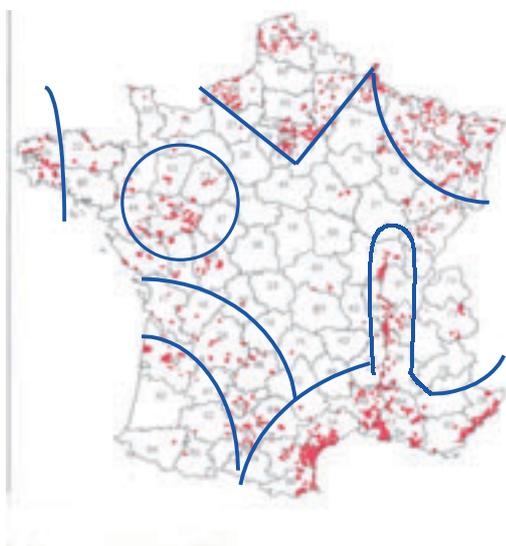
N = 4



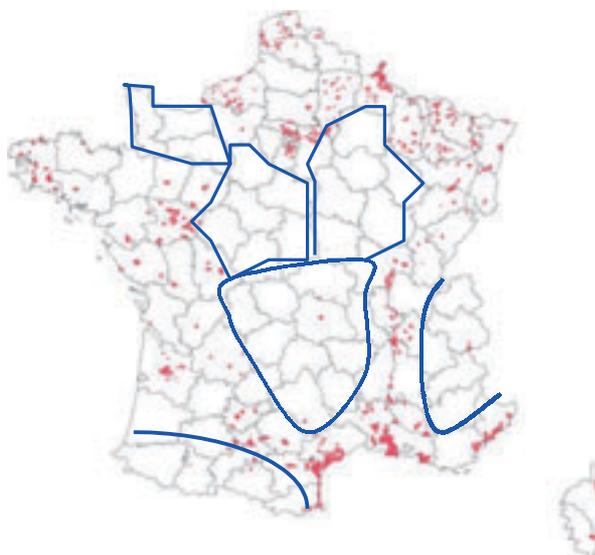
N = 5



N = 6



N = 7



N = 8



N = 9



N = 10



N = 13



Cartes n°3 : Communes déclarées en état de CATNAT « inondation et coulée de boue » au moins N fois depuis 1982

À partir du nombre $N = 4$, on commence à distinguer certaines régions plus touchées que d'autres : le centre de la France est ainsi très peu concerné par des phénomènes répétitifs.

On voit clairement apparaître un triangle situé au centre de la France entre la Marne, le Loir-et-Cher et la Lozère dans lequel les communes déclarées plus de 5 fois sont rares ($N = 5$).

Les communes déclarées plus de 6 fois ($N = 6$) se regroupent dans certaines zones : la pointe de la Bretagne, une couronne autour du Maine-et-Loire, la vallée de la Garonne, une zone au nord de la France descendant jusqu'à la banlieue parisienne, l'Est, la côte méditerranéenne et la vallée du Rhône qui se prolonge vers la vallée de la Saône. En dehors de ces zones, les CATNAT ne se répètent que très peu au-delà de 6 fois.

À partir de $N = 7$, certaines régions ne sont pratiquement plus concernées par la répétition des CATNAT : il s'agit des régions Basse-Normandie, Centre, Bourgogne excepté en bordure de la Saône, Champagne excepté le département des Ardennes, et des reliefs des Pyrénées excepté le département des Pyrénées-Orientales, du Massif Central et des Alpes. Cette distinction s'opère pour différentes raisons liées à l'occupation des sols et aux activités humaines (mécanismes anthropiques) :

- Certaines de ces régions sont peu densément peuplées et la vulnérabilité au risque d'inondation est faible. C'est surtout le cas du Massif Central.
- En outre, une culture du risque d'inondation existe dans les Alpes ou dans les Pyrénées : les gens savent se mettre à l'abri du risque et ne pas s'installer dans des zones sensibles.
- Par contre, la question se pose des raisons de la non-répétition des déclarations dans les régions telles que la Basse-Normandie, le Centre ou la Champagne par rapport à d'autres régions similaires sur le plan de la population et de ses activités.

Plus on augmente le nombre N , plus cette distinction se précise jusqu'à ce que l'on n'ait plus que les communes où les déclarations sont les plus nombreuses.

N	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Nombre de communes touchées	6137	3093	1481	735	332	168	65	39	30	18

Tableau n°4 : Nombre de communes touchées au moins N fois par une CATNAT ICB

Les 18 communes où l'on recense le plus grand nombre de CATNAT « inondations et coulées de boue » sont les suivantes :

<i>INSEE</i>	<i>Commune</i>	<i>Nombre de CATNAT depuis 1982</i>
06004	Antibes	15
06027	Cagnes-sur-Mer	13
06065	La Gaude	13
06088	Nice	17
06123	Saint-Laurent-du-Var	14
08328	Nouzonville	13
08409	Sedan	13
13055	Marseille	17
33063	Bordeaux	14
34003	Agde	14
34209	Portiragnes	13
49149	Gennes	13
49328	Saumur	13
57672	Thionville	13
67482	Strasbourg	14
69123	Lyon	14
76540	Rouen	14
95018	Argenteuil	14

Tableau n°5 : Les 18 communes les plus touchées par des CATNAT ICB

Choix d'un seuil

Pour la suite de l'étude, on choisit le **seuil de travail N = 5** qui permet de localiser les départements à sinistralité répétée (voir carte n°4)

Choix de l'échelle départementale

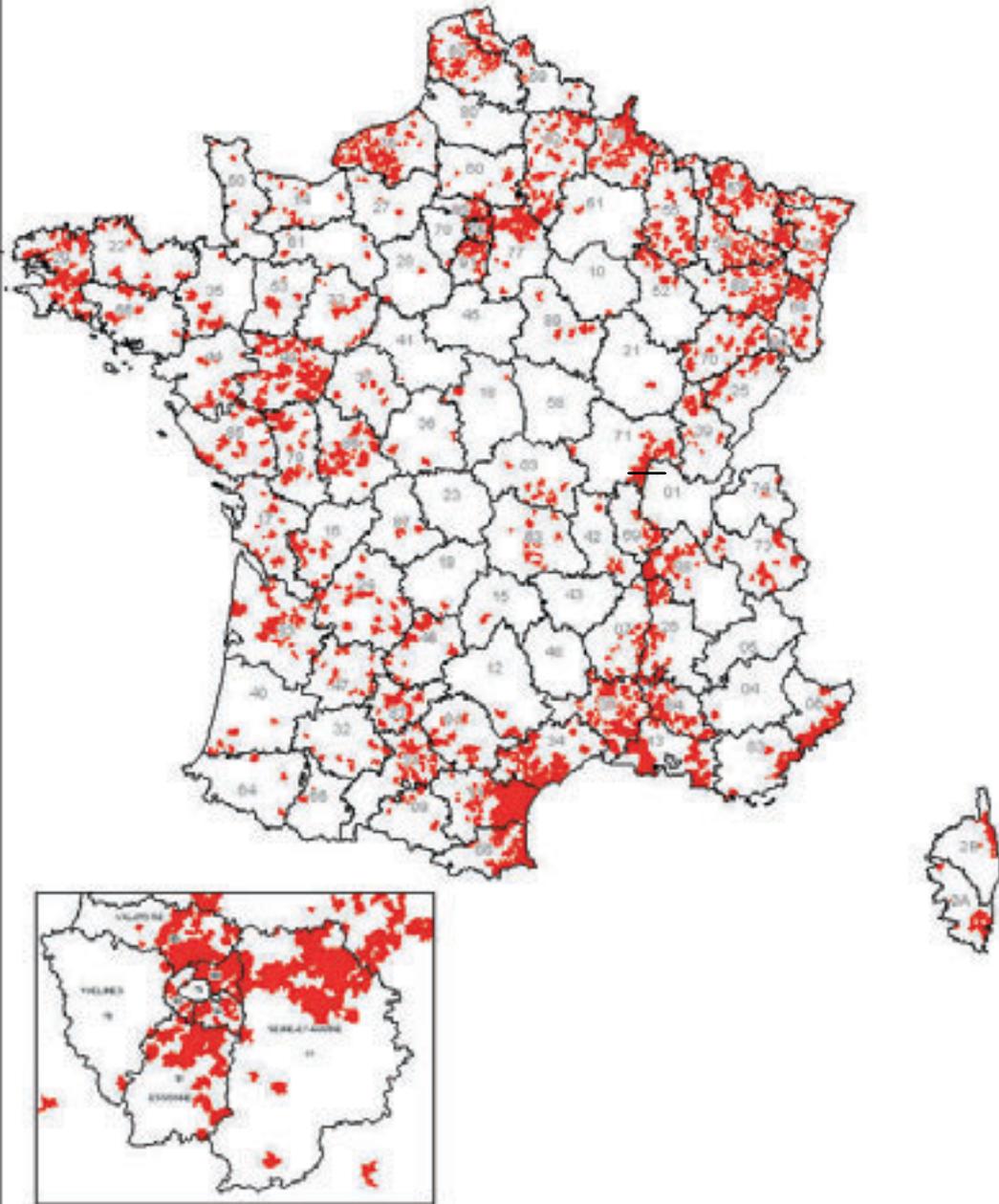
L'échelle départementale est intéressante pour les raisons suivantes :

D'une part, les dossiers de demande de reconnaissance de CATNAT transmis à la Commission des Catastrophes Naturelles sont constitués au niveau départemental par le Service Interministériel de Défense et de la Protection Civile (SIDPC) de la Préfecture.

D'autre part, le Conseil Général qui accorde des subventions pour la réparation des biens publics (voirie,...) peut jouer un rôle en influençant les différents acteurs de la procédure de reconnaissance en CATNAT. En effet, les départements sont plus ou moins enclins à demander la déclaration en CATNAT suivant le positionnement des différents acteurs départementaux. Entre deux départements voisins, on peut constater des différences dans le nombre de communes déclarées en CATNAT plus de 5 fois alors que les catastrophes naturelles par inondations et coulées de boue (ICB) ne s'arrêtent évidemment pas aux limites départementales ; c'est le cas par exemple de la limite entre l'Ain et la Saône-et-Loire, ou bien entre les Yvelines et l'Essonne, ou encore entre l'Aisne et la Marne, la Somme et l'Oise.

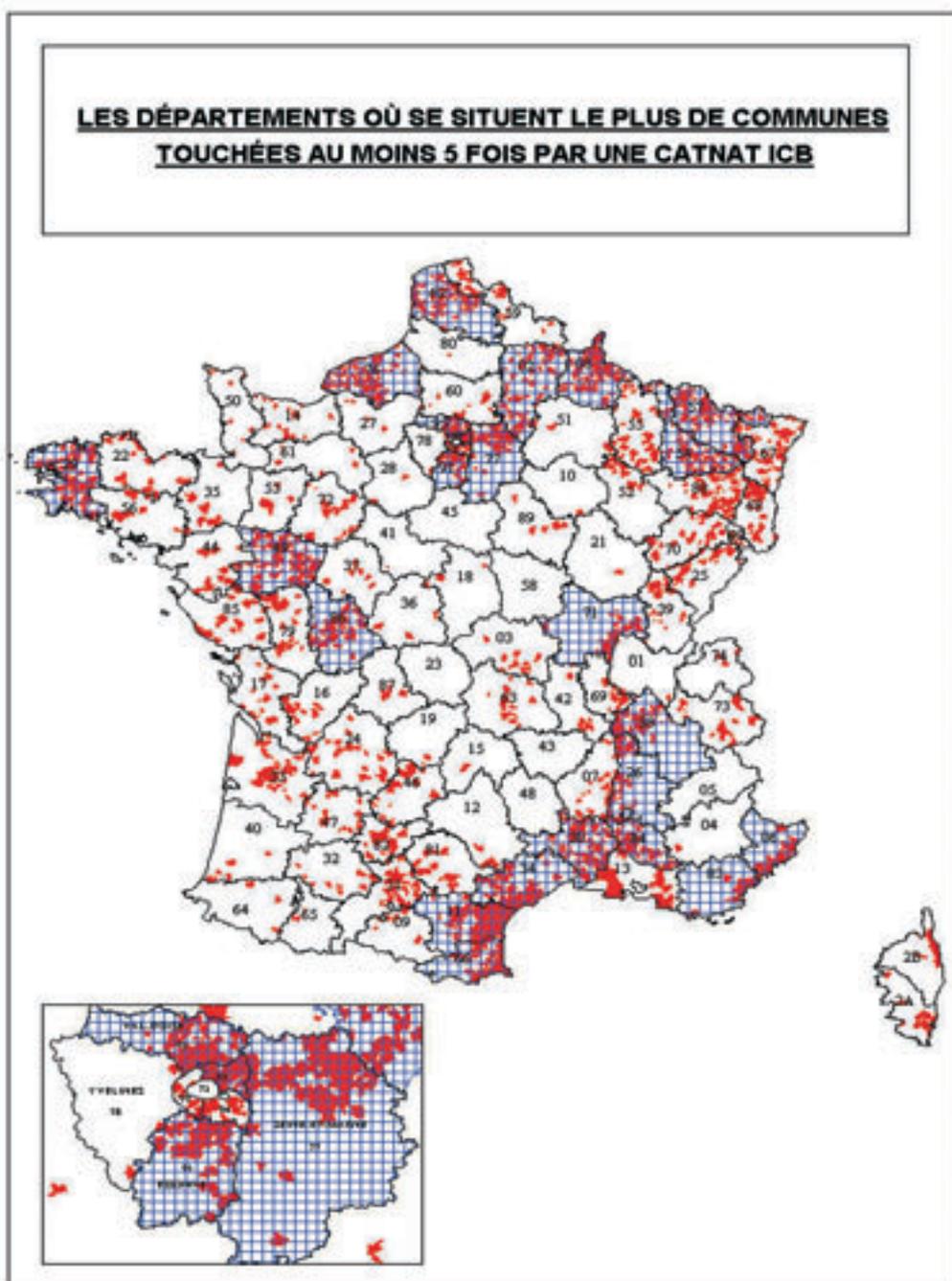
Il s'agit là de **mécanismes administratifs** qui introduisent un biais dans la déclaration de l'état de catastrophe naturelle. Une culture de déclaration ou inversement de non-déclaration en état de CATNAT s'est installée dans certains départements en fonction des exigences du Conseil Général et/ou de la propension du SIDPC de la Préfecture à accepter les demandes communales.

Communes déclarées en état de CATNAT "inondation et coulée de boue"
au moins 5 fois depuis 1982



Carte n°4 : communes déclarées en état de CATNAT « inondation et coulée de boue » au moins 5 fois depuis 1982

Les départements retenus où la sinistralité par inondations et coulées de boue est répétée sont cartographiés puis listés ci-dessous :



Carte n°5 : les départements où se situent le plus de communes touchées au moins 5 fois par une CATNAT ICB

Dans les départements cartographiés, le nombre de communes déclarées en CATNAT au moins 5 fois et le nombre d'évènements conduisant à ces catastrophes naturelles sont donnés dans le tableau suivant :

Département	Numéro	Nombre d'évènements	Nombre de communes déclarées au moins 5 fois
Aisne	02	72	101
Alpes-Maritimes	06	42	44
Ardennes	08	37	139
Aude	11	41	137
Drôme	26	29	51
Finistère	29	40	61
Gard	30	37	95
Hérault	34	45	77
Isère	38	40	86
Maine-et-Loire	49	46	103
Meurthe-et-Moselle	54	39	103
Moselle	57	44	162
Pas-de-Calais	62	51	111
Pyrénées-Orientales	66	21	232
Saône-et-Loire	71	36	67
Seine-Maritime	76	68	102
Seine-et-Marne	77	49	154
Var	83	29	9
Vaucluse	84	43	38
Vienne	86	23	43
Essonne	91	33	61
Seine-Saint-Denis	93	28	31
Val-d'Oise	95	36	61

Tableau n°6 : Nombre de communes déclarées en CATNAT au moins 5 fois et nombre d'évènements conduisant à ces catastrophes naturelles pour les 23 départements étudiés

PAR LA SUITE, ON SE LIMITE AUX COMMUNES DÉCLARÉES PLUS DE 5 FOIS EN ÉTAT DE CATNAT DEPUIS 1982.

2.2 Caractérisation des orages à l'origine des Catastrophes Naturelles à l'échelle départementale

Parmi les catastrophes naturelles « inondations et coulées de boue » qui touchent les départements étudiés, la Commission des Catastrophes Naturelles ne fait pas la distinction dans la typologie qu'elle adopte entre les inondations par débordements de cours d'eau engendrées par des précipitations qui peuvent durer plusieurs dizaines de jours et les inondations par ruissellement pluvial urbain qui sont fréquemment générées par des orages plus brefs.

La répétition des catastrophes naturelles inondations par débordement de cours d'eau est anormale. En effet, une catastrophe naturelle est définie par la loi comme « *un événement qui résulte de l'intensité anormale d'un agent naturel lorsque les mesures habituelles à prendre pour prévoir les dommages n'ont pu empêcher leur survenance ou n'ont pu être prises.* » Or, les principaux cours d'eau français sont censés être aménagés pour éviter que des sinistres soient provoqués par des débordements à répétition. Cette répétition des catastrophes naturelles le long des principaux cours d'eau est donc due au fait que des biens sinistrables sont anormalement exposés dans leurs zones inondables.

On ne s'occupe par la suite que des inondations par ruissellement pluvial provoquées par des orages.

2.2.1 Première approche par une localisation géographique

Dans un premier temps, pour caractériser ce type de phénomène, on cartographie sur un même département les communes touchées par un même événement afin de détecter :

- Des séries de communes le long des cours d'eau pour lesquelles les sinistres sont a priori dus au débordement de ceux-ci.
- Des séries de communes éloignées des principaux cours d'eau et pour lesquels les sinistres sont probablement causés par le ruissellement pluvial urbain. Pour ce type de communes, des premières hypothèses peuvent être formulées quant aux mécanismes provoquant la CATNAT en se référant à la topographie et aux zones urbanisées indiquées sur les cartes IGN.

Cette approche permet d'avoir une première idée sur les zones du département sensibles au ruissellement pluvial.

Mais, le principal inconvénient de cette approche est que l'on ne prend en compte que les principaux événements, c'est-à-dire ceux qui ont concerné le plus grand nombre de communes dans le département, sans prendre en compte les événements qui ont touché moins de communes mais qui sont beaucoup plus nombreux. Ces événements plus courts sont négligés parce qu'ils sont plus localisés, or l'une des caractéristiques géographiques fréquentes d'un orage est précisément d'être **localisé**. Seuls les orages étendus sont pris en compte dans l'approche précédente.

2.2.2 Seconde approche : caractérisation des orages par la durée de l'évènement

Cette deuxième approche consiste à caractériser les inondations par orage comme des événements intenses mais **courts**.

On considère l'ensemble des événements entraînant une CATNAT « inondation et coulée de boue » sur le département, qu'ils touchent un nombre important de communes ou seulement quelques communes isolées. La distinction se fait selon la durée de l'évènement entre les événements « courts » (d'une durée inférieure à 3 jours), « moyens » et « longs » (qui s'étalent sur plus d'une semaine).

La répartition entre évènements « longs », « moyens » et « courts » est présentée dans le tableau suivant pour chaque département étudié :

Département	Nombre d'évènements	Évènements « courts »	Évènements « moyens »	Évènements « longs »
Aisne	72	64 (89%)	2 (3%)	6 (8%)
Alpes-Maritimes	42	38 (90%)	2 (5%)	2 (5%)
Ardennes	37	29 (78%)	2 (6%)	6 (16%)
Aude	41	37 (90%)	4 (10%)	0 (0%)
Drôme	29	26 (90%)	0 (0%)	3 (10%)
Finistère	40	33 (83%)	5 (12%)	2 (5%)
Gard	37	33 (89%)	1 (3%)	3 (8%)
Hérault	45	39 (87%)	4 (9%)	2 (4%)
Isère	40	34 (85%)	2 (5%)	4 (10%)
Maine-et-Loire	46	39 (85%)	3 (6%)	4 (9%)
Meurthe-et-Moselle	39	29 (74%)	6 (16%)	4 (10%)
Moselle	44	36 (82%)	4 (9%)	4 (9%)
Pas-de-Calais	51	44 (86%)	4 (8%)	3 (6%)
Pyrénées-Orientales	21	19 (90%)	2 (10%)	0 (0%)
Saône-et-Loire	36	31 (86%)	1 (3%)	4 (11%)
Seine-Maritime	68	56 (82%)	8 (12%)	4 (6%)
Seine-et-Marne	43	37 (86%)	1 (2%)	5 (12%)
Var	29	27 (93%)	2 (7%)	0 (0%)
Vaucluse	43	39 (90%)	2 (5%)	2 (5%)
Vienne	23	18 (78%)	2 (9%)	3 (13%)
Essonne	33	30 (91%)	1 (3%)	2 (6%)
Seine-Saint-Denis	28	24 (86%)	1 (3%)	3 (11%)
Val-d'Oise	36	30 (84%)	3 (8%)	3 (8%)

Tableau n°7 : Répartition entre évènements « longs », « moyens » et « courts » dans les 23 départements

Les évènements « longs » qui conduisent à une catastrophe naturelle sont très minoritaires (moins de 7% des cas en moyenne). Ils conduisent aux inondations par débordement des cours d'eau et touchent un plus grand nombre de communes. C'est pourquoi, dans la première approche, ces évènements étaient plus mis en avant, bien qu'étant moins nombreux.

Les évènements « moyens » qui durent de 4 à 7 jours sont également minoritaires (moins de 7% des cas en moyenne).

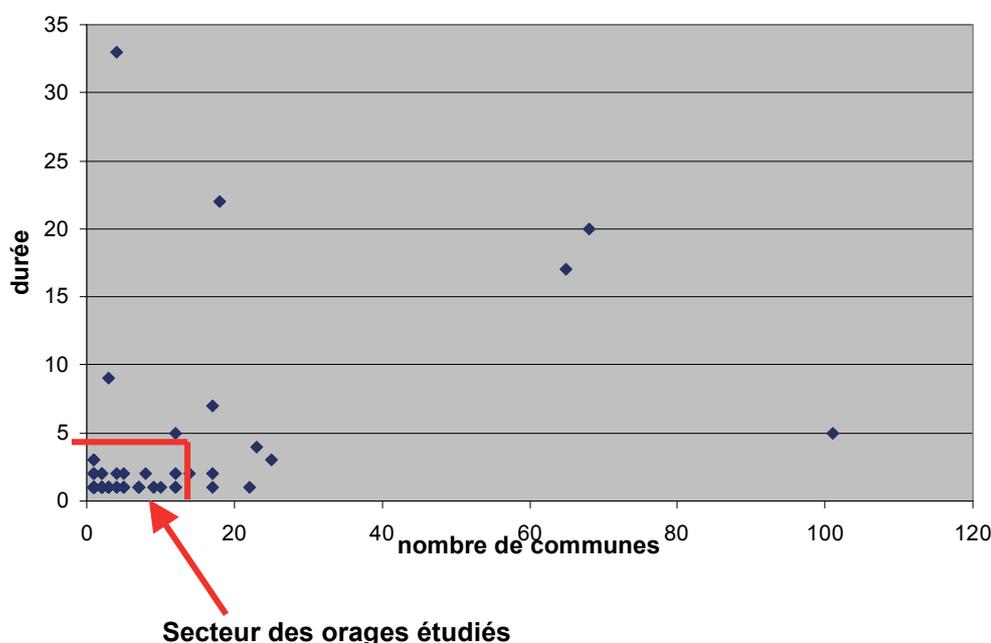
Les évènements « courts » sont ceux qui surviennent le plus souvent (près de 86% des cas en moyenne) et qui sont donc à prendre en compte pour caractériser la répétition des CATNAT à l'échelle départementale. Ils durent quelques jours et peuvent toucher aussi bien quelques communes localisées qu'un plus grand nombre de communes. Ce sont des orages qui provoquent des inondations et coulées de boue par ruissellement pluvial urbain ou par débordement de cours d'eau.

LES ORAGES ÉTUDIÉS PAR LA SUITE SONT CARACTÉRISÉS COMME LES ÉVÈNEMENTS INTENSES, LOCALISÉS ET DE COURTE DURÉE.

2.3 Localisation des communes ou groupements de communes les plus sinistrés

Pour chaque département étudié, les différents évènements ayant abouti à un état de CATNAT sont représentés selon leur durée et en fonction du nombre de communes concernées.

Par exemple, pour le département de l'Aisne :



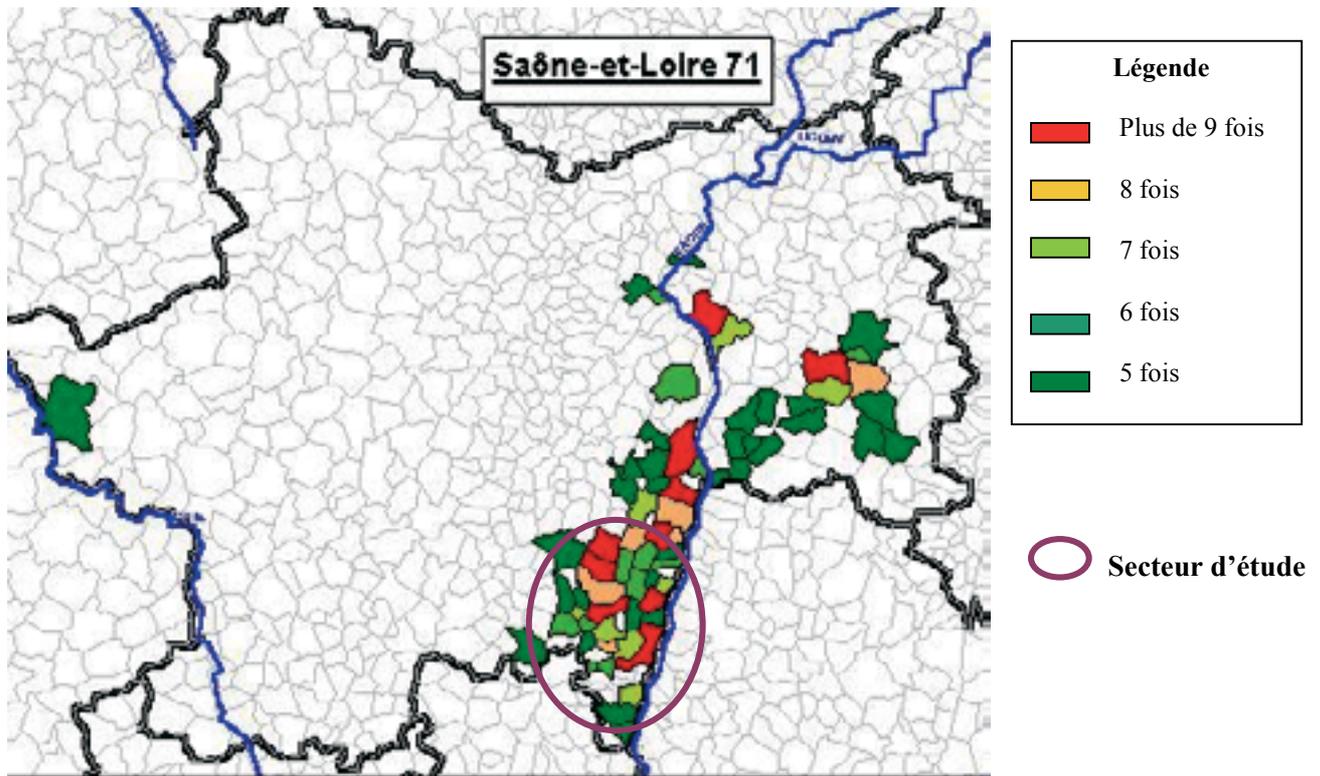
L'**Isère** (38) où des flux océaniques rencontrent des remontées de perturbations méditerranéennes, notamment le secteur **sur les coteaux** depuis Vienne au nord jusqu'à Chanas au sud.

La **Saône-et-Loire** (71) qui n'est plus soumise au climat méditerranéen, notamment le secteur des vignobles du Mâconnais où les sinistres sont causés par le **ruissellement pluvial et l'érosion en milieu viticole**.

3. Détermination des facteurs provoquant les CATNAT à répétition sur les départements choisis

3.1 La Saône-et-Loire

Les communes déclarées plus de 5 fois en état de CATNAT depuis 1982 dans le département de la Saône-et-Loire sont représentées sur la carte suivante :



Plan n°7 : Communes déclarées plus de 5 fois dans la Saône-et-Loire

Les communes situées à l'est du département, en rive gauche de la Saône, sont concernées par des inondations par débordements des cours d'eau de la Seille, la Valière et le Solnan.

Les communes directement riveraines de la Saône sont plus particulièrement concernées par les débordement de ce cours d'eau.

La commune de Bourbon Lancy à l'ouest du département est concernée par les crues de la Loire.

Les communes situées au sud du département en rive droite de la Saône s'étendent sur les **coteaux viticoles du Mâconnais** et sont particulièrement touchées par le ruissellement et l'érosion. Les mécanismes naturels, urbains et administratifs qui entraînent la répétition de l'état de catastrophe naturelle sur ce secteur sont étudiés plus en détail par la suite.

3.1.1 Les mécanismes naturels

Les monts du Mâconnais présentent des caractéristiques favorables aux ruissellements et à l'érosion :

En effet, ce secteur est soumis à des événements météorologiques qui peuvent provoquer de manière plus ou moins répétitive de fortes précipitations sur les coteaux. Ainsi, dans le nord du Mâconnais, en 1993, trois orages exceptionnels se sont produits en quelques mois : le 22 juin, il est tombé 55 mm d'eau en 30 mn (événement de période de retour 50 ans) ; le 5 juillet, 50 mm en 35 mn (événement de période de retour 40 ans) ; le 10 octobre, 77 mm en 12 h (événement de période de retour 15 ans).

De plus, comme son nom l'indique, ce secteur se situe sur des monts. Les pentes peuvent être très importantes, favorisant ainsi les ruissellements.

Enfin, les sols des vignobles sont très sensibles à l'érosion. Cette érosion est provoquée par un ruissellement concentré dans les vignes, accentué par la pente et la longueur des rangs, qui se traduit par un transport de matériaux de tailles plus ou moins grandes selon la violence des précipitations (d'après [18]).

Le ruissellement et l'érosion en milieu viticole ont un impact sur les zones agricoles (disparition progressive de la couche de terre arable et formation de rigoles et ravines qui empêchent la circulation des engins), mais aussi sur les zones bâties [18]. Lors des événements pluvieux intenses à l'origine des catastrophes naturelles, les inondations dans les zones urbanisées s'accompagnent d'un dépôt de terres et de boues qui aggrave les dégâts :

- ces dépôts viennent combler les réseaux d'évacuation à ciel ouvert ou canalisés des eaux pluviales, l'eau ne peut plus s'y évacuer et envahit alors la chaussée,
- des coulées de boues catastrophiques se produisent dans les caves et les rez-de-chaussée des habitations,
- la voirie routière est dégradée d'une part par les eaux de ruissellement qui attaquent l'accotement des chaussées goudronnées, d'autre part par l'amoncellement de pierres et de boues sur la chaussée qui peut gêner la circulation et la rendre dangereuse.

3.1.2 Les mécanismes anthropiques

Le risque d'inondation et coulée de boue par ruissellement s'aggrave sur les monts du Mâconnais du fait des activités et implantations humaines. L'évolution des pratiques agricoles a favorisé le ruissellement et l'érosion sur ces terrains viticoles devient de plus en plus inquiétante. Par ailleurs, de plus en plus de biens se situent dans des zones exposées. Il en résulte que des événements naturels identiques en durée et en intensité n'ont pas les mêmes conséquences à l'heure actuelle que par le passé.

3.1.2.1 Des pratiques agricoles favorables aux écoulements

Depuis plusieurs décennies, les pratiques agricoles ont évolué dans un souci de rentabilité sans prendre en compte les répercussions sur l'aggravation des problèmes d'érosion [18].

✓ Le développement de la mécanisation a entraîné un remodelage de l'espace viticole pour permettre son exploitation. Afin de faciliter le passage des engins, les viticulteurs ont dû supprimer progressivement haies, talus, friches, murs de soutènement, murs de séparation,... qui constituaient des obstacles au ruissellement et donc à l'érosion. Par ailleurs, le matériel utilisé est de plus en plus lourd et à chacun de ses passages le tassement du sol s'accroît, favorisant ainsi le ruissellement.

✓ La surface en vigne a augmenté de près de 30% au cours des 20 dernières années. Cette extension du vignoble s'est réalisée :

- par le remplissage de zones déjà fortement plantées en éliminant des zones tampons entre vignobles et voirie ou zones urbanisées ; les viticulteurs plantent des ceps jusqu'au bord du goudron, ce qui accélère sa détérioration lors des orages,
- par des plantations nouvelles sur la partie haute des coteaux qui était auparavant occupée par des friches ou des bois.

Il en résulte une augmentation de la surface des versants produisant le ruissellement.

✓ La longueur des rangs est très importante dans les zones à risques. Certains rangs dépassent le kilomètre sans coupure intermédiaire. Leur allongement dans le sens de la pente favorise considérablement le ruissellement.

✓ Les désherbages chimiques ont supprimé une couverture végétale qui ralentissait les écoulements en retenant une partie de l'eau et dont le système racinaire assurait une certaine stabilité au sol.

3.1.2.2 Un réseau d'eau pluviale inefficace

Les réseaux d'eaux pluviales sont rendus inefficaces lors des orages en se retrouvant comblés par des dépôts de terre, de boue ou de sarments broyés provenant des vignobles. Ils ne peuvent plus assurer leur rôle d'évacuation et les ruissellements se déversent sur la chaussée.

Les fossés d'évacuation à ciel ouvert sont recreusés tous les ans, voire après chaque orage. Les communes sensibles accordent une grande importance à l'entretien de ces fossés dont le comblement est une des causes principales de l'aggravation des dégâts.

En ce qui concerne les réseaux d'évacuation entièrement canalisés, le problème est plus complexe : les grilles sont soit trop fines et sont rapidement obstruées, soit trop larges et laissent passer la terre et les sarments broyés qui vont boucher l'intérieur de la canalisation, la rendant inefficace [18].

3.1.2.3 Une urbanisation exposée

Les biens les plus exposés se situent dans les bourgs et hameaux installés pour la plupart en fond de vallon et qui récoltent toutes les eaux de ruissellement des coteaux vers les cours d'eau aval. Les zones urbanisées situées à flanc de coteau sont elles aussi fortement exposées, car elles sont le point de passage obligé de ces eaux de ruissellement.

Pourtant, bien que les dégâts soient considérables dans les monts du Mâconnais, certaines municipalités continuent à autoriser de nouvelles constructions dans les secteurs sensibles sur lesquels une réglementation devra être mise en place.

De plus, l'**extension de l'urbanisation** vers les vignobles d'où provient le ruissellement a pour effet de supprimer les zones intermédiaires qui servaient de tampon entre le vignoble et les villages. L'extension des zones construites aggrave les dégâts causés par le ruissellement en augmentant la vulnérabilité.

3.1.3 Les mécanismes administratifs

L'augmentation de la vulnérabilité dans les secteurs à risque et l'aggravation des phénomènes de ruissellement et d'érosion viticole liées à l'activité humaine entraînent des dégâts de plus en plus importants lorsqu'un orage survient. La question se pose alors du caractère exceptionnel de l'événement météorologique à l'origine des sinistres. Le régime d'indemnisation des victimes n'intervient que si l'état de catastrophe naturelle est déclaré ; ceci implique que les sinistres soient provoqués par « l'intensité anormale d'un agent naturel ». Or, les dégâts sont de plus en plus importants pour des événements météorologiques de moins en moins intenses. **Le caractère exceptionnel des événements se perd.**

Cependant, la préfecture de Saône-et-Loire qui instruit les dossiers communaux de demande de reconnaissance de CATNAT se montre stricte sur ce point. L'état de CATNAT n'est déclaré que pour des événements de période de retour supérieure à 10

ans. Ainsi, elle a été amenée à refuser l'état de catastrophe naturelle à quatre reprises bien que des dégâts importants aux biens aient été constatés [18] : le 16 juillet 1993 à Clesse, le 16 juillet 1994 à Peronne, le 18 juillet 1994 et le 10 août 1994 à Rully.

3.1.4 La prévention

Dans les communes qui ont effectué des aménagements, les moyens mis en place pour limiter les risques d'inondations et de coulées de boue sont de deux types :

Une première solution est de dévier les eaux de ruissellement hors des zones urbanisées vers des zones à faibles enjeux, en créant des fossés et des réseaux d'évacuation en béton dont les règles de conception sont données dans « *le guide à l'usage des aménageurs sur la maîtrise du ruissellement et de l'érosion en vignoble de coteau* » réalisé par le Cemagref [19]. Dans la même optique, avant que des travaux de protection soient réalisés, les habitants d'Igé déviaient les eaux au moyen de planches qui demeuraient en travers des entrées des propriétés du printemps à l'automne.

Cette première solution est accompagnée d'une deuxième qui consiste à freiner le débit des eaux ruisselées dans des bassins de rétention avant leur évacuation vers les cours d'eau.

Les communes qui ont entrepris des travaux d'aménagement pour lutter contre le ruissellement et le problème d'érosion sont peu nombreuses (à peine 30%). Les risques d'inondations et de coulées de boue restent importants dans les monts du Mâconnais. Dans le secteur étudié, les communes qui demeurent les plus sensibles sont les suivantes :

Commune	Nombre de CATNAT depuis 1982
Chasselas	6
Davayé	8
Fuissé	6
La Roche Vineuse	9
Lugny	7
Prissé	7
Verzé	8

Tableau n°9 : Les communes les plus sensibles dans les Monts du Mâconnais

Malgré l'efficacité de ces aménagements, de nombreuses communes refusent toujours de les entreprendre, exposant ainsi leur population à des risques importants et à l'éventualité de ne pas être indemnisée en cas de sinistres.

Seules les communes inondées par les débordements des principaux cours d'eau (et notamment la Saône) font l'objet de Plans de Prévention de Risques (PPR). L'état d'avancement des PPR en Saône-et-Loire est donné en annexe 2.

Il serait judicieux de mettre en place des PPR à l'échelle des bassins versants pour lutter contre la répétition des inondations par ruissellements et érosions dans les monts du Mâconnais en réglementant l'urbanisation et surtout les pratiques agricoles.

L'évolution de l'agriculture pour une meilleure rentabilité a aggravé le risque de ruissellement et d'érosion car elle s'est réalisée sans prendre de mesures compensatoires appropriées. Pour améliorer la situation, les mesures suivantes doivent être envisagées :

- limiter la longueur des rangs de ceps, surtout dans le sens de la pente,
- compenser l'extension de la surface du vignoble et freiner les écoulements en replantant des haies ou autres obstacles,
- continuer à enherber les vignobles,
- créer des zones tampons entre vignoble et urbanisation et notamment entre vignoble et voirie,

– mettre en place des décanteurs et des bassins d'orage pour intercepter les particules arrachées par l'érosion et éviter l'obturation des réseaux d'assainissement. Le « guide à l'usage des aménageurs sur la maîtrise du ruissellement et de l'érosion en vignoble de coteau » réalisé par le Cemagref [19] donne en détail la marche à suivre pour concevoir ce type d'ouvrage dont quelques exemples (extraits de ce guide) sont donnés ci-après.

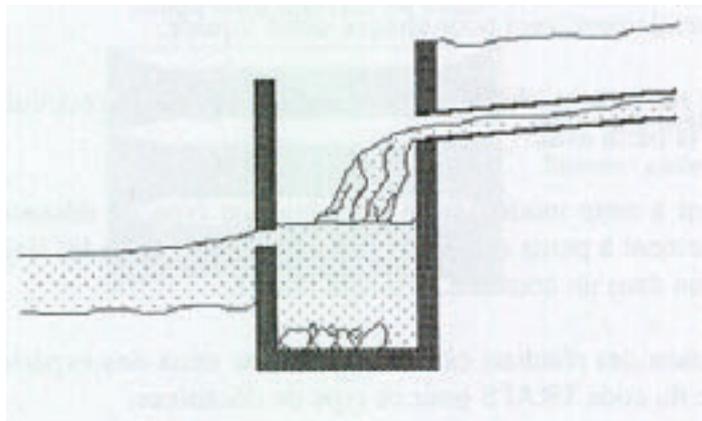


Figure 5 : fosses de tranquillisation (Guide à l'usage des aménageurs : maîtrise du ruissellement et de l'érosion en vignoble de coteau, Cemagref)

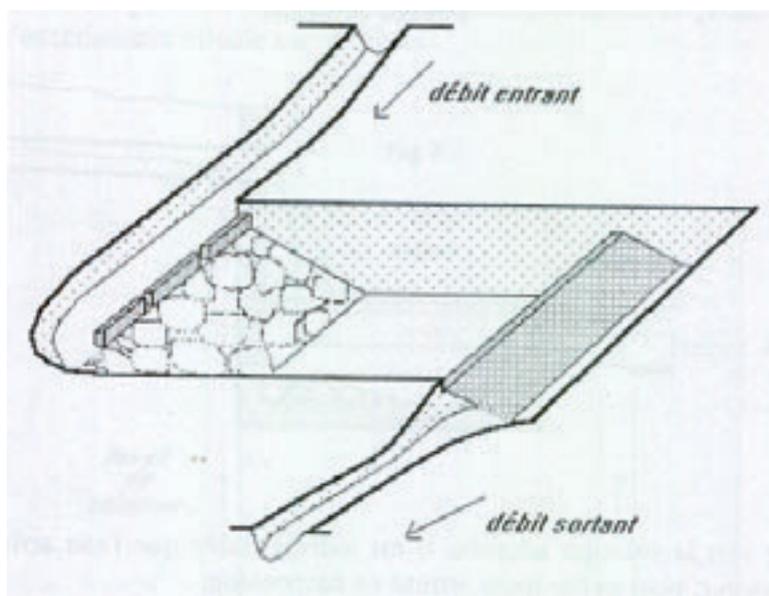
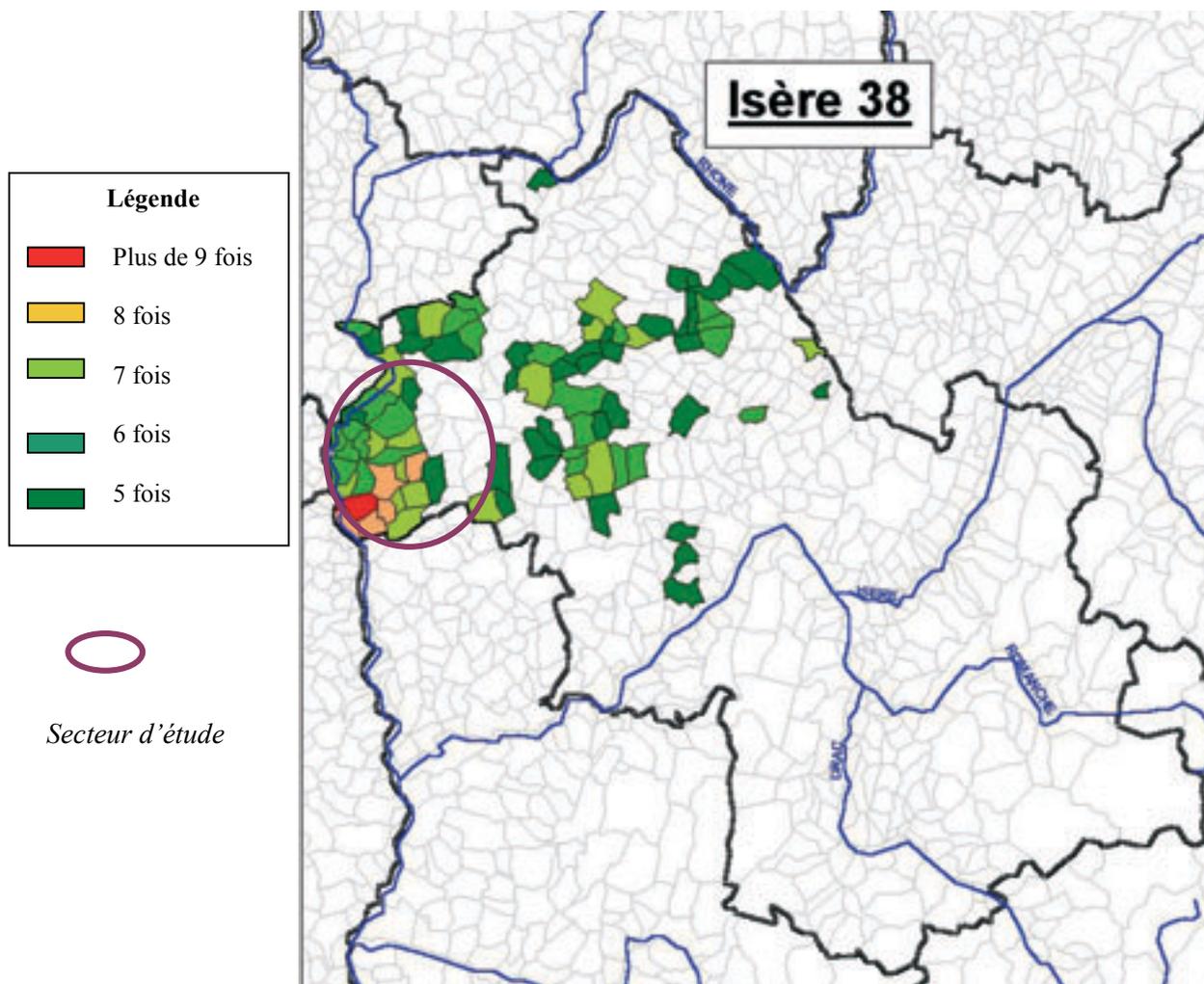


Figure 6 : décanteur avec déversoir latéral (Guide à l'usage des aménageurs : maîtrise du ruissellement et de l'érosion en vignoble de coteau, Cemagref)

3.2 L'Isère

Les communes déclarées plus de 5 fois en état de CATNAT depuis 1982 dans le département de l'Isère sont représentées sur la carte suivante :



Plan n°8 : Communes déclarées plus de 5 fois dans l'Isère

Les communes les plus déclarées en état de CATNAT se situent dans le nord-ouest du département.

Au nord, les communes situées dans la vallée de la Bourbre sont concernées principalement par des inondations par débordement de ce cours d'eau à caractère torrentiel.

Les communes situées plus à l'intérieur du département, vers la Côte-Saint-André, sont des communes rurales implantées sur de fortes pentes et touchées par le ruissellement, tout comme celles situées à l'est, en rive gauche du Rhône, qui se trouvent sur une ancienne plaine marécageuse s'étalant en pied de coteaux.

À l'ouest, en rive gauche du Rhône, les communes sont touchées par des inondations dues à la montée en charge à l'amont de petits cours d'eau (du nord au sud : l'Ozon, la Sévenne, la Gère, la Varèze et le Suzon, la Sanne, le Dolon, l'Oron) alimentés par d'importants ruissellements. Les mécanismes naturels, urbains et administratifs qui entraînent la répétition de l'état de catastrophe naturelle sur ce secteur sont étudiés

plus en détail par la suite. Le même type d'inondations se retrouve sur le Trery, affluent de l'Isère, dont les débordements entraînent des dommages, notamment à Vinay.

3.2.1 Les mécanismes naturels

Le secteur étudié présente des caractéristiques naturelles favorables aux inondations et coulées de boue lors de gros orages :

– Des événements météorologiques intenses peuvent provoquer de fortes précipitations sur les coteaux. Ils sont dus à des remontées de perturbations méditerranéennes qui se retrouvent bloquées sur les coteaux par les flux atmosphériques. L'élévation du relief déclenche ensuite les précipitations qui peuvent être très importantes et très localisées. En octobre 1999, le pluviomètre de Sablons a enregistré 108 mm en 24 heures. En juin 2000, un orage de grêle a déversé 88 mm en 24 heures au même endroit. Ces événements exceptionnels qui ne durent pas plus d'une journée semblent se produire de plus en plus fréquemment sur le secteur étudié.

– Au niveau topographique, les communes étudiées sont implantées sur des coteaux où la pente peut être localement très importante. Ces communes sont ainsi très sensibles aux ruissellements mais également aux glissements de terrains qui les accompagnent habituellement. En effet, les sols limono-argileux n'ont pas une structure forte et sont facilement mobilisables par les eaux de pluie.

– Le secteur étudié est drainé par un réseau hydrographique dense composé d'une multitude de ruisseaux. Ces ruisseaux ne sont la plupart du temps que de simples filets d'eau, mais ils peuvent se transformer en véritables torrents lors d'un orage. Le temps de réaction de leur bassin versant de petite taille est rapide. De plus, la charge solide érodée et transportée lors des crues est très importante, notamment dans le Dolon où les anciens disent que l'on entend rouler les cailloux.

L'événement météorologique qui a fait le plus de dommages ces dernières années sur ce secteur est l'orage des 6, 7 et 8 octobre 1993 dont la période de retour est estimée à moins de 100 ans. Les photographies ci-dessous ont été prises à la suite de cet orage par la subdivision de l'Équipement de Roussillon-Beaurepaire dont les témoignages sont la source de la plupart des informations ci-après. Les communes les plus touchées furent La-Chapelle-de-Surieu, Saint-Romain-de-Surieu, Ville-sous-Anjou et Salaise-sur-Sanne.

Les dommages sont occasionnés de plusieurs manières :

– Par débordement des principaux cours d'eau : la Varèze, la Sanne et le Dolon qui se chargent à l'amont, alimentés par les eaux de ruissellement pluvial, et qui débordent à l'aval.



Photo n°1 : Beaurepaire : quartier de la gare inondé
(Source : Subdivision de Roussillon-Beaurepaire)

– Par ruissellement pluvial urbain qui cause la majeure partie des dégâts sur les communes à l'amont des cours d'eau précédents.



Photo n°2 : Fortes venues d'eau de la RD51
(Source : Subdivision de Roussillon-Beaurepaire)

– Par glissement de terrain en raison de la nature facilement mobilisable des sols par l'eau.



Photo n°3 : Affaissement sous la RD519
(Source : Subdivision de Roussillon-Beaurepaire)

Lors d'orages violents, la majeure partie des dommages ne concerne pas des biens aux particuliers qui sont seuls indemnisables au titre de la loi n°82-600 du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles ; ce sont principalement :

– Des dégâts de voirie : lors de l'événement d'octobre 1993, les dégâts de voirie départementale se sont élevés à 17 millions de francs (*Dossier Dégâts de voirie*, subdivision de Roussillon-Beaurepaire, [20]). Ces dommages provoqués par le ruissellement pluvial furent des glissements de terrain sur la chaussée, des effondrements de chaussée, des inondations destructrices ou des accès coupés.



Photo n°4 : RN7 coupé à Salaise-sur-Sanne
(Source : Subdivision de Roussillon-Beaurepaire)

– Des dégâts aux équipements publics, notamment à Salaise-sur-Sanne où le collège, une école maternelle et un gymnase furent inondés.



Photo n°5 : Centre d'exploitation de la subdivision de l'Équipement de Roussillon inondé (Source : Subdivision de Roussillon-Beaurepaire)

– Des dégâts à la production et aux équipements agricoles : essentiellement production fruitière, céréalière et serres.



Photo n°6 : Champs agricoles inondés au Fayonet
(Source : Subdivision de Roussillon-Beaurepaire)

– Des dégâts aux biens particuliers, notamment dans les zones les plus urbanisées telles que Salaise-sur-Sanne (par débordement de la Sanne et ruissellement urbain), Roussillon (par ruissellement urbain sur des pentes importantes) ou Beaurepaire (par débordement de l'Oron et ruissellement urbain).



Photo n°7 : Quartier inondé à Salaise-sur-Sanne
(Source : Subdivision de Roussillon-Beaurepaire)

3.2.2 Les mécanismes anthropiques

Le secteur étudié se situe dans la vallée du Rhône, zone sensible aux orages, où la vulnérabilité augmente. En effet, la proximité de l'agglomération lyonnaise, l'industrialisation de la vallée du Rhône, la bonne desserte autoroutière et ferroviaire sont autant de facteurs attractifs pour ces communes où la pression foncière s'accroît.

Depuis quelques années, l'urbanisation à caractère d'habitat fuit les industries de la vallée du Rhône et s'étend de plus en plus vers des communes rurales en y provoquant **une aggravation du risque** d'inondation et de coulée de boue.

3.2.2.1 Une urbanisation galopante sans maîtrise du ruissellement

L'extension de l'urbanisation a généré une **imperméabilisation des sols** sur lesquels les débits d'eau pluviale ruisselée sont plus grands et a eu pour conséquence une augmentation de la vulnérabilité sur des communes autrefois rurales qui n'ont pas su développer de réseau d'eau pluviale adapté.

L'ensemble des communes concernées est doté d'un réseau d'assainissement d'eaux usées (à 95% pour les communes urbaines et par lagunage dans les communes rurales), mais en ce qui concerne le réseau d'eau pluviale, beaucoup reste à faire : soit il n'a pas été réalisé, soit le réseau séparatif a été sous-dimensionné pour une raison de coût et, en cas d'orage, il n'évacue pas l'eau qui se déverse sur la chaussée.

3.2.2.2 Des pratiques agricoles favorisant les écoulements

Dès que l'on s'éloigne de la vallée du Rhône très urbanisée et industrialisée notamment Salaise-sur-Sanne, on se situe sur des communes rurales où l'activité première est l'agriculture (fruits, céréales et serres principalement). L'**intensification de l'agriculture** pour améliorer le rendement s'est réalisée en participant au phénomène d'aggravation des problèmes dus au ruissellement pluvial :

- les surfaces cultivées se sont agrandies aux dépens de prairies et de friches et le couvert végétal s'est uniformisé, ce qui a entraîné une augmentation des surfaces ruisselantes et favorisé les écoulements,
- des haies ont été arrachées pour gagner de la place et pour permettre un meilleur accès aux terrains agricoles, ce qui constitue la disparition d'obstacles aux écoulements,
- de vastes serres ont été installées et empêchent l'infiltration dans le sol de l'eau qui est dirigée vers des fossés d'écoulement sous-dimensionnés rapidement saturés pendant les orages.

3.2.2.3 Des techniques de construction incohérentes

Les maisons étaient traditionnellement construites en pisé en prenant la terre à proximité, ce qui a créé des chemins creux, très étroits, bordés de talus très raides, orientés le plus souvent dans le sens de la pente, par lesquels l'eau de pluie ruisselée est canalisée et accélérée, causant la dégradation de la voirie.

Cette technique de construction est maintenant abandonnée, mais des incohérences urbanistiques existent :

- des maisons sont construites dans des zones sensibles aux inondations par ruissellement sans prendre en compte les recommandations évidentes de protection telles que ne pas construire de garages ou de caves enterrés,
- les prescriptions réglementaires sur les techniques de construction telles que la réalisation de vides sanitaires ne sont pas respectées pour des raisons financières.

3.2.3 Les mécanismes administratifs

Le régime d'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles instauré par la loi n°82-600 du 13 juillet 1982 ne s'applique que pour des dommages aux biens privés non assurables dont sont bien évidemment exclus les dégâts à la voirie ou aux équipements publics. Or, dans le secteur étudié, les inondations et coulées de boue causent **d'importants dégâts aux biens publics non assurables**, à la voirie principalement. Les travaux d'urgence et de réparation qui font suite à un orage sont indemnisés au niveau départemental, d'une part par une aide DGE intitulée « destruction totale ou partielle de voirie » accordée par la Préfecture, d'autre part par des subventions du Conseil Général.

Pour attribuer ces aides, la Préfecture et le Conseil Général se sont appuyés jusqu'à présent sur un critère lié à la reconnaissance ou non en état de CATNAT. Si l'état de CATNAT est arrêté, le montant des travaux subventionnables augmente : il passe de 400 KF à 1000 KF pour l'aide préfectorale, et il est dé plafonné jusqu'à une certaine hauteur pour les subventions du Conseil Général.

Le fait que la **reconnaissance en état de CATNAT soit exigée dans les critères d'attribution de subventions aux dégâts sur les biens publics** incite les maires à l'obtenir pour pouvoir accéder à des aides plus importantes (d'après *Étude de diagnostic, reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle de 30 communes dans le nord de l'Isère*, par Xavier CHAUVOT de BEAUCHENE, [21]).

Une habitude locale de la déclaration d'état de CATNAT s'est installée dans ce département entre les Communes, le Conseil Général qui l'exige pour subventionner une partie des travaux, et la Préfecture qui avait tendance à se montrer bienveillante à l'égard des communes en étant favorable aux demandes.

La suppression de ce critère est cependant envisagée par le Conseil Général et la Préfecture de l'Isère qui adopte une position de plus en plus ferme vis-à-vis des communes pour leur faire renoncer à leur demande quand celle-ci n'est pas fondée (événement météorologique qui n'est pas exceptionnel).

Depuis les trois arrêtés du 5 septembre 2000, dans les communes pour lesquelles un Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles n'a pas été prescrit, la franchise est modulée en fonction du nombre d'arrêtés pris pour le même type de risque à compter du 2 février 1995. Les élus avaient l'habitude de demander la reconnaissance en état de CATNAT afin d'obtenir des subventions pour réparer des biens publics. À la suite de ces arrêtés, la franchise augmentera pour les particuliers si l'état de CATNAT se multiplie. Lorsqu'un orage provoquera d'importants dégâts aux biens privés, les administrés le ressentiront et feront pression auprès des élus pour qu'un PPR soit prescrit sur leur commune. Cela a deux conséquences majeures :

- la saturation des services chargés d'instruire les PPR dans le département de l'Isère,
- une **banalisation du PPR** qui risque de ne devenir qu'une solution miracle pour les maires pour pouvoir continuer à prétendre aux subventions, sans que la franchise soit modulée pour les particuliers, alors que ce document n'est pas forcément toujours pertinent : dans certaines communes, l'état de CATNAT n'est arrêté que pour des sinistres très localisés (inondations par ruissellements accompagnées de glissements de terrain) qui sont difficiles à prévoir et donc à cartographier.

3.2.4 La prévention

Dans les communes étudiées, le risque sur la population est faible. Ce sont les biens matériels qui sont les plus exposés. Afin de réduire le risque d'inondation, des mesures de prévention ont été prises ou sont envisagées :

✓ Des bassins de rétention ont été creusés pour stocker les eaux de débordement des cours d'eau ou pour limiter le ruissellement. Ainsi, à Salaise-sur-Sanne où le risque d'inondation est le plus important, un immense bassin de rétention appelé « le Grand Canyon » a été construit. Ce projet a coûté plusieurs millions de francs, mais plusieurs

millions de mètres cubes peuvent désormais être stockés, mettant ainsi à l'abri de grandes surfaces autrefois inondables.

✓ De nombreux ouvrages, notamment celui de la RN7 à Salaise-sur-Sanne, ont été redimensionnés afin d'empêcher la formation de bouchons et de pouvoir laisser passer un plus grand débit. Dans la même logique, la Sanne a été endiguée depuis l'amont des zones urbanisées jusqu'au « Grand Canyon » et équipée de surverses vers des zones moins vulnérables.

✓ Pour éviter les glissements de terrains provoqués par l'infiltration d'eau et par le ruissellement pluvial, des drains ont été mis en place dans les zones à risque.

✓ Les réseaux d'eau pluviale sont la plupart du temps inexistantes ou sous-dimensionnés. Même si les communes prennent conscience du problème du ruissellement urbain, celui-ci est rarement abordé pour des raisons financières. Il est cependant traité ponctuellement par l'Équipement dans les zones urbanisées dans le cadre d'un Schéma Général d'Eau Pluviale, et un Programme de prévention contre les inondations liées au ruissellement urbain et aux crues torrentielles est mené par la DDAF de l'Isère. La commune de Roussillon où les pentes peuvent être très importantes prévoit ainsi un programme de 30 MF sur plusieurs tranches pour étendre son réseau d'eau pluviale, agrandir le diamètre des canalisations et creuser deux bassins de rétention. D'autres communes très touchées par le ruissellement urbain, telles que Bellegarde-Poussieu, La Chapelle-de-Surieu ou Saint-Romain-de-Surieu, ont également engagé des travaux de création ou d'entretien des réseaux d'eau pluviale en prévoyant le creusement de bassins de rétention pour limiter les débits ruisselés.

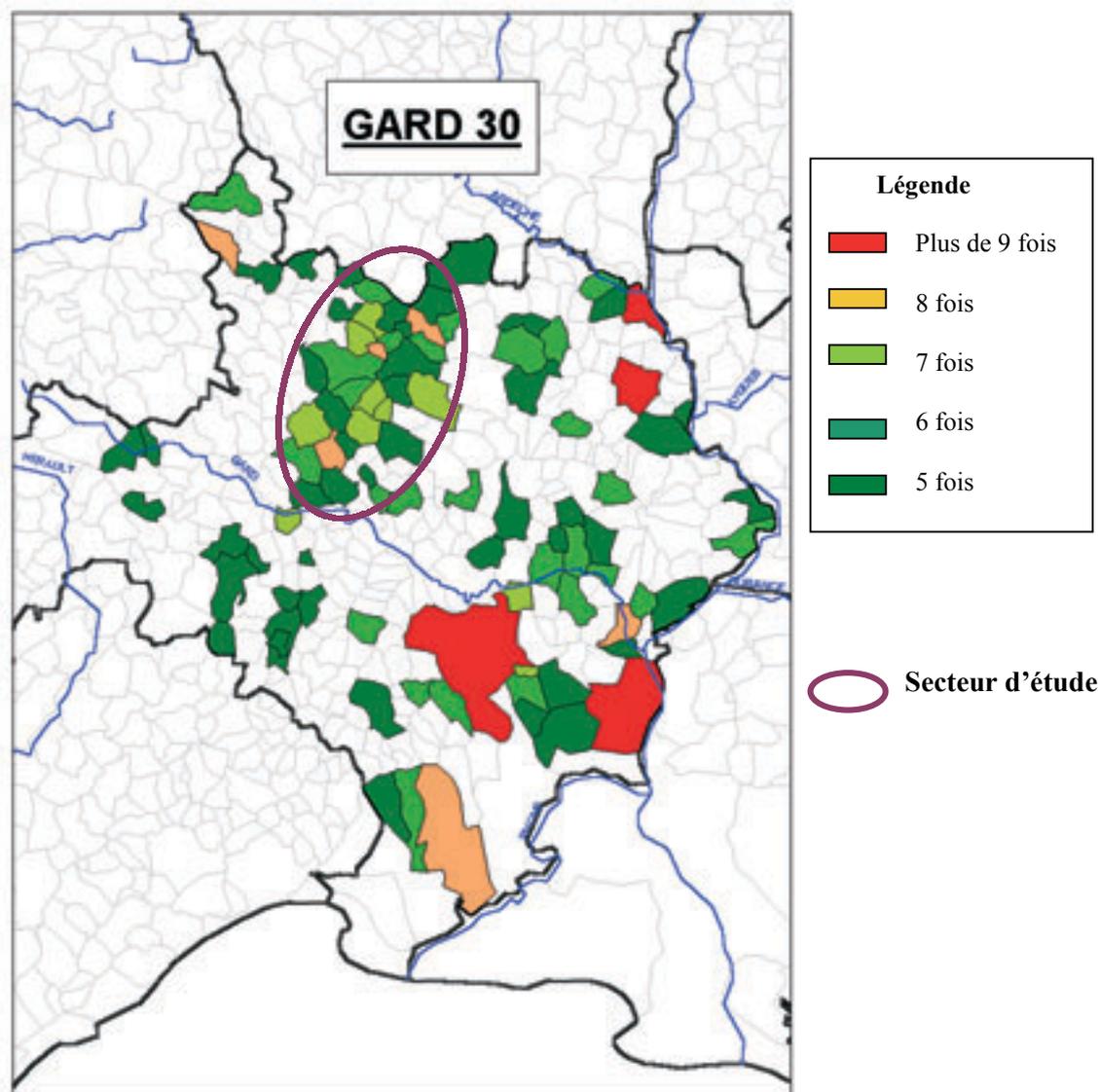
✓ Des Plans de Prévention des Risques Naturels d'Inondation ont été réalisés sur les communes riveraines du Rhône où la vulnérabilité est la plus importante. D'autres sont envisagés, en s'appuyant sur les cartes d'aléa existantes, dans les communes plus rurales afin de réglementer l'urbanisation qui s'y développe de plus en plus. Les principales prescriptions des PPR dans le secteur étudié concernent les règles de construction suivantes :

- les clôtures autres que les grillages dont la maille minimum est fixée sont interdites,
- les sous-sols fermés sont interdits,
- les constructions doivent être effectuées au-dessus de la cote des plus hautes eaux.

Les PPR seront élaborés en gardant à l'esprit la notion de bassin versant et en essayant d'identifier des zones de rétention naturelles moins vulnérables où les eaux de ruissellement ou de débordement des ruisseaux en crue pourront être stockées.

3.3 Le Gard

Les communes déclarées plus de 5 fois en état de CATNAT depuis 1982 dans le département du Gard sont représentées sur la carte suivante :



Plan n°9 : Communes déclarées plus de 5 fois dans le Gard

Le Gard est fortement touché par les inondations. Les communes recensant plus de 5 CATNAT se répartissent sur l'ensemble du territoire départemental. Il s'agit dans la grande majorité des cas d'inondations provoquées par des orages intenses de type cévenol qui provoquent d'importants ruissellements alimentant les cours d'eau à régime torrentiel et les faisant déborder.

Les dommages sont causés par débordement des cours d'eau dont les principaux sont la Cèze, le Gardon, le Vidourle, le Rhône et le Vistre, et surtout par ruissellement urbain, comme ce fut le cas à Nîmes le 3 octobre 1988 qui subit une catastrophe naturelle qui, désormais, marque son histoire.

Le secteur situé en pied de Cévennes depuis la limite avec le département de l'Ardèche au nord jusqu'au Gardon au sud d'Alès est particulièrement touché par les orages et le ruissellement. Les mécanismes naturels, urbains et administratifs qui

entraînent la répétition de l'état de catastrophe naturelle sur ce secteur sont étudiés plus en détail par la suite.

3.3.1 Les mécanismes naturels

3.3.1.1 *Un réseau hydrographique dense soumis au régime des crues torrentielles*

Le département du Gard est couvert par un réseau hydrographique très dense. Sa longueur est estimée à 5000 km.



Plan n°10 : Réseau hydrographique du Gard
(Atlas des zones inondables du Gard, DDE30)

On distingue plusieurs types de cours d'eau (Atlas des zones inondables du Gard, [22]) : le Rhône qui passe en limite départementale à l'Est et qui est sujet à des débordements de plaine, et les grands cours d'eau départementaux qui sont du Nord au Sud :

- l'Ardèche qui se jette dans le Rhône en limite nord du département et dont le bassin versant fait 2430 km²,
- la Cèze dont le bassin versant fait 1371 km² et qui traverse le secteur étudié,
- le Gardon dont le bassin versant fait 2109 km²,
- l'Hérault passe sur quelques kilomètres à l'ouest du département,
- le Vidourle de bassin versant 1400 km² fait la limite sud-ouest du département avec l'Hérault,
- le Vistre et son principal affluent le Rhôny.

Ces cours d'eau prennent leur source en altitude dans les Cévennes (le Mont Aigoual culmine à 1565 mètres), descendent avec une forte pente vers des plateaux calcaires où la pente s'assagit, puis arrivent dans une plaine alluviale où la pente s'interrompt.

Les crues de ces cours d'eau sont de type torrentiel. La montée des eaux est excessivement rapide (quelques heures) notamment dans leur partie amont où la pente est élevée.

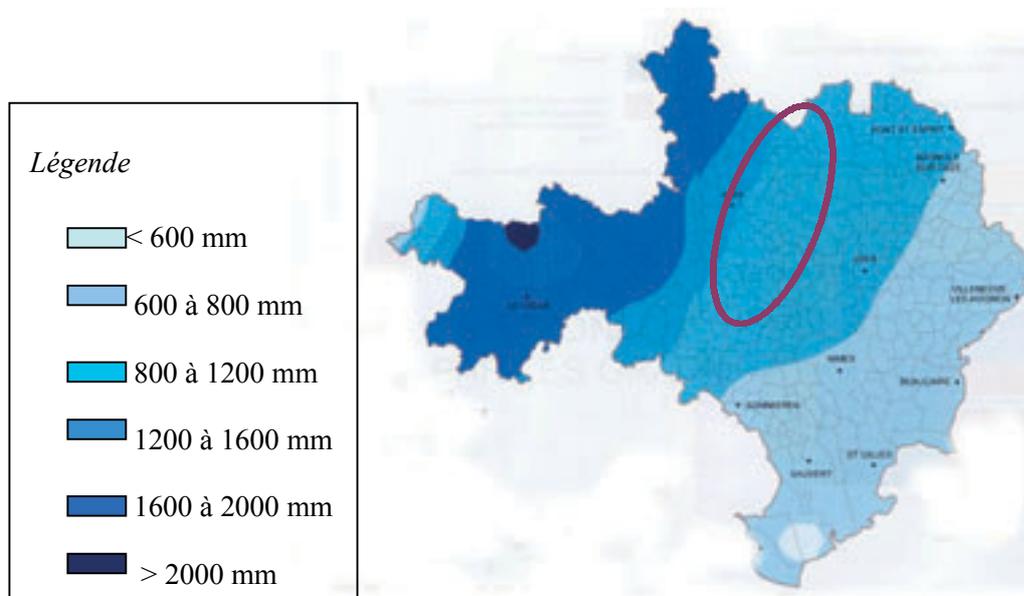
Ces grands cours d'eau sont alimentés par une multitude de petits cours d'eau dont les bassins versants sont très réduits (quelques km²) qui subissent des crues torrentielles brutales (montée et descente de l'eau en quelques heures). Ces cours d'eau sont la plupart du temps à sec.

De nombreux cours d'eau anthropiques (canaux, béals,...) drainent le département.

3.3.1.2 Un climat méditerranéen avec des précipitations diluviennes

Le Gard est soumis à un climat méditerranéen. Lors des changements de saison, et particulièrement en automne, un appel de masses d'air maritime tièdes et chargées d'humidité en provenance de la mer Méditerranée a lieu. Ces masses d'air orientées Sud Sud-Est viennent buter sur les contreforts des Cévennes où se situe le secteur d'étude et peuvent engendrer des orages parfois très courts mais qui peuvent déverser des masses d'eau phénoménales [22].

Ces précipitations peuvent être très localisées sur un petit versant de quelques km² ou bien plus étendues sur plusieurs communes. Elles surviennent en général en fin d'après-midi, quand le différentiel de température entre le sol et l'air est maximum, et s'intensifient pendant la nuit.



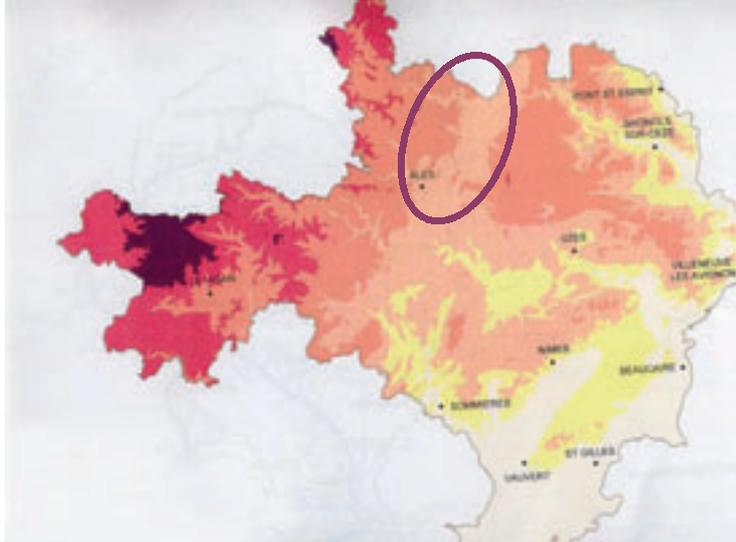
Plan n°11 : Courbes isohyètes annuelles (source : Météo France)

Parmi les 13 départements de l'arc méditerranéen, le département du Gard est de loin celui qui reçoit le plus d'eau en subissant près du tiers des événements à caractère diluvien (plus de 190 mm en moins de 24 heures) entre 1958 et 1994, soit 45 épisodes sur 144 répertoriés.

Dans le secteur étudié, l'intensité la plus remarquable fut relevée à Alès le 22 septembre 1993 où il tomba 232 mm en 2h, 143 mm en 1h et 85 mm en 30 minutes. Comme la carte ci-dessus le montre, le secteur étudié très touché par des CATNAT n'est pas celui où il pleut le plus.

3.3.1.3 Des pentes très prononcées

Le secteur étudié se situe entre deux versants sur les contreforts des Cévennes où les pentes peuvent être localement très importantes. En effet, le Mont Aigoual qui culmine à 1565 mètres n'est qu'à 70 kilomètres de la mer à vol d'oiseau. L'eau de pluie ruisselée est accélérée et peut atteindre des vitesses de l'ordre de 3 m/s.



Plan n°12 : Carte hypsométrique
(Atlas départemental des zones inondables du Gard, DDE30)

3.3.1.4 Des inondations par ruissellements urbains

Les orages violents qui s'abattent sur les communes étudiées provoquent des inondations :

– d'une part par **débordement de la Cèze** à Molières-sur-Cèze, Saint-Ambroix, Saint-Victor-de-Malcap, Potelières, Saint-Denis, Rivières, Rochegude et Tharoux et **du Gardon** à Alès, Saint-Hilaire-de-Brethmas, Saint-Christol-les-Alès, Ribaute-les-Tavernes et Vézénobres ;



Photo n°8 : La Cèze à Saint-Ambroix

– d'autre part par **ruissellement pluvial urbain** qui alimente les cours d'eau, mais surtout qui peut générer lui-même des dégâts considérables. Les ruissellements se produisent fréquemment dans ce secteur de la manière suivante : la crue se forme dans un vallon et débouche dans une plaine où la section du cours d'eau est très insuffisante, parfois un simple fossé. L'eau déborde alors et s'étale en nappe sur une grande surface.



Photo n°9 : Écoulement en nappe sur la chaussée (F. Dégardin)

3.3.2 Les mécanismes anthropiques

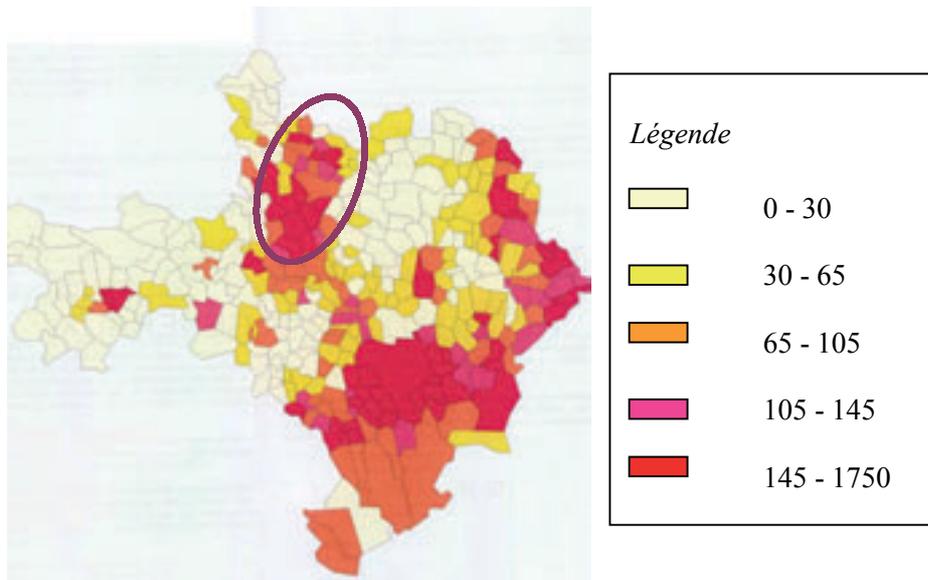
3.3.2.1 Une urbanisation de plus en plus exposée

Dans le secteur étudié, la culture de ver à soie a conduit à implanter traditionnellement des constructions sur le bord des cours d'eau, en particulier dans les communes en limite avec l'Ardèche, mais la plupart des agglomérations se situaient sur la partie supérieure des bassins versants, à l'abri des inondations. Cependant, le développement de l'urbanisation (à caractère d'habitation principalement, avec la proximité d'Alès, mais aussi touristique) a poussé ces communes à s'étendre vers les parties inférieures des bassins versants où le risque de ruissellement est plus fort. Certaines maisons se sont même implantées dans le lit mineur de cours d'eau qui sont la plupart du temps à sec et dont on a oublié la violence des crues.



Photo n°10 : Urbanisation à proximité d'un ruisseau à Saint-Brès

La répartition de la population dans le Gard est donnée ci-dessous :



Plan n°13 : Densité de la population en hab./km²
(Atlas départemental des zones inondables du Gard, DDE30)

Le secteur étudié est donc très peuplé par rapport aux zones en altitude où il pleut plus (carte hypsométrique). Une vulnérabilité plus importante explique que l'on retrouve plus de CATNAT dans ces communes.

3.3.2.2 Une urbanisation qui freine les écoulements

Différents processus d'urbanisation décrits dans « *Typologie des processus d'urbanisation ayant engendré les risques d'inondation inventoriés* » par la DDE30 [23] ont participé à l'aggravation du risque d'inondation dans les communes étudiées en freinant les eaux ruisselées et en les accumulant vers les zones habitées :

- L'urbanisation « bouchon » : elle se développe autour d'un ouvrage (pont, buse,...) dont la capacité est insuffisante pour écouler le débit des fortes crues. L'impact des crues était faible quand le secteur était encore rural et peu fréquenté, mais des bâtiments se sont construits près de l'ouvrage en augmentant la vulnérabilité et en créant un goulot d'étranglement.



Photo n°11 : Pont inondé à Méjannes-lès-Alès (Photo : F. Dégardin)

- L'étranglement linéaire : en voyant que le ruisseau auprès duquel ils sont implantés reste à sec et en oubliant que celui-ci peut brutalement déborder, les riverains ont très souvent construit sur le lit mineur, en le remblayant pour agrandir leur jardin ou créer une aire de stationnement. Cela a pour effet d'augmenter la vulnérabilité sur place mais aussi à distance en augmentant les hauteurs d'eau.



Photo n°12 : Construction avec remblai dans le lit mineur d'un ruisseau à sec au sud de Saint-Ambroix

- L'urbanisation « barrière » : il s'agit d'une urbanisation qui se développe perpendiculairement au sens d'écoulement des eaux de ruissellement en ne leur laissant aucun passage. Ces eaux s'évacuent alors en traversant jardins et maisons et en provoquant des dégâts considérables.

3.3.2.3 Une urbanisation diffuse qui se densifie

La population des communes étudiées ne cesse d'augmenter. Cela est dû d'une part à la proximité de la ville d'Alès (habitat principal), et d'autre part à l'attractivité touristique du secteur (habitat secondaire). Ainsi, des constructions qui étaient auparavant très isolées (édifiées à plusieurs centaines de mètres de l'agglomération) se retrouvent rapidement intégrées à des zones urbaines. Cela a plusieurs conséquences sur le risque d'inondation :

- La mise en place de situations favorables aux inondations par étranglement linéaire, effet « bouchon » ou effet « barrière ».
- La mise en souterrain de ruisseaux que l'on couvre ou buse dans la traversée des villages. Le problème est d'une part que les habitants ont tendance à oublier la présence du ruisseau et de ses crues torrentielles et d'autre part que l'entretien n'est pratiquement jamais effectué. C'est le cas du Graveirol qui dévale les pentes urbanisées de Saint-Ambroix et dont chaque débordement inonde de nombreuses habitations (PAC de Saint-Ambroix pour une deuxième révision du POS, 1999, [24]).
- Aucun véritable réseau d'assainissement pluvial n'a été envisagé au cours de la densification de l'urbanisation. Ainsi de nombreuses communes se retrouvent chaque année « les pieds dans l'eau », même pour des orages de faible intensité, en attendant de remédier à ce problème qui nécessite des travaux d'aménagements coûteux.



Photo n°13 : Maisons menacées d'inondation par ruissellement urbain à Méjannes-lès-Alès (Photo : F. Dégardin)

3.3.3 Les mécanismes administratifs

Le régime d'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles instauré par la loi n°82-600 du 13 juillet 1982 ne s'applique que pour des événements météorologiques d'intensité anormale. Or, dans de nombreuses communes, des particuliers sont inondés par ruissellements ou crues torrentielles pratiquement à chaque orage du fait d'une mauvaise maîtrise d'une l'urbanisation croissante. La **perte du caractère exceptionnel** de l'événement entraîne que les particuliers ne sont plus remboursés pour les dommages à leurs biens privés au titre du régime d'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles. Il est ainsi arrivé que les administrés fassent pression sur les maires pour avoir la reconnaissance de l'état de CATNAT en entraînant un éventuel biais de sur-déclaration en état de CATNAT.

Une autre raison qui fait que ces communes sont souvent amenées à demander l'état de CATNAT est que les orages qui causent les dommages sont **fréquemment très localisés**. Sur une même commune, il peut arriver que des orages exceptionnels se produisent en des endroits différents et ne touchent à chaque fois que quelques particuliers qui demandent l'état de CATNAT.

Or, depuis les trois arrêtés du 5 septembre 2000, dans les communes non-dotées d'un Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles, la franchise est modulée en fonction du nombre d'arrêtés pris pour le même type de risque à compter du 2 février 1995. Dans le secteur étudié, aucune commune n'est dotée de PPR (la cartographie de l'état d'avancement des PPR dans le Gard est présentée en annexe 3). Lors de la prochaine CATNAT, la plupart des communes étudiées dépasseront le seuil des 2 déclarations (voire plus) et la franchise va augmenter pour les assurés qui vont inciter les maires à demander la prescription de PPR sur ces communes. Cela a deux conséquences majeures :

- la saturation des services chargés d'instruire les PPR dans le département du Gard,
- une banalisation du PPR qui ne sera pas forcément justifié devant les incertitudes liées au caractère aléatoire des orages et des ruissellements dans le Gard.

Le tableau suivant liste les communes situées dans le secteur d'étude et le nombre de CATNAT « inondation et coulée de boue » qu'elles ont subies depuis le 2 février 1995 :

Communes	Nombre d'arrêtés depuis 1995
Barjac	2
Courry	2
Saint-Brès	2
Saint-Victor-de-Malcap	2
Saint-Jean-de-Maruejols-et-Avejan	1
Molières-sur-Cèze	2
Saint-Ambroix	3
Saint-Denis	2
Rochegeude	3
Tharoux	3
Rivières	2
Les Mages	3
Potelières	3
Saint-Julien-de-Cassagnas	3
Allègre	2
Rousson	3
Saint-Julien-les-Rosiers	3
Navacelles	2
Bouquet	3
Salindres	3
Servas	3
Les Plans	2
Saint-Privat-des-Vieux	2
Mons	2
Saint-Just-et-Vacquières	1
Méjannes-les-Alès	2
Alès	2
Saint-Hilaire-de-Brethmas	3
Saint-Christol-les-Alès	2
Vézénobres	1
Ribaute-les-Tavernes	2

Tableau n°10 : Communes étudiées dans le Gard et nombre de CATNAT

3.3.4 La prévention

Bien que les PPR ne soient pas encore développés sur le secteur étudié, hormis sur les communes riveraines des principaux cours d'eau que sont la Cèze et le Gardon où ils sont envisagés, des outils réglementaires de prévention existent pour maîtriser l'urbanisation vis-à-vis du problème d'inondation :

✓ Dans les Porter à Connaissance (PAC) établis par la DDE, préalables à l'élaboration des Plans d'Occupation des Sols (POS)¹ ou des plans de Modalités d'Application du Règlement National d'Urbanisme (MARNU), des prescriptions sont prises pour limiter le risque d'inondation :

- une marge de recul *non aedificandi* est fixée de part et d'autre des valats. Sa longueur dépend de la nature du valat (pente, régime hydraulique, surface du bassin versant,...),
- les constructions, remblais et clôtures sont interdits dans les lits majeurs,
- les propriétaires riverains sont chargés de l'entretien des berges des cours d'eau pour veiller à leur bon écoulement hydraulique,
- les mises en souterrain des ruisseaux sont désormais interdites.

✓ Dans les communes les plus urbanisées, les POS réglementent également les nouvelles constructions. La mesure de prévention principale est que toute nouvelle construction doit être située au-dessus de la cote des plus hautes eaux. Les POS établis donnent aussi des prescriptions en ce qui concerne l'assainissement pluvial : tout

¹ Devenus Plans locaux d'urbanisme (PLU) avec la loi Solidarité et renouvellement urbains (SRU)

nouvel aménagement doit être réalisé en garantissant l'écoulement des eaux pluviales vers les réseaux publics existants.

Par contre, dans la plupart des communes soumises au phénomène d'urbanisation diffuse qui se densifie, d'après la DDE, aucune mesure n'a été réalisée pour résoudre le problème du ruissellement urbain en raison du coût très important des travaux. Le Conseil Général du Gard propose une aide au diagnostic dans l'assainissement individuel, mais rien n'est fait à l'échelle de la commune.

Pourtant, depuis quelques années, la DDE constate que ce problème commence à inquiéter les municipalités qui prennent conscience que si rien n'est fait aujourd'hui, le risque va augmenter et deviendra insoutenable. Les dépenses qu'il faudra alors engager seront beaucoup plus importantes. Ces communes doivent envisager de réaliser une étude d'assainissement pluvial, puis des travaux de création de bassins de rétention, de mise en place ou de recalibrage des réseaux et d'entretien.

Seule la commune de Saint-Hilaire-de-Brethmas, où les habitants se retrouvaient chaque année les pieds dans l'eau, a lancé une étude d'assainissement pluvial pour résoudre les problèmes de ruissellement lié à une urbanisation qui se densifie. Pour pallier les coûts importants des travaux de recalibrage des ouvrages et des ruisseaux qui parsèment la commune, celle-ci a envisagé de réaliser les travaux par tranches en découpant son territoire en une trentaine de zones. Ce type de démarche de longue haleine devra être repris par d'autres communes si elles veulent résoudre leur problème d'inondations par ruissellements et crues torrentielles.



Photo n°14 : Maisons menacées d'inondation par ruissellement urbain à Méjannes-lès-Alès (Photo : F. Dégardin)

3.4 La prévision des crues à Marseille

(d'après *Prévision et suivi des crues urbaines – Expérience de la ville de Marseille*, de Pascal DESHONS, [25])

3.4.1 Un risque très élevé

Marseille est la commune française qui a été déclarée le plus de fois en état de catastrophe naturelle « inondation et coulée de boue » depuis 1982, soit à 17 reprises. Le risque est très élevé.

✓ Cela est dû d'une part à un **aléa** fort :

Marseille est soumise à un climat méditerranéen avec de fortes précipitations.

La cité se trouve dans une cuvette : elle s'étale dans une zone plate au bord de la mer entourée de reliefs avec de fortes pentes sur lesquelles l'eau ruisselée gagne de la vitesse avant de se transformer en fortes hauteurs d'eau à l'aval dans les parties basses. Ce phénomène est amplifié par l'imperméabilisation des sols.

Le réseau hydrographique naturel a une longueur de 335 km. Ses écoulements sont fortement perturbés par l'urbanisation.

L'aléa peut être en partie réduit par des aménagements hydrauliques : bassins de rétention, fossé d'évacuation des eaux pluviales,...

✓ D'autre part, la **vulnérabilité** est très importante :

Marseille est très étendue (24 000 hectares) et c'est une ville densément peuplée (800 000 habitants, soit 2500 hab/km²).

De nombreuses infrastructures sont exposées : métro, tunnels, parkings souterrains, ... sont situés dans les parties basses de la ville.

La vulnérabilité peut être atténuée grâce à des documents qui réglementent l'urbanisme.

✓ Marseille est ainsi sensible à différents type d'inondation :

- des crues lentes,
- des crues torrentielles, pour lesquelles la montée des eaux se fait en moins de quelques heures,
- des ruissellements sur la voirie : ce sont les phénomènes les plus fréquents ; ils peuvent survenir plusieurs fois par an, et sont la source d'inondations et de pollutions par lessivage des surfaces urbaines.

Pour lutter contre de tels évènements, la ville de Marseille a mis au point un système de gestion de la crise qui se base sur la prévision.

3.4.2 Le système de gestion de risque existant

Depuis 15 ans, la ville de Marseille a mis en place un poste central des réseaux d'assainissement, avec une présence humaine permanente, qui gère différents outils de prévisions hydro-météorologiques :

- un réseau de pluviographes au sol (25 capteurs) et de limnigraphes (120 capteurs),
- des stations de réception METEOTEL, SAFIR, CALAMAR qui mesurent les précipitations à partir d'un radar de METEOFRANCE.

Par ailleurs, ce poste central reçoit chaque jour la prévision quantitative des pluies sur le bassin versant marseillais par METEOFRANCE.

Suivant la quantité et l'intensité des précipitations annoncées, deux logiques de gestion des crises sont mises en place :

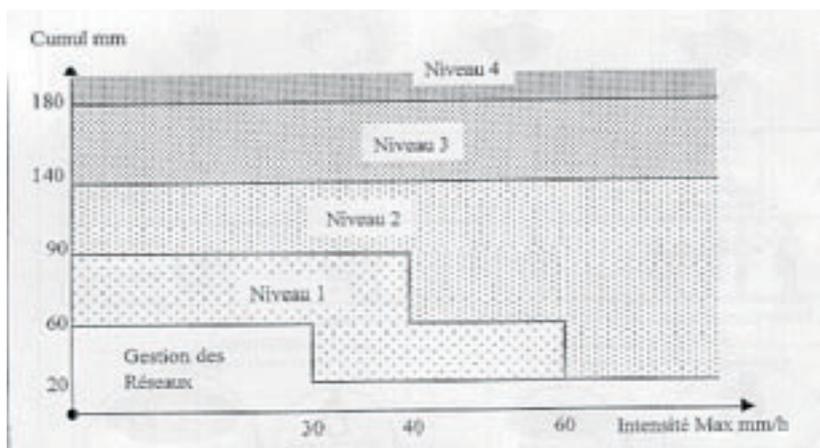


Figure n°7 : Définitions des niveaux de pré-alertes crues et alertes gestion des réseaux (Prévision et suivi des crues urbaines – Expérience de la ville de Marseille, de Pascal DESHONS)

✓ Si de faibles pluies sont attendues, une logique de gestion des réseaux est engagée. Une société fermière qui est chargée de l'exploitation et de l'alerte réseaux s'occupe de configurer les réseaux avant et après l'orage :

– avant l'orage : ouverture de vannes de déversoirs d'orages, bassins de rétention, stations de dégrillage,...

– après l'orage : remise en place de tampons de regard, balisage des voiries inondées, pompage,...

✓ Si des pluies fortes ou exceptionnelles sont attendues, une logique de gestion de crue s'installe. Un cadre municipal est chargé de donner l'alerte et le Bataillon des Marins Pompiers de Marseille, en relation permanente avec le Poste Central, prend en charge les interventions de sécurité publique suivant le niveau d'alerte :

Niveau d'alerte	1 H (mm)	Cumul (mm)	Retour	Conséquences possibles en zone urbaine. Hors champ d'inondation	Conséquences possibles à l'intérieur des champs d'inondation
1	40	60	5 à 10 ans	Ruissellement conséquent sur zone imperméabilisée	Débordement des drains naturels dû à des embâcles
2	60	90	10 à 50 ans	Fort ruissellement sur les chaussées et submersion des zones en contrebas	Dégradation des rives et déracinement d'arbres dans le lit des ruisseaux dus à l'importance des débits
3	90	140	50 à 100 ans	Saturation du réseau pluvial, ruissellement pouvant être violent, voies avec déplacement de véhicules	Fossés et ruisseaux saturés provoquant des inondations.
4	120	180	+ 100 ans	Saturation générale du réseau pluvial. Situation de catastrophe majeure.	Submersion générale des champs d'inondation. Situation de catastrophe majeure.

Figure n°8 : Définition des Niveaux d'Alertes crues et des conséquences probables (P. DESHONS)

Conclusion

L'examen des déclarations d'état de catastrophe naturelle fait apparaître une répétition importante des sinistres reconnus au titre des "inondations et coulées de boue" dans certaines parties du territoire métropolitain. On en vient alors à s'interroger sur le caractère réellement exceptionnel des événements qui devrait normalement justifier de telles déclarations, en application de la loi du 13 juillet 1982.

Cette étude a permis d'identifier les zones où les problèmes d'inondation à répétition se manifestent. Dans la majorité des cas ce sont des phénomènes pluvieux courts et localisés qui provoquent des dommages répétés alors qu'ils n'entrent plus dans le critère des catastrophes naturelles, à savoir le caractère exceptionnel.

Pourtant la répétition de déclarations d'état de catastrophe naturelle n'est pas due principalement à la répétition d'orages intenses sur certains points mais plutôt au fait que des personnes et des biens viennent s'installer dans des sites sensibles sans prendre les mesures adaptées pour s'abriter. Puis les communes viennent demander la reconnaissance CATNAT pour obtenir les indemnisations pour les biens assurés et les subventions du Conseil Général pour les équipements communaux sinistrés.

Cet enchaînement de causes naturelles, anthropiques et administratives apparaît bien dans les trois secteurs où l'étude a été menée de façon plus approfondie : le vignoble du Mâconnais, le bord des plateaux de l'Isère près de la vallée du Rhône et les collines du Gard au nord d'Alès. Nous avons pu analyser dans chacun d'eux la présence et la part variable de chacun de ces groupes de facteurs.

Le dispositif réglementaire de l'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles a été modifié par les trois arrêtés du ministre des finances de Septembre 2000. Au moment où ce rapport est rédigé (juin 2001), il est encore un peu tôt pour connaître les effets de cette modification. Cependant l'augmentation de la franchise dans les communes à sinistralité répétitive devrait amener les administrés à prendre conscience de la nécessité d'être protégés et inciter à la prévention.

L'adaptation de la prévention pose alors un problème financier aux petites communes exposées à ces inondations à répétition. Haroun Tazieff disait "*on ne supprime pas les catastrophes naturelles, on s'adapte intelligemment à elles*". C'est le cas de Marseille qui a mis en place un système d'alerte et de secours efficace. Mais les moyens humains et financiers de cette ville dépassent très largement ceux de la plupart des communes exposées. Il faudra donc les aider pour mettre au point une prévention adaptée au contexte local et aux moyens dont elles peuvent disposer.

Bibliographie

- [1] GATHIE, H. *L'assurance des catastrophes naturelles*. La Houille Blanche, n°1, 1998. pp.81-84.
- [2] *Loi n°82-600 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles*, 13 juillet 1982.
- [3] *Assurance des catastrophes naturelles*. SCOR TECH, avril 1996. pp.40-44.
- [4] RUSSET, A., président de la Caisse Centrale de Réassurance. *La loi d'indemnisation des catastrophes naturelles en France*. Aménagement et Nature n°113, 1994. pp.18-19.
- [5] DEQUEENT, J. *Préventions des risques : beaucoup reste à faire*. Le Moniteur, 23 février 1996.
- [6] MAUSSION, C. *Catastrophes naturelles : sauf pour les assureurs*. Libération, 20 février 1998.
- [7] DAUGE, Y., député d'Indre-et-Loire. *Rapport sur la création d'un éventuel « lieu de débat » sur les politiques publiques de prévention des inondations en France métropolitaine et outre mer*. 1999. 53 pages.
- [8] Cours des Comptes. *Rapport Public, la prévention des inondations en France*. 1999. 23 pages.
- [9] *Dossier sur le coût des inondations en 1999 en France et dans le monde*. Le Zouave, juillet 2000.
- [10] Comité interministériel de l'évaluation des Politiques Publiques. *Rapport d'évaluation de la prévention des Risques Naturels*. Paris, La Documentation Française, septembre 1997. 702 pages.
- [11] *Arrêtés du 5 septembre 2000 portant modification des articles A. 125-1 et A. 125-2 du code des assurances et création de l'article A. 125-3 du code des assurances*. Journal Officiel de la République Française, 12 septembre 2000.
- [12] Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. *Les bases du risque inondation en France*. Site Internet : <http://www.environnement.gouv.fr/dossiers/risques/risques-majeurs>
- [13] Ministère de l'Environnement. *Guide de prévention - Évaluation du risque - Éléments de méthode, Ruissellement pluvial urbain*. Paris, La Documentation Française, 1994. 85 pages.
- [14] *Dossier : Les inondations récentes*. L'Express, 25 janvier 2001, site Internet : <http://www.lexpress.fr/Express/Info/Sciences/Dossier/inondations>
- [15] DÉGARDIN F. et GAIDE P.A., Certu. *Valoriser les zones inondables dans l'aménagement urbain*. Lyon, Dossier du Certu n°97, novembre 1999. 231 pages.
- [16] *Circulaire n°NOR/INT/E/98 relative à la constitution des dossiers concernant des demandes de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle*. 19 mai 1998.
- [17] Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. *Fichier Access des arrêtés de CATNAT « inondations et coulées de boue » de 1982 à 2000*.
- [18] MARTIN, M. *Lutte contre l'érosion des sols viticoles en Saône-et-Loire*. Thèse avec la Direction Régionale de l'Environnement de Bourgogne et la Préfecture de Saône-et-Loire, 2000. pp.7 - 17 et 62 - 69.
- [19] GALEA, G et RAMEZ, P. *Maîtrise du ruissellement et de l'érosion en vignoble de coteau – Guide à l'usage des aménageurs*. Études du CEMAGREF, Lyon, 1995. 127 pages.
- [20] Subdivision de Roussillon-Beaurepaire. *Dossier Dégâts de voirie – Pluies diluviennes des 6, 7, 8 octobre 1993*.

- [21] CHAUVOT DE BEAUCHENE X. *Étude de diagnostic, reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle de 30 communes dans le nord de l'Isère*. Service Restauration des Terrains en Montagne de l'Isère, janvier 2001. 26 pages.
- [22] GARREL M., Service Eau et Environnement de la DDE30. *Atlas des zones inondables du Gard*. Nîmes, 1999. 134 pages.
- [23] DDE30. *Typologie des processus d'urbanisation ayant engendré les risques d'inondation inventoriés*.
- [24] DDE30. *Porter à Connaissance de Saint-Ambroix pour une deuxième révision du POS*. Nîmes, 1999.
- [25] DESHONS, P., Direction de l'Eau et de l'Assainissement de Marseille, Communauté Urbaine de Marseille Provence Métropole. *Prévision et suivi des crues urbaines – Expérience de la ville de Marseille*. Marseille, 2000. 8 pages.

Contacts

Organisme	Nom	Téléphone
FORMEQUIP	D. MARTINET	04 72 04 70 94
CERTU/ENV/ERD	F. DÉGARDIN	04 72 74 59 06
CERTU/ENV/ERD	S. VIGNERON	04 72 74 59 07
MATE/DPPR/SDPRM	C. VIGNAL	01 42 19 15 77
MATE/DPPR/SDPRM	F. ROUX	01 42 19 15 76
SIDPC de la Préfecture 69	Mlle GREGO	04 72 61 67 65
DDE71 / Gestion de l'Eau	E. ROL	03 85 21 29 73
SIDPC de la Préfecture 71	Mme QUIVET	03 85 21 81 00
RTM 38	L. BESSON	04 76 70 79 49
DDE38 / Subdivision de Roussillon-Beaurepaire	M JOLLY	04 74 11 10 50
DDE38 / Subdivision de Roussillon-Beaurepaire	P. COMBE	04 74 11 10 50
CETE Méditerranée, Club Risque dans les régions PACA et Languedoc-Roussillon	M. BASSO	04 42 24 71 46
DDE30 / Service Eau et Environnement	M LESCURE	04 66 62 63 19
DDE30 / Arrondissement Technique d'Alès	H. PINATEL	04 66 56 27 81
DDE30 / Service Eau et Environnement	JM. COLLIN	04 66 62 63 73
DDE30 / Service Eau et Environnement	Y. ALLAIN	04 66 62 62 24
DDE30 / Service Eau et Environnement	R. MARTIN	04 66 62 62 24
Ville de Marseille / Direction de l'Eau et de l'assainissement	P. DESHONS	04 91 55 48 12 (fax)

Liste des sigles

BCT : Bureau Central de Tarification.

CATNAT : Catastrophe Naturelle.

CCR : Caisse Centrale de Réassurance.

CEMAGREF : Centre national du Machinisme Agricole, du Génie Rural, des Eaux et des Forêts.

CERTU : Centre d'Études sur les Transports, les Réseaux, l'Urbanisme et les Constructions Publiques.

DDAF : Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt.

DDE : Direction Départementale de l'Équipement.

DGE : Dotation Globale d'Équipement.

DOM : Département d'Outre-Mer.

DPPR : Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques.

FFSA : Fédération Française des Sociétés d'Assurances.

GEMA : Groupement des Entreprises Mutuelles d'Assurances.

ICB : Inondation et Coulée de Boue.

IGN : Institut Géographique National.

INSEE : Institut National de la Statistique et des Études Économiques.

MARNU : Modalités d'Application du Règlement National d'Urbanisme.

MRN : Mission des Risques Naturels.

ORSEC : Organisation des Secours.

PAC : Porter à Connaissance.

PER : Plan d'Exposition aux Risques.

PLU : Plan local d'urbanisme

POS : Plan d'Occupation des Sols.

PPR : Plan de Prévention des Risques.

PSS : Plan de Surface Submersible.

RTM : Restauration des Terrains en Montagne.

SIDPC : Service Interministériel de Défense et de Protection Civile.

SRU : loi solidarité et renouvellement urbains

TOM : Territoire d'Outre-Mer.

Annexes

Annexe 1 : fiche communale de demande de reconnaissance de l'état de Catastrophe Naturelle (fournie par la Préfecture du Rhône)

Annexe 2 : carte de l'état d'avancement des PPR dans la Saône-et-Loire au 08/02/2001 (par la DDE 71)

Annexe 3 : carte de l'état d'avancement des PPR dans le Gard au 30/04/2001 (par la DDE 30)

**Annexe 1 – Fiche communale de demande de reconnaissance de l'état de
Catastrophe Naturelle (fournie par la Préfecture du Rhône)**

**DEMANDE COMMUNALE DE RECONNAISSANCE DE L'ETAT DE
CATASTROPHE NATURELLES**

Loi n° 82-600 du 13 juillet 1982
modifiée

Commune de :
Département de :
Arrondissement de :
Canton de :

1. Date et heure

- de début du phénomène :
- de fin du phénomène :

2. Identification du phénomène

A. Inondations

- A1 - inondation de plaine (débordement direct d'un cours d'eau)
préciser le ou les cours d'eau concernés.....
.....
.....
- A2 - inondation par crue torrentielle.....
- A3 - inondation par ruissellement en secteur urbain
- A4 - inondation par remontée de nappe phréatique

B. Coulées de boue.....

C. Phénomène lié aux actions de la mer.....

- C1 - submersion marine.....
- C2 - recul du trait de côte.....

D. Mouvements de terrain.....

- D1 - affaissement de terrain.....
- D2 - effondrement de terrain.....
- D3 - éboulement et chute de blocs et/ou de pierres.....
- D4 - glissement et coulée boueuse associés.....
- D5 - érosion de berges.....
- D6 - laves torrentielles.....
- D7 - sécheresse ou sécheresse/réhydratation des sols.....

- E. Avalanches
- F. Séismes.....
- G. Autres phénomènes (en préciser la nature)

3. Dommages

- biens privés (constructions)
 - détruits à 100 % oui/non
 - endommagés..... oui/non
 - nombre de constructions affectées :
- pertes d'exploitation
 - agricoles..... oui/non
 - commerciales..... oui/non
- biens publics
 - infrastructures de transport oui/non
 - bâtiments publics..... oui/non
- terrains emportés
 - par la crue..... oui/non
 - par la mer..... oui/non
 - par le mouvement de terrains..... oui/non
- autres dommages (corporels par exemple)

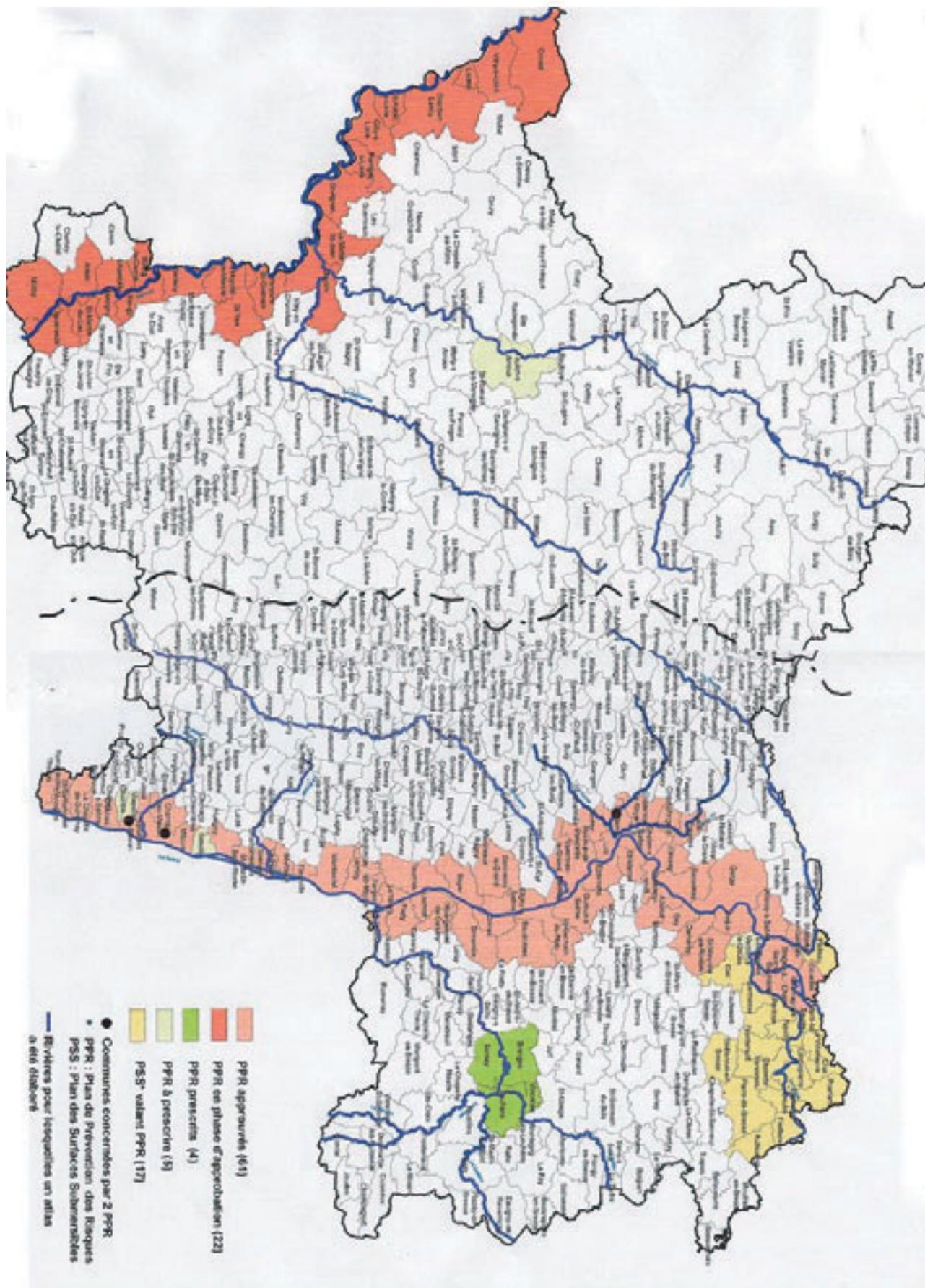
4. Prédécentes reconnaissances de l'état de catastrophe naturelle : (préciser la date de ou des arrêtés interministériels portant constatation de l'état de catastrophe naturelle)

5. Mesures de prévention existantes et envisagées : (étude ou travaux, prise en compte dans le P.O.S., P.P.R., arrêté de mise en péril...)

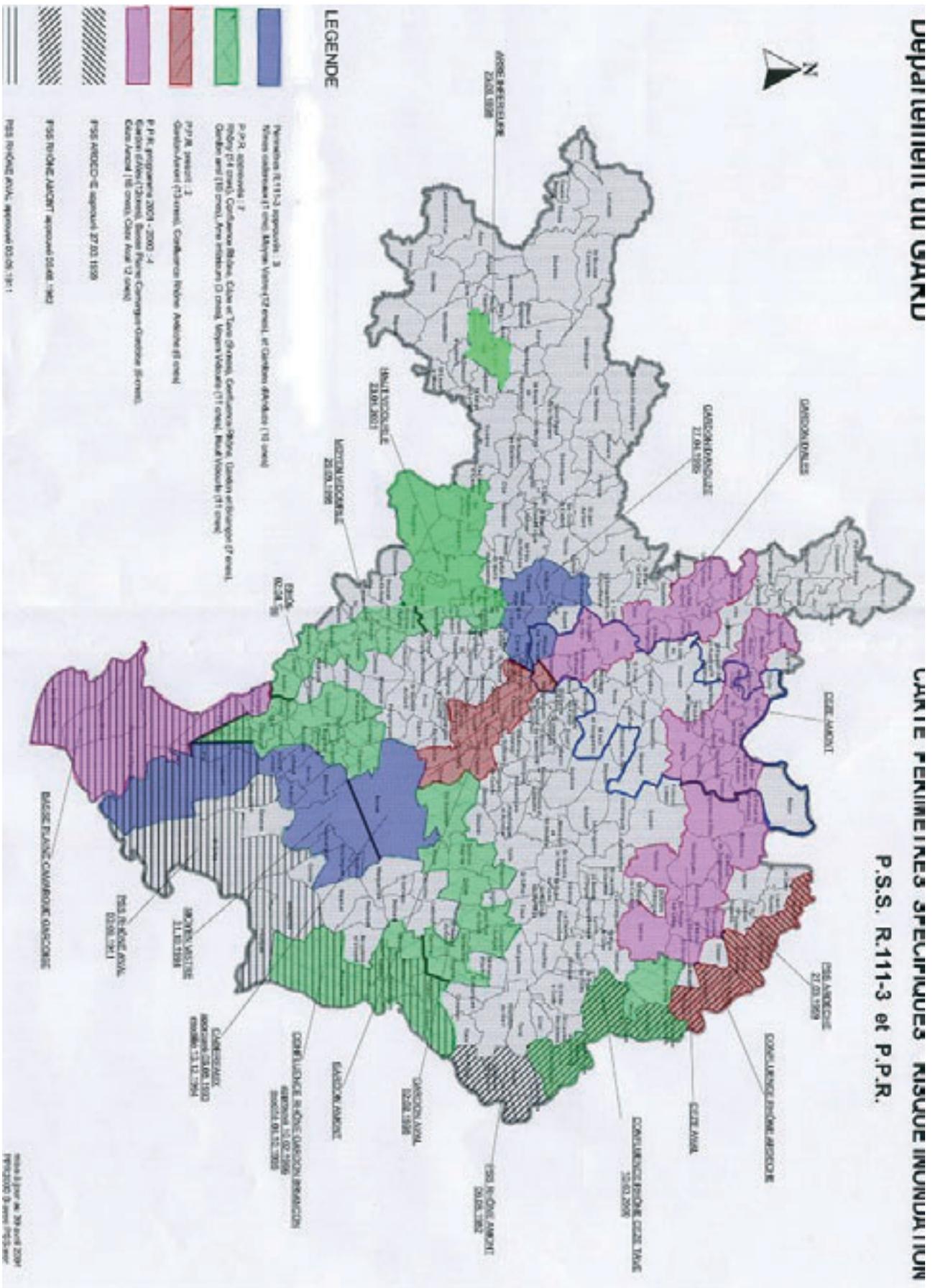
Fait à, le

LE MAIRE

Annexe 2 – Carte de l'état d'avancement des PPR dans la Saône-et-Loire au 08/02/2001 (par la DDE 71)



**Annexe 3 – Carte de l'état d'avancement des PPR dans le Gard au 30/04/2001
(par la DDE 30)**



centre d'études
sur les réseaux
les transports
l'urbanisme
et les constructions
publiques
9, rue Juliette Récamier
69456 Lyon Cedex 06
téléphone : 04 72 74 58 00
télécopie : 04 72 74 59 00
www.certu.fr

Service technique placé sous l'autorité
du ministre chargé de l'Équipement,
des Transports et du Logement, le **Certu**
(Centre d'études sur les réseaux, les transports,
l'urbanisme et les constructions publiques)
a pour mission de contribuer au développement
des connaissances et des savoir-faire
et à leur diffusion dans tous les domaines liés
aux questions urbaines.
Partenaire des collectivités locales
et des professionnels publics et privés,
il est le lieu de référence où se développent
les professionnalismes au service de la cité.

-  Aménagement et urbanisme
-  Aménagement et exploitation de la voirie
-  Transport et mobilité
-  Maîtrise d'ouvrage et équipements publics
-  Environnement
-  Technologies et systèmes d'information

