



LA REVUE DES ACTEURS  
DE LA PRÉVENTION  
DES RISQUES

# /// RISQUES INFOS

#40

AVRIL  
2020

8 EUROS

**INITIATIVES LOCALES**  
ANTICIPER L'ÉVACUATION  
EN CAS D'INONDATION

P06

**DOSSIER**  
LA MISE À L'ABRI DANS LES ACTIVITÉS  
RIVERAINES ET LES ERP

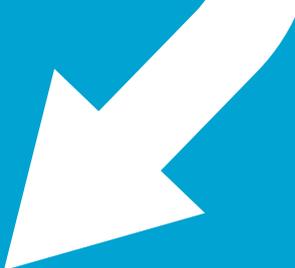
P09

**PORTFOLIO**  
SÉISME DU TEIL  
11 NOVEMBRE 2019

P22

**irm**

INSTITUT DES RISQUES MAJEURS



# LA RÉGION AUVERGNE- RHÔNE-ALPES ENCOURAGE LES INITIATIVES POUR S'ADAPTER AU CHANGEMENT CLIMATIQUE VIA DEUX DISPOSITIFS

Au regard de l'urgence à s'adapter aux impacts du changement climatique, la Région Auvergne-Rhône-Alpes a décidé, dans le cadre de sa stratégie « environnement-énergie » adoptée en juin 2018, de mettre en place deux dispositifs complémentaires. Basés sur les services rendus par les milieux naturels, ils doivent notamment

permettre de renforcer la **résilience des territoires face aux catastrophes naturelles** et à la raréfaction de la ressource en eau. L'appel à projets « prévention et protection contre les risques naturels » vise à soutenir des projets en investissement uniquement, et présentant des solutions fondées sur la nature. L'appel à

manifestation d'intérêt « stratégie d'adaptation et résilience des territoires » vise à soutenir des stratégies territoriales **d'adaptation aux impacts du changement climatique**, autour de deux enjeux : la gestion de la ressource en eau et la gestion des risques naturels.

## Pour tous renseignements complémentaires :

- ① L'appel à projets « prévention et protection contre les risques naturels »  
<https://www.auvergnerrhonealpes.fr/aide/252/289-appel-a-projets-innovants-de-prevention-et-de-protection-contre-les-risques-naturels-environnement-energie.htm>
- ② L'appel à manifestation d'intérêt « stratégie d'adaptation et résilience des territoires »  
[www.auvergnerrhonealpes.fr/aide/266/289-appel-a-manifestation-d-interet-strategies-d-adaptation-et-resilience-des-territoires-environnement-energie.htm](http://www.auvergnerrhonealpes.fr/aide/266/289-appel-a-manifestation-d-interet-strategies-d-adaptation-et-resilience-des-territoires-environnement-energie.htm)



## INITIATIVES LOCALES P. 6

ANTICIPER L'ÉVACUATION  
EN CAS D'INONDATION ? RETOUR  
SUR ENQUÊTE AUPRÈS DE SINISTRÉS



## DOSSIER P. 9

LA MISE À L'ABRI DES PERSONNES  
DANS LES ACTIVITÉS RIVERAINES ET LES ERP



P. 10  
INTERVIEW CROISÉE



P. 13  
SITUATION DE CRISE : COMMENT METTRE  
À L'ABRI LES PERSONNES DANS LES ERP ?



P. 16  
LA SÉCURITÉ DANS LES CAMPINGS  
EN ZONE INONDABLE : SOMMES-NOUS  
RÉELLEMENT PRÊTS ?



P. 18  
PLAN BLEU ET PCS :  
VERS UNE CO-CONSTRUCTION  
ENTRE ÉLUS ET DIRECTEURS D'ESMS ?



P. 20  
LA MODÉLISATION COMME OUTIL  
DE PRÉVENTION DES RISQUES



## PORTFOLIO P. 22

SEISME DU TEIL 11 NOVEMBRE 2019



## INNOVATION P. 25

UN NOUVEAU SUPER-CALCULATEUR  
À MÉTÉO-FRANCE : POUR QUELS PROGRÈS ?



## MÉMOIRE P. 28

IL Y A 60 ANS, LA RUPTURE  
DU BARRAGÉ DE MALPASSET



## SCIENCE P. 32

NAISSANCE DU « BÉBÉ VOLCAN » À MAYOTTE  
DU DÉFI SCIENTIFIQUE AU DÉFI DE LA GESTION  
DES RISQUES



## POLITIQUE PUBLIQUE P. 36

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE  
DES INSTALLATIONS CLASSÉES POUR LA  
PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT



## POLITIQUE PUBLIQUE P. 39

LUBRIZOL : LES PREMIERS EFFETS  
SUR LE CONTRÔLE DES INSTALLATIONS  
INDUSTRIELLES EN AUVERGNE-RHÔNE-ALPES



## JURIDIQUE P. 42

LES RESPONSABILITÉS DU MAIRE  
FACE À L'IMPLICATION CITOYENNE

Il y a cinquante ans, le 10 février 1970, une avalanche dévastée le centre UCPA de Val d'Isère. Bilan : trente-neuf victimes captives de l'établissement. Le 14 juillet 1987, la catastrophe du Grand-Bornand fait vingt-trois morts parmi les usagers du camping de la commune après une violente crue soudaine du Borne. À Biot en octobre 2015, à la suite d'intempéries exceptionnelles dans le Sud-Est, les eaux dévastent le rez-de-chaussée d'une maison de retraite où trois pensionnaires trouvent la mort.

Ces dernières années, les politiques publiques ont cherché à mettre l'accent sur les dispositions réglementaires pour rendre certains types d'établissements recevant du public (ERP) moins vulnérables face aux catastrophes. Cela étant, la généralisation de la mise en protection des activités riveraines des zones à risques naturels ou technologiques peine à se mettre en place en France. Le manque de culture du risque est régulièrement pointé dans les rapports parlementaires ou les travaux académiques post catastrophe.

Pour ce numéro 40 du Risques Infos, nous avons souhaité consacrer un dossier à la question de la mise à l'abri des usagers dans les établissements recevant du public (ERP) pour faire face aux risques majeurs (ou encore à la menace terroriste). Pour les plus exposés, ils doivent également faire l'objet de mesures foncières édictées dans les plans de prévention des risques naturels ou technologiques, quand ils existent, qui concourent à réduire leur vulnérabilité.

Face à ce constat et à l'instar du Plan particulier de mise en sûreté (PPMS) mis en place dans les établissements scolaires, notre institut a développé dès 2010 le Plan d'organisation et de mise en sûreté d'un établissement (POMSE) pour les ERP et prône sa généralisation auprès des autorités nationales et des parties prenantes sur le territoire.

Depuis 1988, Risques Infos est réalisé avec le soutien du conseil départemental de l'Isère. Ce dernier numéro a également été soutenu par le conseil régional Auvergne-Rhône-Alpes et SMACL Assurances (groupe VYV).

Je vous souhaite une bonne lecture !

**Gérard Perrotin, Vice-président de l'IRMA**



# EDITO

## RISQUES INFOS N°40

est édité par l'Institut des Risques Majeurs  
15, rue Eugène Faure 38000 Grenoble  
Tél. : 04 76 47 73 73

► **Directeur de la publication** : Gérard Perrotin

► **Directeur de la rédaction** : François Giannoccaro

► **Rédacteurs en chef** :  
Céline Lestievent, Sébastien Gominet

► **Graphisme** : François Blaire

► **Impression** : Manufacture d'Histoire  
Deux-Ponts - Bresson

ISSN 0999-5633

# EN BREF

## NOUVEAUX ÉLUS 2020 : L'IRMA EST LÀ POUR VOUS FORMER AUX RISQUES MAJEURS

Pour former les nouvelles équipes municipales au thème « Les élus face aux risques majeurs », l'IRMa organisera des sessions d'information et des parcours formateurs territorialisés avec le soutien du conseil régional et de l'État en Auvergne-Rhône-Alpes. Ces sessions seront organisées en partenariat avec les préfetures et les associations départementales des maires, mais également avec le Département de l'Isère, des intercommunalités ou des porteurs de projet (PAPI, SPPPI, SLGRI...). Près de 6 000 responsables et décideurs locaux ont été touchés par ces sessions sur la période 2014-2019.

## VOTRE COMMUNE EST-ELLE PRÊTE À GÉRER LA PROCHAINE INONDATION ?

Le guide pratique d'élaboration du volet spécifique inondation du PCS, réalisé pour le compte du ministère de l'Intérieur et de la MIIAM DREAL PACA et corédigé par l'IRMa et le CEREMA est paru fin 2019. Le guide est accessible en ligne : [www.mementodumaire.net/guide-pcs-inondation](http://www.mementodumaire.net/guide-pcs-inondation). Il est également possible de récupérer une version papier du document en nous adressant un mail ([irma@irma-grenoble.com](mailto:irma@irma-grenoble.com)).

## L'IRMA FORMULE VINGT-DEUX PROPOSITIONS À LA COMMISSION D'ENQUÊTE LUBRIZOL DU SÉNAT

L'IRMa a été consulté par la commission d'enquête du Sénat chargée d'évaluer la gestion des conséquences environnementales, sanitaires et économiques de l'incendie de l'usine Lubrizol à Rouen. Outre la nécessité d'évaluer le niveau d'efficacité de la planification de la sauvegarde au niveau territorial (en appui aux dispositifs de secours), notre institut a été amené à formuler vingt-deux propositions pour mieux gérer la survenue d'un accident technologique majeur ou par extension d'une catastrophe naturelle.

## RISQUES INDUSTRIELS, GOUVERNANCE ET CULTURE DU RISQUE...



©SPPPY - C. Thievent

Pour son édition 2019, le forum national des Secrétariats permanents pour la prévention des risques et des pollutions industrielles (SPPPI) a été organisé par le SPPPY en novembre à Grenoble. Membre du SPIRAL lyonnais et du SPPPY grenoblois, notre institut est intervenu sur la thématique « Nouveaux moyens d'information et de communication » pour présenter son expérience de l'usage de l'internet, des réseaux sociaux et des apports de l'image pour responsabiliser le grand public.

## LE POMSE DÉVELOPPÉ PAR L'IRMa PLAIDE POUR SE FAIRE CONNAÎTRE



L'IRMa est intervenu le 13 novembre 2019 au séminaire national des cadres de préfecture chargés de missions de sécurité civile à la demande de la Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises (DGSCGC) du ministère de l'Intérieur pour promouvoir, dans la doctrine nationale de sécurité civile, le Plan d'organisation de mise en sûreté (POMSE) dans les entreprises et les établissements recevant du public, à l'instar du Plan particulier de mise en sûreté (PPMS) mis en place dans les établissements scolaires.

## POUR UNE FORMATION DES ÉLUS À GÉRER DES SITUATIONS DE CRISE



31e conférence nationale des CLI, novembre 2019 : Bernard Doroszczuk, président de l'ASN, Jean-Claude Delalonde, président de l'ANCCLI, Francois Giannoccaro, directeur IRMa

La 31e conférence des commissions locales d'information a réuni 230 participants, le 27 novembre 2019 à Paris, à l'initiative de l'ASN et en partenariat avec ANCCLI. Cette édition a été l'occasion pour

notre institut, à travers une table ronde, de faire des propositions sur la montée en compétence des décideurs locaux dans la préparation à la gestion de crise au regard de l'évolution de la doctrine nationale de protection des populations en cas d'accident nucléaire.

## QUAND LES RESPONSABLES ET DÉCIDEURS LOCAUX S'ENTRAÎNENT AVEC L'IRMa



La cellule mobile d'appui aux entraînements et aux exercices de l'IRMa a conduit 56 simulations de crise en 2019 pour près de 1000 participants. L'une des dernières simulations de l'année s'est tenue le 12 décembre à l'occasion des Entretiens territoriaux de Strasbourg (ETS) du CNFPT, piloté par l'Institut national des études territoriales (INET). Organisée avec notre partenaire SMACL Assurances (Groupe VYV), cette opération a permis à des cadres dirigeants de grandes collectivités de confronter leurs regards sur le pilotage d'une cellule de crise.

## « ET UN, ET DEUX... » : UN NOUVEL EXERCICE INTERCOMMUNAL AVEC LE SMABB



Après l'exercice intercommunal réalisé dans la Drôme sur le territoire du SIABH, le SMABB a, à son tour, sollicité l'IRMa afin d'organiser un exercice intercommunal de gestion de crise « inondation » sur le bassin de la Bourbre pour tester la solidarité et l'entraide intercommunale. À cette occasion, les communes de Saint-Clair-de-la-Tour et de Saint-André-le-Gaz ont pu tester le caractère opérationnel de leur PCS.

## MATINALE DE L'IRMA : QUAND LA PROTECTION DU RISQUE NUCLÉAIRE S'ÉTEND...



« Risques nucléaires et évolution de la doctrine nationale de sécurité civile », tel était le sujet du débat le 16 octobre 2019, à Roussillon (38) entre les intervenants de l'Autorité de sûreté nucléaire, de la Mission d'appui du risque nucléaire de la DGSCGC, du SIACEDPC de la préfecture de l'Isère et de l'ANCCLI et le public. Organisée avec le soutien de la ville de Roussillon, du Département de l'Isère, du conseil régional Auvergne-Rhône-Alpes, du SPPPY Grenoble, du SPIRAL Lyon et de l'État, cette matinale a réuni 110 participants. Revoir en vidéo : <https://youtu.be/KluHUWKXF74>

## FORMATION GESTION DE CRISE EN GUADELOUPE : « ALLÔ, J'ÉCOUTE... »



La préfecture de Guadeloupe a sollicité l'IRMa afin d'animer une formation pour les membres de sa Cellule d'information du public (CIP) en janvier 2020. 16 participants ont été formés pour répondre le plus efficacement possible aux demandes téléphoniques de la population en cas de crise. Au programme : dispositif ORSEC, missions de la CIP, bonnes pratiques de l'opérateur téléphonique, échanges d'expériences entre participants et mise en situation.

## L'IRMa AU MAROC



Dans le cadre de l'Executive Master «Management des risques de catastrophes naturelles» porté depuis 2018 par l'Université internationale de Rabat (UIR) en collaboration avec Sciences Po Grenoble, l'IRMa a contribué à définir les contenus pédagogiques des modules de cette formation diplômante qui s'adresse aux hauts fonctionnaires du ministère de l'Intérieur du Maroc. L'IRMa est également intervenu en 2019 sur trois modules de ce Master à l'UIR de Rabat.



## QUAND LA FORÊT BRÛLE. PENSER LA NOUVELLE CATASTROPHE ÉCOLOGIQUE

Joëlle Zask. Premier Parallèle, 2019, 200 p.

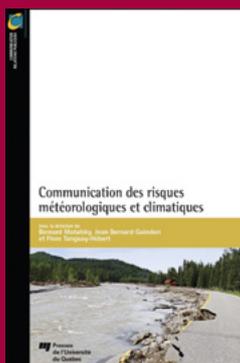
Comment comprendre ce phénomène écologique nouveau et inquiétant que sont les mégafeux, ces feux gigantesques et incontrôlables, que les moyens techniques actuels ne permettent pas de contenir ? Ce phénomène nouveau est symptomatique, telle est la thèse de l'auteure, de l'ambiguïté fondamentale de notre rapport à la nature à l'heure de la crise écologique.



## FACE À L'EFFONDREMENT, SI J'ÉTAIS MAIRE ? COMMENT CITOYENS ET ÉLUS PEUVENT PRÉPARER LA RÉSILIENCE

Alexandre Boisson, André-Jacques Holbecq, préface de Philippe Desbrosses. Yves Michel Éditions, 2019, (Société civile). 187 p.

Selon les auteurs, les motifs d'un effondrement augmentent rapidement ; ils en développent les causes nombreuses. D'où viendront les premiers symptômes ? En cas de problème, vers qui vont se tourner les citoyens ? Vers leur maire ! C'est pourquoi il est prudent de se préparer à l'autonomie et à la résilience.



## COMMUNICATION DES RISQUES MÉTÉOROLOGIQUES ET CLIMATIQUES

Bernard Motulsky, Jean Bernard Guindon, Flore Tanguay-Hébert. PU Québec, 2018 (Communication Relations publiques), 274 p.

Le présent ouvrage veut faire comprendre le rôle de la communication dans la gestion des risques météorologiques et climatiques. Des praticiens et des chercheurs y partagent leurs expériences, des exemples, réflexions et exercices pratiques, et une panoplie d'outils visant à améliorer la communication et la compréhension des phénomènes qui touchent la circulation des messages.

# 18<sup>e</sup>

La France occupe la 18e place du classement des pays les plus affectés par les événements météorologiques extrêmes (1998 à 2017) selon un rapport sur l'indice mondial des risques climatiques, qui tient compte des couts humains et financiers, de l'ONG Germanwatch.<sup>1</sup>

# 2321

C'est le nombre de sapeurs-pompiers mobilisés sur dix-huit jours auprès de la population sur la commune du Teil après le séisme de magnitude 5.1, du 11 novembre 2019, à 11 h 52.<sup>2</sup>

# 1,1 °C

En France, 2019 est la 3e année la plus chaude jamais mesurée par par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) avec une anomalie de +1,1 °C.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> « Global Climate Risk Index : Who Suffers Most From Extreme Weather Events? Weather-related Loss Events in 2017 and 1998 to 2017 »/David Eckstein, Marie-Lena Hufnagel and Maik Wings, GermanWatch, 2019.

<sup>2</sup> Ville du Teil. (2020). « Journal d'information de la ville du Teil – « spécial séisme », n°32, janvier 2020.

<sup>3</sup> MétéoFrance. « Monde : plus d'extrêmes en 2020 après une année 2019 exceptionnelle ». Publié le 17/01/2020.



## INITIATIVES LOCALES & BONNES PRATIQUES

Les employés municipaux transportent des personnes dans un bateau pour traverser une section inondée d'une rue après que la Marne ait débordé les rives, provoquant des inondations dans la ville française de Gournay-sur-Marne, le 2 février 2018. © Jacques Demarthon / AFP

## ANTICIPER L'ÉVACUATION EN CAS D'INONDATION ? RETOUR SUR ENQUÊTE AUPRÈS DE SINISTRÉS

**Nathalie Pottier**, maître de conférences en géographie et directrice adjointe du CEMOTEV – UVSQ-Paris-Saclay<sup>1</sup>  
**Marc Vuillet**, enseignant-chercheur en génie urbain, responsable du pôle « constructions résilientes » et de l'axe de recherche « Risques, résiliences urbaines » Lab'Urba/UGE-EIVP<sup>2</sup>  
**Mimi Edjossan-Sossou**, post-doctorante, Lab'Urba/EIVP  
**Abboud Hajjar**, post-doctorant, CEMOTEV/UVSQ-Paris Saclay

**Face aux crues à cinétique lente, comment savoir à partir de quel moment les habitants évacueront leur logement ? Quel est l'impact du niveau de fonctionnement des réseaux de service urbain ? Une vaste enquête pilotée par des chercheurs a sondé les sinistrés franciliens pour améliorer la gestion de crise.**

Lorsqu'on parle d'exposition aux risques naturels ou d'évacuation pour cause d'inondation, ce n'est pas forcément à Paris ou à l'Île-de-France que l'on pense d'emblée mais plutôt aux régions méditerranéennes du Sud-Est de la France ou à des communes qui peuvent se retrouver les pieds dans l'eau en quelques heures suite à des pluies diluviennes. On assiste alors souvent à d'importantes évacuations d'urgence pour mettre en sécurité les populations.

Et pourtant ! La région parisienne a connu, récemment, des évacuations

en nombre à deux reprises, lors des inondations de mai-juin 2016 et janvier-février 2018, dans deux contextes météorologiques différents, conduisant à une crue de la Seine et ses affluents.

16 631 : c'est le nombre total d'évacués en IDF pour 2016 et 2018 (rapport CGEDD n°012268-01, tome 2 annexes techniques, 2018, p.25/58). À Gournay-sur-Marne, par exemple, les évacuations ont commencé après que la Marne ait submergé le muret anti-crue dans la nuit du 1er au 2 février 2018.

### UNE ÉTUDE : « INONDATIONS DE 2016 ET 2018 : MISE EN SÉCURITÉ DES SINISTRÉS »

Les habitants étaient-ils préparés ? Ont-ils reçu une consigne d'évacuation ? Sont-ils partis ou restés ? Dilemme souvent traumatisant. Pour aller où ? Quelles ont été les raisons qui ont retardé /

empêché leurs décisions d'évacuer ou, au contraire, qui les ont poussés à partir ? Telles sont quelques-unes des questions qui ont été posées aux particuliers sinistrés des inondations de 2016 et 2018 dans plusieurs communes d'Île-de-France dans une étude menée par des chercheurs du Lab'Urba (UGE-EIVP) et du CEMOTEV (UVSQ-Paris-Saclay).

L'étude, une enquête par questionnaire, a été financée par l'Agence nationale de la recherche dans le cadre du projet « RGC4 » qui porte sur les réseaux techniques, la résilience urbaine et la gestion de crise dans un contexte de crue à cinétique lente, dans le cas du Grand Paris face à une crue majeure de la Seine.

Intitulée « Inondations de 2016 et 2018 : mise en sécurité des sinistrés », elle visait à évaluer les réalités locales face à une situation d'évacuation : critères d'auto-évacuation, de mobilité et

<sup>1</sup> CEMOTEV/UVSQ-Paris Saclay: Centre d'études sur la mondialisation, les conflits, les territoires et les vulnérabilités / Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines- Université Paris-Saclay.

<sup>2</sup> Laboratoire Lab'Urba / Université Gustave Eiffel / Ecole des ingénieurs de la Ville de Paris

d'auto-hébergement des habitants sinistrés lors des dernières crues du bassin de la Seine, et relation avec l'état de dégradation, voire de défaillance, des réseaux de services urbains essentiels à la vie quotidienne (électricité, eau, transports...). Le postulat de départ était de se demander si le maintien du fonctionnement des réseaux techniques aussi longtemps que possible pouvait retarder voire éviter l'évacuation. La question était de savoir quels sont les services (et donc les réseaux associés) ou les effets dominos de rupture de service, qui déclenchent la décision de partir.

L'enquête a été relayée dans un article du Parisien Seine-Saint-Denis du 12 juillet 2019 qui rapporte d'ailleurs à ce sujet la parole d'un habitant sondé : « si on est sûr d'avoir de l'électricité, la question de notre départ pourrait se poser » (Le Parisien, 12/07/2019 par S. Thomas).

Ainsi, les résultats de cette enquête sont destinés à fournir des recommandations utiles aux services municipaux, services de secours et de gestion de crise afin de mieux sécuriser et accompagner les résidents en cas d'inondation. Les résultats intéressent également les opérateurs de réseau qui peuvent y puiser des éléments nouveaux de connaissance sur leurs vulnérabilités locales, ce qui peut les aider à le réaménager pour réduire les conséquences des dysfonctionnements.

## DÉROULEMENT DE L'ENQUÊTE PAR QUESTIONNAIRE

L'enquête en question a donc été menée en juillet 2019 dans 11 communes d'Île-de-France (avec l'accord préalable des communes). Les questionnaires ont été administrés en porte-à-porte, sur rendez-vous, laissés dans la boîte aux lettres avec enveloppe retour en cas d'absence ou encore auto-administrés en ligne grâce au soutien de plusieurs communes très intéressées qui ont accepté d'insérer le lien du questionnaire sur le site Web de leur ville. Ainsi, 330 réponses anonymes ou anonymisées ont été recueillies auprès de sinistrés franciliens des inondations.

Le questionnaire se composait de 26 questions, fermées en majorité, et réparties en trois grandes rubriques : informations sur votre ménage et votre logement, sur la mise en sécurité, sur les conditions d'évacuation.

## PANEL DE RÉPONDANTS : PRÉSENTATION

Le panel était composé de 69% de ménages en pavillon dont 93% ont un étage, de 2 à 4 personnes essentiellement, dont 40% avaient une ou deux personnes âgées de plus de 65 ans et 30% un à trois enfants de moins de 15 ans.

Pour ne citer que quelques éléments essentiels qui ressortent de l'enquête, parmi les répondants concernés en 2016 et/ou 2018, 75% ont eu à évacuer dont 63% avec réticence et, dans l'ensemble, ils indiquent avoir été touchés davantage par la perturbation des services en conséquence des

inondations que par l'inondation elle-même (figure 2). 66% des répondants estiment ne pas avoir eu assez d'informations pour les aider à quitter leur logement ainsi que sur la démarche à suivre dans ce genre de situation, inédite pour la plupart d'entre eux.

## QUELLE RAISON D'ÉVACUER ?

La première des situations qui pousse les ménages à évacuer est d'être privé d'électricité. Le réseau électrique est le maillon faible dont l'absence génère le plus de gêne et de difficultés dans la mesure où il pilote le fonctionnement de nombreux autres réseaux dans ou hors de l'habitation. Plus d'électricité signifie pour un ménage plus de lumière, plus de chauffage (en hiver) ni d'eau chaude (en toutes saisons !), plus de frigidaire, et le noir total si la maison est équipée de volets électriques baissés au moment de la coupure ! Les répondants n'en ont pas toujours conscience puisqu'ils ont coché plusieurs réseaux en cause dans le questionnaire (qui, en fait, sont liés les uns aux autres). On trouve ensuite par ordre décroissant l'inondation du logement et les consignes d'évacuation. Enfin, une partie importante de la catégorie « autres » concerne l'insécurité et la peur des pillages.

## QUE MONTRENT LES RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE ?

Ces réponses illustrent que la question de l'évacuation en cas d'inondation en région Ile-de-France est bien spécifique. Elle tient au caractère des crues à cinétique lente qui se caractérisent par une montée lente des eaux (supérieure

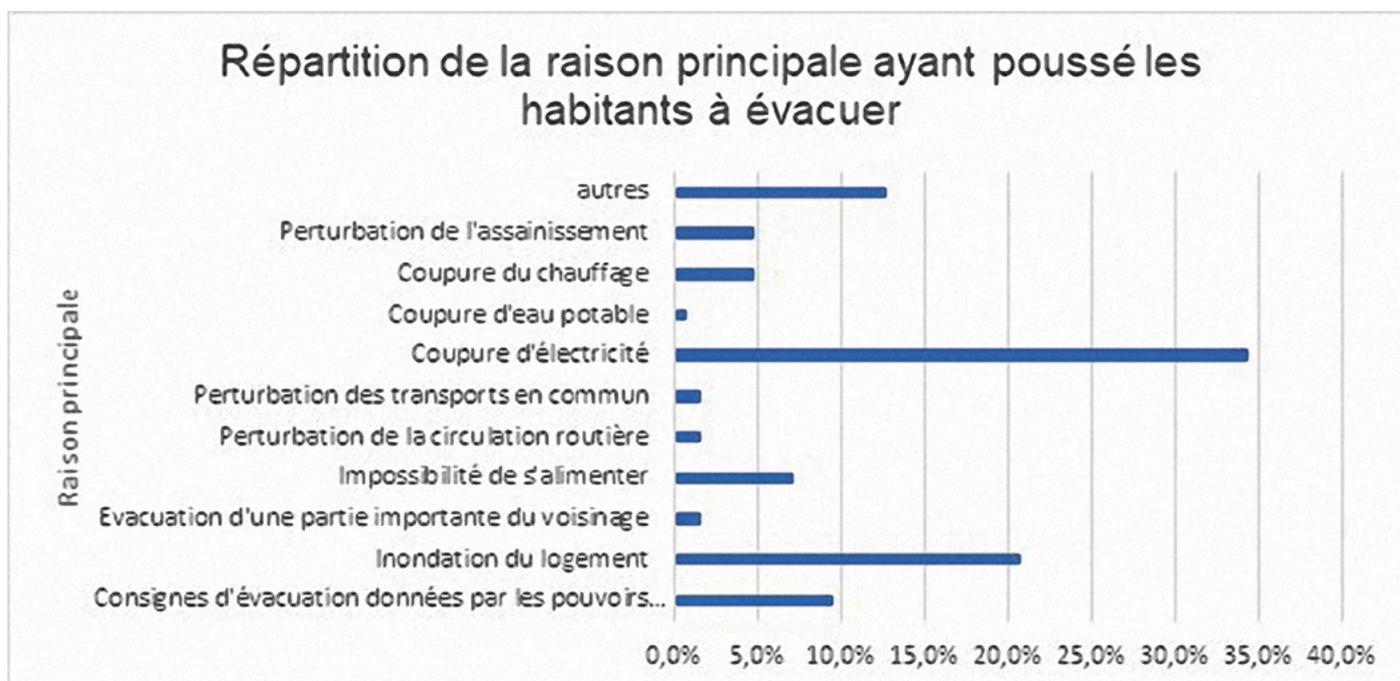


Figure 2 : Répartition de la raison principale ayant poussé les habitants à évacuer (en 2016 et 2018) - © A. Chevalier, 2019.



Photo 3: Armoires électriques surélevées à Jouy-le-Moutier (95) - © Varesano Lenzi, 2018.

à 24h) et une décrue encore plus lente, qui peut s'étaler sur plusieurs semaines. Sans danger pour la vie humaine, la prise de conscience de la nécessité d'évacuer est bien plus difficile et les habitants attendent le dernier moment, celui où, privés des services vitaux du fait de la défaillance des réseaux, leur vie quotidienne devient un enfer et nécessite de quitter le logement. Toutefois, cette attitude accroît la difficulté de gestion de crise en sollicitant les secours à un moment où l'ensemble du réseau routier est submergé et nécessite de nouveaux moyens d'extraction de la population.

Cette enquête montre d'une part, qu'une information anticipée et ciblée sur les conséquences des dysfonctionnements de réseaux en cas d'inondation serait utile : le fait pour les résidents de savoir que s'ils n'évacuent pas à temps, ils risquent de ne plus pouvoir compter sur les secours et que leurs conditions de vie dégradées seront insupportables. D'autre part, elle montre que si l'électricité pouvait être maintenue localement, dans les zones à faible hauteur de submersion et là où les habitants ont un logement adapté (étage ou surélevé hors d'eau), une part de la population pourrait rester chez elle (l'attachement à son habitat étant un fait qui n'est plus à démontrer). Le maintien des populations sur place, stratégie de la Préfecture de police de Paris en cas de crue majeure de la Seine étant donné le nombre de places limité en hébergement d'urgence, pose d'autres problèmes mais là n'est

pas notre sujet (cf. rapport CEREMA « Vers un urbanisme résilient ? Crues lentes et maintien sur place des populations : retour d'expérience et enseignements », 2016).

La résilience du réseau électrique est possible et de façon durable. Comment ? Par exemple, en surélevant les armoires électriques situées dans les rues et encore mieux, lorsque c'est possible, les postes sources (transformateurs) qui alimentent ces armoires. Ainsi, la commune de Jouy-le-Moutiers a obtenu, à son initiative et suite aux deux inondations successives de 2016 et 2018, le rehaussement des armoires électriques (photo 3) des rues submergées, et a ainsi réduit le potentiel traumatisme d'une évacuation pour ses résidents lors de la prochaine inondation.

Dans le même temps, une enquête prospective a été menée sur les mêmes thématiques à Paris Beaugrenelle sur la préparation des résidents à une éventuelle évacuation des tours du Front de Seine qui serait liée à une avarie électrique prolongée consécutive à une crue majeure de la Seine. Fin 2019, 531 réponses avaient été collectées. Les résultats sont en cours d'exploitation.

#### REMERCIEMENTS :

Les résultats présentés dans cet article sont le fruit d'un travail collaboratif porté avec le soutien de l'équipe du projet ANR RGC4. Les auteurs remercient J. Pidoux et A. Chevalier qui ont distribué l'enquête dans le cadre d'un stage de fin

d'études, L. Varesano pour l'étude sur Jouy-le-Moutier, N. Rabemalanto pour son aide à la réalisation des questionnaires. L'équipe remercie toutes les personnes, habitants et collectivités, qui ont facilité ou répondu à cette enquête.

Pour plus d'informations concernant le projet de recherche et les enquêtes, contactez [marc.vuillet@eivp-paris.fr](mailto:marc.vuillet@eivp-paris.fr) ou [Nathalie.pottier@uvsq.fr](mailto:Nathalie.pottier@uvsq.fr).

#### RÉFÉRENCE BIBLIOGRAPHIQUE

Abla Mimi Edjossan-Sossou, Abboud Hajjar, Nathalie Rabemalanto, Axel Chevalier, Julie Pidoux, Nathalie Pottier, Olivier Deck, Marc Vuillet. "Construction d'une courbe de l'auto-évacuation progressive des ménages confrontés à une coupure d'électricité consécutive à des inondations lentes : étude empirique des inondations de 2016 et 2018 en Ile-de-France (France)", (communication acceptée - texte d'origine en anglais - pour la Conférence FloodRisk 2020, 31/08 - 3/09/2020; Budapest, Hongrie). <https://floodrisk2020.net/>

# DOSSIER

## EN CAS DE DANGER, ON N'EST PAS FORCÉMENT CHEZ SOI !

Des entreprises, des commerces, des bibliothèques, des crèches et beaucoup d'autres établissements recevant du public (ERP) sont situés en zone à risques naturels ou technologiques. Comment les chefs d'établissement sont-ils informés des risques qu'ils encourent ? Quelles sont les obligations en matière de protection des usagers et des biens au sein de leur établissement ? Quelles sont les dispositions à mettre en place pour réduire la vulnérabilité du bâti et préparer la mise à l'abri des personnes en cas d'événement ? Ce dossier est consacré à la question de la mise à l'abri des usagers dans les établissements recevant du public pour faire face aux risques majeurs (ou encore à la menace terroriste).

## LA MISE À L'ABRI DES PERSONNES DANS LES ACTIVITÉS RIVERAINES ET LES ERP

- ▶ P.10  
INTERVIEW CROISÉE
- ▶ P.13  
SITUATION DE CRISE : COMMENT  
METTRE À L'ABRI LES PERSONNES  
DANS LES ERP ?
- ▶ P.16  
LA SÉCURITÉ DANS LES CAMPINGS  
EN ZONE INONDABLE : SOMMES-  
NOUS RÉELLEMENT PRÊTS ?
- ▶ P.18  
PLAN BLEU ET PCS : VERS UNE CO-  
CONSTRUCTION ENTRE ÉLUS ET  
DIRECTEURS D'ESMS ?
- ▶ P.20  
LA MODÉLISATION COMME OUTIL  
DE PRÉVENTION DES RISQUES



## L'INTERVIEW

Yves Blein - Ghislaine Verrhiest-Leblanc

# INTERVIEW CROISÉE «SUR LA MISE À L'ABRI DES PERSONNES DANS LES ACTIVITÉS RIVERAINES ET LES ERP»

**Yves Blein**, spécialiste en risques industriels, président d'Amaris (Association des collectivités pour la maîtrise des risques technologiques majeurs)

**Ghislaine Verrhiest-Leblanc**, spécialiste en risques naturels, chargée de la mission Interrégionale Inondation Arc Méditerranéen, DREAL Provence-Alpes-Côte d'Azur.

### COMMENT LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES ET LES ÉTABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC (ERP) SONT-ILS INFORMÉS DES RISQUES QUI LES CONCERNENT ?

**Yves Blein** : La procédure pour informer les acteurs économiques dont les biens sont situés dans les périmètres des Plans de prévention des risques technologiques (PPRT) est différente pour les plans approuvés avant et après octobre 2015. Pour les PPRT approuvés avant le 23 octobre 2015, le Code de l'environnement ne prévoit pas de démarche spécifique. Pour les PPRT approuvés après cette date, l'État a l'obligation de les informer sur la présence des risques et leur gravité. Généralement, cela prend la forme d'un courrier du préfet rappelant les obligations réglementaires, le type d'effet et les mesures à prendre, etc. Pour pallier cette information défaillante

(sur 165 PPRT impactant des biens d'activités, environ 130 relèvent du premier cas de figure), certains acteurs ont engagé des démarches locales. Mais quel que soit l'émetteur, tous constatent qu'il est complexe de recenser les acteurs concernés (propriétaires, exploitants, etc.) et de les atteindre de façon exhaustive.

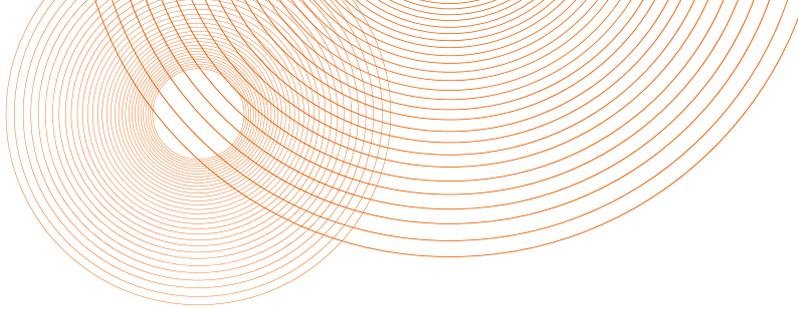
**Ghislaine Verrhiest-Leblanc** : Des éléments sont mis à la disposition du public (Dossier départementaux des risques majeurs - DDRM, Document d'information communal sur les risques majeurs DICRIM, sites internet tels que Géorisques...) par les collectivités (ex : communes et syndicats de rivière) et les services de l'État (DDTM et DREAL). Il s'agit par exemple de cartographies et données issues de la mise en œuvre de la directive inondation, de l'élaboration de Plans de prévention des risques d'inondation (PPRI), de la mise en

œuvre de Programme d'actions pour la prévention des inondations (PAPI) ou d'autres études locales (ex : données issues de la méthode Exzeco<sup>1</sup> sur l'arc méditerranéen). L'Information acquéreur locataire (IAL) permet également de disposer d'informations sur l'exposition aux risques de biens à l'occasion de transactions immobilières (vente ou location).

### CONSIDÉREZ-VOUS QUE LES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES ET LES ERP SONT SUFFISAMMENT INFORMÉS AUJOURD'HUI DES RISQUES AUXQUELS ILS SONT EXPOSÉS SUR LE TERRITOIRE ?

**Yves Blein** : Lorsque les acteurs économiques ont reçu un courrier - vous l'aurez compris, cela ne concerne qu'une minorité - l'information donnée est une première base, certes nécessaire mais insuffisante pour les sensibiliser

<sup>1</sup> DREAL Provence-Alpes-Côte d'Azur, Cerema. « Ruissellement sur l'arc méditerranéen : application de la méthode ExZeco « Extraction des zones d'écoulement » », mai 2019, 4 p. URL : [http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/methode\\_exzeco\\_13mai2019.pdf](http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/methode_exzeco_13mai2019.pdf)



aux enjeux de la protection et pour les inciter à passer à l'action. Ce courrier institutionnel est difficile à décoder pour des dirigeants de PME, des commerçants, des entreprises n'ayant pas de responsable en charge des questions de sécurité, etc. Les entreprises se retrouvent seules face à leurs obligations. Les communes et les intercommunalités sont, sur ce dossier comme sur beaucoup d'autres, leurs interlocuteurs privilégiés, ceux vers lesquels elles se tournent pour poser leurs questions. Maillon clé, elles ne disposent cependant d'aucun outil leur permettant d'accompagner les acteurs économiques dans les démarches à engager.

**Ghislaine Verrhiest-Leblanc :**

La connaissance des risques d'inondation a nettement progressé ces dernières années. Même si elle reste perfectible sur certains secteurs, elle existe. La promotion et la communication autour des éléments de connaissance disponibles par les acteurs territoriaux (collectivités, services de l'État, chambres consulaires et fédérations professionnelles) auprès des activités économiques et des ERP doivent se poursuivre afin que les gestionnaires soient acteurs de la prévention des risques et se saisissent de ces données pour agir. C'est là l'enjeu clé.

Face à l'intensification des phénomènes du fait du changement climatique, la responsabilisation de tous est essentielle. Les gestionnaires des activités et des ERP, mais également chacun d'entre nous, sommes invités à nous interroger quant à notre exposition, notre vulnérabilité, notre niveau de préparation et notre capacité à faire face en cas d'inondation. Ainsi, si la connaissance ne vient pas à nous, nous devons être proactifs pour y accéder, parfois la compléter et agir sur cette base.

**LES PLANS DE PRÉVENTION DES RISQUES TECHNOLOGIQUES (PPRT) ET D'INONDATION (PPRI) IMPACTENT DES MILLIERS D'ENTREPRISES ET D'ERP QUI DOIVENT METTRE EN ŒUVRE DES MESURES DE PROTECTION POUR LEURS USAGERS. QU'EST CE QUI A DÉJÀ ÉTÉ MIS EN ŒUVRE ET QUELS SONT LES FREINS QUE CEUX-CI RENCONTRENT POUR RÉDUIRE LEUR VULNÉRABILITÉ ?**

**Yves BLEIN :** Près de vingt ans après la catastrophe d'AZF, la mise en protection des activités riveraines des sites Seveso seuil haut reste une étape à franchir. AMARIS, en partenariat avec la Métropole de Lyon, a conduit, de 2017 à 2019, un projet de recueil d'expériences sur cette question. Il ressort de ce travail que très peu d'acteurs économiques se sont appropriés les enjeux des PPRT et ont initié des démarches. Quand c'est le cas, les actions engagées l'ont été dans le cadre d'initiatives collectives et partenariales. Les points de blocage sont nombreux, mais il apparaît clairement que l'absence d'accompagnement (technique, financier ou administratif) est le frein principal.

**Ghislaine Verrhiest-Leblanc :** Les PPRI permettent de mieux prendre en compte les risques lors de projets d'implantation de nouvelles activités ou de nouveaux ERP en privilégiant l'implantation sur des secteurs pour lesquels l'exposition est faible ou modérée, et compatible avec l'installation de tels enjeux. Les prescriptions du plan aideront à concevoir des édifices moins vulnérables et plus résilients.

Pour les activités et les ERP existants, et comme indiqué précédemment, l'existence d'un PPRI permet tout d'abord le partage d'une connaissance du risque. Selon les cas, en application des prescriptions ou recommandations inscrites dans le règlement du plan, les activités et les ERP existants sont amenés à réaliser des diagnostics de vulnérabilité et des travaux visant à réduire leurs vulnérabilités.

Le PPRI est en ce sens un levier de prise de conscience et de passage à l'action en matière de prévention. Les mesures rendues obligatoires

peuvent, dans certains cas et sous certaines conditions, ouvrir droit à un accompagnement financier de l'État.

**QUELLES SONT LES MESURES RÉGLEMENTAIRES AUJOURD'HUI QUI PEUVENT FAVORISER LA MISE EN PROTECTION DES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES ET DES ERP DANS LES ZONES À RISQUES ? EXISTENT-ILS DES AIDES ET DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ?**

**Yves Blein :** Il serait nécessaire de faire évoluer la doctrine nationale pour reconnaître les mesures organisationnelles comme une étape essentielle de mise en sécurité. Si les entreprises ont le choix des mesures (travaux, plans d'urgence ou réorganisation) à prendre, les travaux restent LA référence, bloquant toute dynamique qui permettrait aux acteurs économiques de s'engager dans une démarche d'amélioration continue. Les travaux restent la référence et pour autant, aucun outil ne permet de les dimensionner. Plus que des mesures réglementaires, ce sont avant tout les outils opérationnels qui font défaut. Il faudrait constituer une boîte à outils équivalente à celle qui a été mise en place pour accompagner les habitants, c'est-à-dire mobiliser les acteurs ressources, former les experts, mettre à disposition des référentiels, etc. Certaines collectivités se sont saisies du sujet. La Métropole de Lyon propose une démarche de sensibilisation et d'information<sup>2</sup> auprès des entreprises concernées sur les mesures de protection ou les travaux à réaliser.

**Ghislaine Verrhiest-Leblanc :**

Le PPRI est l'outil principal pour favoriser la prise en compte des risques dans les activités économiques et les ERP. Pour les activités économiques relevant du régime des installations classées, la réglementation associée contribue également à la réduction du risque sur ces enjeux.

Pour la mise en œuvre de certaines mesures, un accompagnement financier peut être apporté, sous conditions, par les crédits du Fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM), dit Fonds Barnier.

Pour les collectivités gestionnaires d'ERP, un accompagnement au

2 Amaris, Ineris. « Resiguide #01 - Se protéger face aux risques industriels ». 2017, 92 p. [www.ineris.fr/fr/resiguide-protéger-face-à-risques-industriels-entreprises-riveraines-sites-seveso-seuil-haut-redige](http://www.ineris.fr/fr/resiguide-protéger-face-à-risques-industriels-entreprises-riveraines-sites-seveso-seuil-haut-redige)

financement des études (50 %), des travaux ou équipements de prévention (40 ou 50 %) et de protection (25 ou 40 %) est prévu avec des taux variables selon que le PPRN est prescrit ou approuvé.

Pour les études et travaux de prévention définis et rendus obligatoires par un PPRN ou prévus dans un PAPI, le taux de prise en charge est de 20 % pour les travaux et de 20 % à 50 % pour les diagnostics pour les biens utilisés dans le cadre d'activités professionnelles de moins de 20 salariés, dans la limite de 10 % de la valeur vénale des biens.

### **QUELLES SERAIENT SELON VOUS LES MESURES INCITATIVES COMPLÉMENTAIRES À METTRE EN ŒUVRE POUR FAVORISER ET GÉNÉRALISER CETTE PROTECTION DES ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES ET DES ERP DANS LES ZONES À RISQUES ?**

**Yves Blein :** Pour favoriser le déploiement de la mise en protection des salariés, il faut répondre au besoin d'accompagnement. Nous avons en tête l'exemple des sites plates-formes (Le Havre, Port-Jérôme, Dunkerque et Montoir-de-Bretagne) où la gouvernance de la sécurité est portée par des associations. L'AEPJR, l'APIM, Synerzip-LH, l'AG2PDK se positionnent naturellement comme relais d'information et créent un lieu d'échange entre les sites à l'origine des risques et les entreprises riveraines. La participation active des établissements Seveso est un gage de réussite car ils jouent un rôle essentiel en matière d'amélioration de la connaissance sur les risques. Ces associations disposent de moyens et de ressources dédiés pour assurer l'animation, l'ingénierie, etc. et ont mis en place des dispositifs d'accompagnements pour inciter les acteurs économiques à s'impliquer durablement et leur faciliter l'accès à des solutions adaptées. (cf. Le Havre, Port-Jérôme, Montoir)

**Ghislaine Verrhiest-Leblanc :** Au-delà du strict cadre réglementaire, il est indispensable que l'action soit impulsée par les gestionnaires eux-mêmes de façon volontaire et responsable. Dans ce domaine, la valorisation des bonnes pratiques et le partage des expériences sont essentiels pour faire force

d'exemples. Les approches de type « coûts - bénéfices » et « dommages évités » ainsi que l'analyse et la communication des enseignements issus de retours d'expérience d'inondations passées sont également des éléments de nature à convaincre de l'intérêt d'agir pour protéger le public et les salariés, réduire les conséquences dommageables sur les activités économiques et les ERP, et faciliter le retour à la normale et la reprise du service ou de l'activité.

L'accompagnement des gestionnaires d'activités économiques et des ERP, ainsi que l'animation du réseau d'acteurs associés, est un facteur de réussite. Sur ce point, des chambres consulaires nationales (ex. : CCI France) ou locales et des fédérations professionnelles se mobilisent pour communiquer et aider leurs membres. De nombreuses démarches sont en cours dans le cadre de la mise en œuvre de PAPI, notamment sur le volet « diagnostic et travaux de vulnérabilité » (ex. : démarche de type ALABRI<sup>3</sup>).

### **AU REGARD DES DIFFÉRENTS TRAVAUX MENÉS AU NIVEAU NATIONAL OU PAR VOTRE INSTANCE, AVEZ-VOUS DES PROPOSITIONS QUI PERMETTRAIENT EN CAS D'ÉVÉNEMENT DE SÉCURITÉ CIVILE D'AMÉLIORER L'EFFICACITÉ DE LA MISE EN VIGILANCE ET DE L'ALERTE AUPRÈS DES ENTREPRISES ET DES ERP ?**

**Yves Blein :** Dans notre livre blanc publié en novembre 2019, nous déclinons vingt recommandations dont certaines sur l'articulation entre prévention et gestion de crise. A minima, il nous semble nécessaire que l'État valide la cohérence des dispositions retenues par les entreprises avec le dispositif de gestion de crise du territoire. Pour ce faire, à l'instar de ce qui a été fait pour les PPRT de la vallée de la Seine, nous proposons que soit décliné un recueil de conseils pour l'élaboration des plans de mise à l'abri adapté à chaque territoire et validé par la préfecture. La question de l'alerte est également cruciale. Dès lors qu'une entreprise riveraine opte pour la mise à l'abri de ses salariés en cas d'accident, il est indispensable qu'elle soit alertée dans les meilleurs délais.

Le système actuel, qui repose sur l'utilisation des sirènes, ne le permet pas. Il conviendrait de démultiplier les moyens d'alerte, notamment en proposant des solutions robustes et efficaces telles que le cellbroadcast<sup>4</sup>.

**Ghislaine Verrhiest-Leblanc :** Au-delà des actions de réduction de la vulnérabilité du bâti, il convient, au sein des établissements, de mettre en place une organisation interne visant à assurer la protection des salariés et des usagers et à limiter les conséquences. Sur ce point, le guide pour l'élaboration du Plan d'organisation de mise en sûreté (POMSE<sup>5</sup>) développé par l'Irma est un outil particulièrement utile pour les gestionnaires.

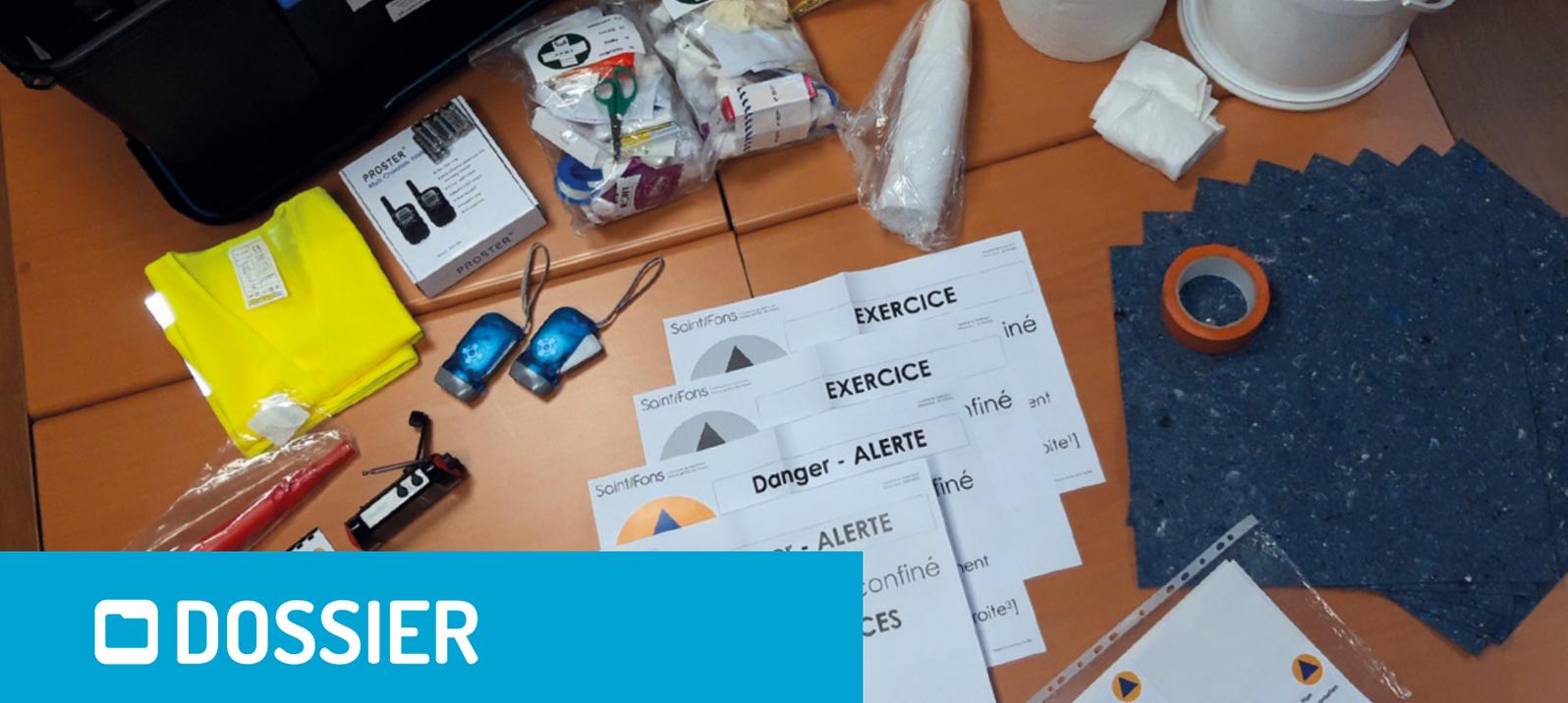
Cette organisation doit être connue des équipes impliquées. Des actions d'accompagnement, des formations ainsi que la conduite d'exercices impliquant les salariés, voire les usagers, sont à développer par les gestionnaires.

Cette préparation interne doit s'articuler avec les planifications supra prévues à l'échelle d'un secteur spécifique (ex. : zone d'activité) et de la commune concernée (Plan communal de sauvegarde). Un travail en réseau d'acteurs locaux est ainsi indispensable pour progresser collectivement sur l'anticipation et prévoir des plans d'action gradués coordonnés.

<sup>3</sup> Ville de Nîmes. « Diagnostic inondation Nîm'Alabri », 2015. URL : <https://www.nimes.fr/index.php?id=3423>

<sup>4</sup> Ce système d'alerte permet, par le bornage des téléphones portables, d'envoyer d'office des messages à tous les téléphones d'une zone.

<sup>5</sup> IRMA. « Le Plan d'organisation de mise en sûreté (POMSE) dans les établissements », version 2019. [www.irma-grenoble.com/PDF/05documentation/plaquette/POMSE\\_2019.pdf](http://www.irma-grenoble.com/PDF/05documentation/plaquette/POMSE_2019.pdf)



# DOSSIER

Du matériel de premières nécessités pour constituer la mallette POMSE © J.-O. Panier - Saint Fons

## SITUATION DE CRISE : COMMENT METTRE À L'ABRI LES PERSONNES DANS LES ERP ?

Jacques-Olivier Panier, direction de la tranquillité publique et de la prévention, Saint-Fons

**« Au son de la sirène, rentrez dans le bâtiment le plus proche ! » Mais après ? Pour la commune de Saint-Fons, il est impératif que ses agents territoriaux maîtrisent la prise en charge du public en cas de risque industriel. Comment cette commune de 18 500 habitants protège ses usagers ?**

Située au cœur de la vallée de la Chimie, dans la Métropole de Lyon, Saint-Fons recense 18 500 habitants et 8 000 salariés. Ce territoire de 600 hectares, industriel et urbanisé, voit transiter des milliers de personnes par train, autoroute et boulevard périphérique.

Les agents municipaux sont répartis sur une cinquantaine de bâtiments. Le Plan communal de sauvegarde prend en compte dix risques majeurs ([www.saint-fons.fr/download/cadre\\_de\\_vie/2017\\_dicrim.pdf](http://www.saint-fons.fr/download/cadre_de_vie/2017_dicrim.pdf)).

### UNE AMBITION PARTAGÉE

Après l'adoption d'un Plan communal de sauvegarde en 2005 et l'uniformisation des Plans particuliers de mise en sûreté des groupes scolaires en 2009, les élus décident de poursuivre la déclinaison territoriale du plan ORSEC, dans le cadre porteur de la campagne des Bons réflexes et le contexte dramatique des attentats de 2015. La Métropole de Lyon, en partenariat avec l'IRMA, soutient alors la Ville en proposant de tester un Plan d'organisation pour la mise en sûreté d'un établissement (POMSE<sup>1</sup>) avec du personnel tournant sur deux bibliothèques : l'une dans un bâtiment isolé et l'autre imbriquée avec d'autres équipements municipaux<sup>2</sup>.

C'est à l'issue d'un incendie dans un site classé SEVESO situé sur le territoire communal en 2016 que la maire est confortée dans sa volonté de disposer d'outils opérationnels type POMSE répondant aux attentes transversales des agents municipaux pour la mise à l'abri généralisée des usagers dans les ERP<sup>3</sup> de la commune.

S'inspirant de la méthodologie

POMSE, la Ville veut adopter, au-delà des seuls périmètres ORSEC-PPI<sup>4</sup>, une approche globale de la sécurité visant à identifier un signal d'alerte puis à adopter l'un des comportements de mise à l'abri : évacuation (sécurité incendie), confinement (risque majeur), fuite voire cachette (sécurité publique). Ainsi, il est acté que la totalité des établissements communaux, y compris ceux n'accueillant pas de public, doit disposer d'un POMSE.

L'année 2017 a permis, avec l'aide d'Alexandre HEURION, stagiaire de



10 réflexes pour activer sereinement le POMSE © J.-O. Panier - Saint Fons

1 Cf. encart sur le POMSE en fin d'article

2 Pour l'anecdote, la stagiaire de l'IRMA, Camille Di Rocco, a fondé depuis son bureau d'étude spécialisé sur les risques majeurs et a intégré la pépinière d'entreprises de Saint-Fons

3 ERP : Établissement recevant du public

4 Plan particulier d'intervention pour les sites classés SEVESO

l'ENTPE<sup>5</sup>, de déterminer les besoins en matière de mise à l'abri dans les ERP, de vérifier les normes, de fiabiliser les modalités d'utilisation, de rédiger les fiches réflexes et les affiches puis de se doter d'équipements d'alerte, de communication, de balisage, de soin, d'hygiène, d'étanchéité et d'information préventive.

**L'OPÉRATIONNALITÉ ET LA COHÉRENCE, MAITRES MOTS DE LA DÉMARCHE**

En période de crise, la multiplicité des procédures devient un piège pour les gestionnaires de la crise. La cohérence entre les plans ORSEC, PCS et POMSE s'impose donc. Il faut disposer d'un socle général pouvant être complété en fonction des conditions d'exploitation des établissements vulnérables telles que l'autonomie des associations utilisant les locaux de la mairie, l'inadaptation des installations ou le fonctionnement 24 h/24. Ainsi est née l'idée d'un plan standardisé dans



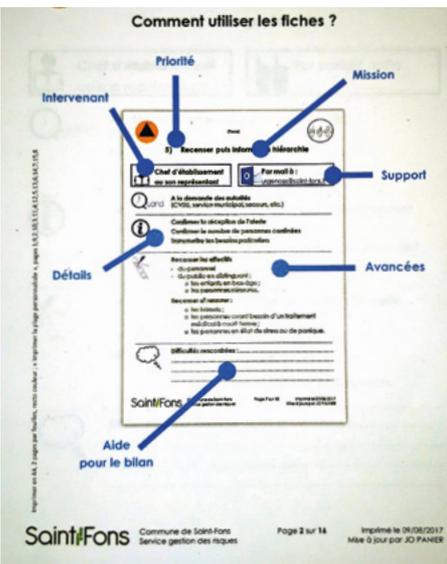
53 malles dédiées à maintenir en bon état dans le temps © J.-O. Panier - Saint Fons

la fonctionnalité des locaux et les formations idoines doivent être adaptés régulièrement.

Sur le volet formation, au-delà du fort investissement initial, il convient de formaliser les sensibilisations régulières auprès du personnel (expérimenté et nouveau) ainsi que des usagers et prestataires amenés à utiliser seuls les locaux municipaux.

l'intranet afin de faciliter son appropriation par les agents.

En outre, le choix du local de confinement (dans l'attente de travaux éventuels pour la mise aux normes), exige un compromis face aux nombreux critères de



Vulgariser, illustrer et simplifier les consignes de mise à l'abri pour les responsables d'ERP © J.-O. Panier - Saint Fons

son approche pour l'ensemble des établissements, les particularités de chacun étant affichées sur un support documentaire à part.

Au-delà, le POMSE doit prendre en compte les modifications futures inévitables issues de la réglementation, des retours d'expérience ou des exercices. Les procédures, le matériel,

Par ailleurs, lors des crises, l'activation généralisée de la mise à l'abri dans plusieurs établissements peut saturer le Poste de commandement communal (PCC). Celui-ci doit être dimensionné dans sa fonction « d'appui à la mise en vigilance et l'alerte » pour gérer l'activation de tout ou partie des POMSE en traitant les situations. La mise en place des POMSE nécessite donc de formaliser l'anticipation et la bonne coordination entre le PCC et les chefs d'établissement (importance portée à la communication de crise : nécessité de la cadrer afin de ne pas surcharger le PCC).

**UNE DÉCLINAISON À L'ÉCHELLE DE CHAQUE BÂTIMENT**

Chaque chef de service responsable d'un bâtiment a travaillé en 2018 avec une équipe de quatre étudiants à l'IUT HSE Lyon 2<sup>6</sup>, Marion DOLE, Laura HERGAULT, Valentin SUCHIER et Julien VILLEMAGNE, afin d'étudier la vulnérabilité des locaux et la mise à l'abri des usagers, de mettre en place la documentation opérationnelle idoine ainsi que la malle POMSE scellée. Le POMSE est disponible sur



Couverture de survie en quantité variable selon l'occupation probable © J.-O. Panier - Saint Fons

réduction de la vulnérabilité (organisationnel, fonctionnel et technique) : local non exposé, pas trop petit, à proximité de sanitaires, en rez-de-chaussée, accessible au public, avec des ventilations aisément condamnables, etc.

Outre la volonté politique, la dynamique de généralisation des POMSE sur le territoire dépend

5 École nationale des travaux publics de l'État

6 DUT Hygiène sécurité environnement, de l'IUT de l'Université Lumière Lyon 2

toutefois essentiellement de la programmation des formations et de l'investissement des chefs de service. Quelque 43 formations et 3 exercices pratiques ont mobilisé 350 élus, cadres, agents de la Petite Enfance, gardiens des équipements sportifs, personnel administratif, animateurs des centres de loisirs, policiers municipaux, agents des résidences pour personnes âgées et responsables d'associations. L'objectif est bien de comprendre les stratégies de mise à l'abri, quand et comment évacuer, se confiner ou faire face à une menace.



Contenu d'une mallette POMSE qui peut être amélioré par les responsables de l'établissement © J.-O. Panier - Saint Fons

Les enjeux sont désormais de sensibiliser les agents n'ayant pas encore bénéficié de la formation initiale, de former systématiquement les responsables des associations qui utilisent les établissements de la commune en autonomie et d'organiser des exercices de confinement.

### UNE DÉMARCHE EXIGEANTE QUI PORTE SES FRUITS

Le POMSE doit être un outil de gestion de crise souple et facilement assimilable par les chefs d'établissement qui devront mettre en œuvre une mise à l'abri en cas d'évènement. Il donne du sens à la gestion de crise à l'échelle « infracommunale » pour les élus et les agents en devenant un instrument d'information préventive extrêmement efficace pour les usagers captifs dans les établissements. Se savoir être exposé à un risque éventuel pour devenir acteur de la maîtrise de ce même risque peut être source d'inquiétude pour les chefs

d'établissement. Mais l'outil POMSE permet de rassurer les acteurs autant que les responsabiliser.

Ces plans permettent également de répercuter rapidement les consignes de sécurité auprès des habitants qui, eux-mêmes, sont appelés à décliner des dispositions de mise à l'abri au niveau de leur foyer en mettant en place le Plan familial de mise en sûreté<sup>7</sup>. Le POMSE est donc l'avant-dernier maillon collectif d'une chaîne de plans d'urgence, sans lequel la protection des usagers et des habitants s'avère incomplète. À nous, en tant que « sachants », de montrer l'exemple !

### « UNE MALLETTE POMSE TYPE »

#### Quel matériel ?

- ▶ d'alerte et de communication (corne de brume, radio FM à dynamo, talkies-walkies),
- ▶ de balisage (chasubles, lampes à dynamo),
- ▶ de première urgence (pansements, gants, ciseaux, 100 couvertures de survie, etc.),
- ▶ d'hygiène (seaux, essuie-tout, 100 gobelets),
- ▶ d'étanchéité et de protection contre les vitrages (ruban adhésif, textiles à humidifier),
- ▶ d'information (POMSE, affiches, plan de ville, enveloppe « Les bons réflexes »).

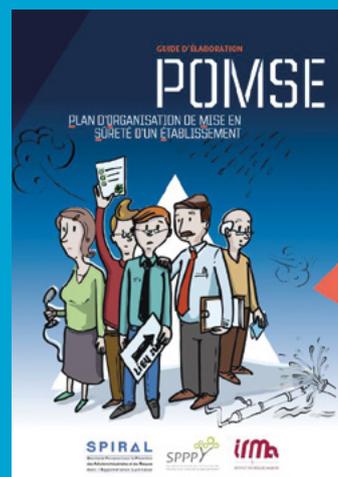
#### Quel coût ?

Une malle pour 100 personnes revient à 200 euros TTC et les consommables à 20 euros.

Une fois les besoins estimés, l'enjeu est de déterminer la procédure des marchés publics adaptée puis d'inscrire les crédits. À Saint-Fons, les contenants ont été achetés à part du contenu : les premiers en section d'investissement et les seconds en fonctionnement.

#### Où ranger la mallette POMSE ?

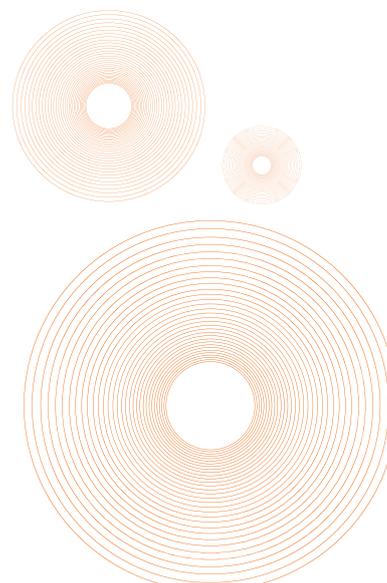
Pour prévenir les dégradations ou vols, les malles sont scellées puis rangées à l'abri des regards, souvent hors du local de confinement. Les usagers en autonomie disposent de la clé du lieu. Un affichage spécifique précise la localisation des équipements.



Réalisé par l'Institut des risques majeurs (IRMA), ce guide a pour objectif de faciliter la mise en place par le chef d'établissement d'une procédure interne pour garantir la mise à l'abri des salariés et des usagers en cas de gestion de crise liée à un risque naturel ou technologique ou bien sur ordre des autorités locales.

- ▶ Vous êtes une activité riveraine ou un ERP en zone à risques ? Appropriiez-vous ce guide ! Possibilité d'apposer votre logo, de mettre en ligne sur votre site Web ou d'imprimer le guide POMSE pour promouvoir la généralisation de la démarche POMSE au sein de votre établissement.

Télécharger le guide : [www.irma-grenoble.com/PDF/05documentation/plaquette/POMSE\\_2019.pdf](http://www.irma-grenoble.com/PDF/05documentation/plaquette/POMSE_2019.pdf)



<sup>7</sup> PFMS : Plan familial de mise en sûreté, 2010. URL / <http://www.mementodumaire.net/wp-content/uploads/2012/06/Pfms.pdf>



# DOSSIER

Le Bastan à Barèges en Hautes-Pyrénées après la crue du 18 juin 2013 - Prise de vue le 19 juin depuis l'hélicoptère de la sécurité civile montrant le passage des eaux de crue à travers le camping établi en lit majeur © RTM - ONF

## LA SÉCURITÉ DANS LES CAMPINGS EN ZONE INONDABLE : SOMMES-NOUS RÉELLEMENT PRÊTS ?

Philippe Bouvet, Office national des forêts, directeur de l'agence RTM des Alpes du Sud

**La question est simple. Mais il ne sera pas possible d'y répondre sans une analyse détaillée de la menace (que connaît-on réellement des scénarios d'inondation auxquels il faudra faire face), de la pertinence des choix (sur les moyens et procédures retenus) et de l'efficacité réelle des acteurs (qui, le moment venu, devront agir avec une parfaite organisation face à une menace imminente). Avec des retours d'expérience, un travail approfondi de différents acteurs et des développements d'outils et de services, ces dernières années ont permis des avancées majeures qu'il faut connaître et mettre en œuvre.**

### LES CONNAISSANCES INDISPENSABLES SUR LE CAMPING

Il ne peut pas exister de bonne prévention ou de bonne organisation sans bien connaître la menace. Pour chaque camping, il faut, au moins :

- ▶ connaître l'emprise maximale des débordements dans la zone,
- ▶ se caler sur des scénarios et des emprises d'événements rares à très rares,
- ▶ comprendre la configuration des terrains occupés par le camping, pour anticiper sur d'éventuels débordements brutaux,

- ▶ connaître les premiers points de débordement menaçants et quelle est la plus faible crue pouvant déborder,
- ▶ connaître la vitesse maximale possible pour la montée des eaux,<sup>1</sup>
- ▶ prendre en compte les facteurs aggravants possibles.

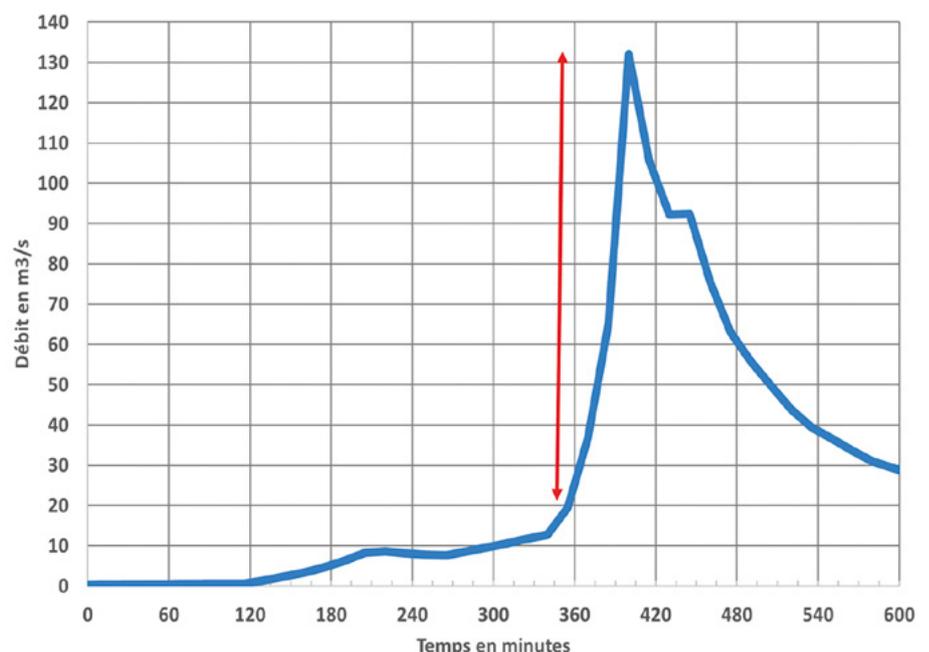
Exemple de la crue de l'Ample à Reynes (66), le 10/10/1987

La superficie du bassin versant est ici de 49 km<sup>2</sup>. Le débit est passé d'un niveau faible (environ 20 m<sup>3</sup>/s) à un pic très fort (plus de 120 m<sup>3</sup>/s) en, seulement, 45 minutes.

Dans de telles configurations, une surveillance des débits ou des niveaux d'eau n'est pas adaptée ou est nettement insuffisante.

### LES CHOIX ESSENTIELS

#### 1 Surveiller les pluies ou les débits ?



Exemple de la crue de l'Ample à Reynes (66), le 10/10/1987 © ONF-RTM

<sup>1</sup> Dans ce domaine, d'importantes connaissances récentes sont à intégrer : Queffélec Y., Unaoa S. (2015) - « Évaluation du temps de montée des crues torrentielles rapides » - ONF/DFRN/DRN - Pôle RTM - MEDDE - DGPR/SRNH/BRNT - Décembre 2015 - 200 pages - Rapport accessible sur le site : <https://www.researchgate.net>

Il faut surveiller les pluies.

Usuellement, sur les fleuves et rivières, ce sont les hauteurs d'eau (ou les débits) qui servent à anticiper sur les risques de crue. Mais, pour les petits bassins versants (moins de 100 voire 200 km<sup>2</sup>), ces informations peuvent être notoirement insuffisantes et des informations ou mesures précises sur les pluies deviennent indispensables. Toutes les technologies possibles pour la mesure des pluies (et notamment les radars météorologiques) doivent être connues et utilisées lorsque nécessaire.

### ⑥ Évacuer ou mettre en sécurité ? Partir à pied ou avec les véhicules ?

Procéder à des évacuations complètes avec les véhicules nécessite des délais importants (plusieurs heures). Si cela peut

être réaliste pour des fleuves ou de grandes rivières, ça ne l'est plus pour des bassins versants plus petits (délais trop réduits entre le début des pluies et d'éventuels débordements). La seule solution réaliste reste alors des mises en sécurité vers des points hauts proches, à pied.

### ⑦ Combien de personnes dans le service de sécurité du camping ?

Les deux paramètres principaux sont la taille du camping et la brutalité des crues. Sur les sites les plus contraints, l'objectif sera souvent de pouvoir mettre en sécurité tous les campeurs en moins de 45 ou 60 minutes et le nombre de personnes composant le service de sécurité doit être adapté en conséquence.

### ⑧ Un élément clef : le CPS (cahier des prescriptions de sécurité)

Il est obligatoire. Il doit aussi

être adapté, pertinent et complètement opérationnel.

De gros efforts de rédaction et de clarté doivent être faits pour que chaque CPS soit un document actant précisément les contraintes et les choix en donnant à chaque opérateur mobilisé pour la mise en sécurité des campeurs un plan d'action précis et rigoureux.

## EXEMPLE DES 4 PHASES PRINCIPALES D'UN CPS ET DES INFORMATIONS LES PLUS UTILES À EXPLOITER<sup>2</sup>

<b>Vigilance du gestionnaire</b>	L'inondation du camping est possible pour le lendemain
Pour déclencher cette phase, les informations les plus utiles sont, usuellement : <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ les prévisions météorologiques à J+1,</li> <li>▶ seulement pour les cours d'eau suffisamment grands, les prévisions à J+1 des services de prévision des crues.</li> </ul>	
<b>Vigilance renforcée du gestionnaire</b>	L'inondation du camping est possible pour la ½ journée à venir
Pour déclencher cette phase, les informations les plus utiles sont, usuellement : <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ les prévisions météorologiques à échéance de quelques heures,</li> <li>▶ seulement pour les cours d'eau suffisamment grands :</li> <li>▶ les prévisions des services de prévision des crues,</li> <li>▶ loin en amont, des mesures de pluies ou de débits.</li> </ul>	
<b>Information des campeurs et préparation à la mise en sécurité</b>	L'inondation du camping est possible dans 3 ou 4 heures
Pour déclencher cette phase, les informations les plus utiles sont, usuellement : <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ les prévisions météorologiques à brève échéance,</li> <li>▶ les mesures (ou des observations directes) de pluies alentours,</li> <li>▶ seulement pour les cours d'eau suffisamment grands :</li> <li>▶ les prévisions à brève échéance des services de prévision des crues,</li> <li>▶ des mesures de débit ou de hauteur d'eau (ou des observations directes).</li> </ul>	
<b>Mise en sécurité des campeurs</b>	L'inondation du camping est possible dans 1 ou 2 heures
Pour déclencher cette phase, les informations les plus utiles sont, usuellement : <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ les prévisions météorologiques à très brève échéance,</li> <li>▶ des mesures de pluies dans le bassin versant,</li> <li>▶ seulement pour les cours d'eau suffisamment grands :</li> <li>▶ les prévisions à très brève échéances des services de prévision des crues,</li> <li>▶ des mesures de débit ou de hauteur d'eau.</li> </ul> <p>Cette phase peut aussi être déclenchée sur ordre des autorités (le préfet et le maire) dans le cadre du schéma national d'alerte et selon les informations à leur disposition.</p>	

## QUELS OUTILS POUR SUIVRE L'ÉVOLUTION DES PHÉNOMÈNES HYDROLOGIQUES

- ▶ Services
- ▶ Météo France
- ▶ Vigilance Météo
- ▶ Vigicrues
- ▶ APIC
- ▶ Vigicrues Flash
- ▶ Météorage
- ▶ PREDICT Services
- ▶ RAINPOL®

## BIBLIOGRAPHIE

« La sécurité des terrains de camping : Guide pratique destiné aux acteurs de la sécurité des terrains de camping, aux professionnels de l'hôtellerie de plein air, aux collectivités locales et aux services de l'État », Ministère de l'Écologie, du développement durable, des transports et du logement (MEDDTL), Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du territoire (MAAPRAT), Ministère de l'Intérieur : DGSCGC, 38 p., 2011. [www.side.developpement-durable.gouv.fr/Default/digital-viewer/c-213362](http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/Default/digital-viewer/c-213362)

« Un recueil de bonnes pratiques «campings et inondation» sur l'arc méditerranéen », Ghislaine Verrhiest-Leblanc (MIAM- DREAL PACA), Christophe Moulin (Cerema), Michel Sacher (Cyprès), Philippe Bouvet (ONF - RTM des Alpes du Sud), Matthieu Sebire (Syndicat Mixte de l'Argens (SMA)), (à paraître). Plus d'infos : [www.paca.developpement-durable.gouv.fr/un-recueil-de-bonnes-pratiquescampings-et-a11105.html](http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/un-recueil-de-bonnes-pratiquescampings-et-a11105.html)

<sup>2</sup> Voir aussi, en complément, le schéma « Echelle temporelle d'utilisation des dispositifs » IN « Guide pratique d'élaboration du volet inondation du plan communal de sauvegarde », Pascal Belin (Cerema), Ghislaine Verrhiest-Leblanc (MIAM Dreal PACA), Philippe Blanc (DGSCGC), Mathias Lavolé (IRMA), p. 66, 2019. URL : <http://www.irma-grenoble.com/PDF/actualite/articles/guide-inondation-bd-planche-Web.pdf>



## DOSSIER

Une infirmière accompagne une résidente âgée dans un EHPAD. © Nicolas Guyonnet / Hans Lucas

# PLAN BLEU ET PLAN COMMUNAL DE SAUVEGARDE (PCS) : VERS UNE CO-CONSTRUCTION ENTRE ÉLUS ET DIRECTEURS D'ESMS ?

**Camille Colnat**, directeur de l'EHPAD Sainte-Anne à Heimsbrunn (68)

**Depuis la canicule de 2003, les EHPAD doivent se doter d'un plan détaillant les modalités d'organisation à mettre en œuvre en cas de crise sanitaire ou climatique. Rendu obligatoire en 2005, le Plan bleu est étendu en 2007 aux structures accueillant des personnes handicapées.**

Les risques auxquels sont soumis les résidents et personnels des Etablissements sociaux et médico-sociaux (ESMS) sont nombreux et peuvent amener à devoir confiner ou évacuer des personnes fragilisées du fait d'un handicap, d'une dépendance et/ou d'une maladie.

Parmi les risques majeurs peuvent être cités le risque naturel avec l'inondation de l'EHPAD de Biot en 2015, des incendies souvent mortels

comme au foyer pour handicapés à Thann en 2007, des intrusions en maison de retraite comme à Chevilly en 2017, des fuites de gaz comme à Ruffec ou Chatillon-sur-Seine. Sans oublier le risque explosif, voire nucléaire, selon la zone dans laquelle le bâtiment est situé.

Avec très souvent des conséquences dramatiques, voire mortelles, ce qui amène à rechercher les responsabilités. Ainsi en 2000, le maire de Livry-Gargan et le directeur de l'EHPAD de cette même commune ont tous deux été mis en examen pour homicide involontaire suite à un incendie dans l'établissement. Le directeur a été condamné à cinq mois avec sursis au motif d'une fréquence insuffisante des exercices d'entraînement.

Le directeur d'établissement doit démontrer que tout a été mis en œuvre pour assurer la maîtrise des risques.

*Le directeur d'ESMS va rédiger et mettre à jour un Plan bleu qui décrira les conduites à tenir adaptées face à chaque potentielle crise identifiée.*

Cela va permettre à l'établissement de se préparer préalablement à une crise déclenchée par un risque en se formant, en se dotant de modes d'organisation et d'outils techniques pour pouvoir faire face à tous les événements qui menacent l'ESMS.

La première démarche à effectuer pour un directeur d'ESMS est de cartographier les risques. Si les risques liés à l'activité : gastro-entérite, grippe, canicule... sont aujourd'hui bien maîtrisés, il n'en est pas de même pour ceux liés au territoire. Ces risques sont pourtant connus et identifiés par les communes à travers le Plan communal de sauvegarde (PCS).

Dans le cadre d'un échange avec vingt-cinq directeurs d'ESMS, j'ai pu constater que seul un directeur d'ESMS sur cinq avait connaissance de l'existence d'un PCS. Parmi eux, seul un sur deux en avait pris connaissance et aucun n'avait été consulté pour la mise en place ou la mise à jour de celui-ci.

Ce constat appelle plusieurs questionnements :

- ▶ Dans quelle mesure un directeur d'établissement responsable de la sécurité des résidents qui lui sont confiés peut-il ignorer les risques du territoire sur lequel sont hébergées ces personnes déjà fragilisées ?
- ▶ Dans quelle mesure un maire, en tant que directeur des opérations de secours sur le territoire de sa commune, et acteur central du dispositif de sécurité civile en charge d'établir le plan communal de sauvegarde, peut-il construire ce document sans s'assurer de la continuité de la prise en charge d'habitants fragilisés ?

Ces interrogations sont d'autant plus légitimes qu'en cas de catastrophe, les salariés sont souvent les habitants, eux-mêmes citoyens de la commune. Les lieux refuges sont ceux mis en place par les communes sans pour autant être adaptés aux besoins des personnes accueillies. La gestion de crise est complexifiée avec des impacts humains et financiers.

De plus, les ESMS, notamment les plus récents, sont souvent les premiers impactés lors d'une catastrophe. Dans un souci de maîtrise des coûts d'investissements lors de leur construction, plusieurs d'entre eux ont été construits sur des terrains où le foncier était dévalué du fait des risques du territoire d'implantation.

*Avec une meilleure anticipation, il devient aisé d'imaginer que ces structures puissent à leur tour devenir zone de refuge prioritaire pour un territoire (quartier, village, canton...). Elles possèdent groupe électrogène, espace de restauration, espaces de vie collective, bureaux, accès informatique, parking, aux normes d'accessibilité.*

Ainsi en rapprochant la démarche de PCS et de Plan bleu qui répondent à des objectifs communs avec des logiques similaires, il est possible de trouver des solutions préventives et efficaces qui protègent mieux les citoyens de nos communes.

Fort de son expérience dans l'accompagnement des communes dans le cadre de l'élaboration du PCS<sup>1</sup>, Pierre Frey, de l'association EGEE (Entente des générations pour l'emploi et l'entreprise), réfléchit à mes côtés au développement d'un programme d'exercices de crise à destination des directeurs d'ESMS volontaires sur le modèle des simulations organisées auprès des conseils municipaux. Il a à ce sujet pris contact avec l'ARS du Bas-Rhin.

L'Etat conscient des enjeux a diffusé aux différents services publics, suite à l'épisode pluvieux intense survenu dans l'Aude le 15 octobre 2018, un rapport de retour d'expérience concernant les impacts sur le secteur médico-social<sup>2</sup>. Cette diffusion a été portée conjointement par le ministère de l'Intérieur, le ministère de la Santé et le ministère de la Cohésion du territoire.

Cette démarche interministérielle laisse présager à l'avenir une véritable collaboration entre les parties pour une politique de prévention co-construite entre les ESMS et les collectivités.

Sans attendre de futurs décrets, le bon sens voudrait qu'élus et directeurs d'ESMS d'un même territoire se rencontrent et se présentent mutuellement leurs plans de prévention. Nul doute que l'un enrichira l'autre, que l'un soulagera l'autre. Le tout dans un objectif de répondre localement au défi posé par les spécificités du territoire. Et ce, sans impact financier majeur.

Si la crise ne prévient pas, la constante est que face à elle, élus d'un territoire et directeurs d'ESMS seront amenés à travailler ensemble pour limiter les dégâts humains, financiers, médiatiques et juridiques. Pourquoi ne pas anticiper ?

1 Mathias Lavalé, « L'Institut des risques majeurs forme des conseillers EGEE-PCS sur tout le territoire français », IRMa, 07/11/2016 : [http://www.irma-grenoble.com/01actualite/01articles\\_afficher.php?id\\_actualite=667](http://www.irma-grenoble.com/01actualite/01articles_afficher.php?id_actualite=667)

2 Ministère des Solidarités et de la Santé, ministère de l'Intérieur, ministère de la Cohésion des territoires et des Relations avec les collectivités territoriales, « Retour d'expérience concernant les impacts sur le secteur médico-social de l'épisode pluvieux intense survenu dans l'Aude le 15 octobre 2018 », ministère des Solidarités et de la Santé, 17/10/19. <http://solidarites-sante.gouv.fr/actualites/actualites-du-ministere/article/retour-d-experience-concernant-les-impacts-sur-le-secteur-medico-social-de-l>

## LA MODÉLISATION COMME OUTIL DE PRÉVENTION DES RISQUES

**Odile Plattard**, docteure en géographie, architecte spécialisée dans la prévention des risques majeurs, chercheuse associée à l'UMR 8504 Géographie-cités et à l'UMR 5194 Pacte.

**La mise en place de stratégie d'évacuation d'une population sur un territoire urbain est un enjeu majeur en prévention des risques, d'autant plus dans un contexte multirisque. Or, aujourd'hui, les risques sont souvent considérés de manière séparée. C'est en partant de ce constat et de ses conséquences pour la garantie de la mise en sécurité des personnes en cas d'évacuation en contexte urbain face à un tsunami et un séisme que s'est bâti ce travail de recherche.**

### DES TERRITOIRES URBANISÉS LITTORAUX FACE AUX RISQUES

Les deux sites d'études (Saint-Laurent-du-Var (France) et Syracuse (Italie)), très urbanisés et touristiques, sont soumis à un risque de tsunami engendré par un séisme ou un glissement de terrain<sup>1</sup>. Dans le cas présenté ici, le délai d'arrivée du tsunami sur la côte est de 10 à 15 minutes après l'évènement déclencheur ; cela sous-entend une nécessité d'évacuation du front de mer quasi instantanée. La hauteur d'eau envisagée, selon les évènements de référence, est de 3 m avec une vitesse d'environ 20 à 25 km/h (Gailler et al., 2016).

Deux types de plans d'évacuation existent déjà sur le site de Syracuse exposé au tsunami lié à un séisme précurseur. Le premier (figure 1, gauche), situé dans les zones

touristiques, considère uniquement le risque sismique et préconise de s'éloigner des constructions en trouvant refuge dans les parcs et sur le bord de mer. Le second (figure 1, droite) a été réalisé dans le cadre d'Astarte<sup>2</sup> et prend en compte uniquement le risque de tsunami ; afin de s'éloigner du front de mer, des zones refuges sont identifiées dans les terres et au milieu des bâtiments. Cet exemple concret de stratégies d'évacuation à Syracuse illustre de façon éloquente la contradiction des consignes pour les personnes, émanant de la prise en compte de chaque risque de manière isolée. À cela s'ajoute, qu'après un diagnostic de vulnérabilité sismique du bâti de Syracuse et des débris issus des constructions endommagées qui obstrueraient les rues, l'accès aux zones de refuge en cas de tsunami ne peut être garanti en cas de séisme précurseur (Plattard, 2019).

Dans ce contexte multirisque d'évacuation rapide, le contexte urbain prend tout son sens. Deux problématiques principales ont été développées, qui répondent à l'exigence de mise en sécurité des personnes : quelle visibilité des zones refuges dans ce contexte urbain pour les individus tout au long de l'évacuation ? Quelle praticabilité des itinéraires d'évacuation suite à un séisme qui peut avoir endommagé les constructions et

généralisé des débris sur les voiries ?

À travers une démarche novatrice qui considère tsunami et séisme de manière combinée, le modèle STEP (Séisme Tsunami Evacuation Population) a été développé (Plattard, 2019). Cette modélisation intègre les problématiques d'un territoire urbain littoral, tout en modélisant les aléas et les individus en train d'évacuer. La mise en place de modèles informatiques permet la représentation schématique d'une réalité qui peut être soumise à des simulations de scénarios basés sur les données issues d'évènements majeurs passés ou à venir (Haggett, 1965). La modélisation met en avant des processus en fonction du contexte, des connaissances du réel et de la question posée (Banos, 2015).

### LE MODÈLE STEP ET LES RÉSULTATS POUR SAINT-LAURENT-DU-VAR

STEP est constitué de différents éléments qui viennent se superposer tels que l'environnement, le bâti, la population, les zones refuges, les aléas : séisme et tsunami (figure 2).

Le zonage du front de mer de Saint-Laurent-du-Var est le périmètre choisi pour le premier modèle réalisé. Cet environnement est recréé grâce à l'intégration du Modèle numérique de terrain (MNT), pour le relief, ainsi que de la BD Topo (IGN) pour les constructions. Les données de délai d'arrivée sur le front de mer,

<sup>1</sup> Pour rappel : Un tsunami est un ensemble de vagues de grandes longueurs d'onde résultant d'une modification brutale du plancher sous-marin suite à un évènement source tel qu'un séisme (dans plus de 90 % des cas).

<sup>2</sup> Programme Astarte : Assessment, Strategy And Risk Reduction for Tsunamis in Europe. 2013-2016.

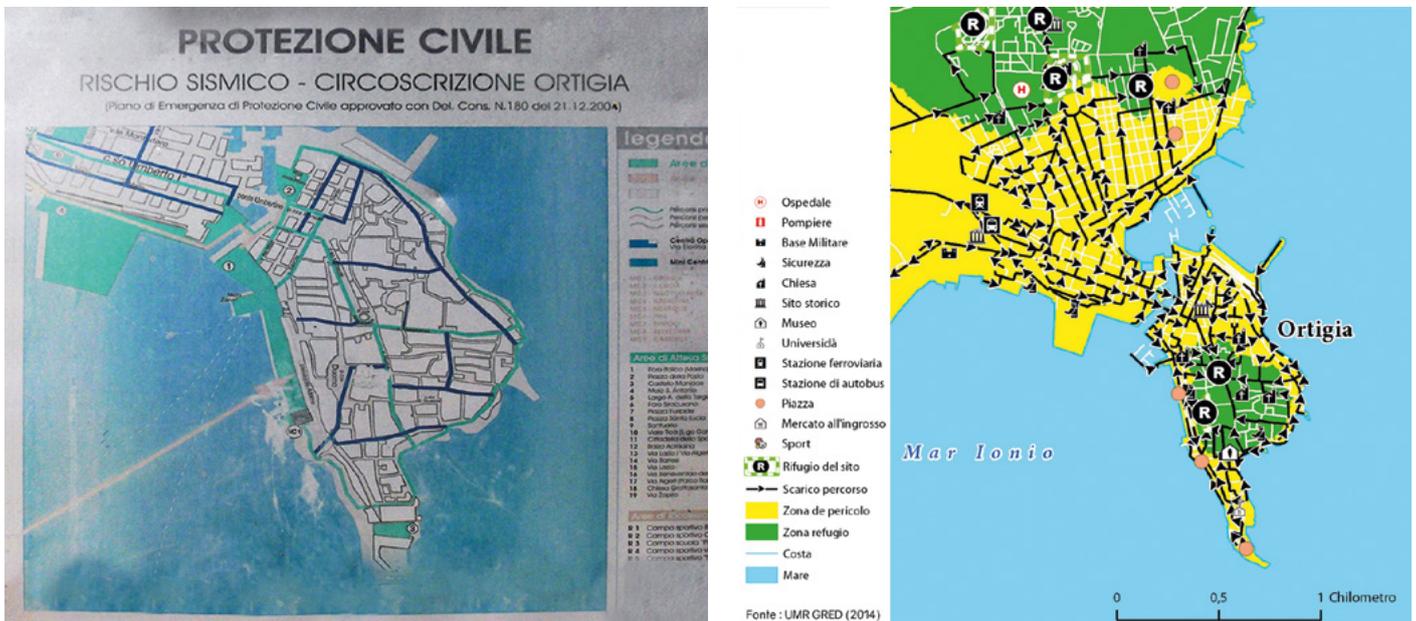


Figure1.jpg » : Plans d'évacuation à Syracuse, en cas de séisme (à gauche, zones refuges en vert), en cas de tsunami (à gauche, zones refuges « R » en noir) © Plattard, O., 2017

de hauteur et de vitesse du tsunami sont tirées du modèle du CEA réalisé pour Astarte (Gailler et al., 2016).

Le séisme est modélisé par un effondrement aléatoire de certains bâtiments qui survient au début de la simulation, qui correspond à une probabilité d'effondrement en fonction de la magnitude choisie. La probabilité d'effondrement du bâti se base sur l'EMS 98 et sur un diagnostic de terrain. Les débris apparaissent autour de la construction impactée et sont infranchissables par un individu, amenant donc à trouver un autre itinéraire jusqu'à la zone refuge.

La population doit évacuer en direction de zones refuges dont le nombre, la hauteur et la localisation sont définis à l'initialisation du modèle. En raison du bâti, les individus n'ont pas toujours la visibilité de la zone refuge la plus proche et ont une plus grande probabilité de chercher leur chemin.

La modélisation permet de tester une variation infinie de scénarios d'évacuation, tandis qu'il serait difficile de procéder à une multitude d'exercices réels d'évacuation de population sur un littoral. La multiplication des simulations d'un même scénario permet d'obtenir des résultats amenant à la compréhension des mécanismes et dysfonctionnements de l'évacuation en contexte multirisque.

### CONCLUSION

Les résultats issus des simulations montrent que la localisation des zones refuge est le paramètre ayant le plus d'influence sur le nombre d'individus ayant réussi à

se mettre en sécurité. Différentes configurations de localisation ont été testées et l'incidence sur leur accessibilité par les personnes est grande. De plus, il est également visible que la prise en compte du séisme précurseur au tsunami a une grande influence sur les résultats puisqu'en fonction des effondrements, des itinéraires d'évacuation jusqu'alors privilégiés sont obstrués, rendant des zones refuge inaccessibles. Ces résultats



figure 2 : Interface de simulation du modèle STEP de Saint-Laurent-du-Var : la mer avant le tsunami (en bleu), les constructions en fonction de leur hauteur (du rose au rouge foncé), effondrement suite au séisme (en orange), zones refuges (cibles vertes) et leur zone de non-visibilité (en gris) et la population à évacuer (en vert) © Odile Plattard, 2018.

mettent en avant la pertinence et l'importance d'une stratégie globale d'évacuation à l'échelle d'un territoire à travers la prise en compte du contexte urbain et multirisque (Plattard, 2019).

STEP est facilement adaptable à différents territoires et à leurs problématiques propres. De plus, le modèle a été présenté dans des évènements tels que la Nuit de la

géographie en 2018, et sa facilité de prise en main en fait un outil pédagogique approprié auprès de la population. Enfin, à moyen terme, STEP vise à être un outil adapté d'aide à la décision auprès d'élus et acteurs locaux dans une démarche de mise en place de stratégies de prévention des risques sur leur territoire.

### REFERENCES

- Banos A., Lang C. et Marilleau N., 2015, Simulation spatiale à base d'agents avec Netlogo 1. Introduction et bases. ISTE Editions.
- Gailler A., Monnier A., Fontaine A., Loevenbruck A. et Lavigne F., 2016, Deliverable 10.48 - Lessons learned on the Astarte test sites. EU project Astarte.
- Haggett P., 1965, Locational Analysis in Human Geography. Arnold, Londres.
- Plattard, O., 2019, Repenser l'évacuation d'une population littorale en milieu urbain dans un contexte multi-risques: le modèle STEP (Séisme Tsunami Evacuation Population). Géographie. Université Paris I - Panthéon-Sorbonne.

# 2019 EN IMAGES

Le 13 novembre 2019, rue de la Résistance à Mélas, une des rues les plus impactées par le séisme. Au total, 2400 gendarmes ont été mobilisés sur le terrain.  
© Photothèque IRMa/S. Gominet

Textes de Marc Givry, architecte et membre de l'Association française du génie parasismique (AFPS).





Habitation endommagée à La Rouvière. Au total 2600 personnes ont déclaré un sinistre (1/3 de la population du Teil) et 751 arrêts de péril ont été pris. © Photothèque IRMa / S. Gominet

## SEISME DU TEIL 11 NOVEMBRE 2019

Le lundi 11 novembre 2019 à 11 h 52, les départements de l'Ardèche et de la Drôme ont été secoués par un violent séisme. Sa magnitude ML a été estimée entre 5.2 et 5.4, revue à 5.2 par le BCSF-RéNaSS. La très faible profondeur du foyer du séisme (environ 2 km) et la propagation de la rupture jusqu'en surface se sont traduites par des secousses très importantes dans la zone épicentrale. La commune du Teil a été particulièrement impactée (intensité VII sauf à «La Rouvière» et à «Mélas» où elle a été de VIII). Ce séisme est le plus important en métropole en terme d'impact depuis 52 ans (depuis le séisme d'Arette de 1967).



Diagnostic d'urgence réalisé par une équipe de l'AFPS, l'Association française du génie parasismique. Au total, les experts et les spécialistes «risques bâtimentaires» ont réalisé 1726 diagnostics (975 verts, 404 jaunes, 333 rouges et 14 noirs). © Photo AFPS Urgence



Matériel d'une cellule sauvetage déblaiement du SDIS. Au total 2321 sapeurs-pompiers ont été engagés sur la commune du Teil. © Photothèque IRMa/S. Gominet



Sécurisation d'une cheminée dangereuse. Au total 1730 interventions ont été réalisées par les sapeurs-pompiers (cheminées, toitures, sécurisation et renforcements de bâtiments). © Photo SDIS-07

Cerclage du clocher  
de l'église  
de Saint-Étienne de Mélas  
© Photo Marc Givry, architecte



Étaieiment des voûtes et bâchage de la  
chapelle octogonale  
© Photo Marc Givry, architecte



Église de Saint-Étienne de Mélas (église romane IXe - XIIe siècles) classée monument historique en 1875, propriété de la commune. Travaux d'urgence engagés et financés par la DRAC Auvergne-Rhône-Alpes, dès le 18 novembre 2019. Ces étaieiments ont été mis en place pour éviter tout risque d'effondrement des bâtiments endommagés sur la voirie.



Intervention  
de sécurisation du clocher  
de l'église du centre,  
le 16 novembre 2019.  
© Photo drone PUI (Pompiers  
de l'urgence internationale)



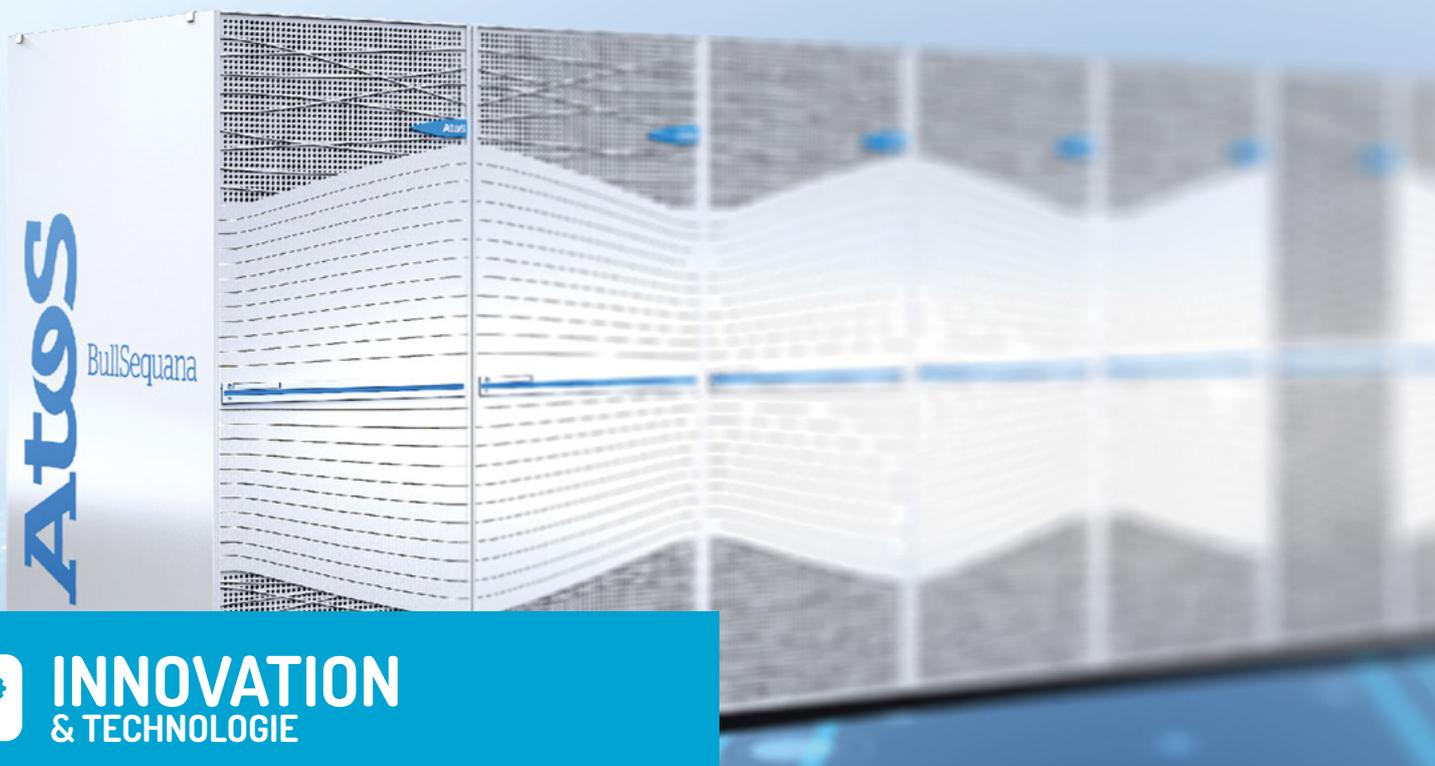
Étaieiment d'une maison avenue Paul  
Langevin. © Photo Marc Givry, architecte



Étaieiment d'immeubles à Mélas (travaux  
engagés le 9 décembre 2019 sur réquisition  
du préfet pour pouvoir réouvrir la nationale  
102 avant Noël) © Photo Marc Givry, architecte



Voir + d'images post-séisme du Teil  
dans la photothèque :  
[www.irma-grenoble.com/04risques\\_isere/00commune\\_evenements\\_fiche.php?id\\_evenements=4090](http://www.irma-grenoble.com/04risques_isere/00commune_evenements_fiche.php?id_evenements=4090)



## INNOVATION & TECHNOLOGIE

Figure 3 : vue d'une tranche du nouveau super calculateur Bull – Atos Sequana en cours d'installation - © Météo-France

# UN NOUVEAU SUPER-CALCULATEUR À MÉTÉO-FRANCE : POUR QUELS PROGRÈS ?

**Serge TABOULOT**, chef du Centre météorologique des Alpes du Nord avec le concours d'**Alain BEURAUD**, chef du projet Calcul intensif 2020 à la Direction des systèmes d'information de Météo-France.

**La vigilance météo date des tempêtes de Noël 1999. Le changement climatique et son adaptation sont au centre de tous les débats. Dans le quart sud-est de la France, le bilan 2019 est hors normes : double canicule, sécheresse inédite, inondations dramatiques. Météo-France se dote en 2020 d'un nouveau supercalculateur : quels progrès attendre de cet investissement pour ces préoccupations de sécurité civile ?**

### EN MÉTÉOROLOGIE, LA COURSE À LA PUISSANCE DE CALCUL EST PERMANENTE

Dans le domaine particulier des supercalculateurs, on ne parle que de FLOPS... c'est l'unité de performance de calcul des processeurs informatiques, équivalente à un nombre d'opérations réalisables en une seconde. Dans les années 1990, la référence était le gigaFLOPS (109 soit des milliers de millions) ; en 2020, il faut compter en petaFLOPS (1015), donc au moins un million de fois plus qu'il y a trente ans.

Le domaine de la météorologie

dépend fortement de la capacité de calcul. En effet, les modèles météorologiques, simulations numériques de l'atmosphère, sont basés sur des équations complexes d'évolution des paramètres d'état : pression, température, humidité, vent, ... La performance des modèles est essentiellement liée à la finesse de leur résolution, autrement dit la taille du « pixel atmosphérique », appelé aussi la « maille » du modèle. Actuellement, dans le modèle AROME, le plus fin opéré par Météo-France en métropole, la taille de cette maille est d'environ 1,3 km, une distance bien plus importante que le fond d'une vallée alpine... La gourmandise des modèles atmosphériques en calcul ne se limite pas à la finesse de cette maille. Il faut en effet simuler l'atmosphère terrestre en trois dimensions et multiplier les calculs pour allonger l'échéance et améliorer la fiabilité des prévisions. Les techniques actuelles, qualifiées de prévisions d'ensemble, consistent à multiplier les simulations : en bref, faire de multiples prévisions au lieu d'une seule ! Les météorologistes ont aussi besoin d'intégrer dans leurs modèles

les interactions de l'atmosphère avec les océans et les sols, sans oublier la banquise et le manteau neigeux (la cryosphère). Enfin, grâce à ce savoir-faire en modèles météo, la France est un contributeur majeur dans les domaines scientifiques des projections climatiques et de la recherche en physique atmosphérique ; ces activités sont encore plus consommatrices de puissance de calcul que la météo opérationnelle.

L'évolution de la puissance de calcul disponible au niveau de Météo-France (figure 1) illustre bien cette course perpétuelle à la puissance informatique.

### UN SUPER CALCULATEUR DISPONIBLE À L'AUTOMNE 2020

Météo-France n'est pas isolée dans cette course à la puissance informatique. La figure 2, benchmark<sup>1</sup> international qui date de 2018, démontrait une forme de décrochage des moyens informatiques en France par rapport aux services météo étrangers, en particuliers américains, anglais et japonais. La nécessité d'un nouvel investissement a par

<sup>1</sup> Test de performance

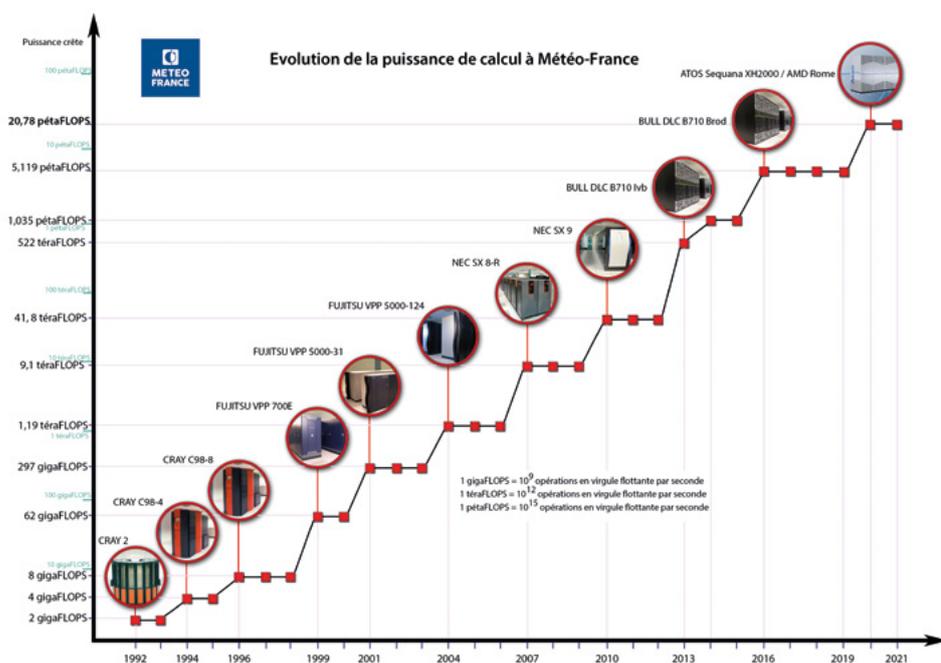


Figure 1 : évolution de la puissance de calcul à Météo-France depuis 1990, incluant la future étape de 2020 avec les machines Bull Sequana ATOS - © Météo France

ailleurs été portée par une étude socio-économique indépendante du cabinet d'études économiques Citizen, lorsque l'État envisageait de porter ce projet dans le cadre des investissements d'avenir pour la recherche. Cette étude, aux conclusions confirmées par l'organisme public France Stratégie, a démontré une rentabilité incontestable de l'investissement : de l'ordre de 12 euros rapportés à la société pour 1 euro investi par l'État.

Les sociétés qui proposent de tels équipements, comme ATOS, finalement retenue par Météo-France, commercialisent en fait un service qui garantit la disponibilité d'une puissance de calcul et son évolutivité. Au coût de ce service, il faut rajouter les investissements dans les locaux qui accueillent deux machines (à la Météopole de Toulouse ainsi qu'à l'Espace Clément Ader, cogéré avec l'Université de Toulouse). Deux implantations sont en effet indispensables, l'une servant de secours à l'autre vu le côté opérationnel des services météo (l'explosion de l'usine AZF en 2001 n'est pas étrangère à cette prise de conscience !). L'estimation du coût d'exploitation de ces nouveaux super calculateurs est de l'ordre de 15 millions d'euros par an à partir de 2021. À titre de comparaison, par rapport aux sommes dépensées en 2018, cela représente un surcoût d'environ 6 à 7 millions d'euros par an.

Question calendrier, les travaux d'infrastructure sont presque terminés début 2020 ; au-delà de l'installation progressive des machines (voir figure 3), les étapes suivantes sont très techniques avec les opérations de « portage », qui consistent à faire fonctionner sur les nouveaux systèmes tout ce qui était opérationnel sur les anciens. La bascule en opérationnelle est programmée pour septembre 2020.

### QUELS PROGRES ATTENDRE DE CES NOUVEAUX MOYENS DE CALCUL ?

Commençons par la recherche et la modélisation du climat (Météo-France est un des principaux contributeurs français au Groupe international d'experts sur le climat - GIEC) : ces domaines seront les premiers bénéficiaires d'une puissance multipliée par cinq. Il est bien délicat de prévoir ce que les chercheurs en feront. Mais dans ce domaine on peut raisonnablement espérer que ces moyens permettront d'affiner les projections climatiques: l'idée est de réduire les incertitudes sur le climat du futur, avec des pronostics géographiquement plus fins. Ces changements climatiques étant inévitables, il est désormais urgent d'agir pour que des domaines très variés s'adaptent (urbanisme, architecture, agriculture, hydrologie, industrie, transports ...) ; avec un fort besoin de données d'entrées fiables du climat local projeté, affinant par exemple ce qui existe déjà dans

le portail DRIAS – Les futurs du climat : <http://www.drias-climat.fr/>

Poursuivons par ce qui touche directement aux risques naturels liés aux épisodes météorologiques extrêmes.

La réponse actuelle du service public français passe essentiellement par la vigilance météorologique. Ces avertissements ont été conçus par Météo-France depuis 2001, en réponse au retour d'expérience des tempêtes de Noël 1999 : en France métropolitaine, notre culture du risque météorologique était encore embryonnaire. La figure 4 présente les grandes étapes de l'évolution des systèmes français d'alerte et de vigilance. La vigilance française a d'ailleurs fait école, en donnant naissance à une vigilance météo européenne intégrant désormais trente pays, à retrouver via <http://www.meteoalarm.eu>

Cette vigilance météo va encore faire des progrès, en bonne partie grâce à l'augmentation des capacités de calcul disponibles. Par exemple, les départements de montagne peuvent vraiment espérer une amélioration sensible de la qualité des prévisions grâce à la mise en œuvre d'une production ensembliste : plusieurs dizaines de simulation seront faites pour le lendemain, afin de couvrir l'ensemble des incertitudes (données d'entrées imprécises, simplification des équations, ...). Cette évolution va permettre de mieux localiser les zones à fort risque météorologique. Ponctuellement (risque d'évènement météo sévère sur la région concernée), la résolution du modèle pourra être amenée à 500 mètres environ : l'enjeu est une météo plus fiable et réaliste de phénomènes accentués par les reliefs : effet et vents de foehn, persistance d'air froid en vallées encaissées, abaissement des limites pluie-neige par isothermies, évolution des phénomènes orageux, etc.

Avant la fin 2021, la vigilance météo va s'enrichir :

- en s'affranchissant des limites départementales qui n'ont guère de sens pour certains phénomènes (exemple en Isère, une vigilance peut être orange pour de fortes neiges uniquement sur les Terres froides, ou pour un risque d'avalanches très fort uniquement en Oisans) ;
- avec un allongement de l'échéance couverte par la vigilance, qui ne porte actuellement que sur les prochaines 24 heures, et qui va rapidement inclure aussi le lendemain via une double carte de vigilance ;
- et la diffusion complémentaire de

cartes de risques de phénomène dangereux au-delà du surlendemain.

Il faut aussi souligner que la vigilance est soumise à une évaluation permanente : les cas mal prévus sont classés soit en fausse alarme, soit en non-détection. Ce sont des indicateurs de performance du dispositif. Pour 2018, le taux de fausses alarmes était de 10 %, celui de non-détection de 2 %. Un nouveau saut qualitatif de ces taux de réussite est espéré.

### CONCLUSION

Météo-France multiplie par cinq ses capacités de calcul informatique en 2020, pour rester dans la cour des grands services météorologiques. En matière de sécurité des personnes et des biens, l'effet de ces nouveaux moyens se fera sentir dès 2021 via une version améliorée dans l'espace et le temps de la vigilance météorologique, une invention française du début des années 2000 qui a fait école dans nombre de pays étrangers.

Ce nouveau super ordinateur va contribuer à la poursuite de l'incroyable amélioration des prévisions météorologiques depuis les années 1970. Mais il faudra

### Météo/Climat : l'état des « forces » en présence (juin 2018)

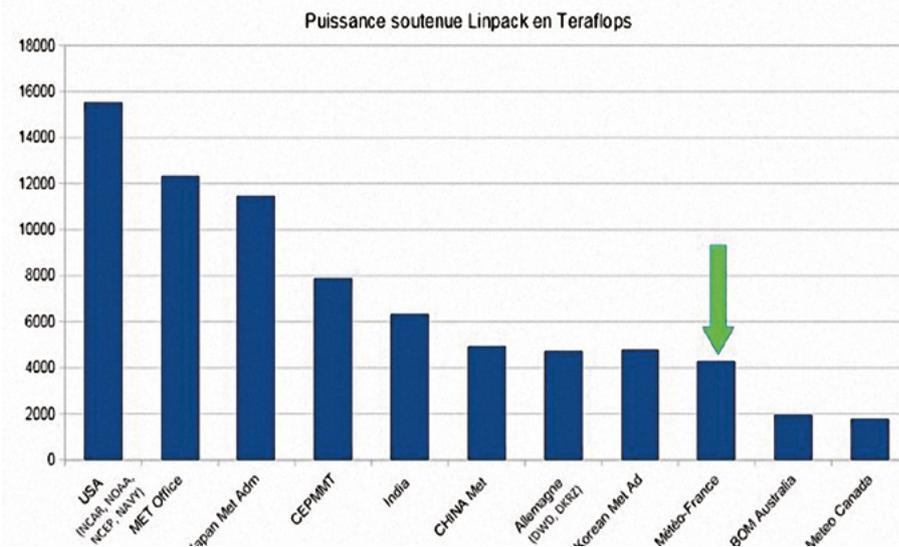


figure 2 : comparaison internationale des puissances de calcul des services météorologiques - © Météo France

par contre rester très vigilant sur les moyens humains associés à l'expertise de ces modèles numériques plus fins et plus fiables. En matière de protection civile, une prévision météo n'est excellente que si elle est bien traduite en termes de risques et de dangers. Le nombre de collaborateurs du service public

météorologique français a baissé de 30 % ces dix dernières années, réduisant drastiquement la présence de Météo-France sur les territoires. Cette évolution nous semble assez inquiétante : quand on achète une Ferrari, il faut aussi améliorer les qualités du pilote et de l'équipe technique en charge de son réglage !

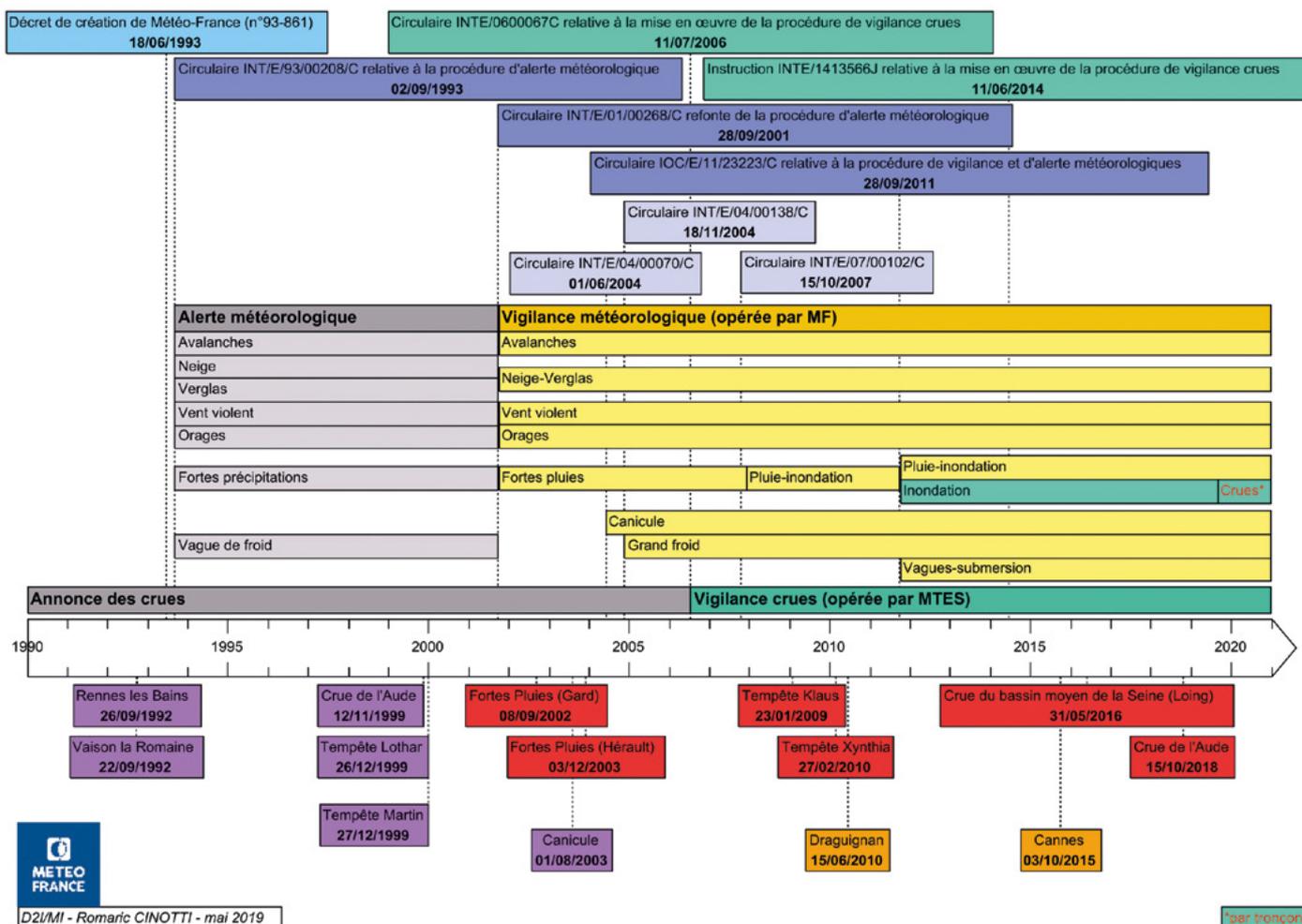
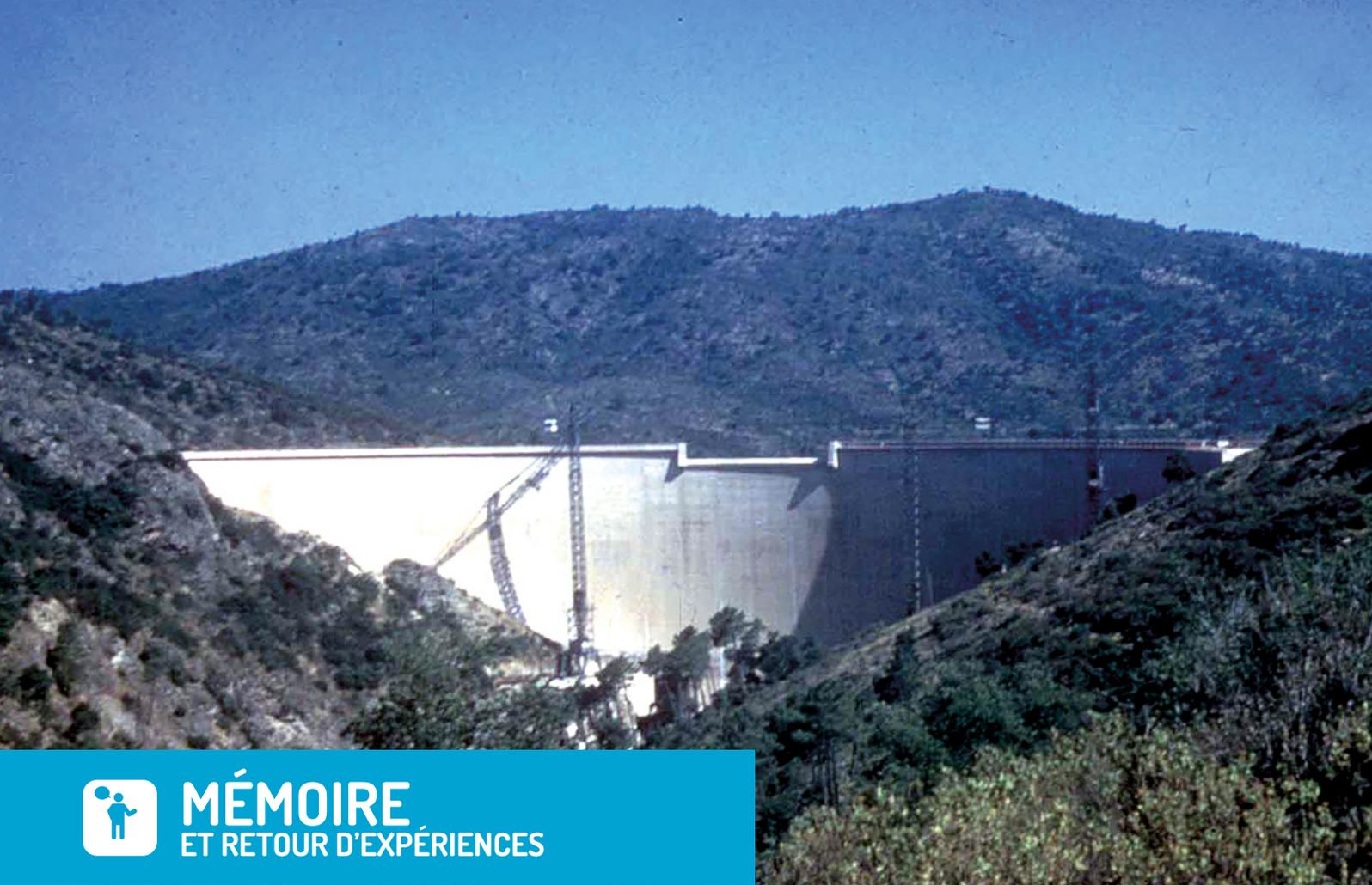


Figure 4 : évolution des alertes et vigilances météorologiques et crues en France depuis la création de l'établissement public Météo-France en 1993 - © Météo France



## MÉMOIRE ET RETOUR D'EXPÉRIENCES

Photo du barrage de Malpasset en fin de construction - © ACJB

# IL Y A 60 ANS, LA RUPTURE DU BARRAGE DE MALPASSET

Michel Lino, président du Comité français des barrages et réservoirs (CFBR) et Paul Royet, vice-président du CFBR

**Cet article emprunte l'essentiel de ses informations et illustrations à l'article de Jean Bellier dans la revue Travaux de juillet 1967, ainsi qu'à un document du CFBR de 2009. Il donne les caractéristiques du barrage et l'historique de sa construction et mise en eau. Il en décrit la rupture ainsi que ses causes telles qu'admises aujourd'hui. Et il présente les leçons tirées de cette catastrophe, sur les plans technique et réglementaire.**

### LE PROJET

Le projet d'un barrage dans la région de Fréjus, étudié juste après la Seconde Guerre mondiale, était justifié par le double objectif d'irrigation de 1700 hectares de la vallée du Reyran et d'alimentation en eau de 150 000 personnes autour de Fréjus, avec la sécurité d'une régulation interannuelle. Une tranche d'amortissement des crues était également prévue. Tout cela portait la capacité de la retenue à 50 Mm<sup>3</sup>.

Les études se sont déroulées de

1946 à 1951. Elles ont comporté des reconnaissances géologiques qui ont mis en évidence la bonne étanchéité de la cuvette du barrage et des roches de fondation peu altérées, malgré la fracturation. Cela a été confirmé lors de la réalisation du voile d'injections en fondation du barrage, avec de faibles volumes injectés. La différence de qualité du rocher selon les rives est également bien mise en évidence : gneiss massifs en rive droite, tendance schisteuse en fond de vallée et en rive gauche. Cela s'est traduit par la construction d'une culée massive en haut de rive gauche, pour un bon appui de la voûte.

Caractéristiques du barrage (fig.1) :

- ▶ barrage-voûte à double courbure, épaisseur de 7 m à la base et 1,5 m en crête,
- ▶ hauteur au-dessus de la fondation : 66,5 m,
- ▶ longueur en crête : 222 m à la cote 102,50 NGF,
- ▶ volume de béton : 48 000 m<sup>3</sup>,

- ▶ vidange par conduite de 1,5 m de diamètre avec double vanne, à la cote 45,50 NGF ; 40 m<sup>3</sup>/s de capacité maximale,
- ▶ évacuateur de crues par seuil libre de 40 m de longueur à la cote 100,40 NGF,
- ▶ prise d'eau par conduite de 0,9 m de diamètre à la cote 79,50 NGF.

### TRAVAUX ET MISE EN EAU

Les travaux ont démarré le 1er avril 1952 pour s'achever 30 mois plus tard. Le remplissage a commencé dès la fin 1954, mais pendant 4 ans, suite à des retards dans les expropriations et à une succession de sécheresses, la retenue n'a pas dépassé la cote 87 NGF, soit environ 45 mètres de hauteur d'eau, mais plus de 13 m sous la cote de l'évacuateur. La cote 95 NGF a été atteinte mi-1959. Puis, suite à d'importantes pluies fin novembre 1959, le niveau de la retenue est monté rapidement de 4 m en 3 jours, s'approchant de la cote 100 NGF, jamais atteinte jusque-là.

L'auscultation du barrage, qui se faisait à l'époque par des mesures semestrielles de topographie et des mesures mensuelles de débits de fuites, a montré un comportement conforme aux attentes, au moins jusqu'à fin 1958. La campagne topographique faite en juillet 1959, mais finement analysée seulement après la rupture, montrait un déplacement de la base du barrage de 10 mm vers l'aval (déplacement relativement important mais pas pour autant alarmant suivant les connaissances de l'époque). Une semaine avant la rupture, par temps très pluvieux, on a observé une fuite assez haut en rive droite, à 20 m en aval de la voûte. Rien de très inquiétant non plus (cette zone n'a pas bougé lors de la rupture).

Très peu avant la rupture, des fissures auraient été vues dans le tapis de protection de la zone de déversement, au pied aval du barrage. Cela pourrait correspondre à des signes avant-coureurs de la rupture, mais cette partie ayant été détruite, il est difficile d'aller plus loin dans d'éventuelles affirmations.

### LA RUPTURE DU BARRAGE ET SES CONSÉQUENCES

Le soir du 2 décembre, la retenue atteignait la cote 100,12 NGF (soit 28 cm sous le déversoir). La vanne de vidange, qui aurait dû, pour la gestion des crues, être ouverte à la cote 99,5 NGF (donc la veille), n'a été ouverte qu'en fin d'après-midi le 2 décembre après réunion sur place d'une dizaine de responsables en vue de décider de la conduite à tenir pour gérer au mieux le très prochain déversement sur le seuil de l'évacuateur (le chantier de l'autoroute A8 était en cours à proximité aval du barrage). Le gardien s'attarde sur le barrage à des travaux d'entretien, puis rentre chez lui à la nuit tombée.

La rupture a lieu le 2 décembre 1959 un peu après 21 h. De la moitié gauche du barrage, il ne subsiste que la culée en haut de rive. Un volume considérable de fondation a été soulevé, entraînant avec lui le barrage situé au-dessus. La voûte s'est ouverte en rive gauche puis s'est cassée en rive droite, ne laissant en place que la partie centrale basse et les plots en extrémité rive droite, ces parties ayant subi une légère rotation vers l'aval (photo 1).

La rupture a causé 423 morts, dont la moitié d'enfants surpris dans leur sommeil. Elle a détruit totalement 155 immeubles

et maisons et endommagé 800 autres. 3200 ha de terres cultivées ont été touchés, dont 700 ha totalement décapés.

Les traces laissées par le flot ont été soigneusement levées. L'onde de rupture est passée par-dessus le col en aval rive gauche, rejoignant ainsi la vallée de l'autoroute. Le flot a mis 21 min pour atteindre Fréjus (temps mesuré par l'heure de coupure de lignes électriques) et la lame d'eau faisait encore 3 m de hauteur lorsqu'elle a rejoint la côte.

L'action judiciaire s'est éteinte en 1967 par un arrêt de la Cour de Cassation, concluant « qu'aucune faute, à aucun stade, n'a été commise ».

### LES CAUSES DE LA RUPTURE

Elles n'ont été réellement élucidées qu'après plusieurs années de recherches, de reconnaissances et

d'études. La première publication de synthèse date de juillet 1967 dans la revue Travaux, sous la plume de Jean Bellier.

La cause n'est pas dans la rupture du barrage lui-même, ni dans l'érosion interne de la fondation, mais bien dans la rupture brutale de la fondation en rive gauche. C'est donc un problème de mécanique des roches, science encore balbutiante à l'époque.

La fondation est, comme toute formation géologique, parcourue de plusieurs familles de failles, fractures, fissuration ou schistosité (quatre termes allant du plus spectaculaire au plus fin). Ces plans découpent le massif en volumes que l'on peut qualifier d'indéformables (appelés dièdres). Les mouvements éventuels se produisent le long de ces plans et la stabilité d'ensemble est liée d'une part aux caractéristiques

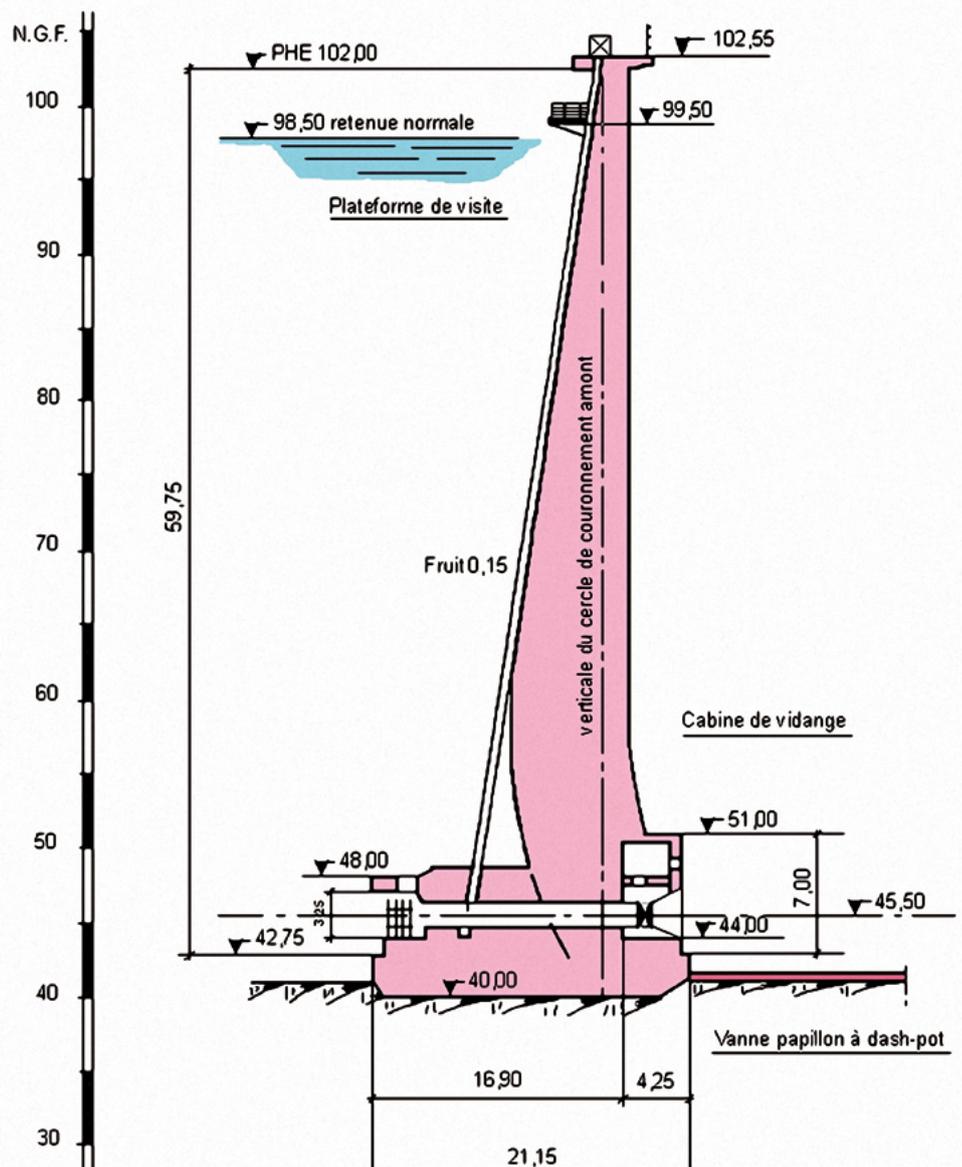


Fig. 1 : Coupe-type du barrage (document projet ACJB)

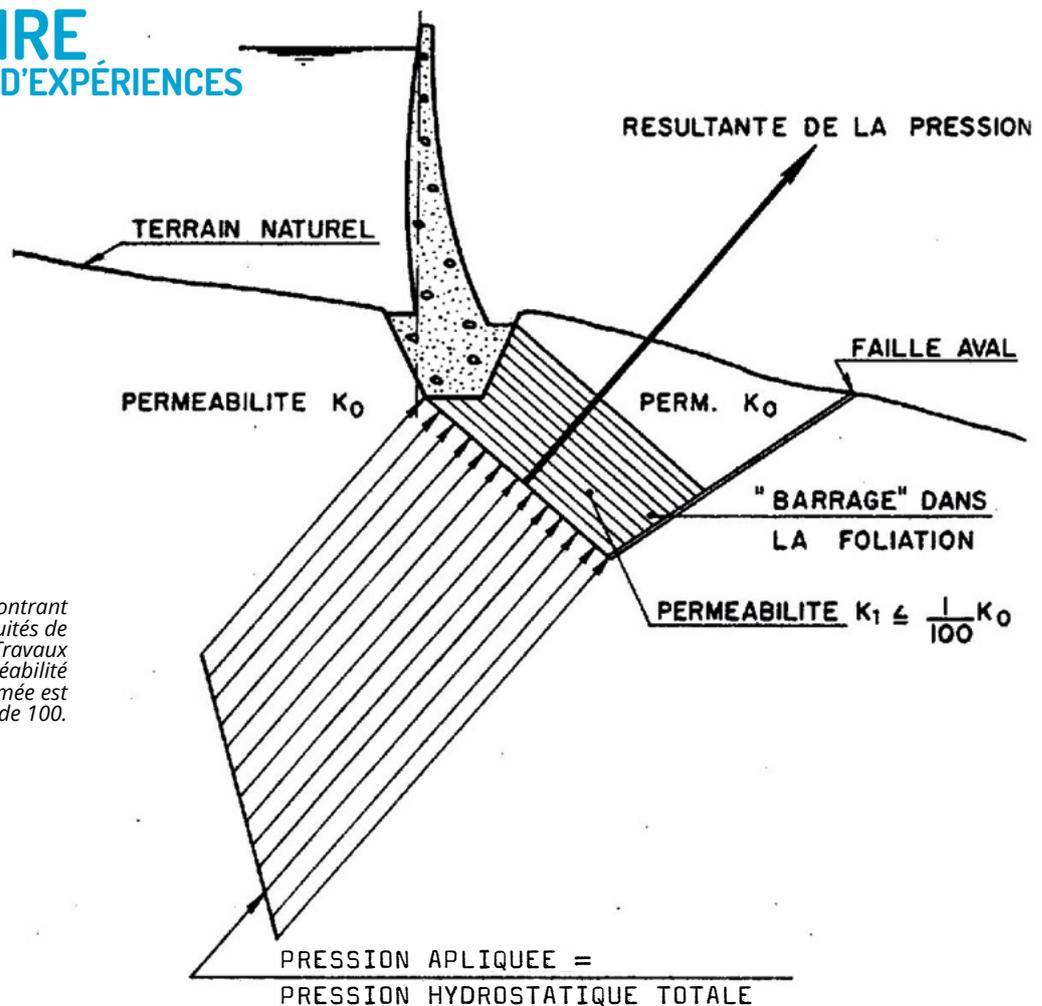


Fig. 2 : Coupe schématique montrant les deux familles de discontinuités de la fondation. Source revue Travaux de juillet 1967. La perméabilité dans la zone comprimée est divisée par plus de 100.

géométriques des dièdres (liées à l'orientation des familles de fractures) et d'autre part aux caractéristiques mécaniques d'interface le long des plans de fracture (résistance au glissement).

Le site de Malpasset est parcouru de trois familles de discontinuités (configuration classique), mais en rive gauche, compte tenu de l'orientation du barrage, les deux familles principales présentent pour l'une une inclinaison (pendage) à environ 45° vers l'aval (famille amont) et pour l'autre à environ 45° vers l'amont (famille aval), découpant ainsi un dièdre à angle droit, sous le barrage (fig. 2).

La première famille présente des plans régulièrement espacés et ayant subi des altérations et des cisaillements plus ou moins prononcés pendant leur histoire géologique. La poussée de l'eau sur la voûte, liée au remplissage de la retenue, a tendance à provoquer une légère déformation vers l'aval qui contribue à ouvrir ces joints. L'eau va donc emplir ces discontinuités et transmettre d'importantes pressions interstitielles au cœur même de la fondation sous le barrage.

La seconde famille se manifeste, à l'aval du barrage, par une faille importante avec un remplissage, sur plusieurs décimètres d'épaisseur, de matériau argileux présentant de faibles caractéristiques mécaniques. La poussée transmise par la voûte à sa fondation va appliquer des contraintes de compression sur le rocher déformable et provoquer une diminution très importante de sa perméabilité. Les sous-pressions générées au cœur de la fondation par la famille amont de discontinuités ne peuvent pas trouver d'exutoire et agissent comme un vérin sous le dièdre découpé par l'ensemble des deux familles. La faible résistance au cisaillement le long de la faille aval ne peut compenser cette poussée et c'est tout le dièdre (et la partie de barrage qui le surmonte) qui va brutalement se soulever.

### LES LEÇONS TIRÉES DE CETTE CATASTROPHE

Dans les années 1960, la mécanique des roches devient une discipline scientifique à part entière, ce qui conduit à d'importants progrès scientifiques se traduisant dans des applications pour l'ingénierie, en

particulier le développement de la méthode de stabilité des dièdres rocheux, appelée « méthode des coins de Londe ». Cette méthode est basée sur une identification des familles de discontinuités dans les appuis, sur une évaluation de leurs caractéristiques mécaniques et sur la prise en compte de l'effet des sous-pressions.

Toujours sur le plan technique, pour soulager les éventuelles sous-pressions qui se développeraient dans le rocher d'appui de l'ouvrage, le drainage des pieds aval des voûtes devient désormais quasi systématique lors de la construction ; et de nombreux barrages existants se voient adjoindre un réseau de drainage.

Ces mesures, rapidement généralisées à l'échelle internationale, ont conduit à l'absence de rupture totale de grand barrage-voûte depuis lors, à l'exception de la rupture du barrage de Meihua (Chine, 1981, H = 22 m).

Sur le plan administratif, est créé en 1967 le Comité technique permanent des barrages (CTPB), composé d'experts du domaine et



Photo 1 : Photo du barrage rompu, prise depuis le haut de la rive droite (photo P. Royet)

chargé, entre autres, d'examiner et d'évaluer les dossiers d'avant-projet de tous les barrages de plus de 20 m de hauteur. En parallèle, la réglementation sur la sécurité des barrages a été constamment renforcée depuis lors. On peut en signaler les principales étapes :

- ▶ dès 1968, obligation aux propriétaires de barrages de plus de 20 m de hauteur et de plus de 15 Mm<sup>3</sup> de capacité de mettre en place un Plan particulier d'intervention (PPI), approuvé par le préfet et rendu public : modélisation de l'onde de rupture, réseau de sirènes et plan d'évacuation de l'ensemble des zones menacées en cas de rupture ;
- ▶ circulaire interministérielle du 14 août 1970 introduisant la notion de « barrage intéressant la sécurité publique ». Y figurent les contraintes de surveillance et d'entretien à la charge du propriétaire et les modalités du contrôle par les services de l'Etat ;
- ▶ loi sur l'Eau de décembre 2006 et ses décrets d'application de 2007, puis 2015 et 2018, qui précisent les rôles respectifs du propriétaire et de l'administration de contrôle selon la classe du barrage (trois classes en fonction de la hauteur du barrage et du volume de la retenue), décrivent le cadre de la surveillance des barrages (en particulier lors du premier remplissage), instaurent l'obligation d'une étude de dangers périodiquement mise à jour pour les barrages de classes A et B, et mettent en place une procédure d'agrément pour les bureaux d'ingénierie qui interviennent dans certaines missions sur ces ouvrages.

## BIBLIOGRAPHIE

Bellier J., 1967. « Le barrage de Malpasset », revue Travaux- p.3-23 - Juillet 1967

CFBR, 2009. Barrage de Malpasset (Var) - L'accident du 2 décembre 1959, 5p.

Carrère A., 2010. « Les leçons de Malpasset: Leur application aux projets de barrages d'aujourd'hui », Revue française de géotechnique, pp.37-51.

Duffaut P., 2009. Cinquantenaire de la rupture des fondations et du barrage de Malpasset (Var), Travaux du Comité français d'histoire de la géologie, 3, pp.201-224.



**Voir + de photos d'archives de la catastrophe dans l'article en ligne :**

[www.irma-grenoble.com](http://www.irma-grenoble.com)



SCIENCE

Dragage de roches volcaniques © BRGM, I Thinin et Mayobs

## NAISSANCE DU « BÉBÉ VOLCAN » À MAYOTTE – DU DÉFI SCIENTIFIQUE AU DÉFI DE LA GESTION DES RISQUES

**Taillefer N.** (BRGM, responsable de l'unité Risques sismiques et volcaniques), **Tronel F.** (BRGM, directeur régional Mayotte), **Lemoine A.** (BRGM, sismologue), **Feuillet N.** (IPGP, responsable du projet CNRS-INSU Tellus MAYOTTE/SISMAYOTTE), **Chaussidon M.** (IPGP, directeur), **Daniel J.-M.** (Ifremer, directeur du département Ressources physiques et écosystèmes de fond de mer), **Humler E.** (INSU CNRS, directeur du REVOSIMA), le comité REVOSIMA<sup>1</sup>

**10 mai 2018, la terre tremble à Mayotte. C'est la première secousse ressentie à terre d'un essaim<sup>2</sup> sismique qui dure depuis plus d'un an. Cet essaim surprend par son ampleur et sa durée. Le déploiement de matériel et les campagnes marines ont permis d'identifier son origine : un nouveau volcan est né au large de Mayotte. Comment la science aide-t-elle les décideurs pour gérer les risques associés ?**

### MAYOTTE ET L'ARCHIPEL DES COMORES

Mayotte est située dans l'archipel

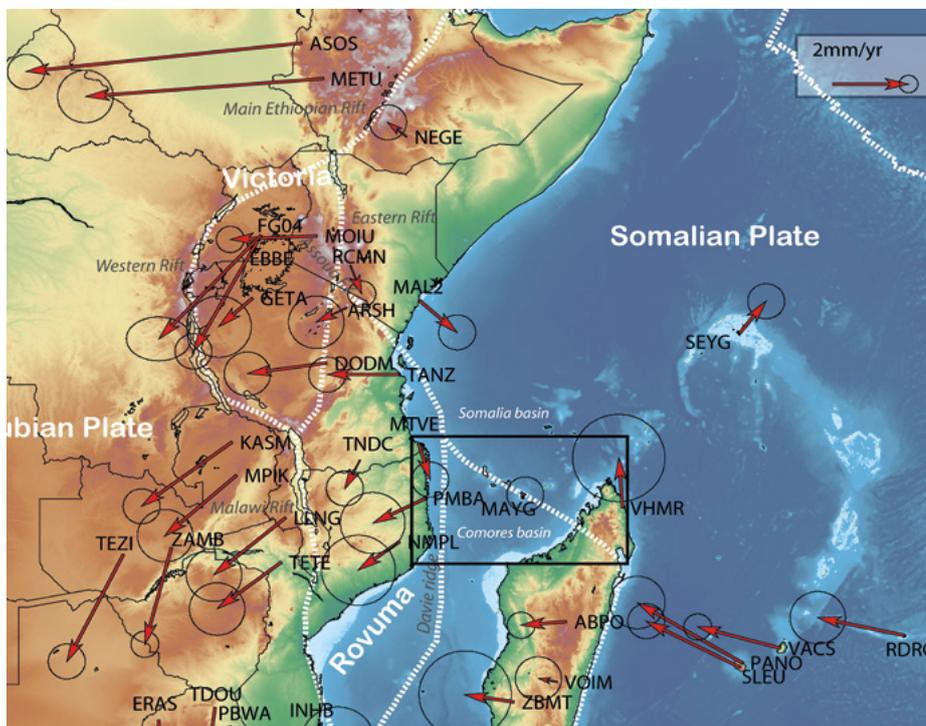
des Comores, dans une zone supposée en limite de différentes plaques tectoniques, à 450 km de la branche orientale du rift est-africain qui passe au large du Mozambique. Cette région est globalement soumise à une dynamique d'extension est-ouest. L'origine volcanique de l'archipel est connue, et l'activité s'étale sur une période allant de 11Ma à aujourd'hui (volcan Karthala). Néanmoins, le volcanisme de Mayotte était considéré comme le plus ancien de l'archipel, les dernières éruptions connues datant de 4 à 7 000 ans dans la zone de Petite-Terre.



Navire Marion-Dufresne © BRGM

<sup>1</sup> Les scientifiques du comité REVOSIMA : A. Peltier, A. Di Muro, A. Le Friant, A. Lemoine, A. Lemarchand, B. Garayt, Ch. Deplus, Cl. Satriano, C. Doubre, D. Bertil, E. Rinert, E. Mitard, E. Humler, E. Jacques, F. Beauducel, F. Tronel, I. Thinin, J.-B. Dechabalter, J.-Ch. Komorowski, J.-M. Daniel, J.-M. Mompelat, J.-M. Saurel, J. Vergne, J. Van der Woerd, L. Kerleguer, L. Michon, L. Gurioli, M. Chaussidon, M. Grunberg, M. Le Gléau, N. Feuillet, N. Taillefer, O. Parvillers, P. Bachèlery, P. Kowalski, P. Briole, P. Toulhoat, P.-Y. Dupuy, R.I Grandin, S. Jorry, S. Saur, V. Ferrazzini, V. Famin, W. Crawford, Y. Fouquet

<sup>2</sup> L'activité sismique en cours à Mayotte correspond à un épisode dit « essaim de séismes », qui se traduit par de multiples séismes survenant dans une zone délimitée sur une période de plusieurs jours ou plusieurs semaines. Cet épisode se différencie nettement des phénomènes de type « secousse principale suivie de répliques plus petites » ressentis antérieurement à Mayotte, et régulièrement dans différentes régions en France.



Carte régionale du canal du Mozambique et de l'archipel des Comores, faisant apparaître les limites de plaques tectoniques et les déplacements observés au niveau des stations GPS permanentes en référence à celle de Mayotte (MAYG), © BRGM, d'après Lemoine et al. 2019

L'essai sismique toujours en cours se produit à l'est de Mayotte entre Petite-Terre et la zone éruptive découverte située à 50 km. Dans cette zone le plancher océanique se situe à plus de 3500 m de fond. La bathymétrie y était jusqu'à présent mal connue, de même que la nature de la croûte, océanique ou continentale, qui fait débat.

La naissance d'un volcan sous-marin, relativement proche des côtes, est à la fois un phénomène géologique rare, et un défi pour la gestion des risques. Comment répondre aux questions sur les risques potentiels, dans une zone où les connaissances scientifiques sont parcellaires et l'accès difficile ? Quelles sont les conséquences pour l'île de l'activité



Échantillons de roche provenant des émissions volcaniques du nouveau volcan sous-marin au large de Mayotte © BRGM - F. Tronel

sismique et volcanique récente ?

### LA PETITE HISTOIRE D'UNE GRANDE DÉCOUVERTE

Du fait de la sismicité supposée modérée dans la région, peu de stations sismiques permanentes étaient installées sur l'île. Les réseaux internationaux de surveillance ne détectent que les séismes relativement importants (magnitudes supérieures à 4.5). Cependant, grâce à une station accélérométrique du réseau RESIF-RAP installée à Mamoudzou en 2016 et gérée par le BRGM (Bureau de recherche géologique et minière), un suivi sismologique de l'essai a quand même été possible depuis le début. En mai et juin 2018, le réseau d'observation a été renforcé par deux nouvelles stations à Mayotte (collaboration BCSF - Bureau Central de Sismologie Français - et projet Sismos à l'école<sup>3</sup>), et avec l'intégration des données de trois stations du réseau de surveillance volcanique du Karthala (collaboration IPGP). Malgré cela, le réseau sismique restait insuffisant, et les localisations étaient entachées d'une incertitude de 15-20 km. Le déploiement de sismomètres de fond de mer (OBS) à partir de février 2019, et l'installation de trois nouvelles stations à terre permettent de disposer aujourd'hui de résultats plus précis.

En un an, plusieurs milliers de séismes ont été observés dont plus

de 30 de magnitude supérieure à 5. La magnitude maximale, 5.9, est atteinte dès le 5ème jour de la crise (15 mai) et 87 % de l'énergie est dissipée dans les quarante premiers jours. Les derniers mois sont moins intenses en nombre et densité, mais des magnitudes voisines de 4 sont régulièrement enregistrées.

### DES DONNÉES CLEFS POUR L'HYPOTHÈSE VOLCANIQUE

Des stations GPS permanentes sont aussi installées depuis 2014 à Mayotte pour mesurer les déplacements à la surface de l'île. Celle de Dzaoudzi est la plus proche de l'essai. Si pendant les premières semaines aucune évolution anormale sur ce réseau n'a été observée, des déplacements significatifs sont mesurés à partir de juillet 2018, atteignant jusqu'à 20 cm vers l'est et 15 cm vers le bas (données IGN fin octobre 2019).

Ces déformations ne peuvent pas s'expliquer par des déplacements liés à l'activité sismique observée. Rapidement l'hypothèse d'une subsidence<sup>4</sup> due à la vidange d'un réservoir magmatique est avancée (interprétation de Pierre Briole de l'ENS<sup>5</sup>). Elle est aujourd'hui l'hypothèse privilégiée, et des modèles ont été développés pour interpréter ces résultats, et estimer le volume et la position de cette chambre (Lemoine et al., 2019).



Échantillons de lave issus du nouveau volcan sous-marin au large de Mayotte © BRGM - F. Tronel

Autre phénomène qui a suscité la curiosité de la communauté scientifique, le 11 novembre 2018, un fort et long signal sismique monofréquentiel, très basse fréquence, est observé à plusieurs milliers de kilomètres sur les réseaux sismiques mondiaux. L'origine du signal à proximité de Mayotte est vite confirmée bien qu'aucun séisme fort ou ressenti dans l'île ne puisse être associé à cet événement.

<sup>3</sup> Le projet « Sismos à l'école » est un programme éducatif visant à déployer des sismomètres à vocation éducative dans les écoles

<sup>4</sup> La subsidence est un mouvement vertical vers le bas

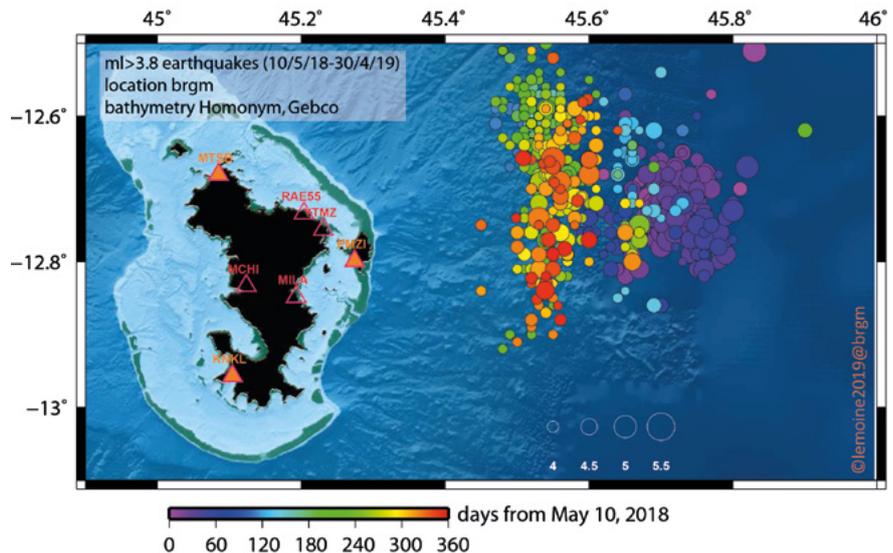
<sup>5</sup> Voir [http://volcano.terre.fr/wp-content/uploads/2018/11/mayotte\\_note\\_deformation\\_GPS\\_20181126.pdf](http://volcano.terre.fr/wp-content/uploads/2018/11/mayotte_note_deformation_GPS_20181126.pdf)



Là encore, les hypothèses sur la génération de ce type d'onde sont en faveur d'une activité volcanique.

Au mois de mai 2019, les choses s'accroissent avec le déploiement de missions marines (MAYOBS)<sup>6</sup>. Le Marion-Dufresne est dépêché sur place depuis la Réunion par la Flotte océanique française (FOF) opérée par l'Ifremer, et des équipes scientifiques (IPGP, OPVF, BRGM, Ifremer) embarquent. Elles s'appuient sur de nombreux équipements (rosette pour les prélèvements et l'analyse de la colonne d'eau, sondeur multifaisceaux [bathymétrie et réflectivité], drague, scampi [caméra sous-marine] et AUV [robot sous-marin autonome]). Au total cinq missions MAYOBS sont organisées, et dès la première : un volcan sous-marin d'une taille exceptionnelle est observé ! Cette observation est rendue possible par différents moyens : en comparant la bathymétrie effectuée sur le bateau et les données préexistantes, datant de 2014 ; en analysant des anomalies acoustiques de la colonne d'eau qui révèlent la présence de panaches de fluides.

L'hypothèse de la vidange de la chambre magmatique corrobore bien la formation d'un édifice volcanique. Les missions suivantes permettront de repérer plusieurs zones d'écoulement sur le plancher océanique, et de prélever des roches. Les volumes et débits observés correspondent aux prévisions des modèles déduits des mesures GPS. On parle désormais de ride volcanique qui s'étend de Petite Terre au nouveau volcan à 50km à l'est. La sismicité est localisée principalement entre 5 et 15 km du littoral de Petite Terre et entre 25 à 50 km de profondeur, selon trois zones d'essaims, dont l'activité varie dans le temps. Une attention particulière est portée sur cette zone et son évolution (suivi de la sismicité, bathymétrie fine, prélèvements roches, analyse fluide...).



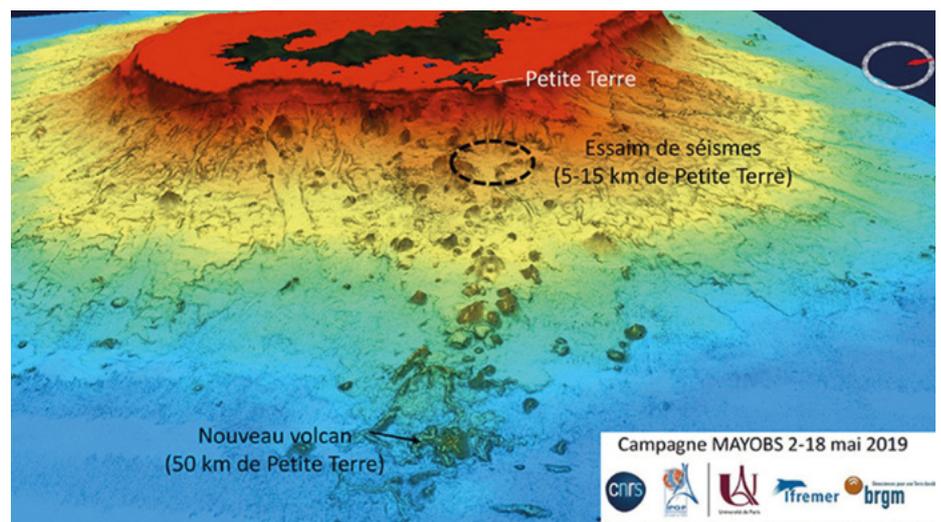
Localisation préliminaire des séismes survenus durant la première année. Les stations sismiques à terre sont représentées par des triangles (les stations en triangles pleins ont été installées en mars 2019 et n'ont pas été utilisées pour les localisations de cette carte). © BRGM A. Lemoine

### ENTRE INQUIÉTUDE ET ÉMERVEILLEMENT

Dès les premières secousses, l'inquiétude est vive parmi la population. Les premiers jours, une forme de panique s'empara des habitants à cause de la succession de secousses et la circulation de rumeurs sur ce qui se passe, sur les réseaux sociaux notamment. En effet, les gens ne sont pas habitués à ressentir des séismes à Mayotte, et là, il s'en produit plusieurs par jour ; le stress ajouté à la fatigue rend la situation tendue. Et puis, il y a les interrogations sur la solidité des bâtiments et des écoles. Dans ce contexte, le besoin d'information fiable sur ce qui se passe et les

conséquences possibles est très marqué. (Voir article en bas de page)<sup>7 8</sup> Par ailleurs, la population avait une très faible conscience du risque sismique avant la crise. Un séisme important avait bien eu lieu en 1993, et avait même causé des dommages aux constructions fragiles, mais la population a doublé depuis. La plupart des gens ont oublié le risque.

Rapidement la préfecture, aidée par le BRGM, met en place un point de situation donnant les informations disponibles deux fois par semaine. Une foire aux questions est également mise en ligne, et les interventions dans les médias sont régulières. Chaque mission donne



Vue vers Mayotte de la ride morphologique possiblement magmatique avec une multitude de structures volcaniques d'âges variables à sa surface. Le nouvel édifice volcanique est indiqué par une flèche © MAYOBS

6 Voir l'article présentant les résultats de la campagne Mayobs 1 : Feuillet et al., Birth of a large volcanic edifice offshore Mayotte through lithosphere-scale rifting, papier en révision, Nature, novembre 2019, et les campagnes Mayobs 2 à 4 : FEUILLET N., JORRY S., THINON I., FOUQUET Y. (2019), MAYOBS, <https://doi.org/10.18142/291>

7 « Séismes à Mayotte: la préfecture active une cellule de crise, la population s'inquiète », France Info, La1ère (avec AFP), le 16 mai 2018. <http://la1ere.francetvinfo.fr/seismes-mayotte-prefecture-active-cellule-crise-population-s-inquiete-589615.html>

8 « À Mayotte, plus de 700 séismes recensés depuis le 10 mai », Brut, <https://youtu.be/ZtvJrzRy9k>

également lieu à un débriefing avec la préfecture et à une conférence de presse. Ce qui est observé n'est vraiment pas banal ! Du point de vue scientifique, la possibilité d'observer un cône volcanique sous-marin en formation, qui plus est de cette taille, est exceptionnelle. Beaucoup de questions attendent néanmoins des réponses : combien de temps cela va-t-il durer ? Quels sont les risques à terre ? À partir de l'automne 2019, un réseau de surveillance dédié est mis en place et prend le relai pour la publication de l'information : le réseau de surveillance volcanique et sismologique de Mayotte (ReVoSiMa). Il a en charge de suivre l'évolution de la situation en réalisant des mesures en continu (sismologie, déformations),



Population mahoraise s'étant réunie à l'extérieur suite à un séisme ressenti<sup>9</sup>, © Facebooklive, Mayotte La 1<sup>ère</sup>

en rassemblant les résultats d'interprétation des données acquises par les campagnes (analyses des prélèvements de fluides ou de roches), et les interprétations scientifiques (mécanismes, scénarios d'évolution). Ce réseau, codirigé par l'IPGP et le BRGM fonctionne depuis septembre 2019.

### GÉRER LE VOISINAGE D'UN VOLCAN ACTIF

Pour apporter aux pouvoirs publics les connaissances nécessaires à la gestion de la situation, la communauté scientifique transmet ses observations aussi rapidement que possible. Néanmoins, le dépouillement des données acquises et l'élaboration d'hypothèses et de scénarios fiables demandent du temps. Le 15 octobre 2019, un séminaire scientifique<sup>10</sup> est organisé par l'Institut de physique du globe de Paris (IPGP) pour faire le point sur les avancées de la recherche. En parallèle, des outils d'aide à la décision, alimentés par les connaissances en cours d'acquisition, sont développés par le

BRGM. Des scénarios de dommages sismiques, des scénarios d'impacts des tsunamis considérant différents cas de déclenchement, et un outil d'estimation rapide des pertes en cas de secousse sont par exemple développés et mis à disposition des acteurs locaux. Dans le même temps, les travaux scientifiques continuent, dans le cadre du ReVoSiMa, avec le déploiement de capteurs et les traitements des données acquises en mer, l'analyse et les modélisations nécessaires pour mieux comprendre les phénomènes.

Suite à la découverte du nouvel édifice volcanique, des réunions interministérielles sont organisées sous l'égide du cabinet du Premier ministre avec les ministères de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, des Outre-mer, de l'Intérieur et de la Transition écologique et solidaire, afin de prioriser les actions à entreprendre à court terme, attribuer des financements, et planifier des actions à plus long terme.

La poursuite de la surveillance sismologique et volcanique est indispensable à la gestion à moyen terme d'une situation inédite en France. Par ailleurs, les recherches se poursuivent au travers de projets financés par l'Agence nationale de La recherche ou les organismes, et l'organisation de nouvelles campagnes marines par la FOF, pour récolter des données sur la ride volcanique, mais aussi plus largement sur la zone autour de Mayotte. Cela permettra à la fois de mieux comprendre le volcan et son contexte global, et continuera d'alimenter les actions et décisions nécessaire à la cohabitation avec le nouveau volcan.



Sismomètre de fond de mer © BRGM, A. Lemoine

9 A Passamainty, ce sont plusieurs centaines d'administrés qui étaient venus se réfugier au stade. Après avoir échangé avec eux, ils ont regagné leurs domiciles », Facebooklive, Mayotte La 1<sup>ère</sup>, 16 mai 2018. URL : <https://www.facebook.com/watch/?v=1767353793303650>

10 « Éruption volcanique sous-marine à Mayotte 2018 - 2019 : retour sur 9 mois d'études et de surveillance sismo-volcanique », Conférence, 15 octobre 2019, Paris, IPGP. URL : <http://www.ipgp.fr/fr/evenements/leruption-volcanique-marine-cours-a-mayotte>



# ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DES INSTALLATIONS CLASSÉES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Philippe Ledenvic, président de l'Autorité environnementale

**Dès 1985, l'Union européenne a adopté une directive relative à l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement. Mise à jour à de nombreuses reprises, et notamment sous l'influence de la convention d'Aarhus, ses principes initiaux ont été progressivement renforcés, notamment s'agissant des garanties offertes au public : elle définit ainsi la notion de « projet » et prescrit que les projets susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement soient soumis à une procédure de demande d'autorisation et d'évaluation préalable des incidences, soumises à l'avis d'une autorité compétente en environnement et présentées au public préalablement à cette autorisation.**

La France a longtemps considéré

que le droit interne relatif aux Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) répondait aux objectifs de la directive. Toutefois, comme pour plusieurs autres directives européennes<sup>1</sup>, une succession de contentieux communautaires a progressivement révélé les écarts entre les objectifs poursuivis par cette directive et les dispositions nationales, en dépit des adaptations apportées, à l'issue d'échanges récurrents entre la France et la Commission européenne. Même s'ils ont été significativement réduits par les ordonnances relatives respectivement à l'évaluation environnementale (n°2016-1058 du 3 août 2016) et à l'autorisation environnementale (n°2017-80 du 26 janvier 2017), élaborées conjointement, le droit français recèle encore plusieurs divergences avec le droit européen, principalement

de doctrine et d'interprétation d'origine culturelle mais aussi liées à l'inertie propre du droit interne, voire réglementaires, faisant toujours l'objet d'échanges pré-contentieux avec la Commission européenne.

L'examen du droit des études d'impact et de l'évaluation environnementale met régulièrement en évidence que l'adaptation du droit français des ICPE n'est toujours pas satisfaisante. Les ordonnances de 2016 et 2017 ont permis une avancée décisive pour assurer une meilleure transposition des textes européens. Mais les évolutions législatives et réglementaires promulguées depuis réintroduisent paradoxalement des approches catégorielles, sources de complexité alors qu'elles sont principalement motivées publiquement par des velléités de simplification, et conduisent à de nouvelles insécurités juridiques.

<sup>1</sup> Tout particulièrement la directive « Integrated pollution prevention and control » (IPPC) 96/61/CE (aujourd'hui directive « Emissions industrielles » 2010/75/UE)

## LA NOTION DE PROJET

ICPE et évaluation environnementale visent des objets différents : des « installations » pour les ICPE, des « projets » pour l'évaluation environnementale. Pour la première fois depuis la directive de 1985, les ordonnances de 2016 et 2017 se sont attachées à réduire l'écart significatif entre ces deux approches. Compte tenu des situations de départ très différentes des nomenclatures ICPE<sup>2</sup> et « évaluation environnementale »<sup>3</sup>, des nomenclatures spécifiques ont été maintenues.

L'analyse des études d'impact soumises à l'Autorité environnementale (Ae) qui concernent des ICPE conduit très fréquemment au constat que la notion de projet reste encore insuffisamment comprise. L'installation classée est souvent une composante d'un projet, parfois principale et plus souvent secondaire : la notion de projet est mieux prise en compte lorsque l'installation classée est la composante principale<sup>4</sup> ; en revanche, lorsque c'est une composante secondaire – ce qui est très souvent le cas des entrepôts logistiques et autres installations de transit, des centrales à béton, des centrales d'enrobage, etc. –, le dossier se focalise sur ses effets propres, alors que l'analyse est attendue à l'échelle du projet. Si plusieurs dossiers intègrent désormais les réseaux nécessaires au bon fonctionnement de l'installation, les éventuelles routes d'accès voire certaines canalisations ou lignes électriques sont parfois oubliées, alors qu'elles peuvent être parfois les composantes du projet les plus contestées. C'est un point commun à la plupart des installations de production d'électricité (éoliennes terrestres, en particulier).

*Le problème le plus fréquent concerne les différentes composantes de plateformes logistiques et industrielles : elles restent abordées séparément les unes des autres, quand l'évaluation environnementale*

## *est attendue sur l'ensemble de la plateforme.*

Curieusement, la simplification permise par le fait qu'une seule étude d'impact peut être utilisée pour les demandes d'autorisation des différentes composantes reste pour l'instant peu exploitée.

### L'EXAMEN AU CAS PAR CAS

Cette procédure est prévue pour les projets ou leurs composantes dont les caractéristiques sont supérieures à celles du seuil bas de la nomenclature « évaluation environnementale ».

L'article L. 512-7 du Code de l'environnement prévoit que peuvent être soumises au régime de l'enregistrement les ICPE qui ne sont pas soumises à évaluation environnementale systématique ; elles font alors l'objet d'un examen au cas par cas. L'arrêt du n°427 145 du 25 septembre 2019 du Conseil d'État a apporté plusieurs précisions sur cet examen. En particulier, l'article L. 512-7-2 du code de l'environnement ne prévoyait qu'une référence partielle aux critères de la directive permettant de soumettre à autorisation environnementale des installations soumises à enregistrement ; le Conseil d'État confirme que la soumission ou non à évaluation environnementale doit s'appuyer sur les critères de l'annexe III de la directive « projets » ce que l'ordonnance de 2019 corrige dans le texte de l'article tout en maintenant une rédaction peu limpide.

La principale modification de la procédure ICPE a été apportée par la loi n°2018-727 du 10 août 2018 pour un État au service d'une société de confiance qui a modifié l'article L. 122-1 du Code de l'environnement : « Toutefois, lorsque le projet consiste en une modification ou une extension d'activités, installations, ouvrages ou travaux qui relèvent des autorisations prévues aux articles L. 181-1, L. 512-7, L. 555-1 et L. 593-7, le maître d'ouvrage saisit de ce dossier l'autorité mentionnée à l'article L. 171-8. Cette autorité détermine si cette modification ou cette extension doit être soumise à évaluation environnementale ». La rédaction de cet article méconnaît manifestement la notion de projet, telle que la définit pourtant l'article L. 122-1 du Code de l'environnement, ce qui conduit d'ores et déjà à des incertitudes sur l'autorité compétente

à saisir pour prendre la décision.

## LA JUSTIFICATION DES CHOIX

L'article R. 122-5 du Code de l'environnement dispose que l'étude d'impact comporte « une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ». La procédure ICPE ne comportait pas de disposition équivalente, ayant principalement vocation à vérifier la compatibilité de l'exploitation d'une installation avec l'environnement sous réserve de prescriptions.

Les études d'impact de certaines ICPE comportent désormais ce type de volet, mais l'analyse reste encore incomplète lorsqu'elle n'est pas conduite à l'échelle du projet. Ceci n'est pas neutre, en particulier en matière de localisation de l'installation et de tracé des réseaux qui la desservent ou l'alimentent.

### L'INFORMATION DU PUBLIC

L'un des objectifs poursuivis par la directive projets est de permettre une complète information du public, afin de lui permettre de participer pleinement au processus de décision, notamment pendant la phase de consultation.

*L'avis de l'autorité environnementale vise à critiquer la méthode d'évaluation environnementale et l'étude d'impact, afin de contribuer à l'amélioration de la prise en compte de l'environnement par le projet.*

Il a aussi pour objectif de garantir que les documents mis à disposition du public offrent une information suffisante et éclairée pour lui permettre d'exercer pleinement ce droit à la participation.

Même si l'analyse produite dans un avis d'autorité environnementale

2 Annexé à l'article R. 511-9 du Code de l'environnement

3 Annexé à l'article R. 122-2 du Code de l'environnement

4 Modernisation de la raffinerie de Donges (avis Ae n°2018-18), Unité de production de polyacrylamides de SNF à Gravelines (avis n°2019-19)

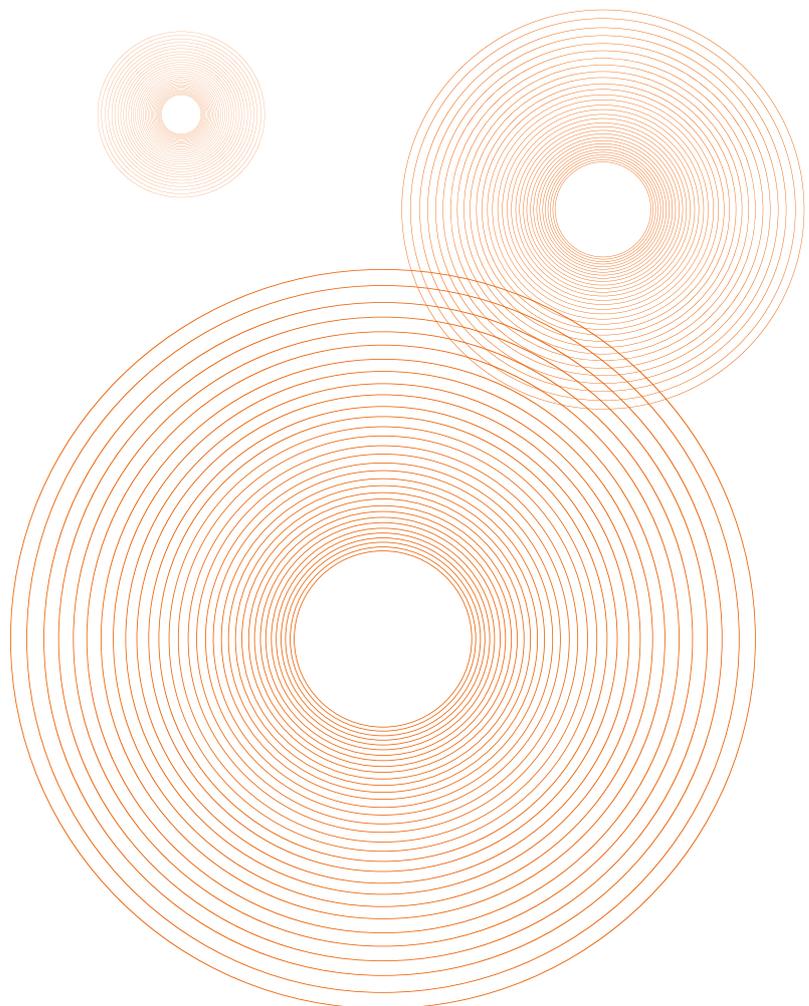


présente des similitudes et des convergences avec l'avis de recevabilité préparé par les services instructeurs, le contenu et la forme de l'avis diffèrent profondément : il s'agit dans un premier temps de veiller à ce que le dossier soit suffisamment renseigné et argumenté pour que le public comprenne les enjeux environnementaux du projet, au-delà de la connaissance et de l'expertise des services instructeurs ; il n'est en outre pas rare que ces avis apportent un regard complémentaire à l'analyse des services instructeurs, justement par une prise en compte de tous les enjeux environnementaux à l'échelle du projet.

Dans l'ensemble, la qualité des évaluations environnementales qui concernent les ICPE, en particulier les plus importantes et les plus sensibles, s'améliore. En revanche, l'Ae a pu constater que les modalités d'interprétation de l'instruction du 6 novembre 2017 relative à la mise à disposition et aux conditions d'accès des informations potentiellement sensibles pouvant faciliter la commission d'actes de malveillance dans les ICPE, basées sur une note du 20 février 2018 du directeur général de la prévention des risques, ont pu conduire à restreindre l'accès du public à certaines informations sur les sites à risques<sup>5</sup>. Plusieurs dispositions de cette note ne sont manifestement pas compatibles avec une complète information de l'autorité environnementale<sup>6</sup>, ni avec l'information du public permise par l'instruction du 6 novembre 2017. Cette note devrait être abrogée, au regard des contradictions qu'elle présente avec l'instruction du 6 novembre 2017 et de la limitation disproportionnée à la bonne information du public pour qu'il puisse exercer son droit à la participation.

## SITE LUBRIZOL

L'Ae n'est pas l'autorité environnementale compétente concernant les installations industrielles de Lubrizol. Il lui semble néanmoins que cet exemple doit conduire à s'interroger sur le respect de la directive projet et de la convention d'Aarhus, en ce qui concerne les décisions après examen au cas par cas concernant les extensions successives des installations, la mise à jour des études d'impact et de dangers et l'information du public, en amont des autorisations accordées mais aussi en situation de crise.



## CAS D'APPLICATION :

<sup>5</sup> Avis n°2018-18 : « Dossier Air Liquide : la plupart des informations constituent en réalité des informations générales sur les risques de ce type d'unité, y compris en termes de procédés, aisément accessibles sur internet. [...] Pour l'Ae, ce document ne reprend pas de l'étude de danger la majorité des informations pourtant communicables selon les termes de l'instruction du gouvernement et nuit à la compréhension de la spécificité de cette unité dans son environnement ».

Avis n°2019-19 : « Les échanges des rapporteurs avec l'exploitant leur ont permis de comprendre les difficultés auxquelles il a été confronté pour se conformer à une note du directeur général de la prévention des risques du 20 février 2018, complémentaire à l'instruction du gouvernement. Son application a conduit l'exploitant à ne pas faire référence, dans l'étude publique d'impact et a fortiori dans l'étude de dangers, aux deux matières premières principales, les remplaçant par des références codées « MAT PREM 1 ou 2 » ».

Avis n°2019-74 : « Le relais vrac servira au stockage de GPL. Il a été indiqué aux rapporteurs lors de leur visite que le seul produit stocké sera du propane [s'agissant du déménagement d'un site Seveso dans le cadre d'un plan de prévention des risques technologiques]. [...] En premier lieu, la nature des produits sur le site et les quantités maximales autorisées ne sont pas précisées, alors que ces informations sont aisément accessibles par ailleurs ».

<sup>6</sup> « L'autorité environnementale doit émettre ses avis sur la base de la version du dossier soumis à enquête publique, c'est-à-dire la version ne contenant que le résumé non technique de l'étude de dangers sur la partie risques accidentels » : plusieurs autorités environnementales ont déjà considéré comme incomplets des dossiers dont elles étaient saisies sur cette base restreinte.



## POLITIQUE PUBLIQUE

Dans cette photo prise le 26 septembre 2019 au Grand-Quevilly, de la fumée s'échappe de l'usine de Lubrizol, classée Seveso seuil haut, en feu à Rouen, dans le nord-ouest de la France, après qu'un incendie se soit déclaré. © Lou Benoist / AFP

# LUBRIZOL : LES PREMIERS EFFETS SUR LE CONTRÔLE DES INSTALLATIONS INDUSTRIELLES EN AUVERGNE-RHÔNE-ALPES.

**Arnaud Lavérie**, inspecteur de l'environnement, chef délégué du pôle régional en charge des risques accidentels à la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes.

**Dix-huit ans après AZF, l'incendie de l'usine Lubrizol à Rouen vient de rappeler aux Français l'existence des risques industriels. Il interpelle également l'Inspection des installations classées et ses 1 500 inspecteurs, qui ont d'ores et déjà engagé des actions de contrôle au vu des premiers éléments de retour d'expérience.**

Le 26 septembre 2019, vers 2h40 du matin, un incendie de grande ampleur se déclenche sur l'établissement SEVESO seuil haut exploité par la société Lubrizol à Rouen ainsi que sur le site voisin de la société NL Logistique, un entrepôt relevant également de la réglementation sur les installations classées pour la protection de l'environnement.

Rapidement le feu est confirmé, les alertes lancées et les pompiers arrivent sur site. L'exploitant met en œuvre son plan d'opération interne (POI) et le préfet déclenche le plan particulier d'intervention (PPI) de l'établissement conduisant au bouclage des routes à proximité et à la mise à l'abri des populations voisines dans un rayon de 500 m. Les sirènes PPI sont activées de

manière différée à 7h45 : il n'apparaît alors pas pertinent de réveiller les riverains au milieu de la nuit pour leur demander de rester confinés.

Les inspecteurs de l'environnement



© Photothèque IRMa/S. Gominet

de l'unité départementale Rouen-Dieppe de la DREAL Normandie sont mobilisés dans la nuit et rejoignent, avec les autres services de l'État concernés, le poste de commandement opérationnel (PCO) à proximité du site ainsi que le centre opérationnel départemental à la préfecture (COD). Du fait de leur connaissance de l'installation

et des risques qu'elle génère, leur rôle est de conseiller le préfet sur la situation, son évolution et les mesures à mettre en œuvre, sur site et à l'extérieur, pour protéger au mieux la population.

En parallèle, des inspecteurs du service régional en charge des risques industriels se rendent au siège de la DREAL afin de fournir un appui à leurs collègues. Ils permettront notamment de coordonner l'acheminement sur site de réserves complémentaires d'émulseur pour les pompiers, fournies solidairement par d'autres exploitants industriels de la région.

Au matin, partout en France, les inspecteurs des autres DREAL découvrent progressivement la situation à travers les médias et les réseaux sociaux : impressionnant panache de fumée noire, retombées de suies, odeurs... mais aussi premières polémiques sur le manque d'information et le déclenchement tardif des sirènes PPI, associées à une avalanche d'intox : faux communiqués alarmistes de l'ARS (qualité de l'air) ou du CHU de Rouen (eau potable), diffusion de vraies-fausses photos et vidéos



catastrophes, en réalité sans lien avec l'accident en cours !

Un décalage apparaît assez vite entre l'impact médiatique de l'accident, rapidement hors de contrôle, et une situation, certes impressionnante, mais néanmoins plutôt maîtrisée techniquement et loin de la catastrophe industrielle majeure :

- ▶ pas de morts, pas de blessés, pas de dégâts significatifs en dehors des deux sites, des impacts extérieurs classiques pour un incendie : des fumées et une pollution limitée de la seine par des eaux d'extinction (maîtrisées grâce aux moyens du plan POLMAR) ;
- ▶ mise en place rapide par les services de l'état, en quelques jours, d'une surveillance de l'environnement avec mise en ligne des résultats, prescription de mesures d'urgence à Lubrizol et NL Logistique, nettoyage des écoles, cellule d'information des parents d'élèves, cellule d'aide psychologique, numéro vert d'information, conférence de presse quotidienne du préfet, mesures de restriction de consommation, fonds d'indemnisation pour les agriculteurs, cellule de continuité économique pour les entreprises impactées, etc.



© Photothèque IRMa/S. Gominet

Ces dernières années, le Bureau d'analyse des risques et pollutions industrielles (BARPI) a recensé environ un millier d'accidents ou d'incidents par an dans les installations classées, dont près de la moitié sont des incendies. En 2018, ces accidents et incidents ont fait environ 400 victimes dont 5 décès. Ces victimes sont principalement des employés des sites (en particulier tous les décès), des membres des services de secours (une cinquantaine de

blessés) mais aussi parfois des personnes du public (25 blessés). Les sites SEVESO représentent parmi ce bilan une quarantaine de blessés, et ce uniquement parmi les employés des sites.

Dans la région Auvergne-Rhône-Alpes, on peut rappeler l'explosion et l'incendie de l'usine Bluestar Silicones à Saint-Fons en juin 2016 (1 mort) ou encore l'incendie du site Allopneu à Valence en août 2018 (60 000 pneus incendiés). Un peu plus loin, à Meuzac en Haute-Vienne, un violent incendie a ravagé l'usine Minerva-Oil le 26 octobre 2017 (1 mort). Les panaches de fumées de ces incendies évoquaient sensiblement celui de Lubrizol.

Qu'est-ce qui fait, qu'avec presque deux incendies d'installation industrielle par jour en France, dont plusieurs de grande ampleur chaque année, l'incendie de Lubrizol a eu un tel retentissement ?

On peut avancer plusieurs éléments de réponse :

- ▶ la proximité entre le site industriel et la ville, associé à une sensibilité de plus en plus marquée de la population à l'exposition aux substances chimiques ;
- ▶ l'inventaire des substances impliquées, marquant à la fois par le nombre de substances différentes présentes et les quantités parties en fumées : 9 500 tonnes au total ;
- ▶ des rejets de mercaptans pendant et après l'accident, substances peu toxiques mais avec un pouvoir odorant extrêmement élevé et qui peuvent provoquer passagèrement, même à de faibles concentrations, des nausées, troubles digestifs, vomissements, maux de têtes et irritations des yeux et de la gorge : contrairement à beaucoup de polluants, un rejet de mercaptans est donc immédiatement perçu comme une nuisance par la population, potentiellement à de très grandes distances (le dernier rejet accidentel sur le site en janvier 2013 avait été perçu jusqu'à Paris et en Angleterre) ;
- ▶ la complexité de caractériser en situation de crise la toxicité de fumées d'incendie, en particulier lorsque l'incendie implique de nombreuses substances chimiques, qui peuvent réagir entre elles et dont les produits de combustion peuvent dépendre de la température de l'incendie (c'est par exemple le cas pour les dioxines, dues à la combustion de produits chlorés) ;

- ▶ la difficulté de communiquer efficacement sur des niveaux de risques sanitaires. La phrase, très reprise, du préfet de Normandie sur « l'absence de risque de toxicité aiguë » l'illustre bien : elle avait beau être techniquement exacte, elle n'était ni entendable ni compréhensible par la population rouennaise qui souffrait à ce moment-là des effets des mercaptans et voyait la fumée et les retombées de suies ;
- ▶ une communication de crise de l'État centralisée et pensée pour la presse classique (presse quotidienne et journaux télévisés), inadaptée aujourd'hui face à



© Photothèque IRMa/S. Gominet

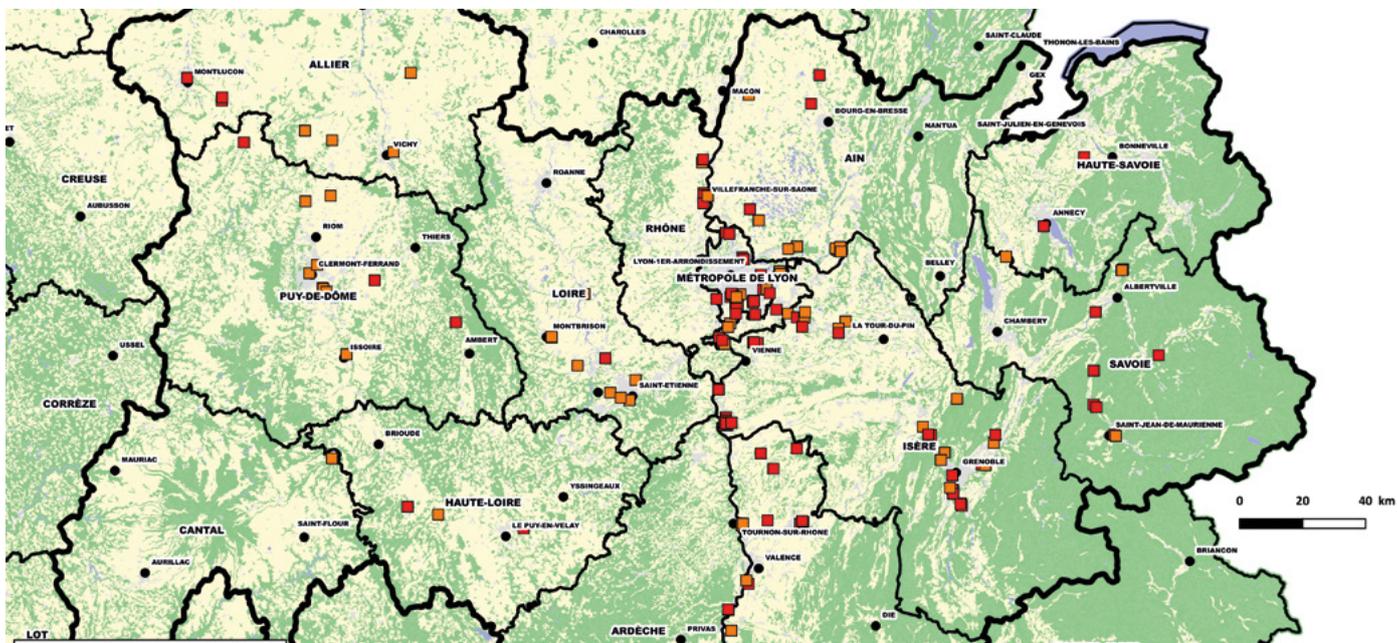
des journalistes desk Internet et des médias sociaux où l'information est quasi-immédiate, foisonnante et sans filtre.

Le 2 octobre 2019, très rapidement à la suite de l'incendie de Lubrizol, la ministre de la Transition écologique et solidaire a pris une instruction demandant aux préfets de s'assurer de la préparation des exploitants des sites SEVESO à faire face à un événement accidentel de grande ampleur et, plus spécifiquement, sur quatre points :

- ▶ la conformité des installations à leur référentiel ;
- ▶ l'efficacité des dispositions techniques et organisationnelles permettant de gérer efficacement les accidents ;
- ▶ l'importance de réaliser des exercices en dehors des périodes normales d'activité ;
- ▶ la nécessité de disposer d'inventaires à jour des substances présentes dans l'établissement, pouvant être fournies sans délai aux services de secours.

Dans la région Auvergne-Rhône-Alpes, cette instruction a conduit à un courrier du préfet de région aux 178 exploitants de sites SEVESO. De leurs réponses, il apparaît :

- ▶ que les exercices en périodes non



Légende

Carte qui présente en rouge les sites Seveso seuil haut, et en orange les sites Seveso seuil bas, de la région Auvergne-Rhône-Alpes ©Mathias Lavolé/ IRMa

	Région Auvergne-Rhône-Alpes	Utilisation du sol	
	Départements		Zones urbanisées
	Communes		Zones agricoles
	Sites SEVESO		Zones boisées
	SEVESO seuil bas		Zones humides
	SEVESO seuil haut		

ouvrées sont rares (il ne s'agit pas d'une obligation réglementaire) mais que de nombreux exploitants se sont saisis de la demande et prévoient d'en programmer ;

- ▶ que la gestion des inventaires est assez variable selon les domaines d'activité, avec des questions qui se posent sur la périodicité de mise à jour des données (matin, soir, en temps réel ?) ou leur accessibilité depuis l'extérieur du site à toute heure ;
- ▶ que les capacités des exploitants à gérer un accident sont également très dépendantes de l'activité des sites : les sites de production disposant généralement d'équipes et de moyens d'intervention alors que les entrepôts de produits dangereux s'appuient davantage sur des systèmes d'extinction automatiques.

En parallèle, la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes a lancé une campagne d'environ 120 inspections sur les thèmes de la gestion des inventaires, de la maîtrise du risque d'incendie et de la gestion des situations d'urgence, qui s'achèvera en 2020. À ce stade, une trentaine d'inspections ont été réalisées qui ont confirmé la difficulté à obtenir des inventaires adaptés à la gestion de crise sur certains sites (tempo de mise à jour, inventaire global site ne permettant

pas de savoir précisément où sont les produits, etc.) et mis en évidence des axes d'amélioration sur la gestion du risque d'incendie (moyens de détection inadaptés ou manquants par exemple dans certains locaux).

Les causes de l'incendie du site Lubrizol ne sont pas encore connues et il est trop tôt pour savoir s'il conduira à des évolutions réglementaires significatives et encore moins sur quels sujets. On sait cependant que les accidents nous apprennent beaucoup sur les risques industriels et qu'ils créent un contexte favorable au changement : même si on peut le regretter, ce sont souvent eux qui font progresser la sécurité.

L'accident de l'usine AZF à Toulouse en 2001 (31 morts, 2500 blessés, de l'ordre de 2 milliards d'euros de dommages matériels) avait conduit à la loi du 30 juillet 2003, à la refonte des études de danger et à la création des plans de prévention des risques technologiques (PPRT) pour assurer durablement la compatibilité entre les installations existantes et leur environnement et supprimer un certain nombre de situations issues du passé qui n'étaient plus compatibles avec le niveau de risque socialement acceptable aujourd'hui.

Pour la région Auvergne-Rhône-Alpes, les 52 PPRT prévus ont été prescrits et approuvés (l'un a été annulé) et la mise en œuvre des actions qu'ils prévoient est en cours : réduction des risques à la source chez les exploitants, renforcement des habitations à proximité voire expropriation dans les secteurs les plus sensibles, pour un coût de l'ordre de 400 millions d'euros, partagé entre l'État, les

collectivités et les exploitants.

Leur mise en place a permis de mieux appréhender les risques d'accident majeur. Ils ont permis la mise en place (en voie d'achèvement) de mesures de réduction des risques à la source sur les sites industriels, permettant de diminuer les effets ou la probabilité des accidents majeurs, voire de les supprimer complètement dans quelques cas. Enfin, les mesures de renforcement du bâti ou d'éloignement (à un stade moins avancé) concluront au cours des prochaines années le dispositif, qui aura conduit à une réduction très significative de l'exposition des populations aux risques industriels majeurs.

Dans le cas de Lubrizol à Rouen, un PPRT avait été mis en place en mars 2014. Aucune habitation n'était présente dans les zones de risques majeurs de ce PPRT, limitées à la zone portuaire. Il avait néanmoins conduit à améliorer la sécurité de l'installation en déplaçant des stockages de gaz qui, s'ils étaient restés à leur emplacement initial, auraient pu fortement aggraver les conséquences de l'incendie de septembre.

#### POUR APPROFONDIR :

[www.gouvernement.fr/transparence-rouen](http://www.gouvernement.fr/transparence-rouen)

[www.aria.developpement-durable.gouv.fr/le-barpi/](http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/le-barpi/)

[www.georisques.gouv.fr/](http://www.georisques.gouv.fr/)



## JURIDIQUE

Des personnes aident aux travaux post-inondation rue du 4 septembre - Inondations à Saint-Marcel-sur-Aude les 15 et 16 octobre 2018 © Sébastien Gominet – IRMa

# LES RESPONSABILITÉS DU MAIRE FACE À L'IMPLICATION CITOYENNE

**Guylaine Gaudin-Lesurtel** et **Jean-Yves Delecheneau**, missions assurances et représentation de la Mutuelle SMACL Assurances (groupe VYV)

Dans les communes, notamment en zone rurale, il arrive souvent que des bénévoles prêtent main-forte pour l'organisation des manifestations, mais aussi pour effectuer des travaux de mise en sécurité. Leur aide peut aussi se matérialiser par du prêt d'équipement spécialisé.

Ni élus ni agents, ces bénévoles sont sous la responsabilité de la collectivité pour les dommages qu'ils pourraient subir, comme ceux dont ils pourraient être à l'origine. Ils portent le nom de collaborateurs occasionnels du service public<sup>1</sup>.

Illustrons ce soutien ponctuel par deux exemples tirés de la jurisprudence :

- ▶ En vue de maîtriser un incendie, une entreprise met à la disposition des sapeurs-pompiers un bulldozer et son conducteur afin d'établir un coupe-feu. Alors qu'il répand de la terre sur les flammes, l'engin heurte une roche, s'immobilise et prend feu. L'entreprise demande réparation de son préjudice auprès de la commune<sup>2</sup>.
- ▶ Une personne tombe dans une cavité profonde située sur son terrain. En essayant de la secourir, son voisin chute à son tour dans la cavité et se blesse<sup>3</sup>.

**Ces deux exemples illustrent des cas de dommages subis par les collaborateurs et pour lesquels la commune a été déclarée responsable sans faute.**

### UNE DÉFINITION ENCADRÉE

Ce régime de responsabilité n'est pas sans conséquence. Le collaborateur bénévole est défini comme toute personne qui, en sa seule qualité de particulier, apporte une contribution effective à un service public dans un but d'intérêt général soit conjointement avec des agents publics, soit sous leur direction, soit spontanément. Cela sous-tend :

- ▶ une participation effective à une mission de service public. Ainsi, le fait d'accepter de surveiller la maison de ses parents dont l'incendie venait d'être maîtrisé, en réalisant plusieurs rondes après le départ des pompiers est insuffisant pour être qualifié de collaborateur bénévole ;<sup>4</sup>
- ▶ une collaboration réalisée en qualité de citoyen et justifiée. **Ce dernier critère, ne pose pas de difficulté lorsque la personne est réquisitionnée ou au contraire volontaire. En revanche, le juge vérifiera l'urgence nécessaire en cas d'intervention spontanée, ceci afin d'éviter les comportements à risque ou injustifiés.**

### UN RÉGIME FAVORABLE AU COLLABORATEUR

Même bénévole, même distinct des effectifs de la collectivité, le collaborateur occasionnel bénéficie de la protection fonctionnelle. Ainsi la collectivité :

- ▶ doit assurer la défense pénale du collaborateur en cas de mise en cause ;
- ▶ doit réparer le préjudice du collaborateur agressé ou diffamé dans l'exercice de sa collaboration.

La seule exception au bénéfice de la protection fonctionnelle (que ce soit pour les agents, les élus ou dans le cas présent des collaborateurs bénévoles) est la faute détachable des fonctions<sup>5</sup>.

### EN RÉSUMÉ

La collectivité peut s'appuyer occasionnellement sur des collaborateurs bénévoles du service public.

Leur mission doit être identifiée, et le lien de subordination est effectif.

C'est un régime favorable au collaborateur : en cas de dommages causés ou subis, la collectivité reste responsable des actes du collaborateur et assure la défense de ce dernier, au titre de la protection fonctionnelle.

<sup>1</sup> CAA de Lyon, 9/02/2017, 15LY00594

<sup>2</sup> CAA de Bordeaux, 20/10/1992, Sté Soulaïrol, 91BX00045

<sup>3</sup> CE, 9/10/1970, 74635, Sieur Gaillard

<sup>4</sup> CAA de Bordeaux, SDIS de l'Ariège, 06BX00698

<sup>5</sup> C'est-à-dire une faute qui vise un intérêt privé, qui est incompatible avec les fonctions publiques ou encore d'une particulière gravité (par exemple une faute intentionnelle)



En savoir + sur le sujet  
en vidéo sur :

<https://youtu.be/Yp60Sp8eXb4>



## CALENDRIER

# 2020



### PARCOURS MÉTHODOLOGIE

- Mettre en place et maintenir opérationnel un Plan Communal de Sauvegarde ▶ 18 et 19/11/2020
- Informer efficacement la population : DICRIM et stratégie de communication ▶ 20/11/2020
- Intercommunalité et gestion de crise : organiser la coopération et l'entraide intercommunale ▶ 23/09/2020
- Mettre en place un Plan de Continuité d'Activité dans sa collectivité ▶ 30/09/2019
- Développer un volet spécifique inondation dans son plan de gestion de crise ▶ 02/09/2020



### PARCOURS OUTILS OPÉRATIONNELS

- Organiser sa cellule de crise et son Centre d'Accueil et de REgroupement (CARE) ▶ 07/10/2020
- Communiquer en situation de crise et Médias Sociaux en Gestion de l'Urgence (MSGU) ▶ 14/10/2020
- Mettre en sécurité dans les ERP : les POMSE ▶ 04/11/2020



### PARCOURS PRATIQUE DE MISE EN SITUATION

- Piloter une cellule de crise : fondamentaux et mise en pratique par un entraînement sur table ▶ 09/09/2020
- Mettre en place les exercices de sécurité civile et observation d'un exercice réel ▶ 02 et 03/12/2020
- Communication de crise : ateliers pratiques de mises en situations avec journaliste ▶ 25/11/2020
- Risques naturels et urbanisme ▶ 17,18 et 19/06/2020 (sous réserve, selon la situation de confinement en cours liée au Coronavirus)



# « ADHÉREZ » DÈS MAINTENANT

## TÉLÉCHARGER LE BULLETIN D'ADHÉSION :

<http://www.irma-grenoble.com/> > Institut > Adhésion

### AVANTAGES ADHÉRENTS

- 
- ▶ Réception de la revue de presse « Risques Hebdo », l'essentiel de l'actualité des risques chaque semaine dans votre boîte mail,
  - ▶ Accès gratuit aux journées techniques de l'IRMa,
  - ▶ Invitations aux Matinales de l'IRMa,
  - ▶ Tarifs préférentiels à nos formations,
  - ▶ Téléchargement de toutes les interventions des journées techniques et des Matinales, des trames PCS, PPMS, POMSE, PFMS, cahier des charges, pictogrammes risques...,
  - ▶ Réception de la revue papier Risques Infos par voie postale.

### SERVICES ASSOCIÉS

- ▶ Veille téléphonique : conseil et assistance technique,
- ▶ Demande de recherche documentaire spécifique,
- ▶ Relecture de vos documents de communication sur les risques ,
- ▶ Mise à disposition de la photothèque pour vos éditions et de la vidéothèque pour vos formations et sensibilisation.



[www.facebook.com/institut.des.risques.majeurs](http://www.facebook.com/institut.des.risques.majeurs)



[www.twitter.com/RisquesMajeurs](http://www.twitter.com/RisquesMajeurs)



[www.linkedin.com/company/27058747](http://www.linkedin.com/company/27058747)



[www.irma-grenoble.com](http://www.irma-grenoble.com)

**irma**

INSTITUT DES RISQUES MAJEURS



**isère**  
LE DÉPARTEMENT

La Région  
Auvergne-Rhône-Alpes

