

LA REVUE DES ACTEURS
DE LA PRÉVENTION
DES RISQUES

/// RISQUES INFOS

#46

DÉCEMBRE
2023

8 EUROS

DOSSIER

RÉDUIRE LES VULNÉRABILITÉS
FACE AUX RISQUES INDUSTRIELS

P09

MÉMOIRE

TAUREDUNUM 563

P33

POLITIQUE PUBLIQUE

ADAPTATION DES CENTRALES NUCLÉAIRES
AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

P39

irm

INSTITUT DES RISQUES MAJEURS

RISQUES INFOS CONTINUE SUR LE WEB

LA SUITE DES ARTICLES SUR NOTRE SITE WEB !

IRMA-GRENOBLE.COM

1



60 ANS APRÈS LA CRUE HISTORIQUE DU DOUX EN 1963

Auteurs : Oriane Reynier, chargée de mission inondation au Syndicat mixte du bassin versant du Doux
Jacky Chosson, élu adjoint à la mairie de Lamastre
Adeline Danerol, bibliothécaire à la bibliothèque de Lamastre



Complément
aux articles
p. 6 et p. 36

2



RISQUES INDUSTRIELS : LA MISE EN PROTECTION DES ACTIVITÉS RIVERAINES

Auteure : Sandra Decelle-Lamothe, experte en prévention des risques majeurs, présidente de l'Agence EDEL et de l'Association RESILIANCES



Complément
du dossier
central

3



COMBIEN DE PERSONNES ÉVACUER EN CAS DE TSUNAMI LE LONG DES CÔTES MÉDITERRANÉENNES FRANÇAISES ?

Auteurs : Noé Carles, Pierre Foulquier, doctorants en Géographie, et Johnny Douvinet, professeur des universités, CNRS, Avignon université
Mathieu Péroche, maître de Conférences, Géographie, université Paul Valéry Montpellier III



Complément
à l'article
p. 33

4



POUR DES PLANS PARTICULIERS D'INTERVENTION PLUS OPÉRATIONNELS ET ADAPTÉS À LA CRISE

Interviewé : Commandant Grégory Toinon, SDMIS du Rhône



Complément
du dossier
central

INITIATIVES LOCALES P.06
LE GUIDE MÉTROPOLITAIN DE L'AMÉNAGEMENT
RÉSILIENT EN ZONE INONDABLE CONSTRUCTIBLE

DOSSIER P. 09
RÉDUIRE LES VULNÉRABILITÉS FACE AUX
RISQUES INDUSTRIELS

P. 10
PPRT, LES COLLECTIVITÉS À L'HEURE DU
PREMIER BILAN

P. 13
RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ
DU TERRITOIRE FACE AUX RISQUES
TECHNOLOGIQUES : RETOUR D'EXPÉRIENCE
DE LA MÉTROPOLE DE LYON ET DE FEYZIN

P. 16
RISQUES TECHNOLOGIQUES : QUAND LE
RETOUR D'EXPÉRIENCE DES ACCIDENTS
INFLUENCE LA RÉGLEMENTATION

P. 19
PARTICIPATION CITOYENNE SUR LES
QUESTIONS DE RISQUES INDUSTRIELS :
AUGMENTER LA FOCALE

P. 22
FR-ALERT® : DES AVANCÉES SIGNIFICATIVES
ET DES DÉFIS QUI PERSISTENT

PORTFOLIO P. 27
SÉISME DE CHARENTE 16 JUIN 2023

INNOVATION P. 30
SÉCURITÉ DES CAVITÉS SOUTERRAINES : LA
PLATEFORME SCIENTIFIQUE DE L'INERIS À SAINT-
MAXIMIN

MÉMOIRE P. 33
DU MYTHE À LA RÉALITÉ : DES PREUVES DU
TAUREDUNUM QUI DÉVASTA LES RIVES DU LAC
LÉMAN EN 563

SCIENCE P. 36
GESTION DE CRISE ET INTÉGRATION DES
POPULATIONS : L'ÉLAN SOLIDAIRE QUI PERDURE
SUITE À LA TEMPÊTE ALEX

POLITIQUE PUBLIQUE P. 39
POUR UNE APPROCHE SYSTÉMIQUE DE
L'ADAPTATION DES CENTRALES NUCLÉAIRES AU
RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

JURIDIQUE P. 42
UN ÉVÈNEMENT CLIMATIQUE VIOLENT PEUT-
IL EXONÉRER LA RESPONSABILITÉ D'UNE
COLLECTIVITÉ ?

À l'impossible, nul n'est tenu ?

En matière de risques majeurs, cette expression souligne toutes les difficultés d'anticipation, de prévention et de prévision. L'actualité nous le montre tous les jours, le défi est de faire face à des catastrophes naturelles dont la fréquence et l'intensité augmentent inexorablement avec le changement climatique. Sans oublier la complexité de faire cohabiter des sites industriels avec population et activités riveraines. Mes amis montagnards le résument bien : « le risque zéro n'existe pas ».

Face à des aléas qui augmentent, il n'y a d'autre choix que de réduire la vulnérabilité à toutes les échelles du territoire. La prévention des risques passe donc d'abord par un urbanisme intelligent, des aménagements ou des travaux pensés et conçus pour réduire sa vulnérabilité.

Le dossier central de ce numéro s'intéresse de près à ce sujet via une série d'articles qui explorent tous les dispositifs qui concourent à la réduction de la vulnérabilité, cette fois face au risque industriel.

La sûreté des centrales nucléaires impose aussi l'exercice délicat de se prémunir des conséquences d'un climat inconnu lors de leur conception. L'adaptabilité des centrales est mise en discussion dans un article de Christine Lavarde, jeune sénatrice des Hauts-de-Seine.

Enfin, si l'instrumentation permet désormais de surveiller certains risques pour déjouer les catastrophes, il est toujours formateur de se tourner vers les événements historiques. Stéphanie Girardclos, chercheuse suisse, nous remet en mémoire le « Tauredunum », un tsunami dévastateur qui a eu lieu en l'an 563... sur le Léman !

Chères lectrices, chers lecteurs, pour la première fois en tant que président de l'IRMa, je vous souhaite une bonne lecture de ce 46ème numéro de Risques Infos !

Serge Taboulot, Président de l'IRMa

EDITO

RISQUES INFOS N°46

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

- **Directeur de la publication** : Serge Taboulot
- **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

Photos de couverture :

© Observatoire photographique des paysages de la Vallée de la Chimie, D.Desaleux et Bernard Gaëtan, EDF

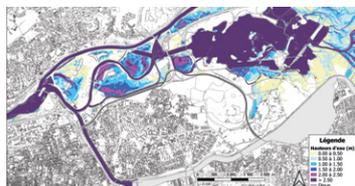
EN BREF

SERGE TABOULOT EST LE NOUVEAU PRÉSIDENT DE L'INSTITUT DES RISQUES MAJEURS (IRMa)

Serge Taboulot, a été élu président de l'IRMa et Gilles Piroux, vice-président de l'IRMa au cours d'élections qui ont permis également de renouveler la composition du conseil d'administration et du bureau de l'association lors de l'assemblée générale du 14 juin 2023. Bienvenue au bureau à Éric Savignon, maire de Saint-Siméon-de-Bressieux et Patrice Schoepff, conseiller de l'Eurométropole et conseiller municipal de la ville de Strasbourg. On en profite pour remercier aussi les administrateurs pour leur investissement dans l'association et tout particulièrement Gérard Perrotin pour son implication de tous les instants sur son mandat de président de l'IRMa (2020-2023).

LE RÉSILIENCE TOUR À NOUVEAU PRIMÉ EN 2023 !

L'édition 2023 du Résilience Tour a été désignée lauréate de l'un des prix "Journée nationale de la Résilience" mention prix spécial du jury au regard du nombre de partenaires associés et de l'ampleur de l'action. C'est sous le partenariat de l'AFPCNT et de l'IRMa qu'a été co-organisé cette édition 2023 qui s'est tenue du 1er octobre au 15 novembre et a permis de conduire 204 opérations en 22 d'étapes en France dont 3 en Outre-mer. Les opérations mises en œuvre par l'IRMa, l'AFPCNT, et 240 partenaires ont proposé une offre d'actions itinérantes, de sensibilisation, d'information, d'exercice et de formation qui convergent vers un seul et même objectif : préparer les populations et les responsables locaux à faire face aux risques sur leur territoire.



UN PARTENARIAT POUR EXERCER LES GESTIONNAIRES D'OUVRAGES À LA GESTION DES SYSTÈMES D'ENDIGUEMENT EN SITUATION DE CRUE

L'association France Dignes et l'IRMa collaborent depuis 2022 au développement de services destinés aux gestionnaires d'ouvrages de protection hydraulique (digues) pour les préparer à la gestion des systèmes d'endiguement en situation de crise, favoriser la coordination interservices, l'anticipation et l'appui opérationnel aux acteurs locaux. France Dignes anime des « Journées à façon » adaptées aux particularités du gestionnaire. En complément, l'IRMa propose des exercices interservices personnalisés comme celui proposé au Syndicat mixte d'aménagement de l'Arve et de ses affluents (SM3A) le 30 mai 2023.



L'IRMa ET LA PROTECTION CIVILE DE LA DRÔME PRÉPARENT LES COLLECTIVITÉS AU SOUTIEN DES POPULATIONS

Afin de rapprocher les collectivités territoriales et les associations agréées de sécurité civile (AASC) en matière de sauvegarde des populations. Le 16 juin 2023, à Montélier, l'Association départementale de protection civile de la Drôme (ADPC26) est intervenue sur une de nos formations intitulées : « Plan communal de sauvegarde et outils opérationnels : les centres d'accueil des impliqués ». Les participants ont pu découvrir l'armement par la Protection civile d'un centre d'accueil des impliqués et le déploiement de l'ensemble du matériel nécessaire à un accueil adapté des sinistrés.



RESTAURONS NOS RIVIÈRES ! UNE NOUVELLE SÉRIE POUR APPRENDRE ET SE CONVAINCRE

L'Institut des risques majeurs et l'Association Rivière Rhône Alpes

Auvergne (ARRA²) poursuivent leur collaboration pour vous proposer une nouvelle série sur la prévention des inondations et la restauration écologique des cours d'eau que permettent aujourd'hui les travaux de recul de digue. Un premier épisode, "l'Arve et le Giffre", réalisé sur le territoire du Syndicat mixte d'aménagement de l'Arve et de ses affluents (SM3A) est en ligne sur notre chaîne Youtube. À voir sans plus attendre !

www.youtube.com/watch?v=8x2DwM-2fnU



UN EXERCICE DE CRISE INTERCOMMUNALE POUR UNE CRUE CENTENNALE

À l'initiative des communes de Gières et de Saint-Martin-d'Hères, un exercice intercommunal de sauvegarde a été organisé avec l'Institut des risques majeurs (IRMa) et Grenoble Alpes Métropole, ainsi qu'avec le Centre européen de prévention du risque d'inondation comme observateur. L'objectif était de pouvoir tester, simultanément, les Plans communaux de sauvegarde (PCS) des deux communes, ainsi que le Plan d'anticipation gradué mis en place récemment, permettant la gestion d'une crue du Sonnant d'Uriage. 70 participants, élus et agents confondus, se sont investis dans cet exercice.



ET UN, ET DEUX, ET TROIS ENTRAÎNEMENTS POUR GENAS EN 2023

La commune de Genas (69), résolument engagée dans la gestion de crise a effectué trois entraînements « Plan communal de sauvegarde (PCS) » en 2023 avec l'IRMa. Différents scénarios (accident TMD, incident industriel, tempête et ruissellement) ont permis aux élus et agents municipaux de renforcer leur préparation face à d'éventuels événements majeurs sur leur territoire afin d'assurer la sauvegarde des populations et la gestion d'une crise.



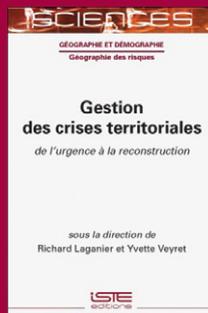
L'IRMa PASSE AU JT FINLANDAIS !

L'IRMa, au travers de son président Serge Taboulot, a eu l'occasion de s'exprimer sur la sécheresse et les incendies dans les Alpes du Nord dans les médias finlandais (journal TV et radio) cet été.



« GHJURNATA DI A RESILIENZA » À BASTIA, EN CORSE

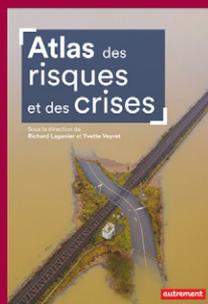
Dans le cadre de la Journée nationale de la résilience, la collectivité de Corse à l'initiative de la présidente de l'assemblée de Corse, Marie-Antoinette Maupertuis, et du président de l'exécutif, Gilles Siméoni, a organisé une conférence, à Bastia, le 20 octobre autour du changement climatique et des risques majeurs ; ainsi qu'un exercice de crise à Furiani. Étaient réunis des élus locaux, les SDIS des 2 départements, des étudiants en Master à l'Université di Corsica de Corte et des lycéens du lycée de Giocante de Casabianca, pour y assister. Gilles Piroux, vice-président de l'IRMa, était sur place pour intervenir sur le rôle des collectivités et leur préparation à la gestion de crise.



GESTION DES CRISES TERRITORIALES, DE L'URGENCE À LA RECONSTRUCTION

Richard Laganier, Yvette Veyret. (2023). ISTE éditions

Nos sociétés sont devenues très crisogènes. La gestion de ces crises est un véritable enjeu pour les territoires qui ont souvent des solutions différentes, que ce soit avant, pendant ou après la crise. Il découle souvent de ces crises une forme d'inertie territoriale. Cependant certains innover, imaginent des territoires renouvelés, préparent la reconstruction, voire recomposent dès maintenant les territoires, afin de les rendre plus résilients.



ATLAS DES RISQUES ET DES CRISES

Richard Laganier, Yvette Veyret. (2023). Autrement. (Atlas Monde)

Les risques et les crises s'amplifient, notamment avec le réchauffement climatique. Incendies, inondations, tempêtes, séismes... face à ces aléas naturels, territoires et populations sont de plus en plus vulnérables. Comment faire face à ces phénomènes et se protéger ? Comment gérer les catastrophes et les anticiper ? Avec plus de 100 cartes et documents originaux, l'atlas propose un éclairage sur l'un des enjeux majeurs du XXI^e siècle : affronter des menaces bien réelles et trouver des solutions pour y remédier.



LES RISQUES CLIMATIQUES À L'ÉPREUVE DU DROIT

Blanche Lormeteau, Anne Stevignon, Marta Torre-Schaub. (2023). Mare et Martin Éditions. (ISJPS)

Comment le droit fait-il face aux différentes dimensions du risque climatique ? C'est pour répondre à cette question inédite que cet ouvrage présente les différents risques engendrés par le changement climatique. L'urgence climatique appelle à agir tant en matière d'atténuation qu'en matière d'adaptation afin de réduire l'exposition de nos sociétés aux risques climatiques. La vulnérabilité des sociétés aux risques climatiques pose désormais la question de l'inflation du risque contentieux contre les États, les collectivités territoriales et les entreprises.

250 000 000

Volume en m³ du dépôt sédimentaire du glissement sous-lacustre détecté dans le Léman, datant de 563 et lié à l'évènement nommé Taurédunum. (Voir p. 33)

25

Pourcentage des travaux de protection réalisés sur les 15 689 logements privés concernés par un Plan de prévention des risques technologiques (PPRT) de la loi Risques de 2003. (Voir dossier p. 09)

204

Nombre d'opérations réalisées dans 22 territoires dont 3 ultra-marins pendant le Résilience Tour 2023 qui s'inscrit dans l'appel à projets « Tous résilients face aux risques » du Gouvernement. (voir p. 43)



INITIATIVES LOCALES & BONNES PRATIQUES

Le Drac en bordure du quartier Bouchayet-Viallet à Grenoble © TrichodroneSoho Architecture

LE GUIDE MÉTROPOLITAIN DE L'AMÉNAGEMENT RÉSILIENT EN ZONE INONDABLE CONSTRUCTIBLE

Bertrand Marion et Vincent Boudières, Grenoble-Alpes Métropole
Chloé Tran-Duc-Minh, Paul Guero et Denis Crozier, Cerema

Grenoble-Alpes Métropole, territoire exposé aux inondations, souhaite dans le cadre de sa stratégie de résilience réduire la vulnérabilité et adapter les projets d'aménagement urbain à ces aléas. Afin de proposer des solutions concrètes aux porteurs de projets d'aménagement, la collectivité s'est associée au Cerema pour produire un guide qui allie descriptions techniques, schémas et illustrations.

ACCOMPAGNER LA RÉSILIENCE DU TERRITOIRE FACE AUX INONDATIONS

Ne pas nier les risques, mieux les connaître pour mieux les prendre en compte et s'y adapter, tel pourrait être en synthèse la stratégie risques et résilience métropolitaine adoptée en 2017 par les élus de Grenoble-Alpes Métropole. Depuis, cette stratégie, basée sur cinq axes de la connaissance à l'opérationnalité, s'est déclinée dans les documents de planification du PLUI (Plan local d'urbanisme intercommunal), des OAP (Orientation d'aménagement et de programmation) notamment, mais aussi et plus concrètement dans l'adaptation des différents projets d'urbanisation et d'aménagement du territoire. Cette stratégie est vitale compte tenu de la géographie et de l'histoire de ce territoire objectivement exposé aux risques. À l'initiative de Grenoble-Alpes Métropole et en partenariat avec le Cerema, ce guide métropolitain de l'aménagement résilient en zone inondable constructible s'inscrit pleinement dans cette conscience du risque en favorisant

la résilience du territoire.

Nichée au cœur des Alpes et à la confluence de trois grandes rivières, l'Isère, le Drac et la Romanche, Grenoble-Alpes Métropole est l'une des métropoles françaises les plus exposées aux risques naturels, avec une zone densément urbanisée du territoire en lit majeur de ces rivières.

Comptant 450 000 habitants, le territoire est confronté à une grande diversité d'inondations, torrentielles provenant des massifs, de ruissellement sur les coteaux, de pied de versant et enfin des inondations de plaine ou crues rapides de rivières pour les cours d'eau les plus importants.

L'aménagement du territoire s'est pendant longtemps appuyé sur la protection assurée par les systèmes d'endiguement. Le risque étant ainsi rendu invisible, l'urbanisme n'a pas été conçu pour être résilient à la survenue, pourtant possible, d'une inondation. La vulnérabilité de la Métropole est de fait importante. Tous risques inondation confondus, 122 000 logements (représentant 214 000 habitants) dont 2 500 plain-pied et 37 000 entreprises comptabilisant 137 000 emplois sont implantés en lit majeur.

Dans un contexte de changement climatique, la stratégie de Grenoble-Alpes Métropole, ne peut se réduire à la seule protection par des ouvrages et doit penser la résilience des espaces urbanisés en incitant les partenaires et opérateurs du développement territorial à se tourner vers l'adaptation des formes urbaines et des constructions en

zone exposée constructible.

Des outils existent déjà : la prise en compte des risques en urbanisme a été permise grâce au PLUI avec la création d'une OAP Risques et Résilience ou encore la constitution de 30 cartes des aléas avec zonage et règlement associé sur les communes ne disposant pas de Plan de prévention des risques (PPR). Dans une perspective de gestion intégrée, la Métropole est également à l'origine de nouvelles approches en termes de connaissance des vulnérabilités, de préparation et d'anticipation des crises en appui des procédures communales et intercommunales.

Tous risques inondation confondus, 122 000 logements (représentant 214 000 habitants) dont 2 500 plain-pied et 37 000 entreprises comptabilisant 137 000 emplois sont implantés en lit majeur.

Afin d'aller plus loin dans l'accompagnement des acteurs du territoire, la Métropole s'est associée au Cerema pour développer et coconstruire avec eux un guide pratique de l'aménagement résilient qui apporte des réponses techniques et stratégiques, mais aussi des

exemples concrets à tous les niveaux de la chaîne de l'aménagement, de la définition du programme à la conception du bâtiment. Il met en valeur des premières réalisations sur le territoire, avec des projets de logements, d'activités ou de grandes infrastructures adaptés aux risques d'inondation.

L'objectif de ce guide n'est pas d'être un référentiel d'ingénierie sur la construction, mais de donner des clés pour mieux appréhender et inclure le risque dans les phases de développement des projets ou des opérations d'ensemble. Il ne vaut que pour des projets situés en zones exposées constructibles au titre des Plan de prévention des risques d'inondation¹. Il ne peut donc être mobilisé en zone non constructible, et ne se substitue pas à la réglementation. Au contraire, il fait le lien entre contraintes techniques et réglementaires.

UNE MÉTHODOLOGIE D'ÉLABORATION ASSOCIANT LES DIFFÉRENTS ACTEURS

Afin de répondre au mieux aux questionnements de chaque acteur, les publics cibles (collectivités, aménageurs, promoteurs, bailleurs sociaux, gestionnaires de réseaux, bureaux d'études et architectes) ont été associés aux différentes étapes d'élaboration du guide. En amont, des entretiens ont été menés avec ceux-ci afin de recueillir les attentes et de comprendre les difficultés rencontrées.

Trois ateliers ont ensuite été organisés avec ces mêmes acteurs. Un premier afin d'orienter la manière de traiter les sujets où le besoin d'illustrations a été identifié, un deuxième permettant de tester des propositions, en identifiant mieux les freins et les leviers d'action sur le territoire et un troisième échange a porté sur la structuration et la forme du guide.

En complément, un groupe de travail a régulièrement réuni les services risques et urbanisme de la Métropole, ainsi que l'Agence d'urbanisme de la région grenobloise (AURG) et les services de l'État afin d'assurer la construction du guide.

ACCOMPAGNER PAS À PAS LES DIFFÉRENTES PHASES DE L'AMÉNAGEMENT RÉSILIENT À L'INONDATION

Les échanges avec les partenaires associés à l'élaboration du guide ont fait ressortir leurs difficultés à comprendre le niveau d'exposition

et les règles afférentes au risque qui s'appliquent à chaque parcelle. Le guide propose une démarche en trois étapes qui explique comment identifier les risques auxquels le projet est soumis et envisager les adaptations possibles pour réduire sa vulnérabilité.

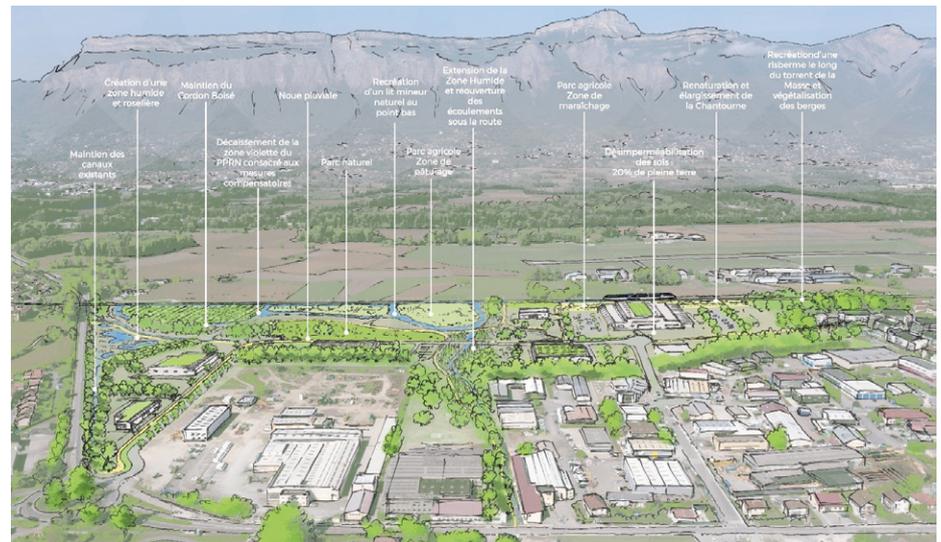
Les recommandations d'adaptations aux risques d'inondations se focalisent souvent sur des solutions techniques et architecturales. Aussi le guide, construit en entonnoir, met en exergue l'ensemble des leviers d'actions depuis l'échelle du quartier jusqu'aux solutions constructives. De plus, pour chaque chapitre, une cartographie des acteurs permet de repérer les rôles attendus de chacun, et les dialogues à créer pour augmenter les marges de manœuvre de l'ensemble des étapes constitutives d'un projet en renouvellement urbain.

Ainsi, pour les aménageurs, promoteurs et bailleurs qui travaillent à l'échelle d'un

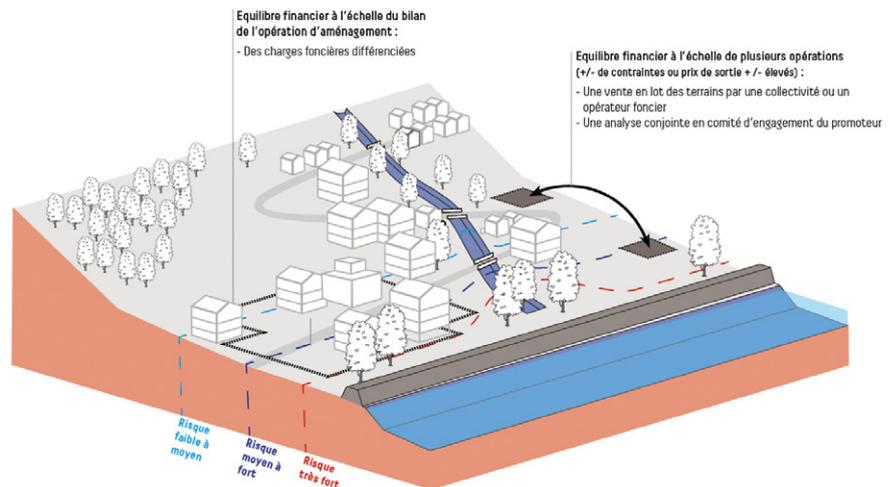
quartier ou d'un ensemble de parcelles, il s'agit d'abord de définir un programme adapté.

Les recommandations portent sur les différentes évolutions possibles des périmètres à intégrer dans l'opération globale, et sur les choix qui limiteront les contraintes au moment de la réalisation du programme, ou qui permettront des péréquations² rendant le projet économiquement rentable. Par exemple, en diversifiant les types de constructions, il est possible de privilégier une exposition plus forte pour les usages les moins sensibles.

Ensuite, les aménageurs, architectes et paysagistes impliqués dans le dessin du plan masse peuvent trouver des idées afin de contrôler les écoulements d'une part, en collaborant avec les hydrauliciens pour mettre éventuellement certaines parties du projet hors d'eau et proposer une trame urbaine et paysagère qui accompagne cette gestion des écoulements.



Projet de zone d'activité des Tuileries à Domène dont l'adaptation au risque inondation est basée sur un principe de restauration des fonctionnalités écologiques © Epode/Grenoble-Alpes Métropole



Exemple de schéma illustratif présent dans le guide, ici la péréquation économique © Cerema

¹ Selon les cas ou les configurations de projet, les prescriptions des PPRi, PPRn, et PLUi peuvent ne pas autoriser certains exemples et solutions présentés dans ce guide. Une vérification systématique est donc nécessaire afin de s'assurer de respecter la règle en vigueur pour un projet défini.

² redistribution des charges et recettes afin de tendre vers un équilibre financier global



Des solutions permettant d'assurer la mise en sécurité des personnes et de faciliter le retour à la normale (cheminements, espaces refuges...) sont aussi mises en lumière dans le guide.

Le fait de construire en zone inondable implique de gérer des secteurs inconstructibles. Intégrer pleinement cette donnée dans la conception du projet est une solution pour améliorer le cadre de vie, au travers d'espaces publics et privés. Aussi, le guide donne des pistes de valorisation de ces secteurs.

Enfin, lorsque la programmation et le plan masse ont bien tenu compte de la dynamique hydraulique, il faut construire des bâtiments les moins vulnérables possibles. Le guide détaille et illustre trois stratégies : éviter, résister, céder. Il met surtout en avant la possibilité de combiner ces trois approches au sein d'un même projet : en surélevant les planchers des usages les plus sensibles (éviter), en laissant pénétrer l'eau dans les espaces de stockage dont les stocks ont été surélevés (céder) ou en aménageant un local étanche pour du matériel trop lourd pour être surélevé (résister).

En parallèle, le guide donne des repères pour mettre en œuvre des réseaux résilients et contribuer au développement d'une culture du risque sur le territoire.

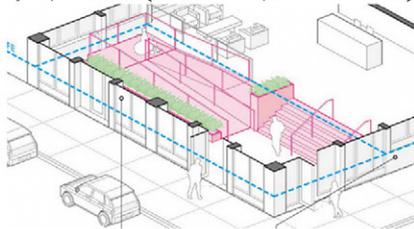
Si les collectivités ne sont pas directement visées dans ce guide, leur rôle en amont est souligné à chaque étape (partage des connaissances, réglementation, action foncière, accompagnement des porteurs de projets, coordination pour la gestion de crise, etc.). Par ailleurs, elles ont un rôle moteur dans le portage et la diffusion de ces bonnes pratiques au niveau des projets de leur territoire.

C'est conscient de cette responsabilité, que les élus de Grenoble-Alpes Métropole, et plus particulièrement : Christophe Ferrari (président), Jean Yves Porta (conseiller délégué aux risques naturels et technologiques) et Ludovic Bustos (vice-président chargé de la stratégie foncière, de l'urbanisme et du PLUi), ont porté ce guide réalisé en partenariat avec le Cerema, au profit des enjeux et projets sur la métropole, mais aussi dans une démarche de partage de connaissances avec les territoires confrontés à des problématiques similaires.

L'accessibilité des niveaux surélevés

La surélévation rend plus complexe le respect des normes d'accessibilité. Là aussi, en fonction des hauteurs d'eau, les solutions techniques ou architecturales ne sont pas les mêmes :

- **L'intégration de rampes dans les halls ou en façade** permet de gérer les hauteurs faibles jusqu'à 50 cm (soit une rampe de 10 m à 5%) ;

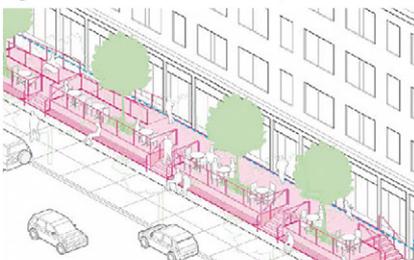


© Coastal Flood Resilience Design Guidelines - Boston Planning and Development Agency



Intégration de la rampe dans la façade de l'immeuble

- A l'échelle d'un ensemble immobilier ou d'un quartier, la mise en place de **circulations accessibles dans l'espace public**, en parvis, ou par l'aménagement des accès via les cœurs d'îlots permet de gérer des hauteurs modérées ;

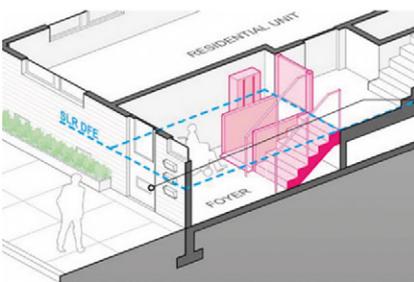


© Coastal Flood Resilience Design Guidelines - Boston Planning and Development Agency

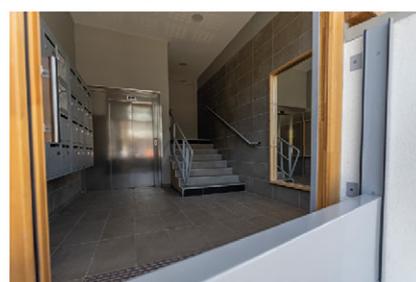


Intégration de la rampe dans l'espace public

- **L'installation d'ascenseurs ou d'élévateurs reste la seule solution pour les hauteurs importantes.** Il convient alors de prendre des dispositions pour limiter l'endommagement des appareils (groupe de traction et circuit électrique hors d'eau, capteur d'eau dans le fond de cuvette bloquant l'ascenseur, solution de vidange de la cuvette, etc.) ;



© Coastal Flood Resilience Design Guidelines - Boston Planning and Development Agency



Hall d'immeuble avec batardeaux à Eybens © Lucas Frangella/Grenoble-Alpes Métropole

Extrait d'une page du guide dans lequel schémas et commentaires aident à la compréhension © Cerema/Grenoble-Alpes Métropole



GUIDE MÉTROPOLITAIN DE L'AMÉNAGEMENT RÉSILIENT EN ZONE INONDABLE CONSTRUCTIBLE.

(2023). Grenoble Alpes Métropole.
www.cerema.fr/system/files/documents/2023/03/guide-gam-inondation.pdf
Réalisé avec le concours financier de l'Europe (FEDER-POIA), de l'État (FNADT-CIMA) et de la région Auvergne-Rhône-Alpes

DOSSIER

- ▶ P. 10
PPRT, LES COLLECTIVITÉS À
L'HEURE DU PREMIER BILAN
- ▶ P. 13
RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ
DU TERRITOIRE FACE AUX RISQUES
TECHNOLOGIQUES : RETOUR
D'EXPÉRIENCE DE LA MÉTROPOLE
DE LYON ET DE FEYZIN
- ▶ P. 16
RISQUES TECHNOLOGIQUES :
QUAND LE RETOUR D'EXPÉRIENCE
DES ACCIDENTS INFLUENCE LA
RÉGLEMENTATION
- ▶ P. 19
PARTICIPATION CITOYENNE SUR
LES QUESTIONS DE RISQUES
INDUSTRIELS : AUGMENTER LA
FOCALE
- ▶ P. 22
FR-ALERT® : DES AVANCÉES
SIGNIFICATIVES ET DES DÉFIS QUI
PERSISTENT

RÉDUIRE LES VULNÉRABILITÉS FACE AUX RISQUES INDUSTRIELS

C'est par la conjugaison d'outils complémentaires que la résilience d'un territoire face au risque peut opérer. En matière de risque industriel, les accidents majeurs ont apporté leurs leçons et enrichi la réglementation au fil du temps. Le dernier en date, celui de Lubrizol / Normandie Logistique, et avant celui d'AZF qui a conduit à élaborer la loi « Risques » en 2003 instaurant les Plans de prévention des risques technologiques (PPRT), un dispositif de réduction du risque à la source et de réduction de la vulnérabilité des riverains des sites à risques, dans les territoires fortement exposés. Mais protéger les enjeux c'est impliquer les populations et les acteurs économiques à savoir réagir en cas de catastrophe. Créer « une culture de la participation » s'avère être un levier qu'il s'agit de développer davantage. Enfin, c'est par l'information et l'alerte que la protection peut également s'exercer. Tous ces moyens sont explorés au travers des articles de ce dossier.



DOSSIER

Vue sur le stade et la piscine du quartier des Razes, dans le périmètre du PPRT de la raffinerie de Feyzin (69) en octobre 2018 - © Observatoire photographique des paysages de la Vallée de la Chimie, D. Desaleux et F. Perroud, CAUE69

PPRT, LES COLLECTIVITÉS À L'HEURE DU PREMIER BILAN

Association des collectivités pour la maîtrise des risques technologiques majeurs (AMARIS)

En 2003, la loi Risques préconisait la mise en œuvre de plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les territoires fortement exposés aux risques industriels et technologiques. Aujourd'hui, 378 PPRT ont été approuvés et concernent 800 communes. Ils s'appliquent directement à des milliers d'entreprises et impactent 9 millions de personnes vivant dans les territoires concernés. Vingt ans après, en l'absence d'évaluation de la part des pouvoirs publics, AMARIS a souhaité dresser un premier bilan des PPRT.

L'association AMARIS a mené avec l'ENTPE (École nationale des travaux publics de l'État) une enquête destinée à recueillir les retours d'expérience des collectivités concernées, sur les conditions de l'élaboration des PPRT comme outil de prévention, comme facteur d'aménagement du territoire ou encore comme élément de réorganisation de leur propre structure.

60 % des mesures foncières impactant des biens d'activités économiques n'ont pas été mis en œuvre

VINGT ANS APRÈS, UN BILAN DÉCEVANT

La loi de 2003 a propulsé les collectivités dans le champ de la prévention des risques industriels. Elles ont découvert un sujet pour lequel elles n'étaient ni préparées, ni compétentes. En quelques années, elles se sont retrouvées au cœur d'un système difficilement gérable ; elles ont dû mettre en œuvre des mesures qui concernent les populations, prescrites par l'État et induites par les activités d'un site industriel.

44 % des collectivités soulignent l'absence de stratégie d'information et l'insuffisance des moyens pour accompagner cette politique publique

Les collectivités ont été seules à porter la mise en œuvre concrète des PPRT. Alors que l'État a été fortement présent en phase d'élaboration, les collectivités se sont retrouvées seules pour mettre en œuvre les PPRT (expropriations, travaux, information, mise en application des règlements) sans avoir les moyens d'agir. Les collectivités mentionnent l'absence de moyens financiers, d'outils, d'information pour accompagner les mesures, pour mieux informer les populations, pour mieux prendre en compte les

risques industriels dans l'aménagement du territoire.

Alors que l'État se désengage de cette politique publique et va mettre un terme aux principaux financements, les collectivités se trouvent au milieu du gué, sans visibilité sur les conditions futures.

LES PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS

Pour tirer les enseignements de cette enquête, AMARIS a souhaité revenir à l'essentiel, à savoir l'esprit de la loi. Elle a donc confronté les résultats et retours obtenus aux enjeux et objectifs visés initialement par le législateur, en se posant trois questions primordiales :

- ▶ Qu'est-ce qu'une politique publique de prévention des risques pertinente ?
- ▶ Quelles sont les conditions nécessaires pour une action efficace ?
- ▶ Quels sont les rôles des parties prenantes ?

Cette approche a permis de faire émerger un diagnostic de la réalité de la mise en œuvre des PPRT et des problématiques auxquelles se trouvent confrontés les collectivités et leurs habitants.

❶ Sur les objectifs stratégiques de la loi de 2003

- ▶ La présence des sites à risques dans le tissu industriel et urbain n'est plus un sujet

Le but principal de la loi était de rendre à nouveau acceptable la proximité des zones habitées avec les sites industriels à risques. De ce point de vue, il est possible de dire que l'objectif est atteint. En effet, aujourd'hui, il n'y a plus de débat national sur le sujet et cette coexistence n'est plus remise en question. Hors situation accidentelle, rares sont les voix qui s'élèvent contre cet état de fait.

25 % des travaux de protection prescrits sur les logements privés ont été réalisés

- ▶ Les PPRT se focalisent plus sur l'avenir qu'ils ne réparent « les erreurs du passé »

Un des objectifs de la loi était de corriger les « erreurs du passé ». Cette enquête auprès des collectivités tend à montrer que les PPRT ont produit, sur ce volet, des effets extrêmement limités. En effet, les taux d'avancement des mesures foncières, de renforcement de l'habitat attestent que nous sommes loin des ambitions initiales. Aucune information n'est disponible pour évaluer l'impact de la loi sur les équipements publics, les logements sociaux, les biens d'activités économiques, etc. En revanche, le principal levier des PPRT réside dans le règlement qui s'impose aux territoires quant aux conditions de l'urbanisation future, sur le temps long.

- ▶ L'absence de prise en compte des contextes locaux met la stratégie de 2003 en échec

La méthode mise en œuvre n'a pas permis de hiérarchiser les priorités, au regard des contextes locaux, et de retenir les stratégies les plus efficaces. Si quelques rares

territoires ont pu imposer une vision locale dans le débat stratégique des PPRT, la quasi-totalité des collectivités a été dépassées par un outil nouveau, inconnu et complexe, dont les effets à court, moyen ou long terme sur le territoire n'ont pu être imaginés ou anticipés.

Pour 90 % des collectivités, les PPRT ont fait l'objet de réduction du risque à la source

❷ Sur la réduction de la vulnérabilité des populations

- ▶ Il reste encore beaucoup à faire

Dans les territoires concernés, le niveau d'appropriation du PPRT et plus largement de la culture des risques industriels est très faible. Des dizaines de milliers de salariés, d'usagers des équipements publics, de locataires de logements sociaux, d'usagers des voiries, de propriétaires ne sont ni protégés ni sensibilisés aux risques liés à la présence du site Seveso voisin. Les PPRT ne pouvaient pas tout régler, mais cette situation n'est pas acceptable pour les collectivités qui craignent les conséquences d'un accident.

- ▶ On ne fait pas de prévention sans les gens

L'absence d'association des habitants au processus d'élaboration, aux débats et aux décisions a eu pour conséquence directe le refus d'appropriation des dispositifs. L'échec de la mise en œuvre des travaux de renforcement en est un exemple explicite. On ne peut pas attendre la réussite d'une politique de prévention des risques industriels sans la construire



SITES SEVESO SEUIL HAUT ET PPRT

les chiffres clés
(SOURCES : DGPR, JUILLET 2023)

- ▶ **378 PPRT** sont en vigueur. 1 reste à approuver et 21 ont été abrogés.
- ▶ **800 communes** sont concernées.
- ▶ **600 biens** (logements et activités) sont fortement exposés et concernés par des mesures foncières.
- ▶ **16 000 logements** privés sont impactés par des prescriptions de travaux.
- ▶ Les chiffres concernant le nombre de logements sociaux, de bâtiments d'activités ou d'équipements publics impactés ne sont pas disponibles.

Chiffres DGPR de juillet 2023 - © AMARIS

avec ceux qu'elle concerne au premier plan.

- ▶ La réduction de la vulnérabilité ne peut plus se limiter aux risques accidentels

Un sujet aussi vif que celui de la prévention des risques est à la croisée de multiples politiques publiques touchant la propriété privée, le logement, les droits à construire, la santé, le développement économique, la mobilité, les services publics, l'information, etc.

DOSSIER

Sur le rôle de l'État

- ▶ L'État n'a pas clairement exprimé ses attentes envers les collectivités

Passé le temps de l'élaboration, le pilotage de la phase opérationnelle n'a pas été clair. L'État a opéré un transfert de charges vers les collectivités, sans aucune visibilité sur le coût des mesures qui allaient leur incomber et sur leur niveau de responsabilités. Il eut été préférable de jouer « carte sur table » pour éviter les déconvenues futures. Cette stratégie non assumée de l'État sur le pilotage des PPRT n'a pas permis un démarrage en confiance de cette phase cruciale.

- ▶ L'État n'a pas donné les moyens d'agir aux collectivités

Le transfert de charges ne s'est pas accompagné d'un transfert de moyens. Pour nombre de collectivités, la mobilisation des moyens humains ou financiers n'a pas été possible, accentuant ainsi les inégalités territoriales. Par ailleurs, les mesures non assorties de financement n'ont pas pu être mises en œuvre : mise en protection dans les équipements publics, aide à la relocalisation des entreprises, accompagnement des responsables d'activités pour protéger leurs salariés, information des habitants, etc.

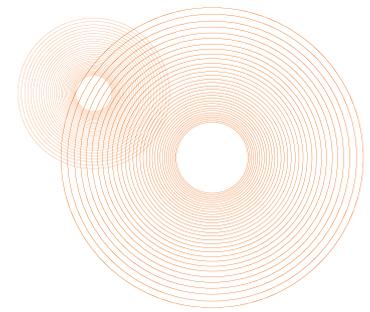
- ▶ Là où l'État s'est mobilisé, le risque a reculé

Après l'approbation des PPRT, l'implication des services de l'État a été variable d'un site à l'autre. Ainsi, l'enquête nous apprend que les territoires mobilisés, sont aussi ceux sur lesquels l'État s'est fortement engagé en moyens financiers et humains. Cette mobilisation a porté sur de nombreux axes dont l'animation ou le financement des mesures. L'accompagnement par l'État apparaît comme la condition préalable à la mise en œuvre des PPRT. D'où le fait que de grandes disparités régionales ressortent de cette enquête sur le taux de mise en œuvre des mesures.

- ▶ La rigidité de l'État menace les avancées obtenues

L'État refuse de réviser les PPRT et pourtant... Leur efficacité, voire leur pérennité, est actuellement fragilisée par la montée en puissance de politiques publiques incompatibles sur les mobilités, le développement des énergies renouvelables, les objectifs de zéro artificialisation nette, la réindustrialisation, etc. L'important changement dû aux effets du réchauffement climatique questionne également fortement les stratégies à développer pour l'avenir.

Face à l'échec de la mise en œuvre des PPRT, AMARIS appelle l'État à porter une véritable politique publique pour protéger les populations face aux risques industriels.



24 PROPOSITIONS POUR ATTEINDRE LES OBJECTIFS DE LA LOI DE 2003 ET TENIR COMPTE DES ÉVOLUTIONS DES VINGT DERNIÈRES ANNÉES

Pour atteindre les objectifs de la loi de 2003 et tenir compte des évolutions des vingt dernières années, il est nécessaire d'écrire une nouvelle page. Ainsi nous pourrions collectivement franchir une étape à la fois décisive dans la gestion des risques et très concrète dans la protection des riverains. Sans évolution du dispositif PPRT, il est à craindre que la réduction de la vulnérabilité des populations ne progresse pas et qu'elle soit à nouveau un sujet de débat à la survenue du prochain accident industriel.

En septembre 2023, AMARIS s'est adressée aux pouvoirs publics pour proposer une stratégie en trois temps :

- ① Prolonger les dispositifs de deux années pour ne pas les mettre à l'arrêt ;
- ② Remobiliser les acteurs, tout particulièrement l'État et les industriels, pour écrire une nouvelle page ;
- ③ définir le cap pour les dix ans à venir.

Et afin de lancer le débat, 24 propositions ont été formulées autour des priorités suivantes :

- ▶ Remobiliser l'État dans la définition d'une stratégie nationale de prévention et de réduction des risques industriels ;
- ▶ Donner aux territoires la capacité de définir leurs priorités ;
- ▶ Donner aux territoires la capacité d'agir ;
- ▶ Repenser l'organisation du dialogue sur les territoires ;
- ▶ Faciliter l'adaptation des PPRT aux évolutions (effets du changement climatique, prise en compte des pollutions).

2003-2023
APRÈS VINGT ANS DE PPRT
L'État ne peut pas s'arrêter là !

2003-2023 : APRÈS 20 ANS DE PPRT, L'ÉTAT NE PEUT PAS S'ARRÊTER LÀ !
(2023). AMARIS.

<https://www.amaris-villes.org/wp-content/uploads/2023/09/AMARIS-Bilan-PPRT.pdf>



DOSSIER

Feyzin, Carré Brûlé, vue sur l'est du quartier des Razes, la raffinerie et le bâtiment emblème de Total — en fond, la balme boisée d'Irigny
© Observatoire photographique des paysages de la Vallée de la Chimie, D.Desaleux et F.Perroud, CAUE69

RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ DU TERRITOIRE FACE AUX RISQUES TECHNOLOGIQUES : RETOUR D'EXPERIENCE DE LA MÉTROPOLÉ DE LYON ET DE FEYZIN

Thomas Terrien, chef de projet prévention des risques majeurs, Métropole de Lyon

Valérie Vieira, cheffe de projet « volet Habitat des PPRT », Métropole de Lyon

Elsa Peyronnet, directrice de cabinet et **Caroline Paulès** en charge de la Gestion des Risques, Ville de Feyzin

La Métropole de Lyon constitue un pôle industriel avec plus d'un siècle d'histoire. Territoire attractif et dynamique, l'urbanisation s'est progressivement développée autour des sites à risques. Concernée par dix PPRT, la Métropole de Lyon doit composer au quotidien avec les risques technologiques. Vingt ans après la loi Risques et six ans après l'approbation du PPRT hors norme de la Vallée de la chimie, retour sur les actions de la Métropole de Lyon, et témoignage de la ville de Feyzin « Approviser le PPRT ».

CONTEXTE DES RISQUES TECHNOLOGIQUES SUR LA MÉTROPOLÉ DE LYON

À l'échelle du territoire de la Métropole de Lyon, 10 PPRT (concernant 21 sites industriels) ont été prescrits par l'État (Figure 1). Parmi ces 10 PPRT figure celui de la Vallée de la chimie. Ce PPRT hors norme concerne 10 sites SEVESO, impacte 10 communes, 26 000 habitants et 12 000 salariés (Figure 2).

La Métropole de Lyon est garante de la mise en œuvre de ces PPRT au travers de plusieurs missions.

- ▶ Pour sécuriser les usages existants, la Métropole a mis en place deux dispositifs :
 - Les mesures foncières visant à acquérir les fonciers exposés à des risques graves pour la vie humaine ;
 - La sécurisation des logements privés dans les zones de prescriptions de renforcement du bâti au travers du dispositif SECURENOV (Figure 3).
- ▶ Pour sécuriser l'urbanisation future autour de ces sites SEVESO, un travail spécifique est réalisé entre le service Planification, les urbanistes

territoriaux et les développeurs économiques pour anticiper au mieux les contraintes des PPRT dans les projets d'aménagements. Afin de ne pas figer le développement de ce territoire, la Métropole a créé la Mission Vallée de la chimie pour piloter le projet directeur tout en intégrant les contraintes liées au PPRT. Les services de la Métropole travaillent également étroitement avec la DDT et les communes pour accompagner les porteurs de projet et l'implantation d'établissements publics au sein de zone à risques.

FOCUS SUR LE DISPOSITIF DES MESURES FONCIÈRES

Trois PPRT prescrivent des mesures foncières visant à acquérir des biens exposés par expropriation ou délaissement :

- ▶ Saint-Genis-Laval : 1 bien en expropriation ;
- ▶ Genay : 4 biens en délaissement ;
- ▶ Vallée de la chimie : 88 biens dont 21 en expropriations et 67 en délaissements tous localisés sur la commune de Feyzin.

La Métropole de Lyon est en charge de l'acquisition des fonciers et de leur démolition. Les coûts associés à ces mesures sont pris en charge par l'État, les industriels à l'origine des risques et les collectivités (région Auvergne-Rhône-Alpes et Métropole de Lyon).

Les propriétaires en délaissement ont six ans à compter de la date de signature de la convention de financement pour engager la procédure d'acquisition, soit jusqu'au 30 octobre 2023 pour le PPRT Vallée de la chimie, dernier approuvé sur le territoire. Passé ce

délaï, le cofinancement ne pourra plus être mobilisé et la valeur de ces fonciers va mécaniquement baisser. Grâce à la mobilisation de la commune de Feyzin, des services de la Métropole et des techniciens des services de l'Etat l'intégralité des mesures foncières du PPRT de la Vallée de la Chimie est en passe d'aboutir.

Toutefois ces mesures sont délicates à mener car elles ont un impact réel sur les propriétaires concernés. La démolition d'une maison familiale ou des licenciements provoqués par la relocalisation d'un acteur économique engendrent des réactions légitimes. Aucun dispositif d'accompagnement n'avait été identifié lors de la prescription des PPRT et les collectivités (Métropole et communes) se sont retrouvées en premières lignes pour assurer les actions de médiation nécessaires.

Le devenir de ces fonciers démolis demeurent également un souci d'inquiétude pour les habitants à proximité. La Métropole de Lyon a choisi de renaturer ces fonciers. Au final, sur les trois PPRT concernés, ce seront environ 25 ha qui seront rendus à la nature.

FOCUS SUR LE DISPOSITIF SÉCURÉNO'V

La Métropole de Lyon a, sur son territoire, 4 PPRT approuvés avec des prescriptions de sécurisation de logements privés : Genay/Neuville, Givors, Saint-Priest et Vallée de la chimie, soit 10 communes et 11 industriels.

Au sein du PPRT de la Vallée de la chimie, les prescriptions concernent environ 5 500 logements privés, soit plus d'un tiers des logements à protéger à l'échelle des 400 PPRT à mettre en œuvre en France.

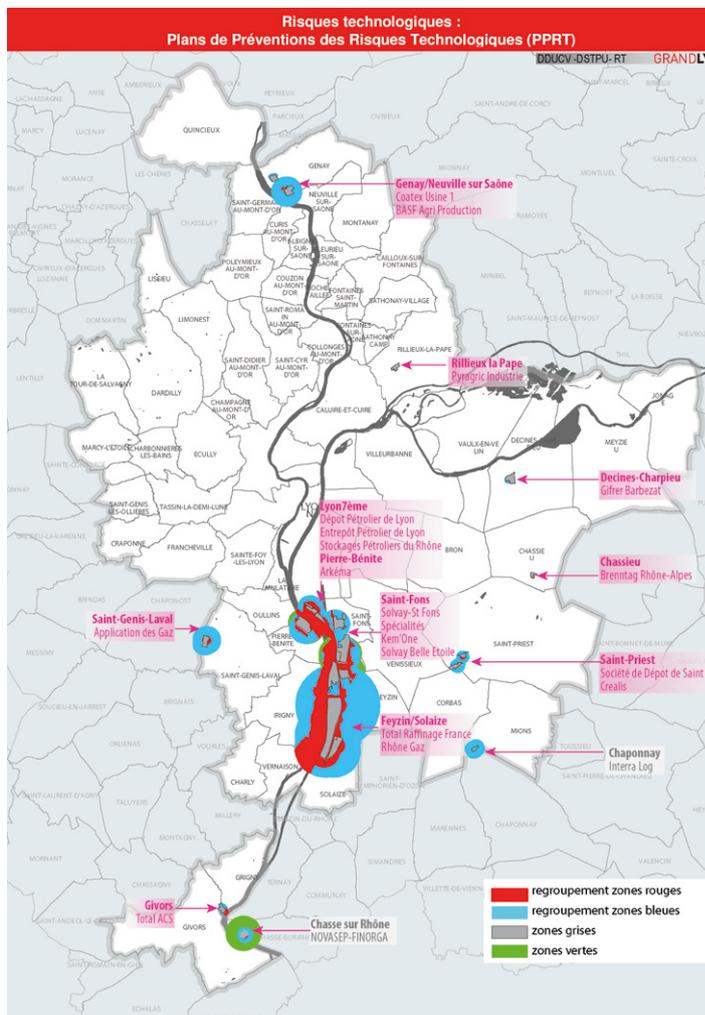


Figure 1 : Localisation des PPRT de la Métropole de Lyon - © Grand Lyon

propriétaires de logements privés, de bénéficier d'une prise en charge à hauteur de 100 % des travaux pour leur mise en sécurité. Ce dispositif, a d'ailleurs inspiré d'autres collectivités en France. Il est le fruit d'un financement partenarial État, industriels, Région et Métropole de Lyon. La Métropole de Lyon, assure l'accompagnement et le suivi administratif technique et financier via son expert SÉCURÉNO'V, et propose également, un volet amélioration de l'habitat en zone de risque.

Sur les 5477 logements à mettre en sécurité, 3281 riverains ont été sensibilisés (60%), 2984 sont engagés dans le dispositif (54%), 2814 diagnostics ont été réalisés (51%), 1778 chantiers sont terminés (32%).

Si près d'un tiers seulement des logements sont en sécurité, c'est que ce dispositif, sans égal au niveau national, a connu certains freins, dès les premières années de sa mise en place (crise sanitaire, contentieux juridique), mais également par



Figure 3. Plaquette SÉCURÉNO'V © Grand Lyon

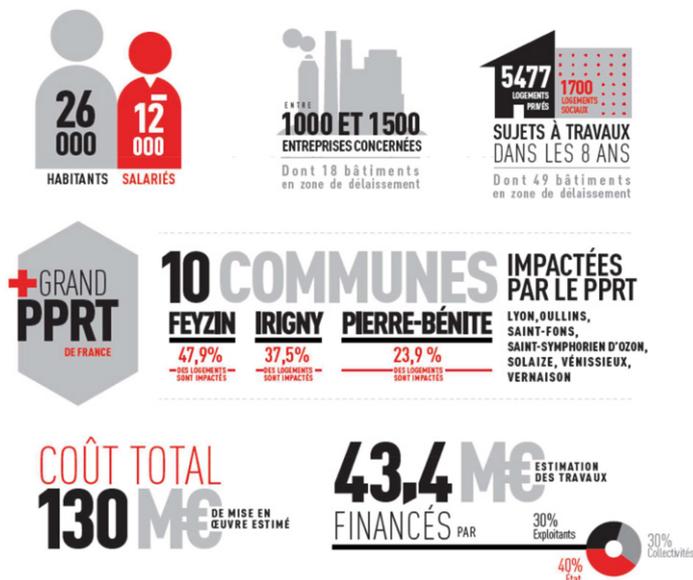


Figure 2. Infographie sur les PPRT de la Métropole de Lyon - © Grand Lyon

L'objectif est le traitement de tous les logements du périmètre d'exposition aux risques sur Feyzin, Solaize, Pierre-Bénite, Saint-Fons, Oullins, Irigny, Vénissieux, avant le 19 octobre 2024.

Un dispositif adéquat, sans précédent, d'accompagnement des riverains, a dû être pensé dans ce contexte. SÉCURÉNO'V permet, aux riverains et



Solaise, vue sur le canal de navigation du Rhône pour le transport fluvial – la raffinerie, puis les Minguettes en arrière-plan
© Observatoire photographique des paysages de la Vallée de la chimie, D.Desaleux et F.Perroud CAUE Rhône Métropole

la suite, avec les répercussions de la guerre en Ukraine (raréfaction des matières premières). La méconnaissance du risque d'une partie des riverains est également un frein observé par les équipes sur le terrain, tout comme l'inégalité de la proactivité de certaines communes.

À cet effet, Bruno Bernard, président de la Métropole de Lyon, a demandé à Christophe Béchu, ministre de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, la prolongation du dispositif aux vues des éléments bloquants évoqués.

Même si l'objectif de 100% de mise en sécurité, paraît irréalisable sur un PPRT d'une telle ampleur, tout est mis en œuvre au travers d'un travail efficient

Métropole/Partenaires/Prestataire/communes pour s'en approcher. Le rôle des élus locaux reste primordial pour contribuer à cette réussite.

POUR ALLER PLUS LOIN :

Cyrille Seux. (2023, 22 novembre). Risques technologiques: les aides prolongées de trois ans pour les habitants de la Vallée de la chimie. Le Progrès. <https://c.leprogres.fr/economie/2023/11/22/risques-technologiques-les-aides-prolongees-de-trois-ans-pour-les-habitants-de-la-vallee-de-la-chimie>

TÉMOIGNAGE DE LA VILLE DE FEYZIN : « APPRIVOISER LE PPRT »

Aujourd'hui, aucun élu ne peut décemment se déclarer contre la protection des populations. Mais comment concilier le développement de la ville avec des interdictions de construire ? Comment attirer des habitants quand des quartiers entiers sont transformés en friche ? C'est le jeu d'équilibriste qu'endossent les élus de Feyzin depuis sept ans de mise en œuvre du PPRT.

Pour conserver une bonne dynamique dans ce contexte, la ville exploite chaque possibilité laissée par le PPRT. Nous autorisons les constructions en limite de zone restreinte, nous favorisons l'implantation des activités économiques là où le logement n'est plus possible.

Le point le plus pénalisant du PPRT pour conserver un bon niveau de service aux habitants, c'est l'interdiction d'ouvrir certains types d'équipements recevant du public et particulièrement de nouvelles écoles sur plus de 80 % du territoire. Notre prochain groupe scolaire s'inaugurera ainsi en 2024 à plus de 1500 mètres des installations de la plateforme Total pour être en sécurité. Une nouvelle école loin des enfants qui habitent dans le quartier des Razes, loin aussi du cœur de ville...

À y regarder de plus près, le mode de vie est aussi en train de changer à Feyzin. Il n'est plus possible de pêcher et de se promener dans la luxuriante île de la Chèvre, aux abords du Rhône et d'ici 2031, le grand complexe sportif Jean Bouin, voisin immédiat de la raffinerie devra fermer ses portes. La capacité de la ville à le rouvrir dans une zone plus éloignée n'est pas évidente : il faut trouver du foncier disponible, il faudra être accompagné financièrement pour la réalisation d'un tel équipement. Le quartier des Razes, dans sa partie ouest, ne peut plus accueillir de nouveaux logements. Parallèlement, la municipalité réinvente de nouveaux pôles d'attractivité et de loisirs tels que le Fort et ses abords boisés,

ou le plateau agricole des Grandes Terres.

La vraie opportunité ouverte par le PPRT, ce sont les travaux de protection financés à 100 % par l'État, la Métropole de Lyon et les industriels. En prenant en charge des changements de menuiseries ou du filmage sur les vitres, le dispositif protège non seulement mieux les habitants mais il contribue aussi à la rénovation du bâti d'habitation. Sur la commune de Feyzin, 1800 logements sont concernés par ces travaux. Mais là encore, le dispositif a ses limites. Il oblige les propriétaires à faire réaliser ces travaux mais fixe une date butoir au financement (automne 2024). Par méconnaissance des risques et du PPRT, beaucoup de propriétaires n'auront pas le temps de bénéficier de ce volet de protection.

Bien avant l'approbation du PPRT, la ville avait déjà pressenti ce besoin d'information vis-à-vis du risque industriel, c'est pourquoi en 2007 a été créée la Conférence riveraine. C'est un lieu d'échange direct entre des habitants volontaires, les industriels présents sur notre territoire et les élus communaux. Un dialogue les yeux dans les yeux qui a permis de démystifier l'activité industrielle, trouver des solutions aux nuisances et aussi d'évoquer les contraintes du PPRT. Les membres de la Conférence, conscients des enjeux de protection de leurs habitations, n'ont pas rejeté le dispositif et ont même activement participé à le faire connaître.

Aujourd'hui, les communes de la Vallée de la Chimie se mobilisent pour demander une prolongation des financements et poursuivre les efforts d'accompagnement des habitants.

Au bout du compte, le PPRT apporte bien sûr plus de contraintes que de solutions mais la sécurité est à ce prix. Feyzin, marquée historiquement par une grande catastrophe industrielle devra, une nouvelle fois, se montrer résiliente à l'image de ces terrains expropriés qui, demain, accueilleront la biodiversité de la Vallée de la Chimie.



DOSSIER

Assemblée nationale - © Laurent Mignaux / Terra

RISQUES TECHNOLOGIQUES : QUAND LE RETOUR D'EXPÉRIENCE DES ACCIDENTS INFLUENCE LA RÉGLEMENTATION

Vincent Perche, MTECT/DGPR/SRT/SDRA/BARPI, adjoint au chef du BARPI et **Delphine Ruel**, DGPR/SRT/SDRA, sous-directrice des risques accidentels

L'objectif de la réglementation en termes de prévention des risques est d'éviter, par son application, que les activités industrielles n'aient des conséquences dommageables sur les populations, l'environnement et, globalement, sur les intérêts protégés définis par le Code de l'environnement (article L.511-1). La réglementation est, par définition, évolutive, au gré des évolutions techniques notamment. Quels sont les apports du retour d'expérience des accidents dans son évolution ?

L'EXPLOSION DE LA POUDRERIE DE GRENELLE : PREMIÈRE RÉGLEMENTATION SUR LES INSTALLATIONS INSALUBRES

Le 31 août 1794, le magasin de poudre du château de Grenelle explose (ARIA 5692). Cet accident entraîne la mort de plus de 1 000 personnes et la destruction de

nombreux bâtiments. Cette catastrophe sera le point de départ de la genèse du décret impérial de 1810 qui réglemente l'activité des manufactures et des ateliers insalubres, incommodes ou dangereux. Ce décret instaure un permis d'exploiter, une première ébauche de nomenclature, des distances d'éloignement de certaines catégories d'installations, l'obligation de ne pas incommoder le voisinage.

L'ÉLABORATION DU CADRE LÉGISLATIF CONTEMPORAIN

Le samedi 10 janvier 1976, vers midi, dans la ville italienne de Meda, une usine rejette pendant 1 h une substance toxique (ARIA 5620). La quantité de dioxine rejetée est estimée entre 0,2 et 40 kg. Le délai d'information de l'exploitant aux autorités rend les mesures de protection des populations trop tardives. Au total, onze communes

sont atteintes, dont celle de Seveso, 2 000 ha sont contaminés.

Cette catastrophe a fait prendre conscience aux États européens de la nécessité d'encadrer les activités industrielles présentant des risques majeurs et aboutira à l'adoption, le 24 juin 1982, par le Conseil de l'Europe de la « directive Seveso ».

Sans attendre cette directive, et à la suite d'autres accidents, notamment celui de Feyzin en janvier 1966 (ARIA 1), la France adopte la loi du 19 juillet 1976 qui élargit le champ d'application de la loi du 19 décembre 1917 relative aux établissements dangereux, insalubres ou incommodes à toutes les industries à risques et renforce les exigences réglementaires. Le décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977 introduit les études d'impacts et les études de dangers. Ces études, ainsi que l'approche intégrée de

la loi de 1976 pour l'ensemble des risques et nuisances, ont été reprises ultérieurement dans plusieurs directives européennes.

La loi n° 87-555 du 22 juillet 1987 transpose la directive concernant notamment les plans particuliers d'intervention, la gestion des secours, la maîtrise de l'urbanisation.

2003 : LA LOI « RISQUES »

Le 21 septembre 2001, à Toulouse, entre 20 et 120 tonnes d'un stock de plus de 300 t de rebuts de nitrate d'ammonium détonent dans un hangar de stockage d'une usine d'engrais, entraînant 31 décès, des centaines de blessés graves, 26 000 logements endommagés, dont 11 200 gravement.

Cet accident conduit à la loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages. Cette loi articule la politique de prévention des risques technologiques autour de quatre grands axes :

- ❶ la réduction du risque à la source, sur la base de l'évaluation de risque par l'étude de dangers. La loi introduit le principe d'études de dangers probabilistes, qui ont permis d'évaluer et de présenter de façon exhaustive tous les scénarios possibles, en adaptant les mesures de gestion de risque à leur probabilité et aux équipements de sécurité présents sur les sites. Précédemment, une approche dite "déterministe", se concentrant sur quelques scénarios de référence seulement, était préférentiellement utilisée ;
- ❷ la maîtrise de l'urbanisation, par les Plans de prévention des risques technologiques (PPRT) ;
- ❸ l'information et la concertation, notamment par la création de plus de 200 Comités locaux d'information et de concertation (CLIC), devenus par la suite Commissions de suivi de site (CSS) ;
- ❹ l'élaboration des plans de secours, sur la base des informations contenues dans l'étude de dangers.

À ce jour, 378 PPRT sont actuellement en vigueur. Les PPRT ont largement mis en œuvre le principe de réduction du risque à la source grâce à deux types de mesures :



Matériel de mesures et de prélèvements utilisé sur le site de l'usine Lubrizol à Rouen - © Damien Valente / Terra

- ❶ des mesures dites « complémentaires », identifiées dans le cadre de l'instruction des études de dangers, prescrites par les préfets et mises en œuvre par les exploitants, qui ont permis une réduction globale des zones d'effet de plus de 250 km². À titre d'illustration, peut être cité le démantèlement de deux cuves de GPL présentes sur le site Lubrizol de Rouen, prescrit par arrêté préfectoral du 25 novembre 2010. Ces cuves de GPL auraient été situées au centre de l'incendie de 2019 ;
- ❷ des mesures dites « supplémentaires », dont le financement est partagé (État-collectivités-exploitant) et qui permettent de mettre en œuvre des investissements au-delà des montants économiquement acceptables pour le seul exploitant, dans un objectif de réduction du risque et pour éviter des mesures foncières hors du site. Les mesures supplémentaires mises en œuvre représentent un investissement total de 360 millions d'euros, qui ont permis par exemple la mise sous talus de stockages de gaz ou le déménagement d'activités à risques.

Au-delà des actions de prévention des risques à la source, les PPRT prévoient également la mise en œuvre de mesures foncières à l'extérieur du site (expropriation, délaissement) ainsi que des travaux de renforcement des logements ou autres bâtis, qui ont vocation à réduire fortement les conséquences en cas de survenue d'un accident. En matière de mesures foncières, 56 % des expropriations prescrites ont été réalisées à ce jour (63 % des logements et 46 % des

activités) ; pour les délaissements, le taux de réalisation global est de 38 % (44 % des logements et 29 % des activités), sachant que 40 % des biens concernés ont dépassé le délai permettant de demander le délaissement et n'y sont donc plus éligibles.



Véhicules des pompiers sur le site de l'usine Lubrizol à Rouen - © Damien Valente / Terra

Près de 16 000 logements sont concernés par des prescriptions de travaux. Fin 2022, 5300 logements ont fait l'objet d'un diagnostic sur les travaux à réaliser ; parmi ces logements, les travaux ont été réalisés pour 2600 d'entre eux. L'État poursuit sa mobilisation, aux côtés des collectivités, pour accompagner les riverains dans la réalisation de ces travaux grâce à divers outils et incitations (crédit d'impôt, accompagnement méthodologique).

LA PRISE EN COMPTE DU RETOUR D'EXPÉRIENCE POUR FAIRE ÉVOLUER LES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Le 26 septembre 2019 vers 2h35, un feu se déclare sur deux sites industriels mitoyens dans une zone industrielle à Rouen (ARIA 54441). L'incendie prend très vite de l'ampleur. L'incendie s'étend sur 3,7 ha et brûle 9 511 t de produits, en majorité des liquides combustibles. Durant les deux premiers jours, 237 établissements scolaires de 12



Vue aérienne des dégâts (Incendie de Rouen, septembre 2019) - © SDIS 76

communes sous le vent sont fermés, 254 passages aux urgences et 9 hospitalisations (séjours inférieurs à cinq jours) sont enregistrés en lien avec l'incendie sans révéler de cas grave. Des restrictions sont prises sur les produits agricoles de 215 communes, levées intégralement 22 jours après le début de l'incendie.

Les installations classées sont réglementées au niveau national, sur le plan des risques accidentels, par des arrêtés ministériels sectoriels de prescriptions générales ainsi que par un arrêté ministériel transversal relatif aux risques accidentels (arrêté du 4 octobre 2010), qui définissent des prescriptions sectorielles ou transversales adaptées et proportionnées. Le retour d'expérience est un des éléments essentiels qui contribue à les faire évoluer, comme cela a été le cas de cet incendie.

Au total, deux décrets et huit arrêtés ministériels ont traduit la prise en compte des enseignements tirés de cet incendie, qui portent notamment sur :

- ▶ la connaissance des matières stockées et la disponibilité, en tout temps, des informations en découlant, y compris dans un format compréhensible du grand public ;
- ▶ les prescriptions relatives à la prévention du risque d'incendie et à la limitation de ses conséquences, dans les stockages

de liquides inflammables et combustibles ainsi que dans les entrepôts. Cela inclut l'interdiction progressive de certains types de récipients mobiles fusibles et l'évolution des règles de dimensionnement des rétentions ;

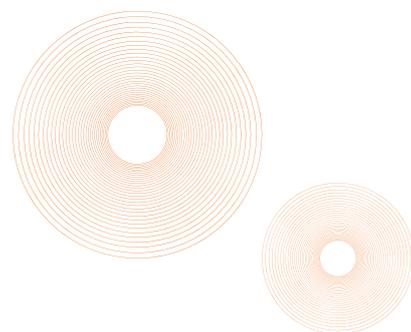
- ▶ les dispositions applicables aux établissements Seveso, notamment en termes de connaissance de leur voisinage et de prise en compte des risques associés, d'identification des produits de décomposition possibles d'incendie important et de mise en œuvre de prélèvements environnementaux en cas d'accident.

On peut citer également le plan de modernisation des installations industrielles (PMII - arrêté du 04/10/2010 modifié) et les évolutions de la réglementation relatives aux canalisations de transport de matières dangereuses, qui ont été guidés notamment par plusieurs accidents ayant conduit à des déversements de pétrole ou de fioul mettant en jeu le vieillissement des installations (ARIA 32675, 34351, 36654), ou encore les évolutions de la réglementation applicable aux silos, à la suite de l'explosion du silo portuaire de Blaye en 1997.

Face aux accidents, l'État prend la mesure des améliorations possibles mises en lumière grâce au retour d'expérience. En recueillant les avis des parties prenantes, il fait

évoluer la réglementation afin de renforcer la sécurité des installations industrielles. Cela se fait de manière itérative. La base Aria, alimentée et exploitée par le BARPI, notamment à partir des analyses de causes réalisées par les exploitants, est un maillon essentiel de ce processus.

EN SAVOIR PLUS :
 BARPI. (2021). L'apport des accidents emblématiques : https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/wp-content/uploads/2021/04/Accidents_Emblématiques_VFfinale_QRCode.pdf



PARTICIPATION CITOYENNE SUR LES QUESTIONS DE RISQUES INDUSTRIELS : AUGMENTER LA FOCALE

Caroline Kamaté, responsable de programme, Fondation pour une culture de sécurité industrielle (Foncsi)
Marc Sénant, responsable savoir-faire et méthodes, Institut pour une culture de sécurité industrielle (Icsi)

En 2019, l'incendie de Lubrizol, par la réaction des populations et la crispation qu'il a engendrées, a révélé des failles persistantes de l'information préventive. L'approche française, robuste du point de vue technique et réglementaire, s'est toutefois trop peu approprié les apports des sciences humaines et sociales. Les travaux de l'Icsi-Foncsi invitent à la repenser sous l'angle du territoire et de ses acteurs.

La France, en conformité avec la législation européenne et nationale, dispose d'un arsenal législatif pour garantir aux populations le droit à l'information, la participation et l'accès à la justice en matière de risques et pollutions industriels (tableau 1). Ce droit s'est progressivement renforcé, souvent suite à des accidents majeurs ou scandales sanitaires (figure 1). Après la catastrophe d'AZF à Toulouse en 2001, la mise en place des Comités locaux d'information et de concertation (CLIC), devenus depuis Commissions de suivi de site (CSS) et des Plans de prévention des risques technologiques (PPRT), a ainsi marqué un tournant significatif. Outre ces dispositions plus ou moins institutionnalisées, des initiatives volontaires enrichissent le paysage participatif ; on citera par exemple Réponses¹, un projet de concertation original né en région PACA en 2019 ou la Conférence riveraine de Feyzin² qui depuis

2007 favorise la cohabitation avec les industries sur le territoire.

Dans toute catastrophe technologique, alerter et informer la population pour limiter les effets est crucial. Comprendre la situation et mettre en œuvre les consignes adaptées (fuir, se mettre à l'abri ou se confiner : comportements attendus des citoyens) sont deux piliers sur lesquels repose une partie de la gestion de crise. Sur ce point, le système d'alerte français a fait l'objet d'une récente révolution avec l'arrivée du dispositif de notification sur smartphone en complément des canaux plus

traditionnels (sirènes, messages radios, panneaux municipaux d'affichage, etc.). Opérationnel depuis juin 2022, FR-Alert³ prévient en temps réel toute personne détentrice d'un téléphone portable de sa présence dans une zone de danger et l'informe des comportements à adopter pour se protéger. Son déploiement devenait indispensable : l'alerte naît avec l'évènement dès lors qu'il est perceptible depuis l'extérieur du site. Citons l'exemple de ce riverain de Lubrizol qui a été alerté dès 5 h du matin par une amie ayant eu connaissance de la catastrophe alors qu'elle se

NATURE	NOM
Instance de concertation	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Commission de suivi de site (CSS), adossée à un/plusieurs sites Seveso ▶ Conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques (Coderst) ▶ Secrétariat permanent pour la prévention des pollutions industrielles (SPPPPI) ▶ Commission locale d'information (Cli) adossée à une installation nucléaire
Document	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Document d'information communal sur les risques majeurs (Dicrim) ▶ Information acquéreur-locataire (IAL)
Outils-plan	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Plan de prévention des risques technologiques (PPRT) ▶ Plan communal de sauvegarde (PCS) ▶ Plan intercommunal de sauvegarde (PICS)

Tableau 1 Dispositifs d'information et participation du public pérennes sur les installations industrielles à risques-©Foncsi2023

¹ www.dispositif-reponses.org/

² www.ville-feyzin.fr/je-veux/je-veux-3/conference-riveraine

³ Site Internet officiel dispositif FR-Alert : <https://www.fr-alert.gouv.fr/>

trouvait... au Japon. Les usages ou modes de communication actuels imposent aux acteurs de la crise de prendre la main plus efficacement et directement en matière d'alerte et d'information à chaud.

LE CONSTAT AU LENDEMAIN DE LUBRIZOL

Alerter tardivement ou sans indiquer les mesures de protection requises, c'est prendre le risque de générer des comportements inadaptés, pouvant aller jusqu'à rajouter du risque au risque. Une étude réalisée à Rouen avant l'accident de Lubrizol, en 2018, a révélé que 60 % des populations interrogées ne connaissaient pas les consignes en cas d'accident industriel. Une seconde enquête portant sur le comportement des Rouennais durant cette journée du 26 septembre 2019 montre que 30 % des répondants ont fui la métropole, alors même que la consigne en pareille situation (incendie générant un nuage toxique) est la mise à l'abri et le confinement. Ceci souligne l'importance d'une transmission rapide, compréhensible et exhaustive des informations destinées aux personnes concernées.

Mieux informer la population, lui inculquer la « culture

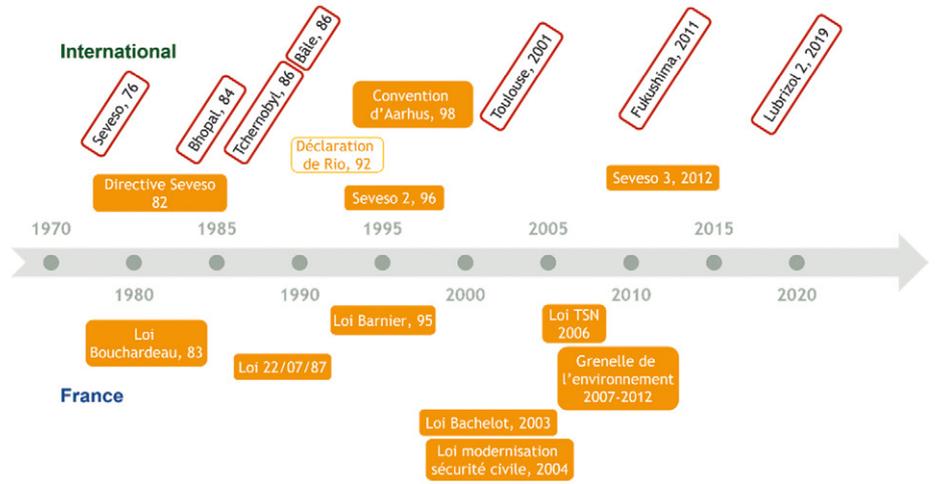


Figure 1 Quelques repères réglementaires information/participation et accidents marquants, France et international 1970-2019 - © Foncsi2023

du risque », le constat des institutions après la catastrophe de Rouen ressemble à celui dressé près de 20 ans plus tôt suite à l'accident de Toulouse

Au-delà de l'impréparation des riverains à la crise, l'incendie de Rouen a révélé des liens distendus, voire conflictuels, entre habitants et usine. On a observé une méconnaissance de la nature des activités à risques, parfois même de l'existence d'usines à risques à proximité. Mieux informer la population, lui inculquer la « culture du risque », le constat des institutions

après la catastrophe de Rouen ressemble à celui dressé près de 20 ans plus tôt suite à l'accident de Toulouse. En outre, les CSS créées post-AZF et dont le fonctionnement est critiqué de longue date, voient une fois de plus leurs limites pointées : surreprésentation de l'État, fonctionnement trop rigide, peu d'inclusion des riverains, théâtre d'illusion de concertation.... Et si la réponse institutionnelle forte suite à l'accident de Lubrizol et Normandie Logistique comporte des volets prometteurs, nombre de recommandations proches d'autres préconisées par le passé risquent de se heurter aux mêmes écueils. On peut aussi émettre quelques réserves sur l'injonction à la résilience mise en avant.

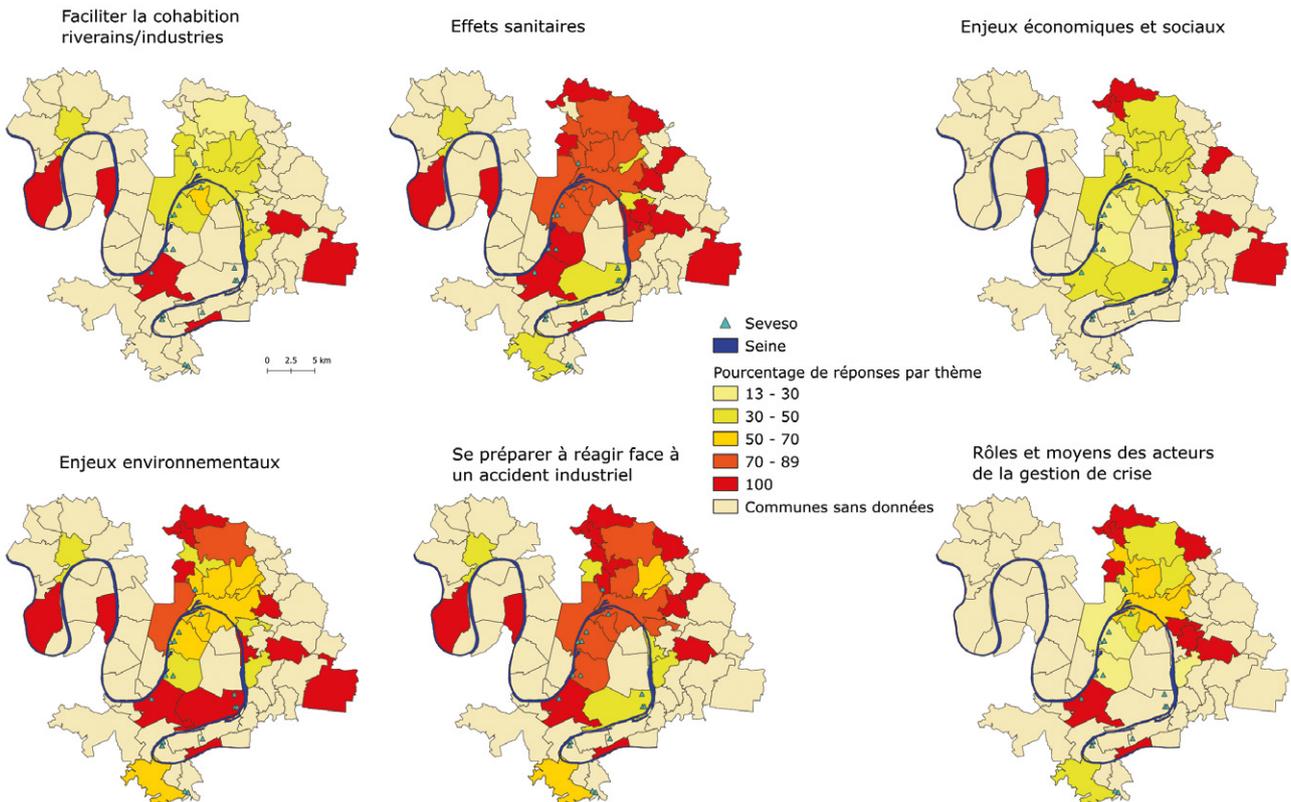


Figure 2 Des thématiques de concertation qui varient selon les communes - © ICSI2022

REVENIR AU TERRITOIRE : COMPRENDRE D'OÙ ON PART ET OÙ ON DOIT ALLER

Démarches de prévention descendantes, communication de crise inadaptée aux réalités des populations...les difficultés persistantes malgré les évolutions des politiques publiques n'auraient-elles pas une origine structurelle ? Il nous semble indispensable de compléter le cadre réglementaire et technique par une démarche plus ancrée dans le territoire, partant de ses acteurs et intégrant les apports des neurosciences et des sciences humaines et sociales.

Tout d'abord, l'éveil émotionnel consiste à créer des émotions authentiques, puissantes chez les individus concernant les risques. Les données, statistiques et faits ne suffisent souvent pas à motiver les gens à agir. En établissant un lien émotionnel, la résonance de la donnée est plus profonde. Les témoignages sur l'expérience des catastrophes en sont l'exemple type. Personnaliser le risque, c'est rendre ces dangers plus tangibles pour chaque individu, qui devient alors plus susceptible de réagir lorsque le risque semble personnel et proche. Comment ? En fournissant des informations spécifiques sur la proximité géographique d'une personne par rapport à une installation à risque, ou en mettant en évidence des vulnérabilités personnelles ou familiales. Lorsque l'éveil émotionnel et la personnalisation du risque sont intégrés dans la communication, la réponse du public est plus proactive, les risques étant perçus comme pertinents pour sa propre vie. En résumé, cultiver compréhension émotionnelle et pertinence personnelle permet de motiver les individus à intégrer des mesures appropriées pour se protéger et minimiser les risques.

Par ailleurs, valoriser une « culture de la participation » chez les acteurs en responsabilité via des actions de formation notamment représente un levier. Enfin, plutôt que de chercher à toujours améliorer les instances

de concertation réglementaires, encourageons les arènes de débats alternatives, informelles, construites avec tous les acteurs y compris les populations et qui favorisent un dialogue sur le temps long.

Lorsque l'éveil émotionnel et la personnalisation du risque sont intégrés dans la communication, la réponse du public est plus proactive, les risques étant perçus comme pertinents pour sa propre vie

C'est d'ailleurs l'objectif poursuivi par l'étude sociologique réalisée par l'ICSI en 2022 sur le territoire de la métropole Rouen-Normandie : questionner en profondeur la population pour identifier les tendances actuelles de perception des risques industriels, débattre du format d'une instance de dialogue sur ce sujet, de sa finalité, de ses acteurs, etc. Il s'agit de partir du territoire pour apporter une réponse appropriée aux enjeux spécifiques et à la culture locale, qui diffèrent à Dunkerque, Lyon ou Bordeaux et éviter de « plaquer » un dispositif éloigné de ces considérations. Travail de terrain et de proximité, l'enquête sociologique a permis de dresser une photographie précise, variable parfois d'un endroit à l'autre de la métropole (figure 2), des perceptions, des craintes et au contraire des non-sujets, des conditions pratiques, des formes de la communication ou encore des participants à mobiliser (industriels, élus, médecins, spécialistes, sécurité civile, etc.), bref, de l'ensemble des déterminants d'une participation pérenne. Il en résulte des évidences, mais aussi des surprises et de vraies bonnes idées, bonnes pratiques à mettre en œuvre, éventail précis d'éléments

émanant des destinataires même de la démarche. À titre d'exemple, plutôt qu'une réunion centrale à Rouen, miser sur des réunions itinérantes, dont l'ordre du jour est déterminé par la consultation des habitants de la partie de la métropole concernée, inscrire le sujet des risques industriels à l'agenda des événements locaux les plus fréquentés, associer plus systématiquement des pédiatres, pneumologues et autres spécialistes pour « traduire » l'information et la rendre accessible.

Ainsi, donner la parole aux territoires, relocaliser les modes de gestion, de gouvernance et de communication, en résumé, que chaque zone concernée par un risque industriel établisse elle-même, avec les parties prenantes locales, sa feuille de route de proximité, apparaît porteur en matière de culture de sécurité industrielle.

RÉFÉRENCES

- 1 Bonfanti-Dossat, C. & Bonnefoy, N. (2020). Risques industriels : prévenir et prévoir pour ne plus subir-Auditions. Rapport n° 480 (2019-2020) de la Commission d'enquête du Sénat sur l'incendie de l'usine Lubrizol.
- 2 Fenet, J. & Daudé, E. (2020). La population, grande oubliée des politiques de prévention et de gestion territoriales des risques industriels : le cas de l'agglomération rouennaise. Cyberge, DOI : <https://doi.org/10.4000/cyberge.34020>
- 3 Lebon, M. & Grancher, D. & Daudé, E. (2021). L'incendie industriel du 26 septembre 2019 à Rouen : Cartes sur la ville. Bulletin du Comité français de cartographie, 2021. halshs-03688154
- 4 Martin, P. (2022). Prévention des risques industriels : ne pas baisser la garde. Rapport d'information n° 401 (2021-2022) Commission de l'aménagement du territoire et du développement durable du Sénat.



Groupe de travail de la Foncsi « Gouvernance des risques industriels et participation citoyenne sur les territoires ». (2023). Participation citoyenne : perspectives 20 ans après la catastrophe de Toulouse. Bref panorama France, Italie, Pays-Bas et analyse des suites de l'incendie de Rouen de 2019. (Cahiers de la sécurité industrielle). Fondation pour une culture de sécurité industrielle. DOI : 10.57071/229pcr



DOSSIER

© UMR ESPACE, J. Douvinet, P. Foulquier, 2023

FR-ALERT® : DES AVANCÉES SIGNIFICATIVES ET DES DÉFIS QUI PERSISTENT

Johnny Douvinet, professeur des universités, géographie, Avignon Université, membre junior de l'Institut universitaire de France

Romain Moutard, directeur de programme FR-Alert, direction de la Transformation numérique (DTNUM), ministère de l'Intérieur et des Outre-mer

Pierre Foulquier, doctorant, géographie, Avignon Université

Delphine Gancher, ingénieure de recherche, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, UPEC

Éric Daudé, directeur de recherche, Université de Rouen Normandie

Esteban Bopp, maître de conférences, Université de Lille.

Techniquement fonctionnel depuis juin 2022 en France, FR-Alert® permet notamment l'envoi de notifications d'alerte sur les smartphones des individus situés dans une zone de danger ou de menace en cours. Après un lent démarrage, la démultiplication des exercices et plusieurs activations en situation réelle augurent des perspectives dont nous proposons de débattre ici, en abordant des enjeux et des défis techniques, organisationnels et sociétaux.

QUELQUES RAPPELS SUR LE PLAN TECHNIQUE...

Début juin 2022, la plateforme d'alerte multicanale FR-Alert®¹ témoigne d'une évolution dans la façon d'alerter la population en France : les autorités ont désormais

la possibilité d'envoyer, par diffusion cellulaire, des notifications sur les téléphones portables des individus situés dans une zone de danger. Ce canal vient compléter d'autres vecteurs (sirène, haut-parleurs, porte-à-porte, etc.), mais les notifications permettent d'envoyer des informations plus détaillées sur la nature du danger, sa localisation et les consignes à adopter. Pour recevoir ces notifications, il faut disposer d'un smartphone connecté à un réseau 4G / 5G, et avoir mis à jour son système d'exploitation (version 15.1 sur iPhone, version 12 sur Android a minima). La diffusion se fait sous la forme d'ondes radios, via les antennes des opérateurs de téléphonie mobile (Bopp et al., 2023²). Cette diffusion ne requiert aucune inscription au préalable, contrairement à l'envoi de SMS par automates d'appel. Un son intrusif peut également

¹ www.fr-alert.gouv.fr/

² Bopp E., Douvinet J., Foulquier P., Carles N. Péroche M. (2023). Spatial (in)accuracy of cell broadcast alerts in urban context: feedback from the April 2023 Cannes tsunami trial, Computers, environment and urban systems

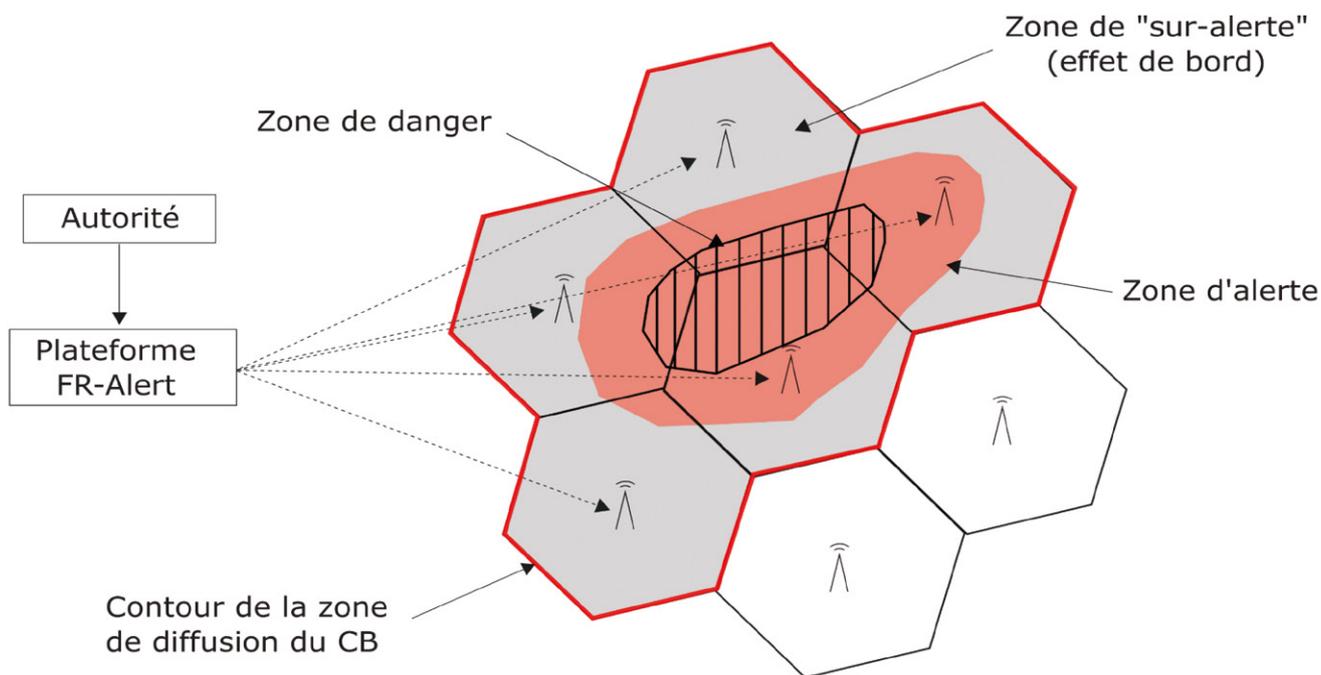


Figure 1. Schéma de synthèse montrant le zonage d'alerte défini par les autorités (en rouge) et le zonage de la diffusion (en grisée) par les opérateurs - © Bopp et al., 2023

être choisi selon le niveau de gravité de l'évènement³.

Comme tout système, FR-Alert® présente certaines limites : il est impossible de quantifier le nombre d'individus ayant bien reçu les notifications, ni de savoir qui les a lus, ni de connaître ce qu'ils ont fait après la réception. Les effets de bord peuvent aussi être élevés, des personnes pouvant recevoir les notifications alors qu'elles se situent en dehors de la zone (Figure 1). Par ailleurs, le son associé à un message d'alerte de niveau extrême est strident dans un environnement calme (par exemple, à domicile) ou dans un contexte fermé (train, bus), mais il est vite couvert par le bruit ambiant en extérieur, notamment en milieu urbain dense ou en bord de plages. En coupant le son, on fait instantanément disparaître le message de l'écran du téléphone, ce qui nécessite de savoir comment retrouver l'historique des notifications si l'on souhaite relire ou prendre connaissance du contenu du message qui avait été envoyé.

QUELLE EST LA PROCÉDURE À SUIVRE DU CÔTÉ DES AUTORITÉS ?

La doctrine d'utilisation de FR-Alert® s'inscrit dans la lignée de la réglementation sur l'alerte à la population en France⁴. Elle répond avant tout à une obligation de résultat (réduire le plus vite possible la nature des dommages, matériels ou humains) et non de moyens : une autorité décide d'alerter face à un danger avéré, « susceptible de porter atteinte à l'intégrité physique des biens et des personnes » (DGSCGC, 2013). Si un danger induisant une mise en protection de la population est identifié, et si FR-Alert® est plébiscité, le contenu d'une notification d'alerte est rédigé puis soumis à la validation du corps préfectoral. La diffusion sera ensuite imposée aux opérateurs de téléphonie mobile. FR-Alert® peut être utilisé face à des dangers de différente nature (météorologique, technologique...), relevant des acteurs de la sécurité civile, ou des menaces (attentat, colis piégé...), qui relève alors des acteurs de la sécurité publique. La loi impose par ailleurs de signaler la fin de l'alerte « par le même canal », avec la mention « fin

d'alerte ». Les maires, ayant la compétence de l'alerte sur leur commune, peuvent solliciter l'utilisation de FR-Alert® en envoyant une demande justifiée au corps préfectoral⁵. Enfin, le périmètre d'envoi des alertes peut évoluer en fonction de l'évolution de la situation.

DES EXERCICES PRÉFECTORAUX EN PLEINE EXPANSION

Sur une période allant du 17 mai 2022 (date du lancement de FR-Alert®) au 25 octobre 2023, 90 exercices organisés par les préfetures ont été l'occasion de tester l'alerte par diffusion cellulaire, dans différents secteurs géographiques et pour différents dangers (Figure 2). Pour les autorités, les objectifs étaient de se familiariser avec l'outil, de sensibiliser la population et de tester la chaîne de commandement. Les notifications indiquaient à chaque fois la mention « Exercice-Exercice-Exercice », au début et à la fin de chaque message.

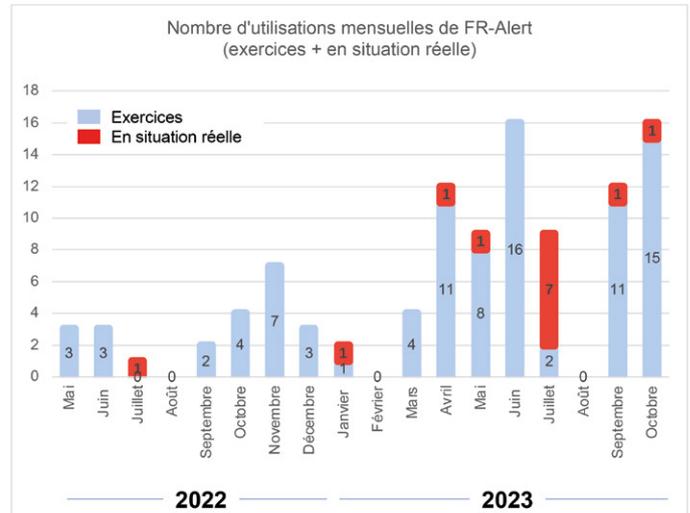
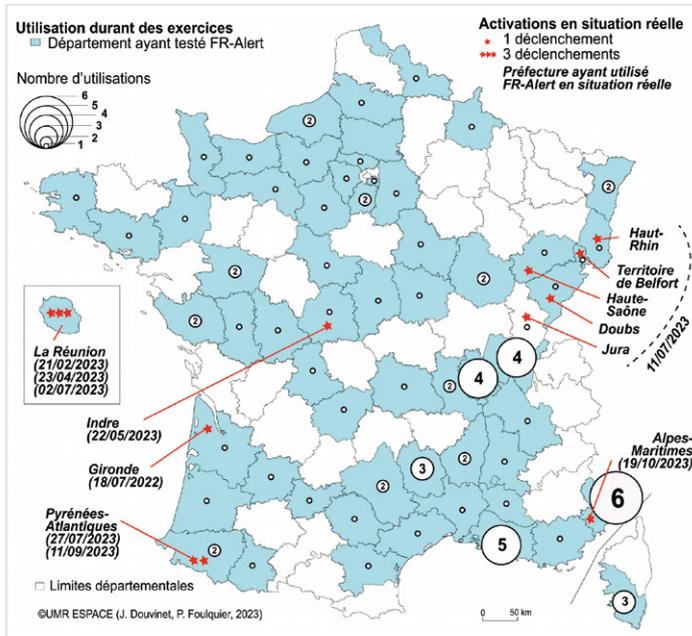
La fréquence des exercices s'est accélérée : sur deux périodes ayant une durée comparable (9 mois), le nombre d'utilisations est ainsi passé de 23 (2022) à 67 (2023), en sachant que de nombreux exercices sont encore prévus d'ici la fin de l'année 2023. Sur les 90 exercices qui ont été réalisés sur l'ensemble de la période, 45 (50%) scénarisaient un incident industriel (ce type d'incident étant devenue la priorité de certaines préfetures, notamment suite à l'incendie survenu le 26 septembre 2019 à Rouen), 11 un incident nucléaire, 9 une inondation, 7 une rupture de barrage, 5 une tuerie de masse, 4 un feu de forêt, 2 une intrusion, 2 un tsunami, 2 un séisme, 1 accident ferroviaire et 2 messages d'information (sans lien avec un danger).

Les maires, ayant la compétence de l'alerte sur leur commune, peuvent solliciter l'utilisation de FR-Alert® en envoyant une demande justifiée au corps préfectoral

³ www.youtube.com/watch?v=slejA_L-pQE

⁴ La doctrine d'alerte a été rédigée dans le guide GR4 ORSEC (DGSCGC, 2013).

⁵ Comme le rappelle la circulaire du 30 novembre 2022 envoyé à tous les préfets



Bilan sur l'ensemble de la période du 17 mai 2022 au 25 octobre 2023
 - 13 déclenchements en réel, par 10 préfectures, pour 9 événements
 - 57 préfectures ont testé FR-Alert au moins une fois sur cette période

Figure 2. Bilan des utilisations de FR-Alert® du 17 mai 2022 au 25 octobre 2023 - © UMR ESPACE, J. Douvinet, P. Foulquier, 2023

Un seul exercice a été réalisé dans les Outre-mer, à la Réunion (fin décembre 2022), mais les exercices (très attendus) seront effectifs quand la technologie sera complètement déployée pour tous les opérateurs (en janvier 2024 pour les Antilles françaises, par exemple). À l'échelle de la France hexagonale (Figure 2), les lieux des exercices sont très dispersés spatialement. 45 préfectures n'ont pas encore eu l'occasion de tester la plateforme FR-Alert®, mais 57 en ont déjà réalisé un, voire plusieurs. Plus de 4 exercices ont notamment été organisés dans le Rhône, les Alpes-Maritimes, la Corse-du-Sud et les Bouches-du-Rhône, ce dernier ayant été le premier à tester FR-Alert® lors de l'exercice européen DOMINO les 17 et 18 mai 2022.

PLUS DE 21 000 AVIS COLLECTÉS VIA UN QUESTIONNAIRE EN LIGNE

Notre équipe a collecté les avis de plusieurs milliers de personnes ayant reçu une ou plusieurs notifications au cours de 56 exercices (parmi les 90 exercices), via un lien URL court placé en fin de message, et qui renvoie vers le même questionnaire en ligne. Un tel protocole présente certains biais : les personnes doivent avoir reçu la notification FR-Alert, l'afficher sur l'écran du téléphone, et cliquer sur le lien URL, dont le format peut susciter un certain frein ou une crainte de piratage. Les déclarations d'intention et de comportements ne présagent pas non plus de réactions identiques en situation réelle. En dépit de ces biais, à la date du 30/09/2023, 21 345 réponses ont été collectées. Une première synthèse avait été publiée en janvier 2023, soit 8 mois après le lancement (Douvinet et al., 2023), mais uniquement sur 7 878 réponses. Si certaines tendances sont confirmées, d'autres sont apparues :

- La consigne « Laisser vos enfants, ils sont en sécurité à l'école » réduit d'environ 15% l'intention de le faire, notamment chez les 30-45 ans et les + de 60 ans. En revanche, quand cette consigne est absente, de 26 à 42 % des répondants indiquent qu'ils iraient les chercher à l'école,

- Plus le nombre de consignes est élevé (de 4 à 6), plus les répondants auraient stoppé leurs activités en cas d'alerte réelle, mais une partie (6-10 %) ne le ferait pas du tout,
- L'émetteur (la préfecture dans tous les tests analysés) est considéré comme crédible (à plus de 70 %), mais moins facile à identifier, et peu connu.
- Si les consignes sont peu explicites, 25 % des répondants indiquent qu'ils hésiteraient à se mettre à l'abri en cas d'alerte réelle, et jusqu'à 31 % à s'éloigner du danger,
- L'âge est un facteur discriminant sur le ressenti : 80 % des moins de 25 ans déclarent avoir été stressé, avoir eu peur, et ne pas avoir compris l'origine des messages, alors que ce taux chute progressivement avec l'âge, pour atteindre moins de 25 % chez les personnes âgées de plus de 60 ans. Le caractère intrusif du signal et une anxiété plus marquée chez les jeunes générations sont deux hypothèses en cours d'analyse,
- En situation réelle, les + de 65 ans et les - de 19 ans seraient plus nombreux à appeler les services de secours.

L'analyse de 3 840 commentaires libres (laissés à la fin du questionnaire) montre par ailleurs que les avis négatifs (40 %) portent sur le son strident et sur l'absence de consignes, tandis que les avis positifs (45 %) renvoient en majorité à la clarté du contenu et à la structuration du message. 15 % des commentaires sont même des propositions suggérées directement par les répondants. Certaines sont sources de réflexions pour nous, comme adapter le contenu à la distance du danger. D'autres induisent des contraintes qui sont impossibles à mettre en place, comme insérer le logo FR-Alert® à la place du symbole du danger (un triangle avec un point d'exclamation, avec une couleur jaune sous iPhone et rouge sous Android). Cette suggestion permettrait d'accroître la fiabilité de l'émetteur, mais cela dérogerait au protocole

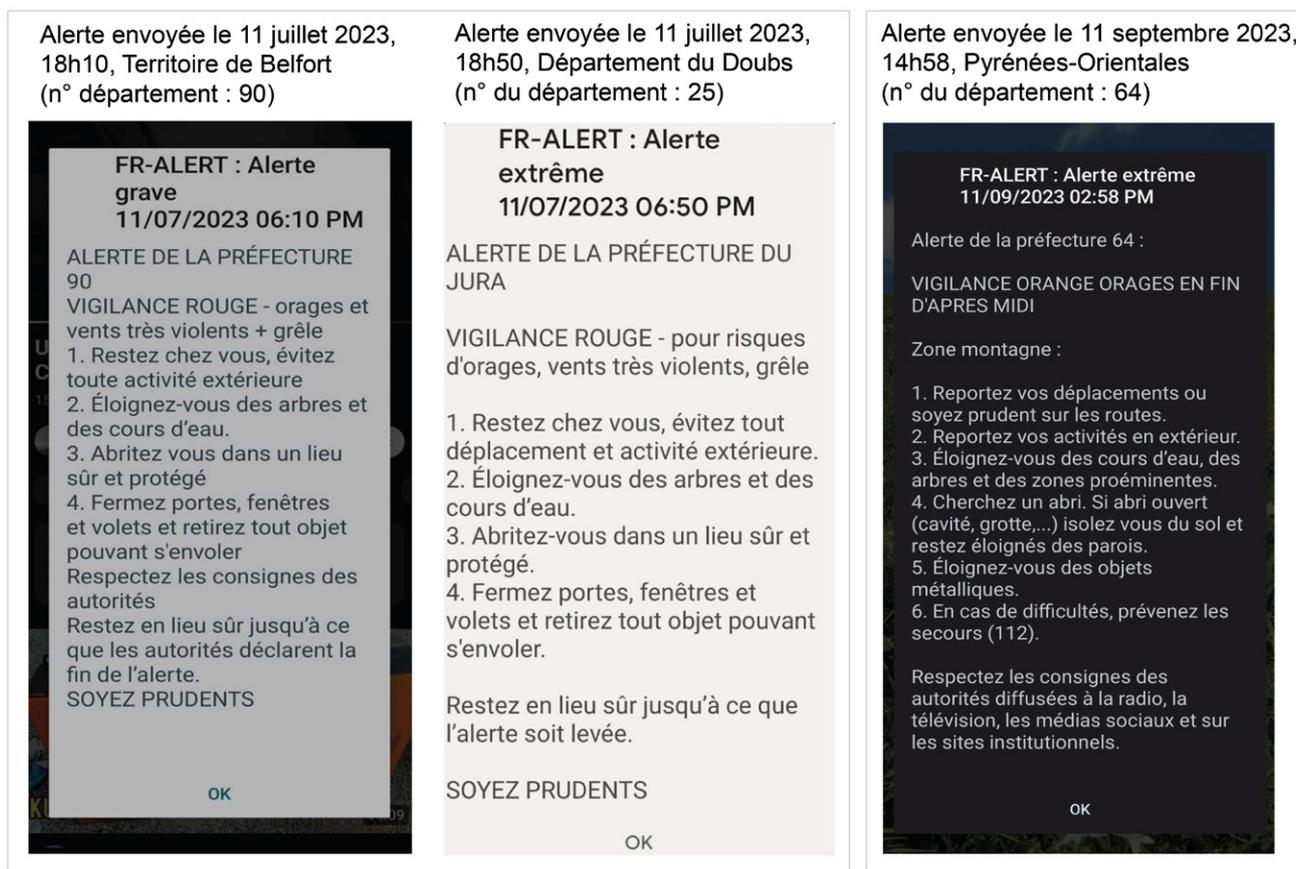


Figure 3. Exemple de notifications (de niveau 2, alerte extrême, ou de niveau 3, alerte grave) envoyées en situation réelle par les préfetures du 1er janvier au 30 septembre 2023. © FR-Alert

international du CAP (Douvinet et al., 2022⁶) et nécessiterait un accord des concepteurs des téléphones.

PLUSIEURS ACTIVATIONS MOTIVÉES EN SITUATIONS RÉELLES

Au cours de l'année 2022, plusieurs événements nécessitant une alerte des populations sont survenus sur le territoire métropolitain, sans pour autant avoir été suivis par un déclenchement de FR-Alert[®]. À titre d'exemple, le 15 août 2022, une tempête et de violentes rafales de vent ont impacté la côte nord-ouest de la Corse, en moins de 10 minutes, entraînant le décès de 5 personnes et détruisant plus de 90 bateaux. Mais l'évènement est arrivé trop soudainement, et Météo France ne l'avait pas prévu. Le 10 novembre 2022, une explosion au sein de l'usine Arkema (usine SEVESO Seuil haut), située à Jarrie (Isère), a eu lieu à 8 h 45. Les riverains se sont confinés pendant 1h30 et l'incendie a été rapidement maîtrisé. Cette fois-ci, une alerte a été diffusée, mais uniquement via les sirènes. Les non-utilisations de FR-Alert[®] pour ces deux événements peuvent s'expliquer, à cette période, par un nombre réduit de personnels formés à l'outil, et par des hésitations de la part des autorités compétentes.

Toutefois, de janvier à octobre 2023, 12 préfetures ont déclenché FR-Alert[®] pour des situations réelles, tout particulièrement durant la vigilance rouge « orages / pluies inondations » du 11 juillet 2023 (5 préfetures, Figure 2) et celle du 11 septembre 2023 (Figure 3). Ce nombre aurait même pu être encore plus élevé (d'autres événements ont suscité des hésitations, comme par exemple lors de l'incendie sur une usine de batteries au lithium le 16 janvier 2023 à Rouen, ou lors du feu survenu dans les Pyrénées Orientales le 14 août 2023). L'utilisation de FR-Alert[®] en situation réelle est en tous cas déjà

plus élevé que le nombre d'activations des sirènes sur plusieurs décennies passées. Si les réactions des individus restent incertaines, la rédaction d'un message intelligible est déjà une première étape, désormais appréhendée.

LE CAS PARTICULIER DES ACCIDENTS TECHNOLOGIQUES

À deux reprises, FR-Alert[®] n'a pas été activé lors d'un « incident » industriel : celui de l'usine Arkema, mentionné précédemment, et celui de l'explosion survenue dans une usine de pneus et de batteries au lithium le 16 janvier 2023 à Rouen. Alors que les aléas naturels font (presque tous) l'objet de prévisions de la part d'institutions officielles, chargées d'émettre des bulletins de vigilance (Vigicrues pour les risques d'inondations, Météo-France pour les phénomènes de pluies intenses, de neige, de verglas...), les dangers liés à des activités technologiques ne disposent pas d'une telle structure à l'échelle nationale en France. À défaut, les riverains et les exploitants peuvent être abonnés à des plateformes d'information, déjà existantes à l'échelle de plusieurs bassins industriels (Allo-Industrie par exemple), pour prévenir ou être prévenus, mais cette pratique n'est pas généralisée.

Quand une situation à risque survient sur un site industriel, les autorités ne diffusent pas tout de suite l'alerte. Elles identifient le type d'établissement concerné et les produits en jeu (grâce aux remontées des exploitants et des pompiers), puis caractérisent l'existence (ou non) d'un danger, avant de déterminer les habitations pouvant être concernées et l'emprise spatiale. Si l'incendie reste circonscrit à l'intérieur du site ou d'une exploitation, les exploitants vont activer leur Plan d'opérations internes (POI), faire sonner les sirènes POI, et confiner si besoin les personnes présentes en temps réel au sein du site. Mais aucune alerte ne sera

⁶ Douvinet J., Foulquier P., Moutard R. (2022). Premiers retours sur FR-Alert : quelle perception des notifications par la population ? Risques Infos, Hors-série, Institut des risques majeurs (IRMA).

diffusée aux riverains, l'incident étant très localisé.

L'utilisation de FR-Alert® en situation réelle est en tous cas déjà plus élevé que le nombre d'activations des sirènes sur plusieurs décennies passées

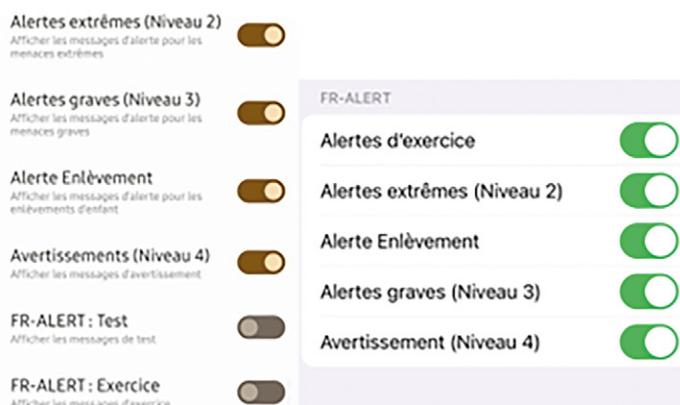


Figure 4. Niveaux associés aux notifications © Android (à gauche) et iOS (à droite).

Pourtant, pendant toute la durée des investigations de terrain, les riverains sont en attente d'informations. En l'absence de données communiquées par les autorités, elles se tournent vers différents canaux (presse locale, médias sociaux ou chaînes d'information en continu). Or, plus les informations officielles prennent du temps à arriver, plus la viralité d'informations non vérifiées est risquée, surtout dans un contexte où la culture du risque est peu développée. Les études menées dans l'agglomération de Rouen en 2018, 2020 puis 2022 (Fenet et Daudé, 2020⁷), montrent justement que cette culture du risque technologique reste faible, malgré la survenue de plusieurs incidents ces dernières années.

QUELLES PERSPECTIVES ENVISAGER ?

Plusieurs perspectives sont envisagées à court terme, dans la poursuite des échanges entre les autorités, certaines catégories de citoyens et les chercheurs de notre équipe :

- Si un événement est vu et/ou entendu sur plusieurs kilomètres, déclencher FR-Alert® au titre d'une information préventive pourrait être utile, surtout si l'on doit rapidement passer à des mesures de protection plus radicale (le confinement⁸ ou l'évacuation⁹). Le niveau 4 (avertissement), non associé au son strident lié aux niveaux 1 (alerte présidentielle) et 2 (alertes extrêmes), est prévu dans le système (figure 4). L'absence d'information a pour effet d'accroître la défiance vis-à-vis des autorités et des acteurs publics. Au lieu d'un discours vite rassurant, proportionné aux mesures de protection nécessaires en phase d'urgence, il est préférable d'accepter l'existence d'incertitudes. La

population pourrait être invitée à rester à l'abri, le temps de réaliser les vérifications nécessaires.

- Assumer les « fausses alertes » : une alerte pourrait être levée dès que l'absence d'un danger est confirmée. Mais pour cela, accepter les « fausses alertes » (c.à.d. diffuser un signal d'alerte non suivi d'un danger réel) va sans doute à l'encontre des habitudes prises du côté des autorités et de la population, mais peut être un risque à prendre en assouplissant les conséquences pénales. Pour rappel l'ordonnance du 19 septembre 2000 et la circulaire du 28 septembre 2011 indiquent que le fait de « communiquer ou de divulguer une fausse information, faisant croire à un sinistre » est passible de 30 000 euros d'amende et de 2 ans d'emprisonnement.
- Sensibiliser les journalistes : les articles rédigés en amont ou après les exercices¹⁰ ont tendance à créer de la confusion (« Ce SMS d'alerte qui fait peur »), ce qui traduit une méconnaissance de la technologie (ce n'est pas un SMS), et surtout une surestimation d'une soi-disant panique. Certes, la peur et le stress sont provoqués par le son strident des notifications (entre 35 et 61 % des répondants), mais les observations que nous avons menées sur le terrain invitent à plus de prudence : dans l'espace public, aucun mouvement de foule n'a été observé, même lorsque la diffusion a été envoyée sur plusieurs dizaines de kilomètres ou à l'échelle d'un département ; certains ne font pas du tout le lien entre la sonnerie et leur propre téléphone ; certains n'y prêtent pas attention, volontairement ou non...

PLUS D'INFORMATIONS

Site FR-Alert® :

<https://www.fr-alert.gouv.fr/>

Site des travaux scientifiques : <https://story-maps.arcgis.com/stories/1aa7849e09094c-df9b8936e0faecd52c>

Si un événement est vu et/ou entendu sur plusieurs kilomètres, déclencher FR-Alert® au titre d'une information préventive pourrait être utile, surtout si l'on doit rapidement passer à des mesures de protection plus radicale (le confinement ou l'évacuation).

7 Fenet, J., & Daudé, É. (2020). La population, grande oubliée des politiques de prévention et de gestion territoriales des risques industriels : Le cas de l'agglomération rouennaise. *Cybergeog*. <https://doi.org/10.4000/cybergeog.34020>

8 www.openscience.fr/Confiner-la-population-en-cas-d-accident-industriel-avec-effet-toxique-de-la

9 https://hal.science/hal-02130387/file/ESCAPE_Exploring_by_Simulation_Cities_Awareness_on_Population_Evacuation.pdf

10 <https://www.francebleu.fr/infos/environnement/risque-industriel-ca-fait-peur-quand-meme-des-milliers-de-normands-participent-a-l-exercice-de-securite-3026371>

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

Photographies de **Sébastien
Gominet** (IRMa)

2023
EN IMAGES



◀ Pignon effondré, route barrée à Cram-Chaban en
Charente Maritime après le séisme du 16 juin 2023.



SEISME DE CHARENTE – 16 JUIN 2023

Le 16 juin 2023 à 18h38 un séisme s'est produit à 24 km au Sud-Ouest de Niort et à 35 km au Nord-Est de la Rochelle. Sa magnitude a été estimée à ML 5.8 (en magnitude locale) Mw 4.8 (en magnitude de moment) et sa profondeur à environ 3 km. Il a été fortement ressenti dans le quart nord-ouest de la France parfois au delà de 300 km de distance et il a produit des dégâts dans la zone épiscopale, en particulier dans les communes de La Laigne et de Cram-Chaban, essentiellement sur des bâtiments anciens. Fort heureusement, il n'y a pas eu de victime grave. Deux fortes répliques ont été ressenties le lendemain à 4h27 et 9h31. Un séisme de cette magnitude se produit en moyenne tous les 10 ans dans l'hexagone (le 7 septembre 1972 un séisme de magnitude équivalente s'était produit entre l'île d'Oléron et la Rochelle). Ce séisme n'a pas été une surprise pour les sismologues, mais pour les habitants très certainement.

D'un point de vue historique, des séismes d'intensité beaucoup plus forte se sont déjà produits dans un rayon de 80 km autour de l'épicentre (notamment le séisme de Gatine-Parthenay du 9 janvier 1722 dont l'intensité a été estimée à VII-VIII).

▲ Pignon effondré, un dégât caractéristique constaté sur les anciennes constructions en maçonnerie.

Il faut toutefois remarquer que les tirants métalliques qui existaient avant le séisme ont empêché les désordres du pignon de se propager plus loin.

Clocher endommagé ▶

▲ Fissure sur le mur de l'école



Angle effondré ▶

Si le séisme n'a pas fait de victime grave, il a endommagé plus de 5000 bâtiments dont 400 avec des dommages aux structures porteuses. Fin juin, la Caisse centrale de réassurance (CCR) donnait un montant compris entre 200 et 350 millions d'euros pour le coût des dégâts.

Comme toujours après ce type d'évènement, les pompiers, la gendarmerie, les municipalités et tous les autres services publics sont fortement mobilisés. Très rapidement le 7 juillet 2023, 10 communes seront reconnues en état de catastrophe naturelle.

◀ Sécurisation de périmètre à Cram-Chaban



◀ Patrouille de gendarmerie dans le périmètre interdit

Étaiements de bâtiments endommagés (certains étaielements sont signés, notamment USAR 47 qui signifie Unité de sauvetage, d'appui et de recherche du Lot-et-Garonne, une unité venue en renfort)





INNOVATION & TECHNOLOGIE

Simulation de chute de bloc pour des tests de kits de surveillance acoustique - © Ineris

SÉCURITÉ DES CAVITÉS SOUTERRAINES : LA PLATEFORME SCIENTIFIQUE DE L'INERIS À SAINT-MAXIMIN

Degas Marie, ingénieure, responsable d'études et de recherche à l'unité Risques après-mines, cavités et carrières (RMC2) de l'Ineris et responsable de la plateforme de Saint-Maximin

Lecomte Amélie, ingénieure, responsable d'études et de recherche à l'unité RMC2 de l'Ineris et responsable du programme d'appui dédié à la prévention des risques liés aux cavités souterraines, ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires (MTECT).

L'Ineris dispose d'une plateforme expérimentale et pédagogique dédiée à la prévention des risques liés aux cavités souterraines. Aménagée au sein d'une ancienne carrière souterraine, à Saint-Maximin (Oise, près de Creil), elle constitue un lieu unique pour la mise en œuvre de tests et d'expérimentations visant à améliorer la connaissance et les technologies pour la prévention de ces risques.

Environ 500 000 cavités souterraines sont reconnues en France à ce jour. Elles peuvent être d'origine naturelle (grotte, gouffre...) ou issues de l'activité humaine : carrières d'extraction, marnières, habitats troglodytes,... La répartition de ces cavités est relativement diffuse dans notre pays, mais certaines régions sont plus concernées par leur géologie et l'intensité

des activités extractives : l'Île-de-France, les Hauts-de-France, la Normandie, la Nouvelle-Aquitaine... Cinq à sept mille communes sont ainsi concernées par les risques que ces cavités souterraines font peser sur la sécurité tant des personnes que des bâtiments et infrastructures de surface.

Au cours du temps, les cavités se dégradent du fait de l'endommagement, du vieillissement et de l'altération du massif rocheux, phénomènes aggravés par des facteurs extérieurs comme les circulations d'eau, les surcharges, les vibrations. Ces dégradations peuvent provoquer des instabilités en surface sous forme de mouvements de terrain tels que les fontis, les affaissements et les effondrements, dont la gestion peut s'avérer délicate, particulièrement en milieu urbain et si elles sont inaccessibles. Également,

pour des projets de valorisation de cavités souterraines (économique ou touristique), ces dégradations doivent être gérées pour garantir la sécurité de personnes et des biens exposés.

Dans ce contexte, l'Ineris (Institut national de l'environnement industriel et des risques) identifié entre autres comme référent Cavités par le ministère en charge de l'Écologie, a pour mission de prévenir les aléas et les risques liés aux cavités souterraines, en améliorant les connaissances, les outils et les méthodes à toutes les échelles, que ce soit pour les particuliers, les collectivités, les gestionnaires d'ouvrages ou l'État.

3000 M² SOUTERRAINS DÉDIÉS AUX EXPÉRIMENTATIONS ET AUX ESSAIS

Dans le cadre de cette mission, l'Ineris a aménagé au sein d'une carrière, la première plateforme

souterraine d'expérimentation dédiée aux risques liés à la présence de cavités souterraines. Elle permet de mener, en toute sécurité, des expérimentations à l'échelle 1, dans les conditions réelles des carrières souterraines abandonnées. En effet, les caractéristiques du milieu sont difficiles à reproduire dans une halle d'essai et de démonstration conventionnelle (environnement confiné et obscur, géométrie complexe, obstacles naturels, forte humidité ambiante, température...).

Le site est situé sur la commune de Saint-Maximin (Oise), au cœur de la carrière souterraine « Parrain », propriété de la mairie de Saint-Maximin. La plateforme s'étend dans une ancienne carrière ayant exploité le calcaire sur environ 3 hectares, jusqu'au XIX^e siècle, par la méthode de chambres et piliers abandonnés (méthode « classique » dans le paysage des anciennes carrières souterraines en France et en Europe, consistant à laisser en place des piliers de roche pour soutenir les galeries laissées vides lors de l'extraction). Les galeries ont des portées de l'ordre de 5 à 8 m de large, pour un taux de défrèvement (rapport de la surface exploitée à la surface totale) global de l'ordre de 75 %. La hauteur des galeries est de l'ordre de 4 mètres (jusqu'à 7-8 m par endroits). La profondeur varie entre 13 et 20 m. Les galeries et carrières présentent des dimensions variées, permettant de disposer de nombreuses configurations géotechniques/géométriques et de surfaces libres rocheuses contrastées, saines ou fracturées.

Cinq à sept mille communes sont ainsi concernées par les risques que ces cavités souterraines font peser sur la sécurité tant des personnes que des bâtiments et infrastructures de surface.

Le gisement exploité correspond aux calcaires du Lutétien qui a fourni une pierre de taille de bonne qualité utilisée notamment pour des constructions, localement et dans l'agglomération parisienne. Il se compose de bancs décimétriques à métriques homogènes possédant une bonne résistance mécanique (de l'ordre de 15 MPa en compression simple sur échantillon). La nappe

Comprendre et maîtriser le risque lié aux cavités souterraines

Plateforme expérimentale et pédagogique de l'Ineris

Découvrez les missions de l'Ineris, référent national « cavités »

- Connaître les carrières souterraines et leurs mécanismes d'instabilité
- Maîtriser les risques et développer des stratégies pour les gérer

La plateforme souterraine de l'Ineris – Panneau d'accueil - © Ineris

phréatique est située sous le niveau de la carrière, et il n'y a pas de venues d'eau dans la carrière, seules quelques infiltrations ponctuelles.

Mise en sécurité géotechniquement par des travaux de confortement, la plateforme peut accueillir tout type d'expérimentations désireuses de mettre à profit les configurations d'une carrière abandonnée représentative de celles rencontrées en France ou, plus largement, tout projet requérant un environnement souterrain spécifique.

La plateforme offre les conditions idéales pour tester avec précision des technologies de reconnaissance et de télémesure innovantes, ou tout autre matériel destiné à de tels environnements souterrains, permettant d'éprouver leurs performances et leur adaptabilité au milieu. Un modèle spatial numérique 3D de la carrière, issu d'un levé de haute précision et géolocalisé, est disponible. Il peut servir de base comparative à d'autres levés ou données d'entrée pour des modélisations numériques.

Des aménagements spécifiques peuvent y être entrepris pour conduire des expérimentations en grand ou tester, par exemple, des méthodes de confortement.

La plateforme dispose d'une alimentation électrique, d'éclairage, d'une connexion Internet pour le suivi des expérimentations à distance (notamment via la plateforme de webmonitoring e.cenaris de l'Ineris). L'accès au site est fermé et contrôlé pour éviter tout vol ou vandalisme.

DIFFÉRENTES VOCATIONS POUR UNE PLATEFORME UNIQUE

La vocation première de la plateforme est d'appuyer des travaux de recherche, des tests et des essais, dans l'objectif d'accroître et

développer les connaissances des phénomènes d'instabilité des cavités souterraines (pour en prévenir les risques potentiels sur les biens et les personnes). Ces expérimentations concernent l'étude des mécanismes d'instabilités, mais également les méthodes de mise en sécurité et de surveillance instrumentée. Elles peuvent concerner des travaux de recherche académique (lois de comportement des matériaux, effets de l'eau, endommagement des roches...), mais aussi des tests de matériels voués à appuyer la caractérisation des aléas et des risques liés aux cavités souterraines ou à améliorer les conditions d'interventions au sein de ces cavités.

La vocation première de la plateforme est d'appuyer des travaux de recherche, des tests et des essais, dans l'objectif d'accroître et développer les connaissances des phénomènes d'instabilité des cavités souterraines (pour en prévenir les risques potentiels sur les biens et les personnes).

QUELQUES EXPÉRIMENTATIONS RÉCENTES

- Surveillance des cavités souterraines peu profondes

Les mesures acoustiques permettent de détecter les ondes sonores émises

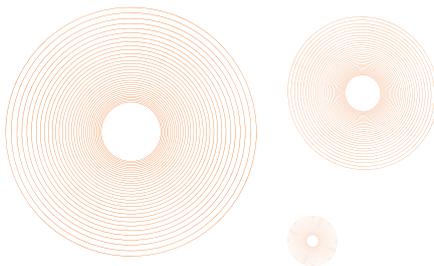


Tests de matériels d'inspection innovants - © Ineris

par des chutes et basculements de blocs, des cassures et craquements, signes précurseurs d'instabilités. Des tests ont été réalisés au sein de la plateforme pour évaluer la fiabilité de kits microphoniques à bas coût, en conditions réelles d'humidité. Une campagne d'écoute de chute de blocs, simulée par des poids, a été menée, suivie d'une évaluation de la résistance à l'humidité sur une longue durée. Une deuxième campagne de tests comparatifs est en cours afin de conclure sur la fiabilité de ces capteurs ;

- Veille technologique sur les outils d'aide au diagnostic géotechnique en souterrain

Une expérimentation a été montée avec l'École des mines de Nancy (Techlab), du bureau d'études TTGéomètres-Experts et des entreprises Flyability-Foretect et Emesent. Des robots-chiens, drones et Lidar embarqués ont été mis à l'épreuve dans l'environnement souterrain de la plateforme expérimentale, pour tester leurs capacités d'emport¹ et de déplacements souterrains dans diverses conditions et milieux (accidentés, étroits, humides, obscurs...), ainsi que leur contrôle à distance. Des essais avec différentes technologies de capteurs 3D ont été également menés, afin de créer une base de comparaison et d'aide au choix pour la numérisation 3D embarquée sur drones en milieux souterrains complexes ;



- Inspection et diagnostic des conditions de dégradations des cavités souterraines

En lien avec le BRGM (Bureau de recherches géologiques et minières) et le Cerema (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement), les opérateurs présents ont mis en œuvre différents outils de caractérisation de l'état de dégradation de la cavité : comme la photogrammétrie, le radar géologique, l'imagerie électrique, le scanner laser 3D pour pouvoir les apprécier tant au niveau de la précision technique, que des aspects pratiques de mise en œuvre et de post-traitement.

ATELIERS DIDACTIQUES POUR ACCULTURER À LA PRÉVENTION DU RISQUE LIÉ AUX CAVITÉS SOUTERRAINES

La plateforme bénéficie également d'une exposition pédagogique sur les risques liés aux cavités souterraines. Basée sur des ateliers didactiques et la mise en valeur de l'espace souterrain, elle a pour vocation de sensibiliser un public varié, comme lors de journées techniques pour des agents de l'État en charge de la prévention des risques, de collectivités ayant la responsabilité des cavités et des risques qu'elles génèrent sur leur territoire ou de bureaux d'études impliqués dans divers travaux / chantiers impactés par la présence de cavités.

¹ Masse maximale de charge



Tests de matériels d'inspection innovants - © Ineris



Figure 1 : Affiche de l'exposition Un tsunami sur le Léman - © Musée du Léman



© Stéphanie Girardclos

DU MYTHE À LA RÉALITÉ : DES PREUVES DU TAUREDUNUM QUI DÉVASTA LES RIVES DU LAC LÉMAN EN 563

Interview de **Stéphanie Girardclos**, chercheuse en sédimentologie des lacs et limnogéologie – Université de Genève

POURRIEZ-VOUS NOUS DÉCRIRE VOTRE DISCIPLINE ET VOS TRAVAUX EN QUELQUES MOTS ?

Je suis chercheuse en sciences de la Terre, avec une spécialité en sédimentologie des lacs et limnogéologie. J'utilise les sédiments qui sont au fond des lacs comme des archives naturelles pour les « faire parler » d'événements du passé comme un historien utiliserait des archives. Mes travaux ont porté sur les lacs dès mon master, mon doctorat s'est intéressé à l'histoire paléoclimatique du lac Léman, depuis l'apparition du glacier jusqu'à nos jours, un intervalle de 20 000 ans. Puis, j'ai eu la chance de faire partie du groupe de recherche de Flavio Anselmetti avec qui j'ai pu vraiment approfondir l'études des glissements sous-lacustres. Aujourd'hui, grâce aux travaux de recherche auxquels je participe et à mon inclination personnelle, je suis très connectée au Léman et à Genève, c'est ma ville d'enfance, j'y ai ma famille et j'y vis, c'est ce qui m'a amené à étudier ce que j'avais sous le nez et je suis devenue comme on dit une spécialiste de ce lac. Et ça me convient très bien de pouvoir faire des travaux utiles à la communauté de mon lieu de vie, comme apporter des réponses aux autorités locales par exemple.

POUVEZ-VOUS NOUS PRÉCISER CE QU'EST LE TAUREDUNUM ET QUE S'EST-IL PASSÉ EN CETTE ANNÉE 563 SUR LE LAC LÉMAN ?

Le Tauredunum, c'est un événement historique, deux auteurs du haut Moyen Âge, Marius D'Avenches et Grégoire de Tours en ont laissé un récit dans des écrits distincts. À la base, le mot Tauredunum désigne un fort en bas latin ; il s'est transformé par métonymie en nom de l'évènement, le lieu ayant été « englouti » par l'évènement. Ces auteurs racontent un évènement du VI^e siècle, qui a débuté par beaucoup de bruit, où une grosse masse rocheuse s'écroule, qu'une vague formée

en conséquence sur le Léman, a détruit beaucoup de lieux sur son passage jusqu'à Genève en emportant le pont sur le Rhône et franchissant les murailles de la ville.

Le récit de cet évènement soulève trois interrogations :

- ▶ D'où est parti l'écroulement de montagne, quel(s) lieu(x) a (ont) été impacté(s) ?
- ▶ Y a-t-il bien eu un tsunami et à partir de quel évènement ?
- ▶ Quelles en ont été les conséquences sur la région lémanique ?

EN 2010, VOUS FAITES UNE DÉCOUVERTE DANS LE CADRE DE VOS RECHERCHES SUR LES SÉDIMENTS DU RHÔNE. À QUEL MOMENT FAITES-VOUS LE LIEN AVEC LE TAUREDUNUM ?

Tout de suite. Avec la doctorante Katrina Kremer, on travaillait initialement sur les crues du Rhône, on était en campagne de collecte sur le Léman et j'avais émis la possibilité de tomber sur des traces du Tauredunum, ce qui aurait pu nous servir comme élément repère de datation. Mais ce qu'on a vu grâce à la sismique réflexion, c'est un dépôt de sédiments dont la taille nous a interloquées, car il était énorme. Le dépôt recouvrait tout le fond du grand lac, sous la forme d'un patatoïde, sur 10 km de long et 5 km de large depuis l'embouchure du Rhône jusqu'au large du delta de la Dranse. Son épaisseur maximale était de 10 m en direction du delta du Rhône ce qui est un indicateur de l'origine géographique du phénomène. La méthode de la sismique réflexion n'a pas permis de cartographier au-delà de ce que l'on voit (Figure 2), ni de remonter vers le delta du Rhône car il y a du méthane dans les sédiments qui empêche cette méthode de fonctionner, c'est pour ça qu'on n'a pas de données dans le Haut-Lac (l'extrémité est du Léman). Ce qu'on pense, c'est que le dépôt a dû dévaler les pentes du lac et s'accumuler dans le bassin profond du lac après l'évènement.



QUELS SONT LES RÉSULTATS DE VOS RECHERCHES SUR CETTE MASSE DE SÉDIMENTS ? (DATATION, CARACTÉRISTIQUES, ÉVÈNEMENT, ETC.)

Grâce aux carottes faites dans ces sédiments lacustres, on est sûres que le delta du Rhône s'est écroulé sous l'eau du Léman, car les sédiments trouvés dans le fond du lac le prouvent : ils ont la signature minéralogique et la taille de grain correspondant à ceux du Delta du Rhône. Par ailleurs, le dépôt de sédiment est tellement gigantesque qu'aucune crue ne peut en être à l'origine. L'épaisseur du dépôt est également plus importante en direction du Rhône ce qui est aussi une indication de son origine.

Concernant, l'hypothèse de déroulement du phénomène : une montagne s'effondre qui impacte le delta du Rhône qui s'écroule et génère un glissement sous-lacustre puis une vague ; de cela on n'a pas de preuves mais des indices grâce à des cas analogues, notamment le cas connu du « Goldauer Bergsturz », où le Rossberg [une montagne] s'est effondré (400 millions de m³) dans le delta du lac Lauerz en Suisse, et a généré un tsunami et détruit le village de Goldau, le 2 septembre 1806. Pour nous, c'est le même scénario qui a eu lieu pour le Tauredunum, en beaucoup plus important. Mais, surtout c'est en croisant nos données avec les écrits anciens de Marius d'Avenches et Grégoire de Tours, que l'on peut précisément dater l'évènement de 563, et dire que le dépôt de sédiments que l'on a trouvé au fond du lac est la trace du Tauredunum, et qu'il est issu d'un écroulement de montagne. Sans leurs écrits, on n'aurait pas pu non plus préciser les impacts de cette catastrophe qui a touché des villes comme Genève, par exemple, car de notre côté à partir des sédiments, on peut juste dire qu'il y a eu une énorme catastrophe au VI^e siècle, dans le delta du Rhône, qu'elle a sûrement généré un tsunami lacustre et que des dégâts très importants ont dû avoir lieu.

AVEC GUY SIMPSON, VOUS AVEZ PU MODÉLISER L'ÉVÈNEMENT. COMMENT CELUI-CI SE SERAIT-IL DÉROULÉ ? (LIEU, GLISSEMENT DE TERRAIN SOUS-LACUSTRE, TSUNAMI)

Guy Simpson est un chercheur qui exerce dans les sciences de la Terre, il est diplômé en sciences naturelles, mais il utilise la puissance des algorithmes et des lois de la physique pour faire de la modélisation numérique. Je lui ai demandé de créer une modélisation à partir du volume du dépôt que l'on a pu quantifier à 0.25 km³, soit 250 000 000 m³. Il a simulé le déplacement du glissement selon les valeurs connues de vitesse à laquelle les sédiments se déplacent dans l'eau, en appliquant les équations de Barré de Saint-Venant (Shallow Water Equations) et cela, depuis la zone du delta du Rhône actuelle avec la morphologie actuelle du lac — évidemment il y a 1 500 ans, ce n'était pas tout à fait comme ça. Cela nous a permis d'obtenir les valeurs de la vitesse de déplacement des vagues dans le lac et les valeurs de hauteurs de la première vague générée par l'évènement du Tauredunum. Ce qui a donné, à Lausanne par exemple, une vague de 13 mètres, 15 minutes après le début du mouvement de masse, et à Genève, une vague de 8 mètres, 70 minutes après.

Cette recherche a été publiée en 2012 dans Nature Geoscience¹, depuis nous avons amélioré la modélisation dans la partie ouest du lac (« Petit-Lac »), mais ce travail n'est pas encore publié, et on montre que la deuxième et la troisième vague étaient beaucoup hautes que la

première vague, ce qui est habituel pour un tsunami.

EXISTAIT-IL DÉJÀ DES TRAVAUX SCIENTIFIQUES SUR LE SUJET ?

Des travaux sur le Tauredunum existent depuis longtemps, des historiens d'abord puis des géologues ensuite se sont emparés du sujet dès le XIX^e siècle. Mais ceux-ci n'étaient pas basés sur des preuves et des données, contrairement à la science actuelle. Certains ont fait par exemple, des suppositions relatives au lieu de l'effondrement de montagne. Personnellement, je n'aime pas trop aborder cette question du lieu de l'effondrement vu que je n'ai pas fait de recherches sur cet aspect : est-ce que c'est la Suche ? est-ce que c'est le Grammont ? Parce que pour moi, tant qu'on n'a pas trouvé des roches qui seraient par-dessus les restes d'un village et qui attestent par une datation au carbone 14 que tout ça date du VI^e siècle, ce n'est pas prouvé. Et la difficulté réside aussi dans le fait qu'il y a eu il y a presque 500 ans, en 1584 – donc plus près de nous et après le Tauredunum de 563 –, un autre tsunami sur le Léman. Ce qui implique que localement, même si on trouve des échantillons terrestres des traces qui dateraient de la même période que le Tauredunum, ces traces ont pu être remaniées par des évènements plus récents. Cette question est donc scientifiquement très complexe à résoudre.

QUELS SONT LES APPORTS DE VOS RECHERCHES SUR CET ÉVÈNEMENT PASSÉ ET PLUS LARGEMENT POUR VOTRE DISCIPLINE ?

Concernant le Tauredunum, le travail de recherche que j'ai mené avec Katrina Kremer et Guy Simpson, publié dans Nature Geoscience en 2012, est le premier qui apporte des preuves scientifiques matérielles. Il prouve que l'évènement a eu lieu, et que c'est bien arrivé au VI^e siècle, que les conséquences catastrophiques décrites par les historiens sont tout à fait plausibles vu les volumes qui ont été déplacés sous l'eau. Et cela, on a pu le modéliser. Par contre, cibler l'endroit où la masse s'est effondrée et le processus exact qui a conduit à ce glissement sous-lacustre du delta du Rhône, de cela, on n'est pas sûrs.

On a aussi découvert les traces d'un autre dépôt de l'âge du Bronze ancien, sous le dépôt du Tauredunum, qui est aussi de taille de très importante. Le glissement initial est parti de Lausanne et a traversé jusqu'à l'autre rive. En face, à Évian, un autre glissement est constaté. On pense que c'est un séisme qui les a produits simultanément, mais comme l'évènement est d'âge préhistorique, on ne saura jamais. Si l'on croise nos travaux avec ceux de Pierre Corboud, archéologue qui a étudié via la dendrochronologie des pieux palafittes (habitations lacustres sur pilotis) retrouvés dans le lac, on peut précisément dater l'évènement à 1758 avant J.C. Ils montrent en effet qu'il n'y aurait pas eu d'habitations construites après 1758, et ce pendant 30 ans, soit une génération d'humains, comme si les gens étaient partis après le tsunami.

Ce que nos travaux montrent de façon générale, au-delà du Tauredunum, c'est que le Léman a subi plusieurs tsunamis de façon répétée, dans son histoire, à peu près tous les 1 500 ans.

EN QUOI LES CARACTÉRISTIQUES GÉOGRAPHIQUES ET GÉOLOGIQUES DU LÉMAN FONT QUE CE PHÉNOMÈNE (ÉCROULEMENT/GLISSEMENT DE TERRAIN ET TSUNAMI) A PU ARRIVER ? PEUT-IL SE REPRODUIRE UN JOUR ? AVEC QUELLES CONSÉQUENCES SELON VOUS ? EST-CE QUE CE RISQUE EXISTE AILLEURS ?

N'importe quel lac peut être sujet à un écroulement

¹ Giant Lake Geneva tsunami in AD 563, K. Kremer, G. Simpson & S. Girardclos, Nature Geoscience, advance online publication 28 October 2012.

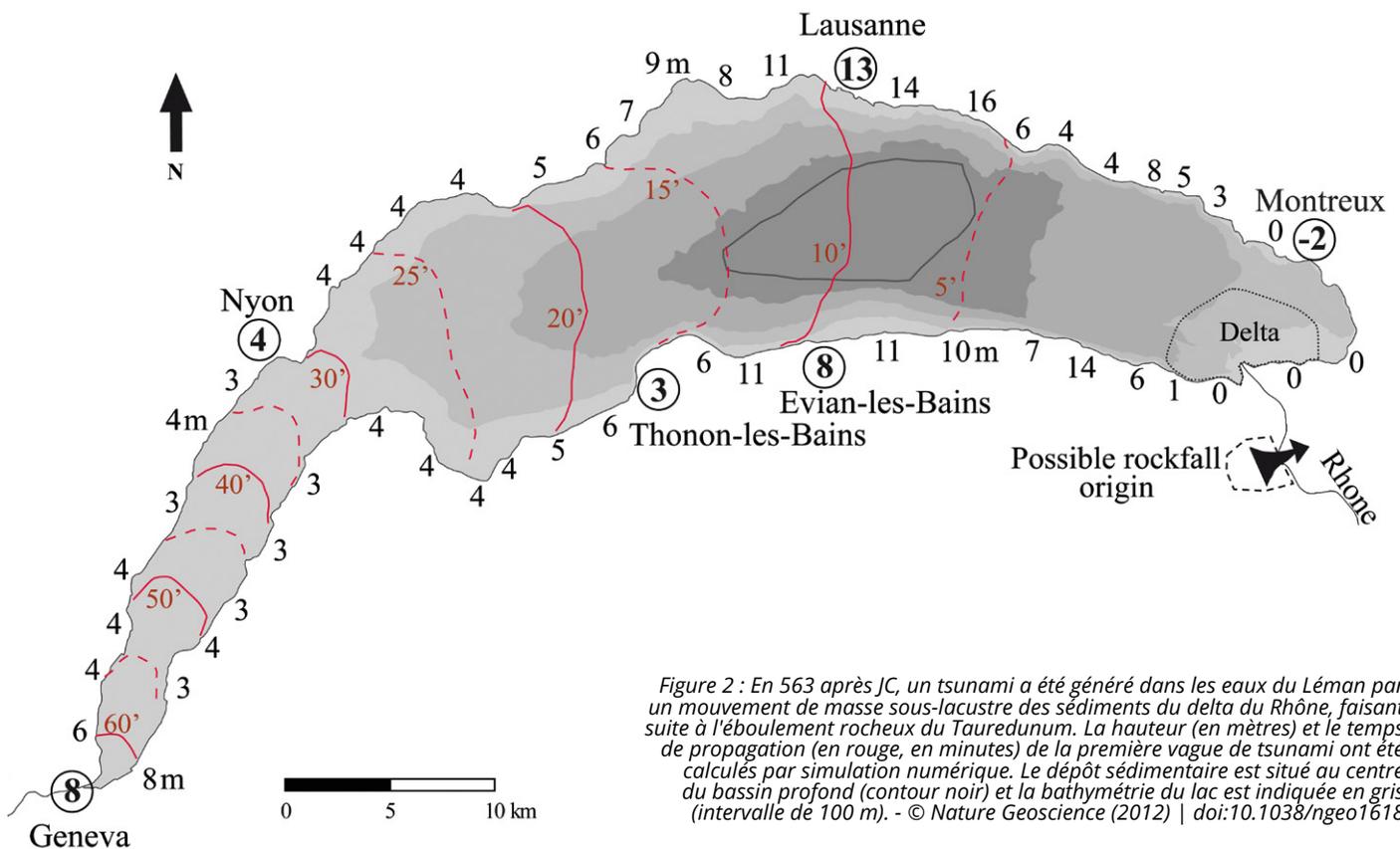


Figure 2 : En 563 après JC, un tsunami a été généré dans les eaux du Léman par un mouvement de masse sous-lacustre des sédiments du delta du Rhône, faisant suite à l'éboulement rocheux du Tauredunum. La hauteur (en mètres) et le temps de propagation (en rouge, en minutes) de la première vague de tsunami ont été calculés par simulation numérique. Le dépôt sédimentaire est situé au centre du bassin profond (contour noir) et la bathymétrie du lac est indiquée en gris (intervalle de 100 m). - © Nature Geoscience (2012) | doi:10.1038/ngeo1618

sédimentaire ou rocheux sous-lacustre suivi d'un tsunami. En ce qui concerne un écroulement terrestre comme le Tauredunum, cela peut arriver de nouveau, mais les lieux les plus à risques d'écroulements dans les Alpes sont suivis donc a priori une telle catastrophe avec de telles conséquences n'arrivera plus. Par contre, pour les glissements sous-lacustres, on ne connaît encore pas suffisamment comment ça se passe, et c'est pour ça que ce risque peut se produire demain à la suite d'un séisme par exemple. Oui, cela peut arriver de nouveau ; il suffit qu'il y ait un gros glissement sous-lacustre dans le Delta du Rhône, ou dans n'importe quel delta. Les conséquences d'un tsunami dépendront du volume de sédiments déplacés. Aujourd'hui sur le Léman cela pourrait impacter jusqu'à 1 million de personnes à cause de l'urbanisation à proximité des rives du lac.

ENVISAGEZ-VOUS D'AUTRES TRAVAUX DE RECHERCHE POUR AMÉLIORER LA CONNAISSANCE DU RISQUE DE TSUNAMI LACUSTRE SUR LE LÉMAN ?

Katrina Kremer (Université de Berne) a notamment une recherche en cours (2022/2027) sur les glissements sous-lacustres dans les deltas en Suisse : identifier là où dans les deltas des glissements risquent de se produire, combien de sédiments risquent de se déplacer, quelles sont les principales causes pour les déclencher ? Grâce des capteurs et une instrumentation, il va s'agir de s'intéresser à comment la topographie change avec le temps, de connaître l'instabilité dans les deltas, pour mieux cerner quels sont les risques. La recherche mondiale sur ce type de glissements sub-aquatiques et leurs déclencheurs en est encore à ces débuts, et l'aléa glissement sous-lacustre est encore mal connu dans son aspect quantitatif. Par « quantitatif », j'entends quelle est la probabilité des phénomènes et des risques pour une certaine magnitude d'effet. Nous ne savons pas encore quantifier de façon fiable les facteurs qui vont déterminer si une zone est dangereuse ou non, et dans quelle proportion. Le problème est identique dans les océans ou les mers où des collègues chercheurs travaillent sur les glissements sous-marins. D'ailleurs, l'ordre de grandeur pour des tsunamis dévastateurs est le même

que pour les lacs, à partir de 107 m³ de sédiments déplacés, cela peut générer des tsunamis avec des vagues de taille métrique, ce qui rend l'aléa dangereux.

AVEZ-VOUS RÉALISÉ DES ACTIONS SPÉCIFIQUES POUR FAIRE CONNAÎTRE CE RISQUE DANS LA SOCIÉTÉ CIVILE ?

La communauté scientifique a le souhait que le risque de tsunami lacustre soit pris en main par la société civile. Personnellement, je souhaite que ce risque entre dans la culture des gens. La connaissance basique que les gens devraient avoir, c'est que s'ils voient l'eau du lac (ou de l'océan) se retirer ou s'il y a un fort séisme à proximité, il faut partir des alentours du lac. J'ai participé personnellement à plus d'une vingtaine de conférences grand public depuis 2012 sur le risque tsunami sur le Léman, et ces communications font aussi partie de notre travail pour valoriser et diffuser les connaissances vers la société. Nous avons été ravies de voir que d'autres disciplines se sont saisies du sujet pour le vulgariser au plus grand nombre : il y a eu un film documentaire RTS/Arte, une exposition au musée du Léman à Nyon (Figure 1), un livre à destination du grand public de Pierre-Yves Frei et Sandra Marongiu qui ont permis de toucher les publics autrement. Puis des BD et même une symphonie ont évoqué l'évènement du Tauredunum. Tout cela a eu pour effet que les autorités locales suisses concernées – soient les cantons de Vaud, Valais et Genève – ont adapté des scénarios de risque tsunami à leurs dispositifs de gestion de crise. Dans ce cadre, un serveur de données majeur du canton de Genève soumis au risque d'inondation de l'Arve et de tsunami lacustre va également être déplacé pour éviter l'effet domino de risques qui pourrait se succéder en cas de catastrophe.

Giant Lake Geneva tsunami in AD 563, K. Kremer, G. Simpson & S. Girardclos, Nature Geoscience, advance online publication 28 October 2012.

DOI:10.1038/ngeo1618



SCIENCE

A Saint-Martin-Vesubie, après la tempête Alex : le torrent du Boréon en amont du pont de la route M2565, le 06 octobre 2020 - © Sébastien Gominet - IRMa

GESTION DE CRISE ET INTÉGRATION DES POPULATIONS : L'ÉLAN SOLIDAIRE QUI PERDURE SUITE À LA TEMPÊTE ALEX

David Ortiz Haro, doctorant, université de Technologie de Troyes, unité de recherche Insyte

Dans la nuit du 2 au 3 octobre 2020, la tempête Alex a impacté le sud de la France. « Dans les premiers instants, on ne sait pas quoi faire » mais, pas de place pour l'égoïsme, « c'est la solidarité malgré tout, plutôt que l'individualisme ». Trois ans après la catastrophe, une étude financée par l'ANR, explique les comportements d'entraide, réciprocité et solidarité comme base de la résilience locale à intégrer dans la chaîne des acteurs du secours et des autorités locales dans la gestion d'une catastrophe.

L'ÉVÈNEMENT

L'évènement météo du 2 au 3 octobre 2020 a impacté trois vallées : la Roya, la Vesubie et la Tinée. Il a provoqué des pluies comparables à celles de deux mois en une seule nuit. Dans le département des Alpes-Maritimes, les précipitations ont dépassé le seuil de 500 mm/m² d'eau¹ sur certains endroits. Le dernier bilan signale 10 victimes, 8 disparus, 13 000 sinistrés, et 1 milliard d'euros de dégâts². Mais face à ces impacts, comment les populations ont-elles réagi ? Sont-elles en interaction

avec les acteurs de la Sécurité civile et les autorités ? Une forme d'organisation particulière s'est-elle mise en place pour y répondre ?

UNE RECHERCHE ANR

Le projet ANR-INPLIC³ dirigé par Guillaume Delatour de l'UTT (Troyes), s'intéresse à la définition, à la conception et au déploiement de dispositifs intégrant le premier maillon de la chaîne opérationnelle que sont les populations dans la conduite des opérations de secours. L'ambition porte sur la détection, le suivi et l'intégration à la gestion opérationnelle des initiatives de toutes les populations. Doctorant sous la direction du professeur Patrick Laclémence et de la docteure Audrey Morel-Senatore, ma thèse contribue aux résultats du projet en examinant l'émergence des solidarités dans les catastrophes. C'est ce qui m'a conduit à analyser les récits des populations des vallées maralpines affectées par la tempête Alex.

UN PEU D'HISTOIRE DE LA SÉCURITÉ CIVILE FRANÇAISE

La Sécurité civile trouve ses racines dans la protection du bien-être

commun des citoyens avec des origines remontant à 1790⁴, lors de la formation de groupes citoyens pour faire face aux menaces pesant sur la vie quotidienne. Sa particularité réside dans la création d'un lien social et d'une solidarité de proximité pour protéger la population. Elle est le symbole du pouvoir protecteur de l'État providence. Depuis 1995, l'accent est mis sur l'implication de la population dans sa propre sécurité. La loi MOSC de 2004⁵ favorise cette participation. Cependant, dans la pratique, les citoyens sont encore loin de cultiver une culture des risques face aux catastrophes comme l'a illustré la tempête Alex, selon le témoignage d'un colonel des sapeurs-pompiers en charge des opérations sur le département des Alpes-Maritimes. Il est donc essentiel de reconsidérer l'intégration des populations dans la gestion des crises et l'autoprotection. Cela a fait même l'objet d'un débat au Sénat sur la création d'un ministère de la Protection civile en 2022. Cependant, les pouvoirs publics ne se sont pas engagés à le faire en argumentant que le ministère de l'Intérieur coordonne déjà ces tâches⁶.

¹ D'après un colonel des sapeurs-pompiers interviewé dans le cadre de notre étude

² Bilan à 1 an après le drame réalisé par le département des Alp-Maritimes : <https://www.departement06.fr>

³ Projet ANR d'Analyse des initiatives des populations locales et intégration dans la conduite de crise : <https://anr.fr/Projet-ANR-18-CE39-0017>.

⁴ Patrick Dalmaz explique cela dans son ouvrage *Histoire des sapeurs-pompiers français*. PUF (Que-sais-je ?), 1998.

⁵ Loi n° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la Sécurité civile

⁶ La réponse à ce débat nous pouvons la trouver sur le site du sénat : <https://www.senat.fr/questions/base/2022/qSEQ22090163S.html>

LES MODÈLES DU COMPORTEMENT EN SITUATION DE CRISE

Plusieurs modèles ont été développés depuis les années 1950, notamment depuis 1963, grâce au Disaster Research Center (DRC) aux États-Unis qui conduit de nombreuses recherches sur les conséquences sociales des événements catastrophiques. Notre étude s'inspire des modèles de : Berren (1980,1982) ; Sauter et Carafano (2005) ; Ripley (2009) ; de Wester (2011) ; Chroust et al. (2011) ; CEPRI, 2013 ; Drabek, (2013) ; Rudenstine et Galea (2014) ; Savage (2019) ; de Zwang (2002) et Provitolo et al. (2015). Tous ces modèles apportent la perspective de disciplines diverses. Pour nous, ils sont tous complémentaires. Dans les catastrophes, mythes et paradoxes convergent. Tandis que les médias et le cinéma montrent les comportements incivilisés (vols, pillages ou panique) comme normaux, la science indique que ces comportements inadaptés ne sont pas une norme⁷. Nous observons plutôt des comportements paradoxaux de type profiteurs face à une situation où les dons avaient explosé, c'est un exemple de ce que nous appelons les anti-thèses de la solidarité. La générosité, l'entraide et la solidarité massive

sont devenues la norme dans les vallées après cette catastrophe.

LES MOTS DES GESTIONNAIRES DE LA CRISE

Le mot « désorganisation » ou « inorganisation » reflète la perception de la gestion de l'évènement par les habitants dû au manque d'interaction entre les civils et les institutions. Cependant, le contrôleur général des sapeurs-pompiers des Alpes-Maritimes, René Dies, souligne que cette perception est erronée car les institutions sont impliquées depuis la phase d'anticipation. La perception de l'inorganisation est due au « blackout » des voies de communications des vallées sinistrées rendant impossible la coordination. Impossible d'envoyer des renforts ou de recevoir des informations. Ce qui marque la caractéristique de cet évènement. Dans ce panorama, les sapeurs-pompiers ont dû agir en mode dégradé lors de la phase réflexe et ensuite passer à la phase réfléchie où ils ont effectué des tâches de constat des dégâts et de soutien aux populations. Malgré les perceptions paradoxales de certains habitants, tous les interviewés remercient les acteurs du secours pour leur investissement. Les mairies avaient

mis à disposition des bénévoles ainsi que leurs effectifs. Selon René Dies et les élus « cet élan de solidarité est vraiment beau à voir ». Selon eux, tout était géré depuis les cellules de crise.

LES RÉCITS DES SINISTRÉS

En appliquant la perspective des pratiques narratives⁸, fondée sur la conviction que chaque individu est l'expert de son propre parcours de vie, nous avons recueilli le récit de près de cent personnes réparties entre autorités, secours et surtout de la population sinistrée et non-sinistrée. Nous avons utilisé le logiciel Nvivo pour analyser et identifier les chaînes de comportements en tant que processus, passant de l'individuel au social puis au collectif⁹.

NOS OBSERVATIONS

Dans les territoires ruraux, la force réside dans les liens sociaux préexistants et le mode de vie « montagnard » affilié à un sens de la débrouillardise selon les interviewés. Cette observation nous amène à considérer le comportement en situation de crise comme une construction complexe bio-psycho-socio-culturel-historique et relationnelle¹⁰. Tous ces facteurs facilitent la réponse collective. Elle ne se limite pas à la phase d'urgence ;

⁷ Fischer, 1994 ; Drabek, 2013.



Dégâts place Biancheri à Breil-sur-Roya suite à la crue du 2 octobre 2020 - tempête Alex - © Sébastien Gominet - IRMA

⁸ White et Epston, 1980.

⁹ Social, lorsqu'il existe une interaction entre l'individu et un autre ou avec un petit groupe ; Collectif, lorsqu'il y a un nombre plus grand d'individus qui s'organisent pour mener une tâche à plusieurs.

¹⁰ Ce terme provient principalement de l'ensemble des facteurs qui vont influencer le comportement en situation de crise.



elle est extensive et adaptative. Un exemple comparatif est « la minga » dans les pays des Andes, où les populations se rassemblent autour d'un travail collectif de façon spontanée et une synergie s'établit entre eux. Lors des catastrophes les hiérarchies s'aplatissent et les liens sociaux se renforcent.

LE BON COMPORTEMENT DEPUIS NORBERT ELIAS ET ERVING GOFFMAN

L'individu est interdépendant. Elias et Goffman nous apprennent que le bon comportement naît dans la société au travers de normes et de mœurs qui se jouent en adoptant des rôles. Sur le théâtre d'opérations, les acteurs du secours limitent la participation des civils. Cependant, les civils sont une ressource précieuse et sont même venus au secours de sapeurs-pompiers qui se sont perdus dans les montagnes. Le bon comportement au sens des secours et autorités est la simple « obéissance aux consignes », tandis que pour les civils, c'est l'entraide et la solidarité. La solidarité devient symbole d'un degré élevé de civilisation par la reconnaissance de la souffrance des autres et son intelligente prise en charge. Dans ce sens, les formes de « capital social » décrites par Faas et Jones (2017) : Bonding, Bridging, Linking, soit en français des rapports sociaux d'attachement, de rapprochement et création de liens se trouvent encore actives presque trois ans après la tragédie.

Lors des catastrophes les hiérarchies s'aplatissent et les liens sociaux se renforcent.

LA SOLIDARITÉ LOCALE, BASE DE LA RÉSILIENCE MARALPINE

La solidarité qu'elle soit de proximité, institutionnelle, virtuelle, transgénérationnelle, internationale, se montre comme un mécanisme social progressif qui émerge en

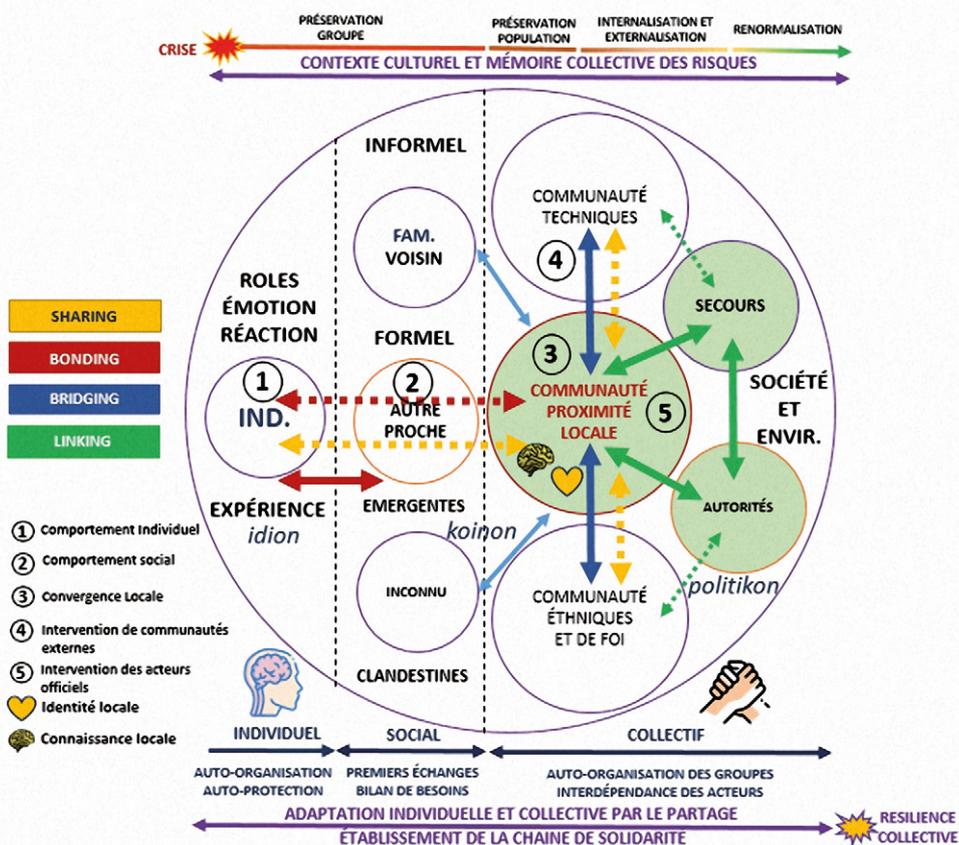


Diagramme explicatif de la progression du comportement et de l'établissement de la chaîne de solidarité par la pratique sociale du partage - © David Ortiz Haro

réponse à des besoins communs. La convergence d'acteurs permet de redécouvrir les comportements ancestraux oubliés. En particulier, nous observons cela dans la création et l'action des associations citoyennes¹¹ qui sont en lien avec les autorités et les secours.

UNE SOLUTION : INTÉGRER LA COMMUNAUTÉ À LA CHAÎNE DES SECOURS

Les populations sont rarement incluses dans les dispositifs de sécurité, les considérant souvent comme des « assistés ». Cette posture exclut ainsi les civils, pourtant une ressource de valeur inestimable comme constaté dans les Alpes-Maritimes. Les sinistrés de la tempête Alex ont montré un exemple où la population passe d'être un acteur passif à une ressource pour le territoire et les acteurs des secours¹².

En conclusion, la solidarité observée dans les vallées maralpines utilise le même mécanisme social que celui observé ailleurs¹³. Nous avons nommé cette pratique « MINGAS » comme un acronyme qui résume un : « Mouvement d'intervention immédiate de générosité et actions solidaires ». Cette pratique peut être

développée comme une réponse civile, mobilisant des ressources humaines, matérielles et financières. Cette unité de survie ancestrale devrait s'intégrer à la culture nationale des risques pour renforcer la résilience communautaire. Avec cette thèse, je cherche à développer une théorie de la Synergie totale basée sur le rôle des populations face aux catastrophes en m'appuyant sur cette unité principale, nommée MINGAS, pour donner une réponse aux catastrophes en support des acteurs de secours.

Les sinistrés de la tempête Alex ont montré un exemple où la population passe d'être un acteur passif à une ressource pour le territoire et les acteurs des secours

11 Nous faisons référence à des associations telles que Les Weekends Solidaires, Remontons la Roya, Mission Trekkeurs, Aide aux sinistrés, Emmaüs Roya ou Roya Citoyenne.

12 David Ortiz Haro, Patrick Laclémence, Audrey Morel Senatore, Guillaume Delatour. L'intégration des populations : une nouvelle perspective pour les acteurs de secours dans les catastrophes. Congrès Lambda Mu 22 « Les risques au cœur des transitions » (e-congrès) - 22e congrès de Maîtrise des risques et de Sécurité de fonctionnement, Institut pour la maîtrise des Risques, oct 2020, Le Havre (e-congrès), France. hal-03454718v2

13 Malgré le fait qu'il n'existe pas une étude scientifique complète sur les Mingas, le blog « Una antropóloga en la luna » nous donne quelques exemples de Minga à travers le monde. Elles trouvent sa base dans la solidarité de proximité, dans le voisinage, et dans la survie de la communauté. <http://unaantropologaenlaluna.blogspot.com/2014/02/la-palabra-camina-la-minga-transforma.html>



POUR UNE APPROCHE SYSTÉMIQUE DE L'ADAPTATION DES CENTRALES NUCLÉAIRES AU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

Christine Lavarde, sénatrice des Hauts-de-Seine, vice-présidente de la commission des finances, rapporteure spéciale de la mission « Écologie, développement et mobilité durables »

À la suite du rapport demandé par la commission des finances du Sénat à la Cour des comptes sur les conséquences du changement climatique sur l'exploitation du parc nucléaire existant et à venir, rendu le 21 mars 2023, j'ai souhaité élargir le sujet à la dimension systémique de l'adaptation du parc nucléaire au changement climatique, et à la nécessaire coordination entre les acteurs concernés.

Les canicules se succèdent de plus en plus fréquemment, et les prévisions du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec) d'une trajectoire possible à + 4 degrés de réchauffement d'ici la fin du siècle, avec une montée du niveau marin d'environ 80 cm, deviennent plausibles.

La crise énergétique apparue au début de la guerre d'Ukraine a laissé apparaître la faiblesse de la maintenance de notre parc nucléaire, composé de dix-huit centrales qui regroupent cinquante-six réacteurs, et la nécessité, pour maintenir la souveraineté énergétique de la France, de construire de nouvelles centrales. Des annonces en ce sens ont été faites par le Président de la République qui prévoit la construction d'une première tranche ferme de six réacteurs pressurisés européens (EPR2) puis d'une seconde tranche, optionnelle de huit EPR2.

MAIS QU'EN EST-IL DE L'ADAPTATION DES CENTRALES NUCLÉAIRES AU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE ?

Le choix de se tourner résolument vers le nucléaire, ressource énergétique neutre en émission de gaz à effet de serre, conduit à se pencher sur les conséquences du réchauffement climatique, tant sur la sûreté de nos installations, que sur leur capacité à fonctionner en période caniculaire. Nos installations et les prévisions actuelles sont-elles fiables ? Nos centrales peuvent-elles fonctionner correctement en période caniculaire ?

Le choix de se tourner résolument vers le nucléaire conduit à se pencher sur les conséquences du réchauffement climatique, tant sur la sûreté de nos installations, que sur leur capacité à fonctionner en période caniculaire

Si des mesures de protection face aux agressions météorologiques (tempêtes, inondations, canicules, etc.), existent depuis le début des années 1990, le changement climatique a néanmoins conduit à les renforcer, et à davantage prendre en compte des phénomènes à évolution lente, comme l'élévation des températures et

du niveau de la mer, qui étaient jusqu'alors moins traités.

Les normes de sûreté nucléaire relatives aux phénomènes extrêmes sont élaborées de la manière suivante : les phénomènes survenus dans le passé sur le territoire de l'exploitation sont pris comme référence, et les protections sont dimensionnées en prenant une marge de sécurité significative par rapport à cette référence.

À cet égard, davantage que le changement climatique, l'accident de Fukushima avait fait office de « déclencheur » et avait conduit au renforcement des protections et des normes de sûreté dans les centrales françaises. La prévention des risques en matière nucléaire est aujourd'hui fondée sur des scénarios extrêmement défavorables, allant nettement au-delà des projections climatiques les plus pessimistes.

LA CANICULE ET LE RISQUE D'ÉTIAGE, DEUX RISQUES À MIEUX PRENDRE EN COMPTE

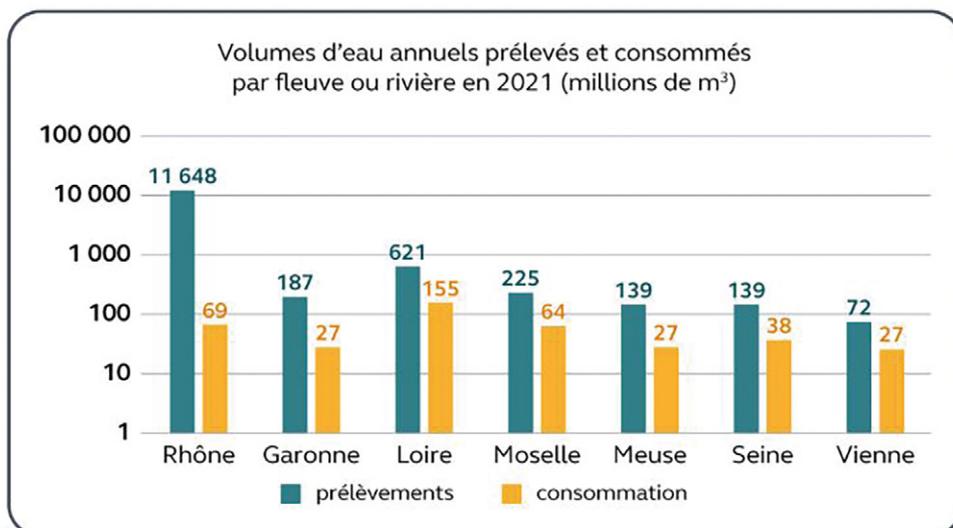
Après la canicule de 2003, un référentiel « grand chaud » a été défini, et les canicules ont été ajoutées à la liste des agressions externes d'origine naturelle. En effet, une période de canicule peut conduire à ce que les températures à l'intérieur de la centrale soient trop élevées pour que les installations puissent fonctionner correctement ainsi qu'à une dégradation accélérée des composantes de la centrale.

Ainsi la décision d'une réduction de la puissance, voire de l'arrêt de centrales pourrait être prise en période caniculaire, soit parce que les conditions pour qu'elles puissent fonctionner avec toutes les garanties de sûreté ne sont pas remplies, soit parce qu'elles pourraient causer un risque à leur environnement proche, et en particulier à l'eau.

Afin de refroidir leurs installations, les centrales prélèvent de l'eau provenant de la mer ou de cours d'eau.

Les normes relatives à l'impact des rejets des centrales sur le milieu naturel en période de forte chaleur doivent faire l'objet d'une révision, la fixation des valeurs actuelles étant ancienne, comme l'a rappelé la Cour des comptes dans son rapport du 21 mars 2023.

L'enjeu, d'un point de vue de la sûreté nucléaire, est de préserver une capacité de pompage d'eau minimale pour assurer le refroidissement. Jusqu'à présent, les fleuves n'ont jamais atteint des étiages amenant à avoir des craintes pour le fonctionnement des centrales, y compris lors de la sécheresse de 2003 et celle de l'été 2022, mais cette possibilité est intégrée dans les mesures de sûreté. Toutefois, l'IRSN considère que l'étiage fait partie des risques pour « lesquels l'état des connaissances évolue rapidement », et l'institut souligne dans ses avis « le besoin d'investigations complémentaires de la part d'EDF ». De plus, les mesures de rétention de l'eau face à la diminution du débit des fleuves peuvent conduire à des conflits portant sur l'usage de la ressource en eau.



Pressions liées aux prélèvements et consommations des CNPE par bassin hydrographique © Source EDF

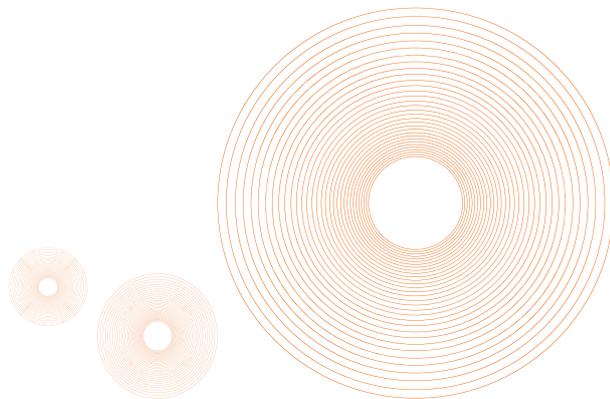
L'IRSN considère que l'étiage fait partie des risques pour « lesquels l'état des connaissances évolue rapidement », et l'institut souligne dans ses avis « le besoin d'investigations complémentaires de la part d'EDF »

DES CAPACITÉS DE RECHERCHE QU'IL S'AGIRA DE MAINTENIR

La sûreté nucléaire impose ainsi l'exercice difficile de se prémunir contre « l'inconnu ». En cela, l'adaptabilité des dispositifs de sûreté nucléaire est un enjeu majeur : il ne suffit pas qu'il y ait une protection, il faut également qu'elle soit démontable et puisse être remplacée au cas où elle ne se révélerait pas adéquate pour faire face à un risque. Dans une véritable logique de prévention, il s'agit de rendre possible et de faciliter dès maintenant les adaptations futures.

C'est pourquoi les programmes de recherche menés sur l'adaptation du parc nucléaire au changement climatique sont fondamentaux. Il est indispensable que l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) «disposent effectivement des compétences et des moyens humains nécessaires à l'anticipation et à la prise en compte concertées des questions liées à l'adaptation du parc nucléaire au changement climatique » comme le rappelle la Cour des comptes dans le rapport précédemment cité.

Dans la mesure où les conséquences du réchauffement climatique sont susceptibles d'affecter également l'environnement des centrales, il est nécessaire d'adopter un raisonnement intégré, une approche systémique.



Dans la mesure où les conséquences du réchauffement climatique sont susceptibles d'affecter également l'environnement des centrales, il est nécessaire d'adopter un raisonnement intégré, une approche systémique.

POUR UNE APPROCHE SYSTÉMIQUE POUR PRENDRE EN COMPTE LE RISQUE CLIMATIQUE

Les centrales dépendent de prestataires qui leur livrent des produits et leur délivrent des services requis au bon fonctionnement des installations. Garantir la préservation de cette chaîne d'approvisionnement, y compris face aux incidences du changement climatique est ainsi en enjeu essentiel qui doit être expertisé et traité.

Les risques liés à l'écosystème qui gravite autour des centrales apparaissent aujourd'hui comme imparfaitement pris en compte, notamment en raison d'un manque de coordination entre les différents acteurs impliqués qui, chacun de leurs côtés mais sans approche et vision communes, conçoivent des programmes d'adaptation aux dérèglements climatiques.

En effet, si le besoin d'une telle vision fait désormais consensus, il apparaît nécessaire de sortir d'un raisonnement en silo et d'adopter une approche réellement intégratrice à l'échelle de chaque territoire. L'État doit, sur un sujet si sensible et régalién, assumer la responsabilité de coordonner les méthodologies et les approches de toutes les parties prenantes.

Or, il n'existe aujourd'hui pas d'instance de concertation et de coordination qui réunirait l'ensemble des acteurs impliqués autour des enjeux des changements climatiques sur le parc nucléaire national.

Le futur parc de centrales qui sera issu du programme de nouveau nucléaire sera particulièrement exposé aux conséquences des dérèglements climatiques, à leur accélération et à leur intensification. C'est pourquoi ces contraintes climatiques ont été prise en compte dès la phase de conception des installations avec l'horizon 2100, le plus éloigné des prévisions du Giec.

En plus de la construction d'EPR2, dans le cadre du projet de nouveau nucléaire, le déploiement de petits réacteurs nucléaires modulaires, dits SMR (pour Small modular reactor), est également envisagé. Ils devront prendre en considération les contraintes liées aux conséquences des dérèglements climatiques, et ce, de leur conception à leur éventuelle implantation.

Cette exigence est essentielle à l'heure de la relance du programme nucléaire.

Je ne peux que regretter qu'EDF ne soit à l'heure actuelle pas en mesure d'isoler précisément les dépenses qu'elle consacre à l'adaptation de son parc de réacteurs aux conséquences du changement climatique, et de disposer ainsi d'une estimation complète des coûts et d'une vision globale et partagée entre l'ensemble des acteurs impliqués dans l'adaptation des technologies de production d'énergie nucléaire au changement climatique. Cela constitue un vrai manque aujourd'hui, à l'heure où la France s'apprête à s'engager dans la relance de son secteur nucléaire.

De même, la production d'études de préféabilité prenant en compte le changement climatique s'avère nécessaire pour la deuxième tranche optionnelle de huit EPR2, aucun des sites existants, y compris les plus exposés aux effets du changement climatique, n'étant écarté à ce stade.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Lavarde, C. (2023, mars). Rapport d'information sur l'adaptation des centrales nucléaires aux conséquences du changement climatique. Sénat. <https://www.senat.fr/rap/r22-442/r22-4421.pdf>

Cour des comptes. (2023, mars). L'adaptation au changement climatique du parc de réacteurs nucléaires. https://www.ccomptes.fr/system/files/2023-03/20230321-Adaptation-du-parc-de-reacteurs-nucleaires-au-changement-climatique_0.pdf

Il n'existe aujourd'hui pas d'instance de concertation et de coordination qui réunirait l'ensemble des acteurs impliqués autour des enjeux des changements climatiques sur le parc nucléaire national.



UN ÉVÈNEMENT CLIMATIQUE VIOLENT PEUT-IL EXONÉRER LA RESPONSABILITÉ D'UNE COLLECTIVITÉ ?

Jean-Yves Delecheneau, responsable missions assurances SMACL Assurances

C'est la question à laquelle la Cour de Toulouse a répondu dans une décision récente. Les faits sont les suivants : à la suite d'un orage violent survenu sur le territoire d'une commune du Tarn, la foudre tombe sur le clocher de l'église, provoquant sa destruction partielle. Dans leur chute, des débris tombent à leur tour sur des habitations voisines, provoquant des dommages à la toiture. Les propriétaires recherchent alors la responsabilité de la commune devant les juridictions administratives.

RÉGIME JURIDIQUE

L'église étant un ouvrage public, les dommages qu'elles causent constituent un dommage de travaux publics. Les victimes, ayant ici la qualité de tiers, la responsabilité de la commune est engagée même sans faute, sauf à démontrer une faute de la victime (pas le cas ici), ou la force majeure.

Ce dernier argument n'est toutefois retenu par les juridictions que lorsque l'évènement est extérieur aux parties, imprévisible et enfin irrésistible.

En l'espèce, la commune faisait valoir que l'impact de foudre était d'une intensité telle qu'il ne représentait que 0,46% des impacts relevés sur une période de 16 ans.

Par ailleurs, il était irrésistible de par son intensité exceptionnelle et un paratonnerre n'aurait pas

permis de parer l'impact.

L'EXISTENCE DE PRÉCÉDENTS

La Cour ne retiendra pas cet argumentaire. Elle relève d'abord que la ville, exposée par sa situation géographique, subissait régulièrement des épisodes pluvio-orageux.

Par ailleurs, bien qu'intense, cet impact n'était pas exceptionnel puisque trois précédents d'intensité comparable étaient survenus les années précédentes.

Les juges condamnent ainsi la commune à verser aux victimes la somme de 33 000 €.

UNE DÉCISION CONFORME AU DROIT :

En réalité, cette décision n'est pas surprenante.

En effet, les juridictions, retiennent difficilement la force majeure et ce quel que soit le domaine de responsabilité.

Plusieurs raisons à cela :

- D'abord, l'existence souvent de précédents sur le territoire de la commune ;
- Ensuite, le développement d'outils de prévision et de calculs de plus en plus sophistiqués permettant de modéliser les risques et sur lesquels les collectivités peuvent s'appuyer ;
- Enfin, l'existence aujourd'hui d'une véritable culture juridique

de la prévention avec un certain nombre d'obligations qui pèsent sur les collectivités et qu'il est par ailleurs plus aisée aux yeux du juge de mettre en œuvre.

Pour exemple, dans l'affaire de La Faute sur Mer, les experts avaient souligné la conjonction exceptionnelle des évènements (haute mer, tempête, et forte dépression atmosphérique) en estimant son temps de retour à 2000 ans. Pour autant, les juridictions pénales et administratives ont écarté le caractère imprévisible et irrésistible de la tempête, soulignant l'existence de précédents sur le territoire, mais surtout l'existence d'études démontrant le mauvais état de la digue et le risque de submersion.

La commune avait ainsi la possibilité d'anticiper le risque de submersion, que ce soit au titre de ses pouvoirs de police ou lors de l'instruction des permis.

Ainsi, à une époque où les évènements climatiques s'intensifient et se multiplient, la force majeure risque d'être de moins en moins retenue, surtout dans le domaine de la prévention. Il est donc essentiel aujourd'hui d'intégrer la connaissance du risque dans sa prise de décision et de développer la culture du risque auprès de l'ensemble des populations.

CAA de TOULOUSE, 3^{ème} chambre, 18/04/2023, 21TL24489, Inédit au recueil Lebon



Créé en 2022 par l'IRMa, le Résilience Tour 2023 est récompensé pour la seconde fois par le **prix spécial de la Journée nationale de la Résilience**



2^E ÉDITION
DU 1 OCT. AU 15 NOV. 2023

2024
OPÉRATIONS

8000
PARTICIPANTS



“ Merci à eux ! ”

22 ÉTAPES 2023
TOUS IMPLIQUÉS FACE AUX RISQUES



240
PARTENAIRES DONT 10 PARTENAIRES NATIONAUX

Soutenu par
MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES
Liberté Égalité Fraternité

Découvrez la revue de presse, les actualités et bientôt le bilan du Résilience Tour 2023 sur : resiliencetour.fr

ET SI VOUS ADHÉRIEZ À L'IRMa EN 2024 POUR PROFITER DE NOS SERVICES ?

TÉLÉCHARGER LE BULLETIN D'ADHÉSION NOTRE SITE :
www.irma-grenoble.com > Rubrique Institut > Adhésion

POUR VOUS INFORMER ET MAINTENIR VOTRE CONNAISSANCE ET CELLES DE VOS COLLABORATEURS :

- ▶ Risques Hebdo, c'est une cinquantaine d'envois traitant l'essentiel de l'actualité des risques ;
- ▶ Risques Infos, c'est un bisannuel, la revue des acteurs de la prévention des risques ;
- ▶ Infos risques, c'est notre newsletter trimestrielle ;
- ▶ Un accès gratuit à nos colloques et journées techniques ;
- ▶ Un centre de documentation à votre service avec près de 4000 références ;
- ▶ Un espace personnel, dans la partie « Mon compte » de notre site Web, pour filtrer les informations selon les intérêts.

POUR LA MONTÉE EN COMPÉTENCE DES ÉLUS ET DES COLLABORATEURS :

- ▶ L'accès à nos formations 2024 « Faire face à la crise » avec des tarifs privilégiés ;
- ▶ Des parcours de formation territorialisés mutualisés à la carte qui peuvent être montés en partenariat avec vos territoires ;
- ▶ Nos entraînements et nos exercices de gestion de crise.

- ▶ Et cette année, votre Kit Adhésion 2024 avec un tableau de bord à télécharger, des exemples de PCS et DICRIM, de films pour vos sensibilisations, ...

Depuis 2022, après avoir été certifié QUALIOPI, l'IRMa est agréé pour la formation des élus pour vous permettre de bénéficier de votre droit individuel à la formation des élus locaux (DIFE).



POUR ACCOMPAGNER VOS SERVICES ET LES ÉLUS DANS LEURS QUESTIONS AU QUOTIDIEN

- ▶ L'accès à notre veille téléphonique : conseil et assistance ;
- ▶ Des recherches documentaires spécifiques (à la demande) ;
- ▶ La relecture de vos documents règlementaires d'information préventive ou de gestion de crise (à la demande).



www.facebook.com/institut.des.risques.majeurs



www.twitter.com/RisquesMajeurs



www.linkedin.com/company/27058747



www.irma-grenoble.com



www.youtube.com/user/IRMaGrenoble

