

Les services déconcentrés de l'État de la Loire

# DOSSIER DÉPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS



**PRÉFET  
DE LA LOIRE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*





## Préface de Monsieur le Préfet

Selon le Ministère de la Transition écologique, de la cohésion des territoires et de la transition énergétique, **un risque majeur se caractérise par** sa faible fréquence et son importante gravité sur les biens, les personnes et l'environnement. Pour le qualifier de risque, il faut, d'une part, un aléa c'est-à-dire un évènement potentiellement dangereux et, d'autre part, des enjeux humains, économiques ou environnementaux.

La **prévention des risques** est **l'affaire de tous**. L'État et ses services, mais également les collectivités territoriales, les citoyens, les acteurs économiques ou encore les services de secours sont mobilisés pour y faire face.

En raison de la survenance, sur le territoire métropolitain, de **nombreux événements** mettant en jeu la sécurité des biens, des personnes et de l'environnement (les incendies et les orages de grêle particulièrement violents en 2022, la pandémie de la Covid-19, les attentats depuis 2015 mais aussi les accidents industriels des sites AZF et Lubrisol), une véritable **culture du risque** s'est développée.

Elle implique d'**anticiper** les difficultés, afin de nous **adapter** et de nous **préparer** au mieux à l'apparition de risques majeurs. Elle nécessite une amélioration constante de la **connaissance du risque** et de ses conséquences pour que la **réaction collective**, face au déclenchement d'une crise, soit **efficace**. Ces contraintes ont des répercussions humaines et financières considérables. L'intensification des phénomènes climatiques extrêmes et une augmentation de leur fréquence a représenté un préjudice, à l'échelon national, de **10 milliards d'euros en 2022**.

Pour ces motifs, un dossier départemental des risques majeurs (DDRM) est à la disposition du public et des collectivités. Sa révision régulière est nécessaire pour être en cohérence avec les évolutions, notamment climatiques, que connaît le pays. La nouvelle version de ce DDRM est désormais accessible sur le site Internet des services de l'État et sa diffusion est programmée auprès des communes.

Les services de l'État rédacteurs se sont attachés à inclure dans ce nouveau DDRM des articles présentant **les situations qui touchent particulièrement notre département, mais également des risques sanitaires émergents comme** ceux liés aux tiques (maladie de Lyme) ou encore au moustique tigre. En outre, depuis quelques années, nous assistons à une recrudescence des dommages causés par le phénomène de retrait-gonflement des argiles et les mouvements de terrain, liés à la sécheresse. Ce sujet est également abordé.

Il permettra dans un même temps aux communes ligériennes d'actualiser leur Dossier d'information communale sur les risques majeurs (**DICRIM**) et leur Plan communal de sauvegarde (**PCS**).

**Le droit à l'information**, consacré constitutionnellement en 2005 dans la Charte de l'Environnement, revêt ici toute son importance. Le DDRM est un véritable outil de connaissance et permet l'apprentissage de **réflexes citoyens, pour faire de chacun un acteur du risque**.

Son accès, que je souhaite le plus large possible, participera au développement d'une **conscience du risque** par l'ensemble de la population.

Alexandre ROCHATTE  
Préfet de la Loire





## Table des matières

Les inondations.....	25
Les séismes.....	45
Les mouvements de terrain.....	55
Les feux de végétation.....	65
La rupture de barrage.....	77
Le risque industriel.....	91
Le risque nucléaire.....	103
Le transport de matières dangereuses.....	117
Le risque minier.....	133
Le risque radon.....	145
Le risque de rupture de digue.....	161
Le risque « engins de guerre ».....	167
Les risques météorologiques.....	173
Les risques sanitaires.....	197
Sigles et abréviations.....	215
Synthèse des risques par commune.....	219

## La notion de risque majeur

### Qu'est-ce qu'un risque majeur ?

Le risque majeur est la possibilité d'un événement d'origine naturelle ou anthropique, dont les effets peuvent mettre en jeu un grand nombre de personnes, occasionner des dommages importants et dépasser les capacités de réaction de la société.

L'existence d'un risque majeur est liée :

- d'une part à la **présence d'un événement (aléa)**, qui est la manifestation d'un phénomène naturel ou anthropique ;
- d'autre part à l'**existence d'enjeux**, qui représentent l'ensemble des personnes et des biens (ayant une valeur monétaire ou non monétaire) pouvant être affectés par un phénomène.

Les conséquences d'un risque majeur sur les enjeux se mesurent en termes de **vulnérabilité**.

L'aléa



L'enjeu



Le risque



Crédit : Alp'Géorisques - Graphies.

Un risque majeur est caractérisé par sa faible fréquence et par son importante gravité.

Afin de se représenter ce que sont les risques majeurs, une échelle de gravité des dommages a été réalisée par le Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires.

CLASSE	DOMMAGES HUMAINS	DOMMAGES MATÉRIELS
0 Incident	Aucun blessé	Moins de 0,3 M€
1 Accident	1 ou plusieurs blessés	Entre 0,3 et 3 M€
2 Accident grave	1 à 9 morts	Entre 3 et 30 M€
3 Accident très grave	10 à 99 morts	Entre 30 et 300 M€
4 Catastrophe	100 à 999 morts	Entre 300 et 3 000 M€
5 Catastrophe majeure	1 000 morts ou plus	Plus de 3 000 M€

## Quels sont les risques majeurs dans la Loire ?

Le département de la Loire est concerné par différents risques d'origines naturelles et technologiques :

Les risques naturels :

- les inondations
- les séismes
- les mouvements de terrain
- les feux de végétation

Les risques technologiques :

- la rupture de barrage
- le risque industriel
- le risque nucléaire
- le transport de matières dangereuses

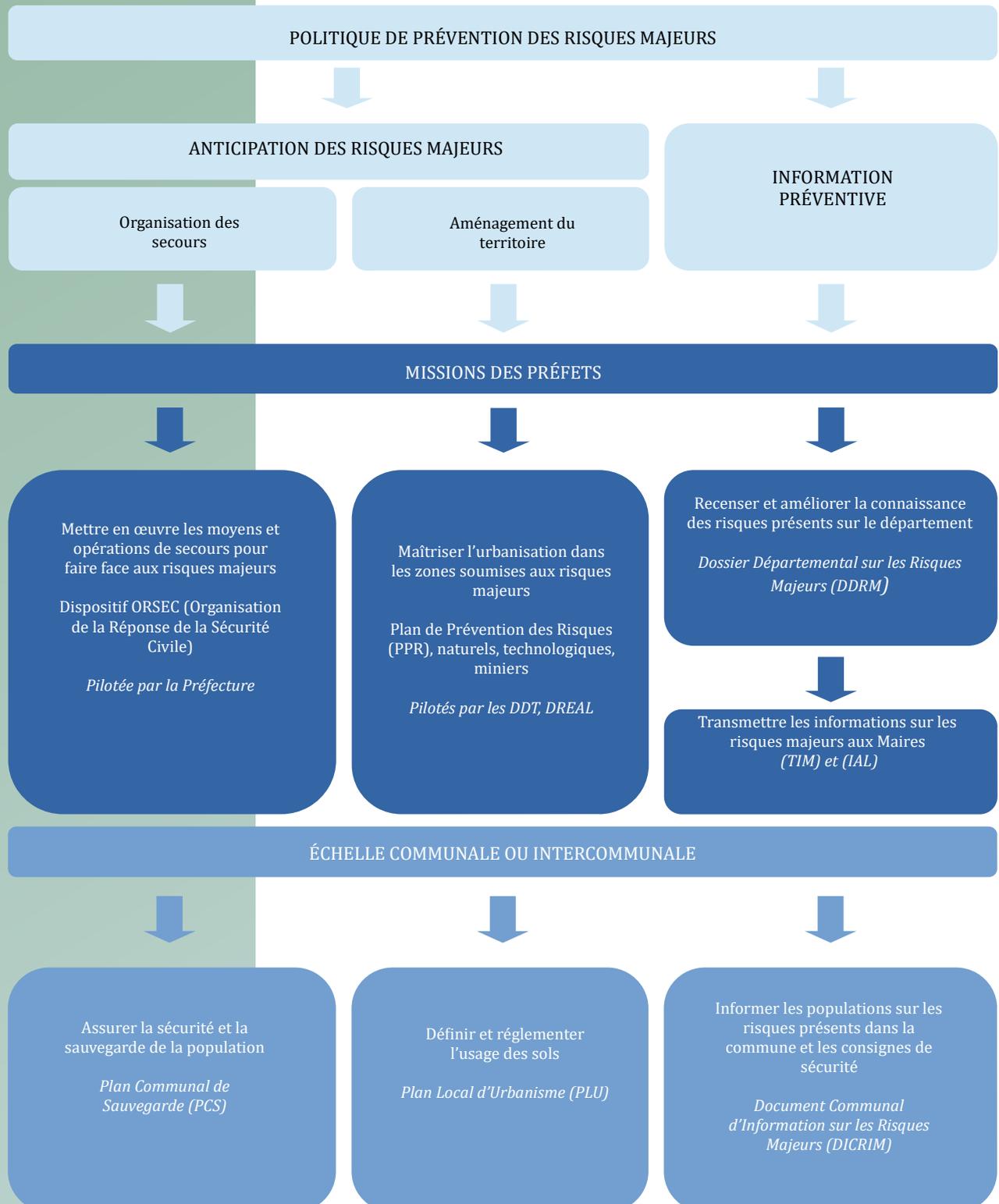
Le risque minier

Les risques particuliers :

- le risque radon
- la rupture de digue
- les engins résiduels de guerre
- les risques météorologiques
- les risques sanitaires

# Comment s'organise la prévention des risques majeurs en France ?

Elle regroupe l'ensemble des dispositions à mettre en œuvre pour réduire l'impact d'un phénomène naturel ou d'origine humaine prévisible sur les personnes et les biens.



## **La connaissance des phénomènes, de l'aléa et du risque**

Depuis plusieurs années, des outils de recueil et de traitement des données collectées sur les phénomènes sont mis au point et utilisés, notamment par des établissements publics spécialisés (Météo France, SHOM, ou SPC par exemple). Les connaissances ainsi collectées se concrétisent par des bases de données (sismicité, climatologie, hydrologie), des atlas (cartes des zones inondables, carte de localisation des phénomènes avalancheux), etc.

Elles permettent d'identifier les enjeux et d'en déterminer la vulnérabilité face aux aléas auxquels ils sont exposés.

À titre d'exemple, on peut citer les diverses bases de données (BD PPR, BD TRI, BD AZI, BDHI, etc.) consultables sur le site Internet ([www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr)).

Pour poursuivre vers une amélioration de la connaissance des aléas, il est donc primordial de développer ces axes de recherche, mais également de mettre l'ensemble de cette connaissance à disposition du plus grand nombre, notamment à travers internet. La Loire, comme le reste du territoire national, est couvert par les diverses bases de données des phénomènes auxquels il est confronté.

## **La surveillance des phénomènes et l'alerte**

Son objectif est d'anticiper le phénomène et de pouvoir alerter les populations au plus tôt selon des moyens spécifiques (haut-parleurs, automates d'appel, Internet, etc.). De nombreux phénomènes sont surveillés en temps réel.

### *La vigilance météorologique*

Météo France, depuis sa création en juin 1993, a pour mission de surveiller l'atmosphère, l'océan superficiel et le manteau neigeux, d'en prévoir les évolutions et de diffuser les informations correspondantes. Le dispositif de vigilance permet d'avertir les autorités de l'État ainsi que les citoyens des aléas météorologiques, hydrologiques, submersions marines ou phénomène de vagues submersion pouvant se produire dans les prochaines 24h.

Il s'organise par la mise à disposition deux fois par jour au minimum, d'une carte signalant à l'échelle des départements le niveau de danger maximal en s'appuyant sur un code couleur allant du vert (ne justifiant pas de vigilance particulière), en passant par le jaune, l'orange, et allant jusqu'au rouge (imposant une vigilance absolue).

## Vigilance météorologique

publiée le 23 juin 2022 à 06h00 (heure locale)  
valable jusqu'au 24 juin 2022 à 06h00 (heure locale)

Version PDF

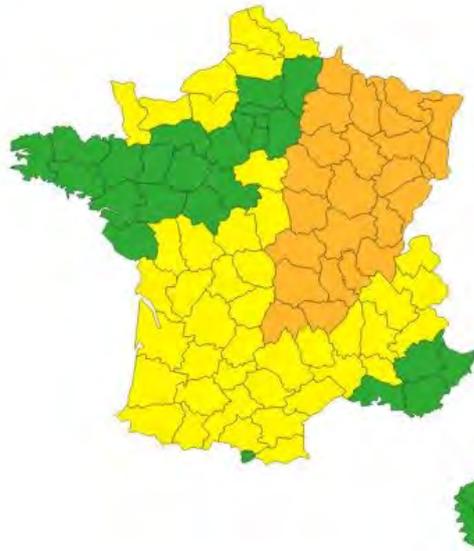
Choisissez votre département

Orages

**Nouvelle salve d'orages violents démarrant à la mi-journée sur le centre-est et se propageant vers le nord-est dans l'après-midi.**

[Consulter le bulletin](#)

25 départements en orange  
42 départements en jaune



● Vigilance absolue ● Soyez très vigilant ● Soyez attentif ● Pas de vigilance particulière

jeudi 23/06 vendredi 24/06

6h 9h 12h 15h 18h 21h 0h 3h 6h

Orages

Crues

VIGICRUES Cartes et bulletins Vigicrues

- vent violent
- pluie et/ou inondation
- orages
- inondation
- vagues - submersion
- neige - verglas
- avalanches
- canicule
- grand froid

Les cartes de vigilance météo sont actualisées au moins 2 fois par jour à 6h et 16h.

Carte de vigilance météorologique (orages) éditée par MétéoFrance le 23 juin 2022

En cas de vigilance orange ou rouge, le phénomène concerné est signalé par un pictogramme et des bulletins de suivi. Ceux-ci accompagnent l'information cartographique et précisent la chronologie et l'intensité des phénomènes observés, et s'assortissent de conseils de comportement. Ces cartes sont actualisées au moins 2 fois par jour à 6h et 16h et sont disponibles sur le site Internet (<https://vigilance.meteofrance.fr/>) et largement reprises par les médias.

### La vigilance des crues

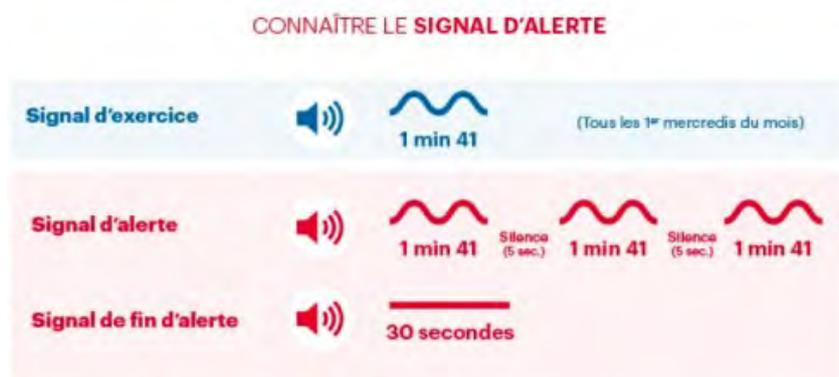
La procédure de vigilance des crues répond d'une part, à la volonté des mairies et préfectures d'anticiper les crises, et d'autre part, à responsabiliser les citoyens. La carte est disponible sur le site Internet (<https://www.vigicrues.gouv.fr/>) Cette carte est actualisée au minimum deux fois par jour et autant de fois que nécessaire en cas d'aggravation de la situation.

Par ailleurs, une mission RDI (Référént Départemental pour l'appui technique à la gestion des crises d'Inondation) est mise en place progressivement dans les Directions Départementales des Territoires (DDT).

Elle permet de mieux gérer l'information transmise aux acteurs de la sécurité civile et aux décideurs locaux pour la prise de décision relatives à la gestion de crise face au risque d'inondation. Elle constitue donc une interface entre le réseau VIGICRUES et les acteurs de la sécurité civile en charge de l'alerte et des mesures de sauvegarde des personnes et des biens.

## L'alerte

En cas de phénomène naturel ou technologique majeur, la population doit être avertie par un signal d'alerte. Il est identique pour tous les risques (sauf en cas de rupture de barrage) et pour toute partie du territoire national. Lancé en 2013, le **Système d'Alerte et d'Information des Populations (SAIP)** est un ensemble structuré d'outils permettant la diffusion d'un signal par les autorités. Il remplace le Réseau National d'Alerte (RNA) créé en 1948, devenu obsolète.



Les sirènes (électromécaniques ou électroniques) émettent un signal composé de trois séquences d'une minute 41 secondes, séparées par un silence de cinq secondes. La fin de l'alerte est annoncée par un signal continu de 30 secondes. Les essais de sirènes se déroulent le premier mercredi de chaque mois, à midi. Pour ne pas être confondus avec le signal d'alerte, ces essais ne durent qu'une minute et 41 secondes.

*Signal national d'alerte ;*

Une seconde phase de déploiement est en cours au niveau national. A terme, ce sont 2830 sirènes qui seront connectées. Sur le département de la Loire, 52 sirènes sont déployées, réparties sur 27 communes. Les entreprises SEVE-SO possèdent leur propre sirène d'alerte.

*Sirène sur le toit du Gymnase de la Veue à Saint-Étienne (crédit : Alp'Géorisques).*



## *Déploiement national du système FR-Alert*

En 2016, l'application Système d'Alerte et d'Information des Populations (SAIP) a été développée mais, inefficace, elle a été arrêtée en 2018. Depuis, la directive européenne 2018/1972 obligeait la France à se doter d'un système d'alerte par **diffusion cellulaire** avant le 21 juin 2022.

**FR-Alert** est un système d'alerte des populations qui permet d'envoyer des notifications sur les téléphones portables des personnes présentes dans une zone confrontée à un danger. Ce dispositif est opérationnel partout en France hexagonale et en outre-mer depuis juin 2022.

Ce système complète les dispositifs d'alerte des populations existants en permettant d'alerter, au travers de la téléphonie mobile, sur la nature et la localisation d'un danger ou d'une menace et d'indiquer les actions et comportements à adopter pour se prémunir de ces dangers ou réduire autant que possible l'exposition aux effets de ces menaces.

Les notifications pourront transmettre des informations sur :

- la nature du risque (un feu, une inondation, un accident industriel...);
- l'autorité qui diffuse l'alerte ;
- la localisation du danger (établissement, quartier, commune, agglomération, département...);
- l'attitude à adopter (rester chez soi, évacuer la zone...);
- le cas échéant un lien pour obtenir des informations supplémentaires sur un site internet officiel.

Outre la notification d'alerte, des informations complémentaires relatives à l'évolution de la situation seront diffusées par le même canal dans la même zone géographique : précisions sur la nature du danger, la zone géographique concernée, sur les comportements à adopter... La fin de l'alerte fera également l'objet de l'envoi d'une notification.

Les autorités décidant de l'alerte :

- Le préfet de département, notamment lorsqu'il assure des missions de Directeur des Opérations (DO) en cas de survenue d'un événement majeur sur le territoire de plusieurs communes au sein d'un même département.
- Le maire, en sa qualité de DO et si l'événement le justifie, sollicitera le préfet de département qui demeure responsable pour décider de l'envoi du message via FR-Alert.
- Au niveau national, le Premier ministre, pour les crises les plus graves affectant soit la totalité du territoire national soit une grande partie de celui-ci.

D'autres moyens de communication à destination directe des populations existent, il s'agit des comptes Twitter et Facebook du préfet ainsi que le site Internet des services de l'État (Twitter: [@Prefecture42](#), Facebook: [@Prefecture42](#) et <https://www.loire.gouv.fr/>).

De plus, certains médias sont conventionnés avec la Préfecture afin de diffuser ses recommandations et décisions en cas de crise. C'est le cas de France Bleu Saint-Étienne Loire et France Télévision.

Les pouvoirs publics ont l'obligation d'organiser, une fois l'évaluation des risques établie, les moyens de secours pour faire face aux situations de crises éventuelles. Cette organisation nécessite un partage équilibré entre l'État et les collectivités territoriales.

## L'information préventive et l'éducation

L'information préventive consiste à renseigner les citoyens sur les risques majeurs auxquels ils peuvent être confrontés sur leurs lieux de vie, de travail ou de loisirs et sur les mesures les concernant. Elle doit permettre aux citoyens de connaître les dangers auxquels ils sont exposés, les dommages prévisibles, les mesures préventives existantes afin de réduire leur vulnérabilité et les moyens de protection et de secours mis en œuvre par les pouvoirs publics. Ce droit a été établi par la loi du 22 juillet 1987. Il est codifié par l'article L 125-2 du code de l'environnement.

En liaison avec l'Éducation Nationale, la sensibilisation à la prévention des risques majeurs est une obligation dans le cadre de l'éducation à la sécurité civile et à l'environnement des scolaires. L'information préventive prend de multiples formes :

### *Le Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM)*

Dans chaque département, le préfet établit le Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM). Il s'agit d'un document de sensibilisation illustré par des cartographies, qui regroupe les principales informations sur les risques majeurs naturels, miniers et technologiques du département. Il est mis à jour tous les cinq ans. Le préfet transmet aux maires les éléments de connaissance dont il dispose (Transmission des Informations aux Maires : TIM) pour qu'ils puissent réaliser leurs documents réglementaires.

### *Le Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM)*

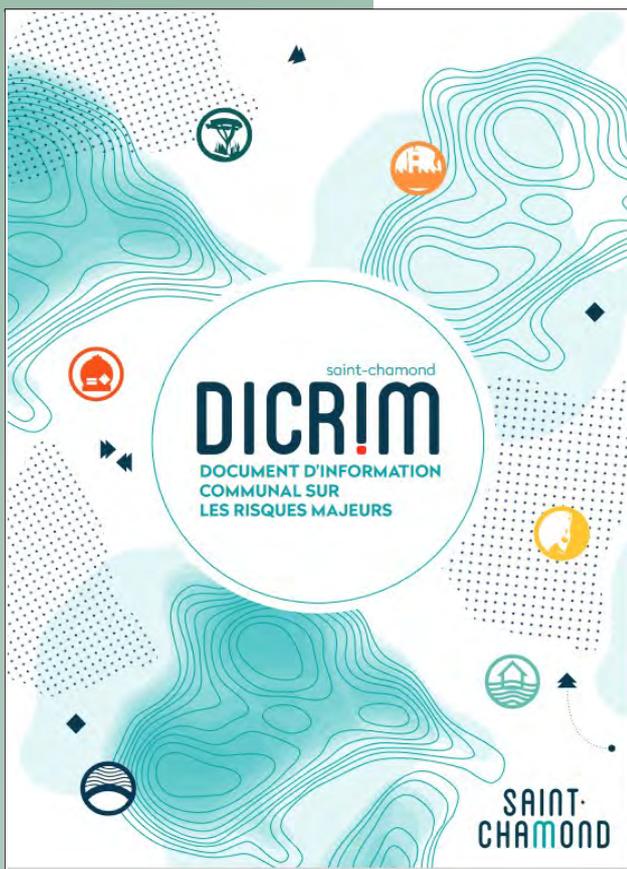
Dans les communes concernées par des risques, le maire reçoit du préfet les éléments d'informations correspondants et réalise à partir de ceux-ci le Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM). Il s'agit d'une déclinaison du DDRM à l'échelon communal. Un exemplaire est distribué aux habitants.



Page de garde du DDRM de la Loire, édition 2014 (source : Préfecture de la Loire).

Ce document prévoit les mesures que doit prendre le Maire au titre de ses pouvoirs de police ; les actions de prévention, de protection et de sauvegarde intéressant la commune ; les événements significatifs historiques ; la carte communale relative à l'existence de cavités souterraines dont l'effondrement est susceptible de porter atteinte aux personnes et aux biens ; la liste des repères de crues avec leur localisation.

Le maire établit également un plan d'affichage des consignes de sécurité qui est effectué par les propriétaires de locaux regroupant plus de 50 personnes. Tous ces documents sont consultables librement par les citoyens en mairie ou sur le site Internet des collectivités.



Pages de garde des DICRIM de Saint-Chamond et Roanne (source : Ville de Saint-Chamond et Ville de Roanne).

### *L'Information Acquéreurs-Locataires (IAL)*

L'information des acquéreurs et des locataires (IAL) de biens immobiliers sur les risques naturels et technologiques majeurs, les risques miniers et la pollution des sols correspond à des obligations incombant au vendeur ou au bailleur d'un bien immobilier, 6 mois avant la signature de la promesse de vente (ou acte de vente) ou du contrat de location.

Elle indique également les contraintes réglementaires afférentes aux zones de risques.

L'information lors des transactions immobilières fait l'objet d'une double obligation à la charge des vendeurs ou des bailleurs :

- établissement d'un état des risques naturels et technologiques (<https://errial.georisques.gouv.fr>) pour tout bien loué ou vendu situé dans le périmètre d'un Plan de Prévention des Risques (PPR) naturel, technologique, minier, en zone de sismicité supérieure ou égale à 2, dans une zone à potentiel radon de niveau 3, dans un secteur d'information sur les sols (pollution) ou en zone soumise à un Plan Particulier d'Intervention (PPI) ;
- déclaration d'une éventuelle indemnisation après sinistre.

Le décret n°2022-1289 du 1<sup>er</sup> octobre 2022 renforce l'information des acquéreurs et locataires en rendant obligatoire la communication de l'État des Risques et Pollutions (ERP) dès l'annonce immobilière de mise en vente ou mise en location.

### *L'affichage et l'information préventive sur les risques*

Le maire organise les modalités d'affichage dans la commune selon les articles R125-12 à R125-14 du code de l'environnement et en surveille l'exécution. Afin de faciliter la réalisation des affiches, les pictogrammes sont disponibles sous forme de police de caractère : chaque lettre correspond à un pictogramme.

Lorsque la nature du risque ou la répartition de la population l'exige, cet affichage peut être imposé par arrêté du maire dans les locaux et terrains suivants :

- établissements Recevant du Public (ERP), au sens de l'article R123.2 du code de la construction et de l'habitation, lorsque l'effectif du public et du personnel est supérieur à cinquante personnes ;
- immeubles destinés à l'exercice d'une activité industrielle, commerciale, agricole ou de service, lorsque le nombre d'occupants est supérieur à cinquante personnes ;
- terrains aménagés permanents pour l'accueil des campeurs et le stationnement des caravanes soumis à permis d'aménager, en application de l'article R421-19 du code de l'urbanisme, lorsque leur capacité est supérieure soit à cinquante campeurs sous tente, soit à quinze tentes ou caravanes à la fois ;
- locaux à usage d'habitation regroupant plus de quinze logements.

Dans ces cas, ces affiches, mises en place par l'exploitant ou le propriétaire de ces locaux ou terrains sont apposées, à l'entrée de chaque bâtiment ou à raison d'une affiche par 5000 m<sup>2</sup> s'il s'agit des terrains aménagés pour l'accueil des campeurs.



ministère de l'éologie et du développement durable  
ministère de l'intérieur, de la sécurité intérieure et des libertés locales

## information préventive des risques majeurs

affiche communale

affiche particulière

### symboles

informez-vous	refuge	inondation lente	inondation rapide	glissements de terrain	tempêtes fréquentes	unité nucléaire	transport de marchandises dangereuses
soyez vigilants	abri	submersion marine	cavités souterraines	cyclones	activités industrielles	conduites fixes de matières dangereuses	
glissements de terrain liés à la sécheresse	aval d'un barrage d'une digue	sismicité	avalanche chute abondante de neige	stockage de gaz			
mouvements de terrain liés à la sécheresse	activité volcanique	feux de forêt					

panneaux 2602 gra 30%

### consignes

en cas de danger ou d'alerte

- abritez-vous  
take shelter  
reguardese
- écoutez la radio  
listen to the radio  
escuche la radio
- respectez les consignes  
follow the instructions  
respete las consignas

- consultez à la mairie le document communal d'information [dicrim]
- le site [www.prim.net](http://www.prim.net)

### commune de ...

département du ...

aléa 1	aléa 2
aléa 3	aléa 4
aléa 5	

en cas de danger ou d'alerte

- abritez-vous  
take shelter  
reguardese
- écoutez la radio 00.0 MHz  
listen to the radio  
escuche la radio
- respectez les consignes  
follow the instructions  
respete las consignas

> n'allez pas chercher vos enfants à l'école  
don't seek your children at school  
no vaya a buscar a sus niños a la escuela

pour en savoir plus consultez  
> le document particulier  
> sur internet : [www.prim.net](http://www.prim.net)

lieu  
aléa  
consignes  
plus

65 mm minimum

### établissement

rue / ville ...

inondation rapide

en cas de danger ou d'alerte

consignes particulières

follow this instructions  
respete estas consignas

la direction

pour en savoir plus consultez  
> le document particulier  
> sur internet : [www.prim.net](http://www.prim.net)

65 mm minimum

Symboles pour l'affichage des risques naturels et technologiques (source : MTECT).

### Les repères de crues



Repères des crues de 1846 et 1866 posés au Port de Roanne (source : [www.reperesdecruves.developpement-durable.gouv.fr](http://www.reperesdecruves.developpement-durable.gouv.fr)).

Les repères de crues font partie du patrimoine des connaissances sur les crues. Ils permettent de se rappeler les hauteurs atteintes par les crues auxquelles ils se rapportent, de les comparer les unes aux autres et de constater la fréquence de leur survenue.

Les communes ont pour obligation légale d'informer les citoyens sur les risques majeurs qu'ils encourent, auxquels appartient le risque d'inondation. Cette obligation légale issue de la loi « Risques » du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages est codifiée à l'article L563-3 du code de l'environnement.

Les repères de crues, qu'ils soient des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC) ou non, font donc partie du patrimoine des connaissances sur les crues et représentent une source d'information indispen-

sable au renforcement de la conscience du risque, et de notre résilience par conséquent. Ils permettent aussi, dans le cadre de la connaissance hydraulique des cours d'eau, d'affiner les savoirs et l'expertise des crues historiques.

## La réduction du risque : la mitigation

Le terme mitigation désigne la mise en œuvre de mesures destinées à réduire les dommages associés à des risques naturels ou d'origines humaines. La mitigation suppose également la formation des acteurs déterminants tels que des architectes, ingénieurs en génie civil, entrepreneurs, etc., en matière de conception et de prise en compte des phénomènes dommageables, ainsi que dans la définition de règles de construction. De plus, la mitigation relève aussi d'une implication des particuliers qui doivent agir personnellement afin de réduire la vulnérabilité de leurs propres biens.

## La maîtrise de l'urbanisation

Afin de réduire les dommages lors de catastrophes naturelles ou technologiques, il est nécessaire de maîtriser l'aménagement du territoire, en évitant de créer ou encore d'augmenter les enjeux dans les zones à risques et en diminuant la vulnérabilité des zones déjà urbanisées.

### *Les documents de planification (SCoT, PLU, PLUi)*

Les risques naturels, miniers et technologiques doivent être pris en compte lors de l'élaboration des documents d'urbanisme (SCoT, PLU ou PLUi, cartes communales). En effet, d'une part l'article L.110 du code de l'urbanisme prévoit que les collectivités harmonisent leurs prévisions et leurs décisions d'utilisation du sol afin d'assurer notamment la sécurité et la salubrité publique.

D'autre part, l'article L.121-1 du Code de l'urbanisme demande que les Schémas de COhérence Territoriale, les Plans Locaux d'Urbanisme et les cartes communales déterminent les conditions permettant d'assurer notamment la prévention des risques naturels prévisibles. L'article L.121-2 précise que l'État veille au respect des principes définis à l'article L. 121-1.

### *Les Plans de Prévention des Risques (PPR)*

Il existe trois types de PPR. Les **Plans de Prévention des Risques Naturels prévisibles (PPRN)** ont été institués par la loi n°95-101 du 2 février 1995 dite « loi Barnier », les **PPRM « Miniers »** (loi n°99-245 du 30 mars 1999) et les **PPRT « Technologiques »** (loi n°2003-699 du 30 juillet 2003) ont la vocation de tendre vers une maîtrise de l'urbanisation. Ces documents sont prescrits et approuvés par les préfets et réalisés par les services déconcentrés de l'État. Ils délimitent un périmètre d'exposition aux risques dans lequel :

- tout nouveau projet est interdit ou subordonné au respect de certaines prescriptions ;
- des mesures foncières peuvent être mises en œuvre (expropriation ou délaissement) ;

- des mesures de réduction de la vulnérabilité des bâtiments sont élaborées.

Les PPR comprennent un dossier réglementaire composé :

- d'une note de présentation ;
- d'un règlement ;
- de documents graphiques (plan de zonage réglementaire, carte des aléas).

Le plan de zonage définit généralement à minima deux zones :

- une zone d'interdiction (habituellement représentée en rouge) où, d'une manière générale, toute construction est interdite en raison d'un risque trop fort ;
- une zone d'autorisation avec prescriptions (habituellement représentée en bleu) où l'on autorise les constructions sous réserve de respecter certaines prescriptions.

Ils s'imposent aux documents d'urbanisme auxquels ils doivent être annexés, dès leur approbation et au plus tard dans les trois mois qui suivent. Un PPR approuvé vaut « servitude d'utilité publique ». Il est opposable aux tiers.



Extrait du zonage réglementaire du PPRNi de la commune de Saint-Chamond (source : Préfecture de la Loire).

Selon les articles L562-6 et R562-11 du Code de l'Environnement, les cartes de risques approuvés (**Plans de surfaces submersibles PSS**, les **périmètres de risques R.11-3**, les **plans de zones sensibles aux incendies de forêt PZSIF**, les **plans d'exposition aux risques naturels PER**) valent tous PPRN.

L'État a la possibilité de **Porter à Connaissance (PAC)** des collectivités des informations concernant les risques naturels. Le maire a alors l'obligation d'en tenir compte dans ses décisions d'urbanisme. Il pourra, si nécessaire, faire usage de l'article R111-2 du code de l'urbanisme, lui permettant de refuser un permis de construire ou de le conditionner à des adaptations techniques si la sécurité ou la salubrité publique est engagée.

## *L'organisation de crise à l'échelon communal et intercommunal : Le Plan Communal de Sauvegarde (PCS) et le Plan Intercommunal de Sauvegarde (PICS)*

Dans sa commune, le maire est le responsable de l'organisation des secours. Il réalise le Plan Communal de Sauvegarde (PCS), qui prévoit l'organisation et les outils opérationnels à mettre en place autour du Maire afin de préserver la sécurité des populations, des biens et la sauvegarde de l'environnement face à un événement de sécurité civile.

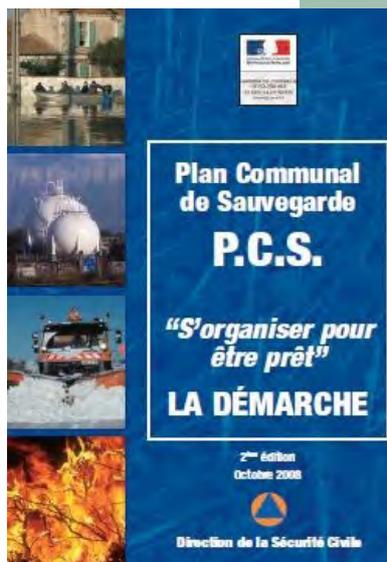
D'abord institué par la loi n° 2004-811 du 13 août 2004, le PCS a été transféré dans le Code de Sécurité Intérieur. Depuis le 25 novembre 2021, la Loi Matras n°2021-1520 consolide le modèle de sécurité civile et modernise les services d'incendie et de secours. L'article L731-3 du CSI, donne une valeur juridique au PCS et l'impose aux maires de certaines communes.

Les communes soumises à l'obligation de réaliser un PCS sont celles dont le territoire est concerné par :

- **Un Plan Particulier d'Intervention (PPI) :** ce périmètre est arrêté par le préfet de département conformément aux articles R. 741-18 et suivants du code de la sécurité intérieure ;
- **Un Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) prévisible prescrit ou approuvé** (seuls les PPRN approuvés obligeaient à la réalisation d'un PCS jusqu'alors) ;
- **Un Plan de Prévention des Risques Miniers (PPRM) prévisible prescrit ou approuvé ;**
- **Un risque important d'inondation :** la liste des **Territoires à Risque important d'Inondation (TRI)** est arrêtée par le préfet coordonnateur de bassin conformément à l'article R. 566-9 du code de l'environnement.

Les cartographies des TRI représentent les emprises inondables, les hauteurs d'eau pouvant être atteintes lors des crues et les enjeux (habitations, infrastructures, etc.) présents.

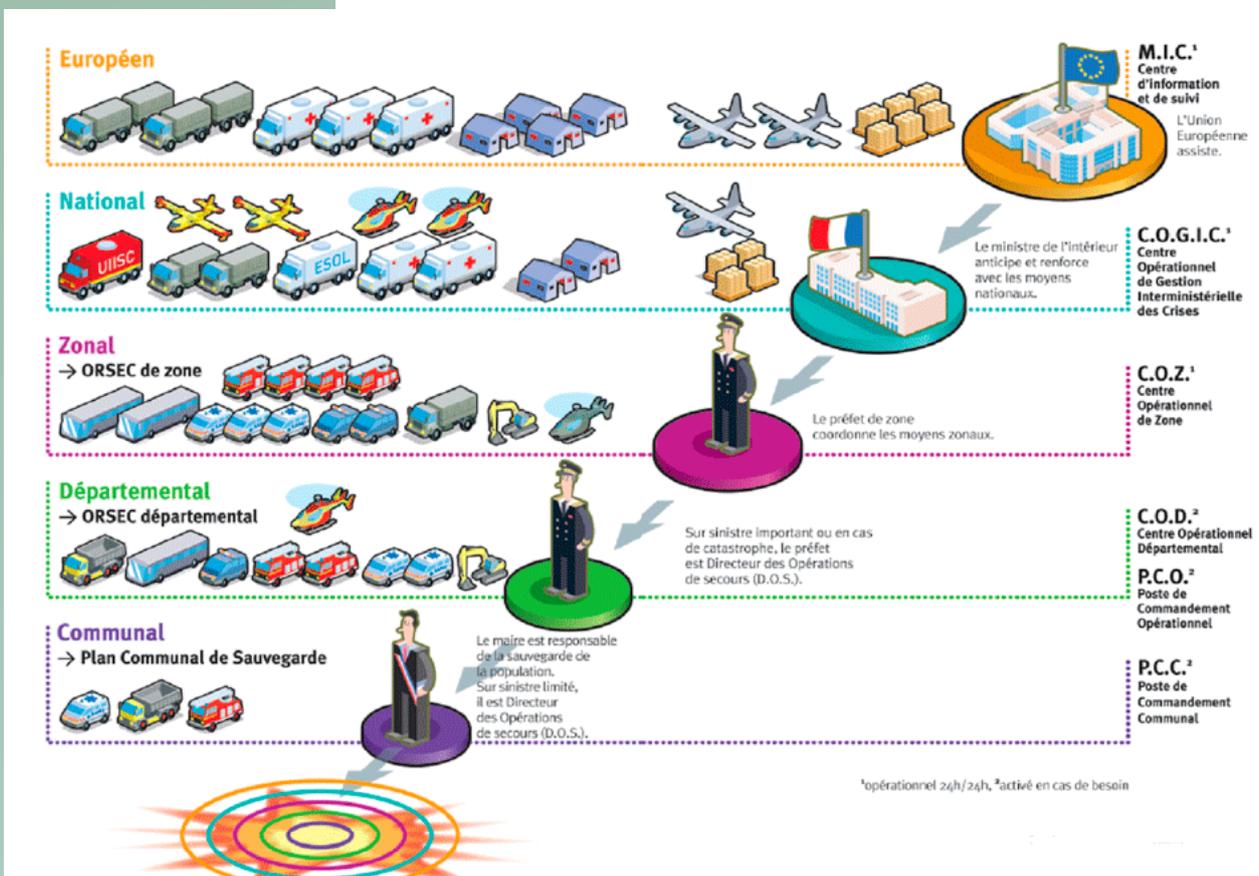
- **Un risque sismique :** les communes exposées à ce risque sont celles situées dans les zones de sismicité des niveaux 3, 4 et 5, et listées par l'article R. 563-4 du code de l'environnement.
- **Un risque d'incendie des bois et forêts :** les communes exposées aux risques d'incendie des bois et forêts sont classées par le préfet de département, soit aux termes de l'article L. 132-1 du code forestier, soit aux termes de l'article L. 133-1 du même code pour les départements et régions visés qui comprennent des bois et forêts particulièrement exposés aux risques d'incendie.



*Page de garde du guide d'élaboration d'un PCS (source : IRMa).*

L'article L. 731-4 du Code de sécurité intérieure prévoit par ailleurs la possibilité d'élaborer un Plan intercommunal de sauvegarde (PICS). Il est obligatoire pour les EPCI dès lors qu'au moins une des communes membres est soumise à l'obligation d'élaborer un plan communal de sauvegarde. Ce plan définit un dispositif intercommunal de gestion de crise et une mutualisation des moyens et des compétences. Il est arrêté par le président de l'EPCI et par chacun des maires des communes concernées. La réalisation d'un PICS ne peut pas conduire à un transfert de responsabilité du maire vers le président de l'EPCI. Le maire conserve la direction des opérations de secours.

### L'organisation de crise à l'échelon départemental et zonal : Les Plans ORSEC



Chaîne de commandement du dispositif ORSEC (source : Direction de la Sécurité Civile)

Si la nature d'un trouble revêt une ampleur ou une nature particulière, elle fait l'objet, dans chaque département, dans chaque zone de défense et en mer, de **dispositions générales ORSEC (Organisation de la Réponse de la Sécurité Civile)**. Ce dispositif est un programme d'organisation des secours à l'échelon départemental, en cas de catastrophe. Il permet une mise en œuvre rapide et efficace de tous les moyens nécessaires. La réponse est coordonnée par une autorité unique, le **Directeur des Opérations (DO)** qui, en temps de crise, est investi de pouvoirs de police.

- Il dirige et coordonne les actions de tous les intervenants ;
- Il assure et coordonne la communication ;
- Il informe les niveaux administratifs supérieurs ;
- Il anticipe les conséquences de l'événement ;
- Il mobilise les moyens publics et privés sur son territoire de compétence ;

Le rôle de DO repose dans le cas général, sur le **maire**. Cependant, lorsque l'événement dépasse les capacités locales d'intervention ou si l'accident concerne plusieurs communes, c'est le **préfet** de département qui commande le dispositif ORSEC. Le maire reste alors chargé des mesures de soutien à sa population. Le préfet peut aussi être amené à inciter le/les maires à activer leur PCS.

Les dispositions générales ORSEC sont complétées par des dispositions spécifiques qui prévoient les mesures à prendre et les moyens à mettre en œuvre pour faire face à des risques particuliers (canicule, inondation, TMD, ...). Ces dispositions sont une sorte de boîte à outils, composée d'une série de plans opérationnels. Elles sont testés régulièrement sous la forme d'exercices de sécurité civile qui donnent lieu à des retours d'expérience (RETEX, voir ci-après) afin de progresser et d'améliorer les procédures.

### *L'organisation de crise à l'échelon des établissements d'enseignement : Le Plan Particulier de Mise en Sûreté (PPMS)*

Depuis le 30 mai 2002, le Plan Particulier de Mise en Sûreté (PPMS) face aux risques majeurs, instauré par le Bulletin Officiel de l'Éducation Nationale (BOEN) est destiné aux écoles, collèges, lycées, universités. Il prépare les personnels enseignants, les élèves, les parents à assurer la sécurité en attendant l'arrivée des secours. La généralisation des PPMS justifie la consigne, si difficile et pourtant essentielle à appliquer, de « ne pas aller chercher ses enfants à l'école ». Ne pas la respecter serait les exposer et s'exposer inutilement au risque, alors que l'établissement scolaire assure leur sécurité. Une nouvelle Circulaire interministérielle relative au PPMS (n°2015-205), remplaçant celle de 2002, est parue au BOEN n°44 du 26 novembre 2015. Par ailleurs, suite aux attentats du 13 novembre 2015, une seconde circulaire (n°2015-206) vient renforcer cette circulaire PPMS.

### **Le retour d'expérience**

Le **Retour d'Expérience (RETEX)** est un élément de progrès indispensable à toute organisation. Sa mise en œuvre est systématique après un exercice ou un événement. Il ne s'agit pas d'une recherche de responsabilités mais d'un outil d'amélioration continue. La démarche RETEX permet aux instances dirigeantes du SDIS d'optimiser le fonctionnement opérationnel du service.

Au-delà de sa capacité à faire évoluer les organisations, il constitue aussi une opportunité de partage et d'apprentissage pour l'ensemble des acteurs quel que soit leur niveau hiérarchique et leur statut. Ainsi chaque événement majeur fait l'objet d'une collecte d'informations, telles que l'intensité du phénomène, l'étendue spatiale, le taux de remboursement par les assurances, etc. La notion de dommages humains et matériels a également été introduite. Ces bases de données permettent d'établir un bilan de chaque catastrophe. Bien qu'il soit difficile d'en tirer tous les enseignements, elles permettent néanmoins d'en faire une analyse globale destinée à améliorer les actions des services concernés, voire à préparer les évolutions législatives futures.

Sur le plan national, le **Bureau d'analyse des risques et pollutions industriels (BARPI)** publie la base de données **ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents)** qui répertorie les accidents et les incidents technologiques en France. ARIA contribue à garder la mémoire de l'accidentologie industrielle et à en tirer des enseignements.

# GÉNÉRALITÉS

## Les consignes générales de sécurité

### AVANT

#### Prévoir les équipements minimums:

Radio portable avec piles ou dynamo ; lampe de poche ; eau potable ; papiers personnels ; médicaments urgents ; couvertures, vêtements de rechange.

#### S'informer en Mairie :

des risques encourus (DICRIM, PPR, etc.) ; des consignes de sauvegarde (PCS) ; du signal d'alerte ; des plans particuliers d'intervention (PPI).

#### Organiser :

Le groupe dont on est responsable  
discuter en famille des mesures à prendre si une catastrophe survient  
(protection, évacuation, points de ralliement).

#### Simulations :

y participer

En tirer des enseignements et conséquences.



#### Écouter la radio

Informez le groupe dont on est responsable

Évacuez ou mettez-vous à l'abri en fonction de la nature du risque

Ne pas aller chercher les enfants à l'école

Ne pas téléphoner sauf en cas de danger vital

### PENDANT



#### S'informer :

Écoutez la radio et respectez les consignes données par les autorités.

#### Informez les autorités :

de tout danger observé.

Apportez une première aide aux voisins (pensez aux personnes âgées et handicapées).

#### Évaluer :

Les dégâts

Les points dangereux et s'en éloigner

### APRÈS



France  
info :  
Saint-  
Étienne :  
105,6  
Firminy :  
97,4  
Montbrison  
et Pélussin :  
103,4  
Roanne :  
105,5



France  
Bleu :  
Saint-  
Étienne :  
97,4  
Roanne :  
100,2  
Montbrison  
et Pélussin :  
101,8







## Qu'est-ce qu'une inondation ?

Une inondation est **une submersion, rapide ou lente**, d'une zone habituellement hors d'eau. Le risque inondation est la conséquence de deux composantes : l'eau qui peut sortir de son lit habituel d'écoulement ou apparaître (remontées de nappes phréatiques, etc.), et l'homme qui s'installe dans la zone inondable pour y implanter toutes sortes de constructions, d'équipements et d'activités.

*Définitions :*

*La crue :* Augmentation du débit d'un cours d'eau qui peut provoquer la submersion du lit majeur d'un cours d'eau.

*Le débit (Q) :* Volume d'eau passant dans une section donnée pendant une unité de temps ( $m^3/s$  ou en  $l/s$ ).

Grâce à l'analyse des crues historiques, on procède à une classification des crues : ainsi une crue dite centennale est une crue qui a une probabilité sur 100 d'être atteinte ou dépassée chaque année ; une crue décennale est une crue qui a une probabilité sur 10 d'être atteinte ou dépassée chaque année.

*En temps normal, le cours d'eau s'écoule dans son lit mineur (crédit : Alp'Géorisques - Graphies).*



*Pour les petites crues, l'inondation s'étend dans le lit moyen et submerge les terres bordant le cours d'eau. Lors des grandes crues, le cours d'eau occupe la totalité de son lit majeur (crédit : Alp'Géorisques - Graphies).*

## Comment se manifeste-t-elle ?

On distingue trois types d'inondations continentales :

- **les inondations à cinétique lente** en milieu de plaine par débordement d'un cours d'eau ou **remontée de nappe souterraine** ;
- **les inondations à cinétique rapide** consécutives à des averses violentes sur des bassins versants à forte pente ;
- **le ruissellement pluvial** favorisé par l'imperméabilisation des sols et les pratiques culturales limitant l'infiltration des précipitations.

Au sens large, les inondations comprennent également l'inondation par rupture d'ouvrages de protection, comme une brèche dans une digue.

## Quelles sont les conséquences sur les biens et les personnes ?

La mise en danger des populations survient surtout lorsque les délais d'alerte et d'évacuation sont trop courts (crues rapides ou torrentielles) ou inexistantes pour des phénomènes de rupture de digue. Dans toute zone urbanisée, le danger est d'être emporté ou noyé, mais aussi d'être isolé sur des îlots coupés de tout accès. L'interruption des communications peut avoir pour sa part de graves conséquences lorsqu'elle empêche l'intervention des secours.

Si les dommages aux biens touchent essentiellement les biens mobiliers, immobiliers, ou le patrimoine, on estime cependant que les dommages indirects (perte d'activité, chômage technique, réseaux, etc.) sont aussi importants que les dommages directs.

Enfin, les dégâts au milieu naturel sont dus à l'érosion et aux dépôts de matériaux, aux déplacements du lit ordinaire, etc... Lorsque des zones industrielles sont situées en zone inondable, une pollution ou un accident technologique peuvent se surajouter à l'inondation.

## Le risque inondation dans la Loire

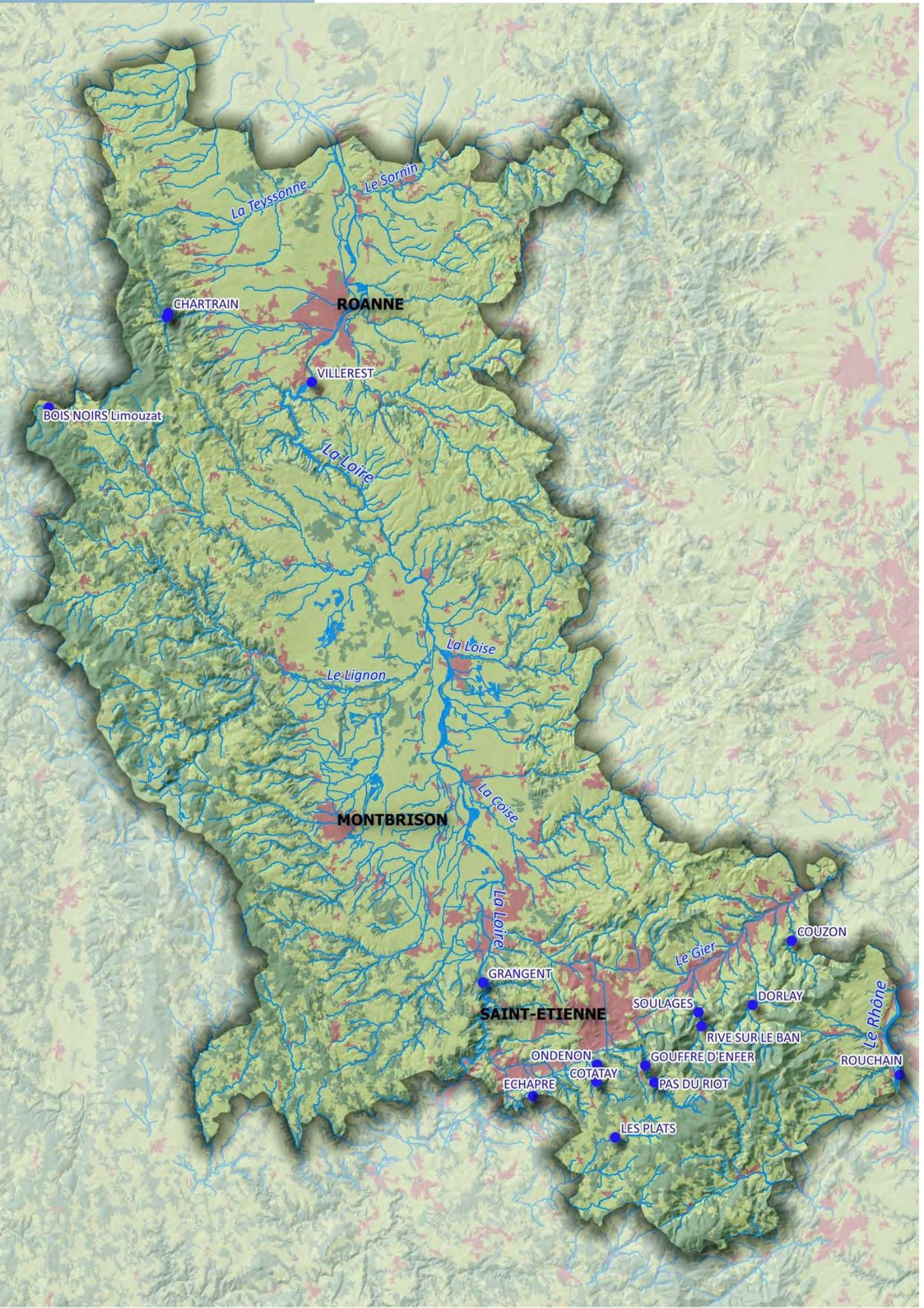
### Le réseau hydrologique de la région

Les Monts du Lyonnais et le Pilat marquent la ligne de partage des eaux de deux grands bassins versants. D'une part, la Loire et ses affluents qui rejoignent l'Océan Atlantique et d'autre part, le Rhône et ses affluents qui gagnent la Mer Méditerranée.

Le réseau hydrographique du département de la Loire est principalement constitué par le fleuve Loire qui présente une orientation Sud – Nord avec en son centre l'axe ligérien entouré des sous massifs du Massif Central (Livradois, les Monts du Forez et les monts de la Madeleine à l'Ouest, les monts du Pilat et du Lyonnais à l'Est). Sorti des hauts plateaux encaissés du département de la Haute-Loire, le fleuve arrive dans la plaine du Forez via le barrage de Grangent où sa déclivité diminue avant de rejoindre le barrage de Villerest. Les nombreux affluents de la Loire (dont les principaux sont le Furan et le Lignon du Forez) peuvent présenter des temps de réaction très courts, notamment suite à des précipitations orageuses et de par la nature imperméable du socle granitique du Massif Central.

En sus du bassin versant de la Loire, le département de la Loire englobe également une partie du bassin versant du Gier qui prend sa source dans les monts du Pilat et rejoint le fleuve Rhône à Givors.

Le fleuve Rhône borde le département de la Loire sur une dizaine de kilomètres de long et ne concerne que 4 communes. Il constitue toutefois, un bassin de risque important.



Le département de la Loire est concerné par différents types d'inondations :

**Les inondations de plaine** : le cours d'eau sort lentement de son lit mineur et peut inonder la plaine pendant des périodes relativement longues.

Le cours d'eau occupe son lit moyen et éventuellement son lit majeur.

De nombreux cours d'eau parcourent le département et sont à l'origine de débordements de plaine plus ou moins importants. Ce type d'inondation concerne en particulier le fleuve Loire en aval du barrage de Grangent.

**Les inondations par remontée de nappe** : lorsque le sol est saturé d'eau, il arrive que la nappe affleure et qu'une inondation spontanée se produise. Ce phénomène concerne particulièrement les terrains bas ou mal drainés et peut perdurer.

**Les crues torrentielles** : lorsque des précipitations intenses tombent sur tout un bassin versant, les eaux ruissellent et se concentrent rapidement dans le cours d'eau, d'où des crues brutales et violentes dans les torrents et les rivières torrentielles. Le lit du cours d'eau est en général rapidement colmaté par le dépôt de sédiments et des bois morts peuvent former des barrages, appelés embâcles. Lorsqu'ils viennent à céder, ils libèrent une énorme vague, qui peut être mortelle. Ces crues peuvent concerner la plupart des affluents de la Loire et le Gier.

**Le ruissellement pluvial** : L'imperméabilisation du sol par les aménagements (bâtiments, voiries, parkings ...) et par les pratiques culturales limite l'infiltration des précipitations et accentue le ruissellement. Ceci occasionne souvent la saturation et le refoulement du réseau d'assainissement des eaux pluviales. Il en résulte des écoulements plus ou moins importants et souvent rapides dans les rues.

## Quelles sont les manifestations historiques du risque ?

Plusieurs événements de grande intensité ont affecté le département essentiellement au cours du XX<sup>e</sup> siècle et jusqu'à très récemment.

Dans le département de la Loire, les événements les plus importants recensés concernent les fleuves Loire et Rhône, le Furan et le Gier.



*Le pont d'Andrézieux après les inondations de 1907 (source : commune d'Andrézieux-Bouthéon).*

*Feurs lors des inondations de novembre 2008 (sources : DDT)*





La Loire et le Pont de Saint-Just-Saint-Rambert en juillet 2017 et lors de la crue de novembre 2008 (sources : J. Marion ; DDT)

Date	Évènement
Août 1837	Crue du Furan
Nov. 1840	Crue généralisée du Rhône
Oct. 1846	Crue généralisée de la Loire
Juillet 1849	Crue du Furan
Mai-juin 1856	Crue généralisée du Rhône
Mai-juin 1856	Crue généralisée de la Loire
Sept-oct 1866	Crue généralisée de la Loire
1907	Crue généralisée de la Loire
Sept. 1980	Crue généralisée de la Loire
1996	Crue généralisée de la Loire
2003	Crue de la Loire et du Gier
Nov. 2008	Crue de la Loire et du Gier
Sept. 2010	Crue du Gier
Nov. 2016	Crue du Gier
Mai 2021	Crue du Gier

### Les crues du fleuve Loire

Les principales crues du fleuve Loire sont celles de 1980, 1907, 1866 et 1846 qui ont provoqué des dégâts importants dans le département et plusieurs victimes pour celles de 1907 et 1846. Plus proche de nous au XXI<sup>e</sup> siècle, le fleuve Loire a connu deux crues importantes en 2003 et 2008.

En 2003, un front orageux de type cévenol touche les hauts bassins de la Loire et de l'Allier entre le 30 novembre et le 3 décembre. Les cumuls pluviométriques observés sur ces zones varient entre 100 et 400 mm. Dans le département de la Loire, le débit maximum est atteint le 3 décembre à Feurs avec 2400 m<sup>3</sup>/s observés. Cette crue a provoqué une cinquantaine de coupures de route, 4 habitations ont été inondées, des communes rurales ont connu des problèmes d'AEP et le réseau d'assainissement du Coteau a dû faire face à des remontés d'eau.

En 2008, deux perturbations touchent les bassins amont de l'Allier et de Loire entre le 31 octobre et le 4 novembre générant des cumuls pouvant atteindre localement 400 mm comme à Lanarce. Les débits observés sont supérieurs à ceux de la crue de 2003, avec environ 2900 m<sup>3</sup>/s à Feurs. Plus de 400 personnes ont été évacuées, 600 habitations touchées, 2600 personnes privées d'assainissement, une centaine de réseaux téléphoniques endommagée. Une trentaine de communes ont dû faire face à des coupures de voiries. 73 entreprises et exploitations agricoles ont été recensées comme ayant subi des dégâts. Les dommages estimés s'élèvent à 4 Millions d'euros.

## *Les crues du fleuve Rhône*

Les crues du Rhône à l'aval de la confluence Rhône-Saône sont liées :

- soit à l'arrivée d'une crue du Rhône-amont, avec pour conséquence un rythme de montée relativement rapide,
- soit à l'arrivée d'une crue de la Saône, avec une montée plus lente,

Ensuite, le déroulement de la crue est marqué par les comportements respectifs du Rhône-amont et de la Saône :

- les variations du Rhône-amont provoquent des évolutions de tendances assez nettes,
- la crue de la Saône détermine davantage la tendance à plus long terme sur le Rhône-aval.

La crue de mai-juin 1856 est considérée comme la crue de référence, avec un débit estimé à Givors à 6000m<sup>3</sup>/s). Cette inondation généralisée, fut provoquée par la conjonction de pluies océaniques et méditerranéennes très étendues. Lors de cet événement, les débordements furent généralisés sur l'ensemble du Rhône à l'aval de Lyon.

Avec des débits proches de la crue de 1856, la crue de novembre 1840 a pour origine une situation hydroclimatique identique, avec une très forte contribution de la Saône.

Les dernières crues importantes du Rhône (1993, 1994, 2003) se sont produites sur la partie aval du fleuve. Le Rhône "moyen" (qui concerne le département de la Loire) se caractérise donc par l'absence de crue majeure au cours des dernières décennies. Pourtant, une crue majeure du Rhône et de ses affluents est toujours susceptible de se produire à nouveau.

## *Les crues du Furan*

Concernant le Furan, plusieurs crues plus ou moins dommageables, sont recensées. On peut en particulier noter celles du 14 août 1837 et du 10 juillet 1849.



*Le Rhône, le barrage de Saint-Pierre-de-Boeuf et le plan d'eau de la Lone (sources : J. Marion)*

## Les crues du Gier



Inondations du Gier en 2003 et 2008 (source : DDT)

Le Gier a connu deux crues rapides le 2 décembre 2003 et le 2 novembre 2008, qui ont généré respectivement 305 et 295 m<sup>3</sup>/s (source : PPRNi du bassin versant du Gier). Les dégâts de la crue de 2008 sont importants avec plus de 200 personnes évacuées, environ 200 véhicules déplacés, l'A47 coupée.



## Quelles sont les actions préventives ?

### La connaissance du risque

Elle s'appuie sur des études hydrauliques et le repérage des zones exposées dans le cadre de l'**atlas des zones inondables (AZI)** et des **Plans de Prévention des Risques Naturels prévisibles d'inondation (PPRNi)**.

### La Directive Inondation

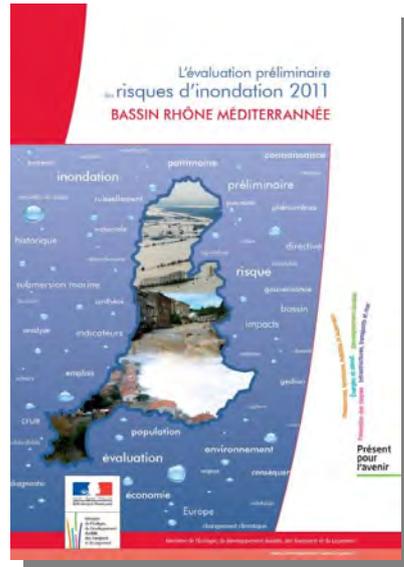
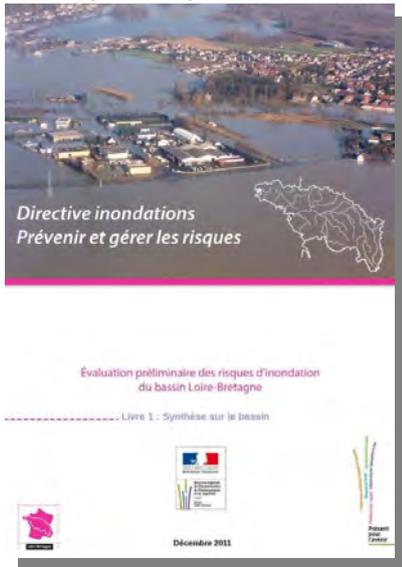
La gestion des risques d'inondation s'inscrit dans le cadre de la **directive européenne 2007/60/CE**, dite « directive inondation ». Celle-ci a été transposée en droit Français dans la Loi portant Engagement National pour l'Environnement (LENE) promulguée le 12 juillet 2010 et dans le décret N°2011-227 du 2 mars 2011, relatifs à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation.

Cette directive donne le cadre aux États membres afin de réduire les conséquences négatives des inondations sur la santé humaine, l'activité économique, l'environnement et le patrimoine culturel. La mise en œuvre de cette Directive Européenne opérée par la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 et le décret n°2011-227 du 2 mars 2011 se traduit par :

- l'élaboration d'une **Stratégie Nationale de Gestion des Risques d'Inondation (SNGRI)** : elle poursuit les objectifs d'augmenter la sécurité des populations exposées aux risques d'inondation, de stabiliser à court terme et réduire à moyen terme, le coût des dommages liés aux inondations, et raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés. L'atteinte

de ces objectifs relève du principe de solidarité face aux risques, du principe de subsidiarité, du principe de synergie des politiques publiques, du principe de priorisation et d'amélioration continue ;

- **l'Évaluation Préliminaire des Risques d'Inondations (EPRI) :** conduisant au recensement d'évènements historiques marquants et à la production d'indicateurs caractérisant les enjeux à l'échelle du bassin, notamment sur la population et les emplois exposés ;



Page de garde des EPRI Loire-Bretagne et Rhône-Méditerranée (2011).

- la sélection des **Territoires à Risque d'inondation Important (TRI)**: à partir des l'EPRI et en application des articles L 566-5 et R 566-5 du code de l'environnement, elle est réalisée sur la base de critères arrêtés par le ministère ;
- l'élaboration des **cartes de surfaces inondables et des cartes des risques d'inondation du TRI** : le préfet coordonnateur de bassin élabore en application des articles L 566-6 et R 566-6 à R 566-9 du code de l'environnement, les cartes de surfaces inondables pour 3 niveaux d'inondations (événement fréquent, moyen et extrême). Ces cartes précisent le type et l'étendue de l'inondation, les hauteurs d'eau, voire la vitesse du courant ou le débit de crue ainsi que les cartes des risques d'inondation montrant les conséquences négatives potentielles sur les habitations, les activités économiques, les installations SEVESO, polluantes, les ERP, etc.

Quatre territoires à risques important d'inondations (TRI) ont été identifiés dans le département de la Loire :

- TRI de Saint-Étienne (rivières Furan et Ondaine)
- TRI de Lyon (rivière Gier)
- TRI de Roanne (fleuve Loire)
- TRI de Vienne (fleuve Rhône)



Une spécificité du TRI de Saint-Étienne est d'être « à cheval » sur deux districts hydrographiques : Loire-Bretagne et Rhône-Méditerranée.

La **Stratégie Locale de Gestion des Risques d'Inondation (SLGRI)** identifie les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde visant à réduire les conséquences négatives pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique associées aux inondations dans le TRI.

La SLGRI relève du cadrage de la SNGRI et du **Plan de Gestion des Risques Inondation (PGRI)**. Elle est élaborée par les acteurs locaux nommés parties prenantes. La SLGRI est pilotée de manière conjointe par l'État et la structure « porteuse » de la stratégie locale (ex : Saint-Étienne Métropole).

Page de garde de la SLGRI pour le TRI de Saint-Étienne (source : Préfecture de la Loire).

Les SLGRI ont vocation à être déclinées par un ou des programmes d'actions en premier rang desquels figurent les **Programmes d'Actions et de Prévention des Inondations (PAPI)**.



Page de garde des PGRI Loire-Bretagne et Rhône-Méditerranée (2022).

### Les Programmes d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI)

Les Programmes d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) ont été lancés en 2002 afin d'inciter les collectivités dotées d'un PGRI à développer des méthodes globales et intégrées prenant en compte la totalité des bassins versants pour mettre en œuvre et compléter les mesures de maîtrise de l'urbanisation. Ils ont pour objet de réduire les conséquences dommageables des inondations sur un territoire cohérent au regard du risque. A ce jour, la Loire compte 3 dispositifs PAPI :

- PAPI Gier ;
- PAPI Ondaine ;
- PAPI Furan.

### *L'information préventive*

En complément du DDRM, pour les communes concernées par l'application du décret 90-918 codifié, le préfet transmet aux maires les éléments d'information concernant les risques de sa commune, au moyen de cartes au 1/25.000 et précisant la nature des risques, les événements historiques ainsi que les mesures mises en place à un niveau supra communal (dossier TIM).

Le maire élabore le Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM) qui synthétise les informations transmises par le préfet complétées des mesures de prévention et de protection et prises par lui-même.

Le maire définit les modalités d'affichage du risque inondation et des consignes individuelles de sécurité. Il organise des actions de communication au moins une fois tous les deux ans en cas de PPR naturel prescrit ou approuvé.

### *La mise en place des repères de crues*

En zone inondable, le maire établit l'inventaire des repères de crue existants et définit la localisation de repères relatifs aux **Plus Hautes Eaux Connues (PHEC)** afin de garder la mémoire du risque. Ces repères sont installés par la commune ou l'**Établissement de Coopération Intercommunal (EPCI)** compétent.

### *L'information des acquéreurs ou locataires*

L'information lors des transactions immobilières fait l'objet d'une double obligation à la charge des vendeurs ou bailleurs :

- Établissement d'un état des risques naturels et technologiques ;
- Déclaration d'une éventuelle indemnisation après sinistre.

### *Le retour d'expérience*

L'objectif est de tirer les enseignements des inondations passées au niveau local ou non pour les dispositions préventives.

Plusieurs retours d'expérience ont été réalisés après les dernières crues que le département de la Loire a vécues. On peut notamment citer :

- Pour la crue de la Loire de 2003 :  
[www.centre.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Villerest\\_Decembre2003\\_cle791fd9.pdf](http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Villerest_Decembre2003_cle791fd9.pdf),  
[www.eptb-loire.fr/wp-content/uploads/2013/10/rex\\_2003.pdf](http://www.eptb-loire.fr/wp-content/uploads/2013/10/rex_2003.pdf)
- Pour la crue de la Loire de 2008 :  
[www.eptb-loire.fr/wp-content/uploads/2017/02/01\\_Rapport.pdf](http://www.eptb-loire.fr/wp-content/uploads/2017/02/01_Rapport.pdf)
- Pour la crue du Gier de 2008 :  
[www.gesteau.fr/sites/default/files/journalgier2.pdf](http://www.gesteau.fr/sites/default/files/journalgier2.pdf)  
[www.loire.gouv.fr/IMG/pdf/rapport\\_hydraulique\\_gier\\_1\\_cle1d9436.pdf](http://www.loire.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_hydraulique_gier_1_cle1d9436.pdf)

### *La surveillance et la prévision des phénomènes*

La prévision des inondations consiste en une surveillance continue des précipitations, des nappes souterraines et des cours d'eau. Le centre météorologique de Toulouse (Météo-France) publie quotidiennement une carte de vigilance à 4 niveaux reprise par les médias en cas de niveau orange ou rouge. Le dispositif de vigilance des crues (VIGICRUES) est librement accessible sur internet. Il permet la lecture d'une carte valable 24h et précisant 4 niveaux de vigilance. Elle est établie au minimum deux fois par jour et reprend les éléments relatifs au risque d'inondation prévu par le **Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations (SCHAPPI)** et le **Service de Prévision des Crues**.

Le département de la Loire est concerné par 3 SPC : le SPC Loire – Allier - Cher – Indre (dont la DREAL Centre-Val de Loire est responsable), et les SPC Rhône amont – Saône et SPC Grand Delta (sous la responsabilité de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes).

La majeure partie du département de la Loire dépend du SPC Loire-Allier-Cher-Indre basé à Orléans. Ce SPC couvre un territoire comprenant le bassin versant de la Loire allant de son entrée dans le département de la Haute-Loire jusqu'à sa confluence avec la Vienne (non incluse) ainsi que les bassins versants de l'Allier, du Cher et de l'Indre. Suite à la fusion opérée en 2022 avec le SPC Allier, la superficie effective du territoire du SPC est de 61 000 km<sup>2</sup>.

Les communes de la vallée du Gier et celles situées en bord du Rhône sont couvertes par le SPC Rhône amont-Saône. Ce SPC concerne les bassins versants de la Saône et du Rhône jusqu'à son entrée en Drôme. Soit environ 50000 km<sup>2</sup>.

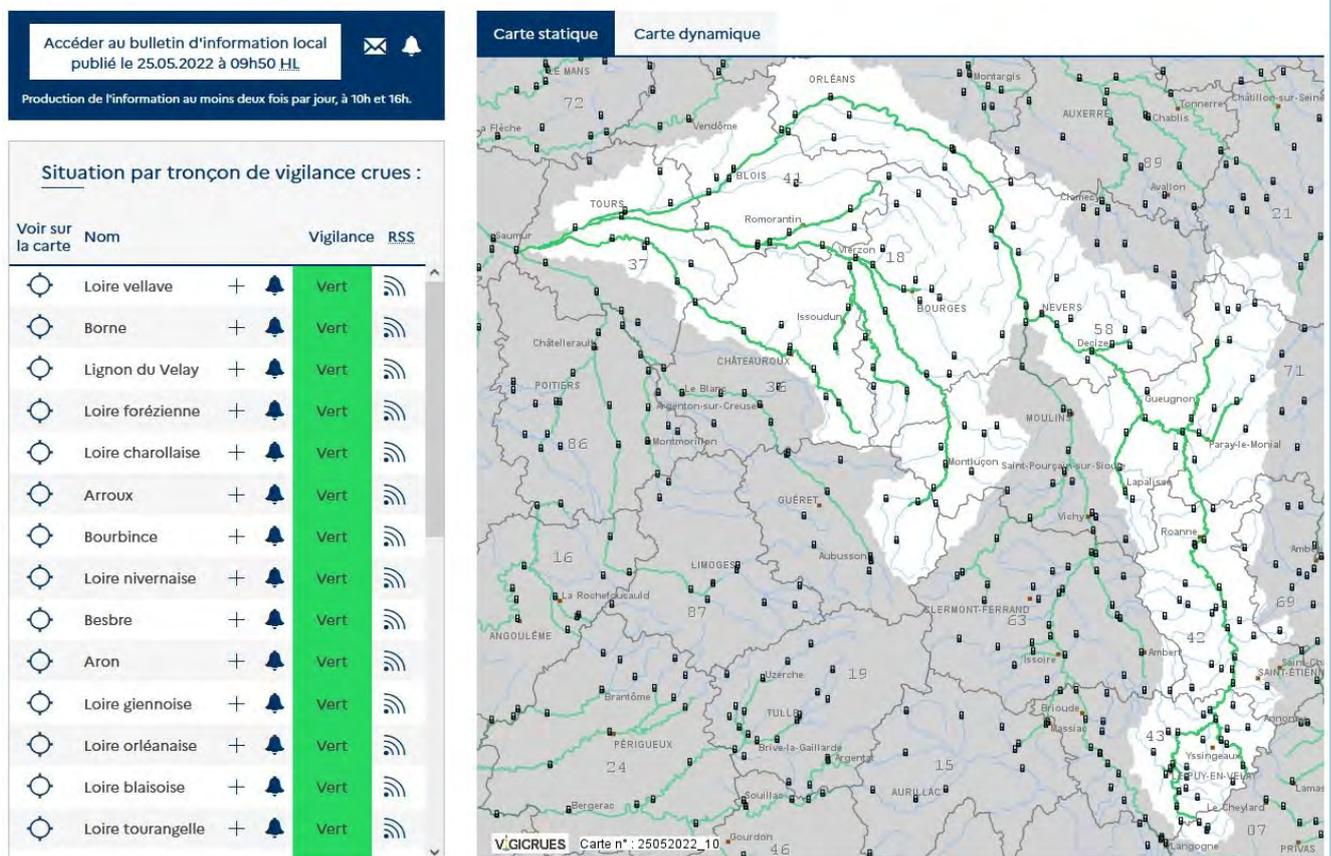
Le secteur de Bourg-Argental, avec notamment la Déôme et le Riotet, est quant à lui rattaché au SPC Grand Delta dont le territoire de compétence couvre le Rhône aval et ses affluents jusqu'à la mer.

Le dispositif de vigilance crues est le suivant :

- **niveau 1** : vert (pas de vigilance particulière requise) ;
- **niveau 2** : jaune (risque de crue génératrice de débordements et de dommages localisés ou de montée rapide et dangereuses des eaux, nécessitant une vigilance particulière, notamment dans le cas d'activités exposées et/ou saisonnières) ;
- **niveau 3** : orange (risque de crue génératrice de débordements importants susceptibles d'avoir un impact significatif sur la vie collective, la sécurité des biens et des personnes) ;
- **niveau 4** : rouge (risque de crue majeure, menace directe et généralisée de la sécurité des biens et des personnes).

L'information est réactualisée tous les jours à 06h00 et 16h00 (et plus si nécessaire).

### Territoire Loire-Cher-Indre



Dès que le niveau de vigilance jaune est atteint, des bulletins de suivis nationaux sont produits par le SCHAPI et locaux, par le SPC. Ceux-ci, permettent de connaître le contexte météorologique, la situation actuelle et son évolution prévue à partir des données observées et prévues des cotes et débits des cours d'eau aux différentes stations d'observation ainsi que les conséquences possibles avec des conseils de comportement en fonction du niveau de vigilance. Ces informations sont transmises aux maires des communes concernées afin qu'ils préviennent les populations exposées et qu'ils prennent les mesures qui s'imposent.

Carte du bassin Loire – Cher – Indre, éditée par Vigicrues le 25 mai 2022

## Les travaux de réduction de la vulnérabilité

Il existe différentes mesures appliquées dans le département visant à réduire le risque :

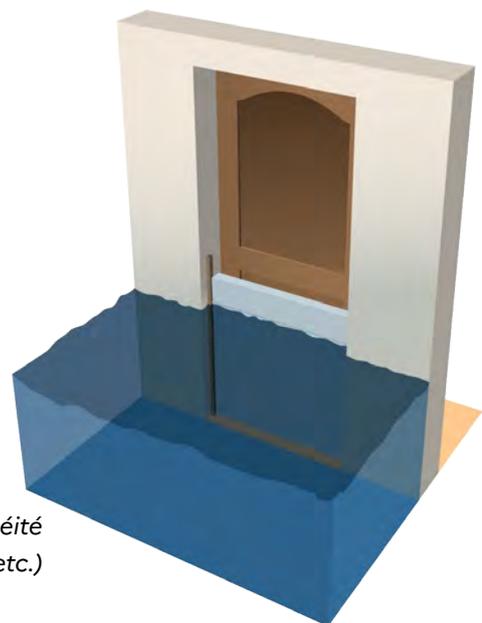
### Les mesures collectives :

- l'entretien des cours d'eau pour empêcher la création d'obstacles qui perturbent l'écoulement normal des eaux (curage, entretien des rives, etc.) ;
- la création de bassins de rétention, de puits d'infiltration, l'amélioration de la collecte des eaux pluviales, la préservation d'espaces perméables ou d'expansion des crues ;
- les travaux de corrections actives ou passives pour réduire le transport solide en provenance du lit de la rivière et du bassin versant (reboisement, mise en place de barrages seuils, digues, etc.).

### Les mesures individuelles :

- la prévision de dispositifs temporaires pour occulter les bouches d'aération, portes, batardeaux ;
- le choix des équipements et techniques de construction en fonction du risque (matériaux imputrescibles) ;
- l'amarrage des cuves, la mise hors d'eau du tableau électrique ;
- la création de niveau refuge, etc.

*Le batardeau permet d'assurer une étanchéité temporaire sur une ouverture (porte, fenêtre, etc.)*  
(crédit : Alp'Géorisques).



## La prise en compte du risque dans l'aménagement

Elle s'exprime à travers divers documents :

- **le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT)**. L'article L122-1 du code de l'urbanisme impose aux SCOT de prendre en compte la prévention des risques dans leur élaboration.
- **le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)** qui sont des instruments de planification qui fixent pour chaque bassin hydrographique ou chaque unité hydrographique les orientations d'une gestion équilibrée de la ressource en eau dans l'intérêt général et dans le respect des principes de la **Directive Cadre sur l'Eau (DCE)** et de la **Loi sur l'eau**.

- **l'Atlas des Zones Inondables (AZI)**, il a pour vocation de cartographier les zones potentiellement inondables sur le secteur étudié afin d'informer le public et les collectivités concernées et constitue donc un inventaire des territoires ayant été inondés par le passé (traçabilité historique) ou susceptibles de l'être. l'AZI a fait l'objet d'un porté à connaissance du préfet aux maires concernés en février 2015. Cet outil de référence pour les services de l'État, permet de contribuer à une bonne prise en compte du risque d'inondations dans l'application du droit des sols (application du **R111-2 du code de l'urbanisme**) entre autres.
- **le Plan de Submersions Rapides (PSR)**, qui a été mis en place afin d'interdire tout accroissement de la population dans les zones à risques, de prendre en compte les conséquences du changement climatique sur les aléas, de développer des projets d'aménagements intégrant la prévention des risques et la réduction de la vulnérabilité des espaces urbanisés.
- **le Plan des Surfaces Submersibles (PSS)**. Créés par le décret-loi du 30 octobre 1935, ils réglementaient l'occupation du sol en zone inondable pour les cours d'eau domaniaux. La Loi Barnier du 2 février 1995 confère aux PSS un statut de PPR, les rendant opposables au tiers.
- **le Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles Inondations (PPRNI)**, qui poursuit le double objectif de contrôler le développement en zone inondable jusqu'au niveau de la crue de référence et la préservation des champs d'expansion des crues.

Le PPRNI, établi par l'État, définit des zones d'interdiction et des zones de prescription ou constructibles sous réserve. Il peut imposer d'agir sur l'existant pour réduire la vulnérabilité des biens. La loi régit l'installation d'ouvrages susceptibles de provoquer une gêne à l'écoulement des eaux en période d'inondation.

En ce qui concerne le département, plusieurs PPRNI sont approuvés et d'autres prescrits. Pour plus d'informations :

<https://www.loire.gouv.fr/les-plans-de-prevention-des-risques-inondation-r188.html>

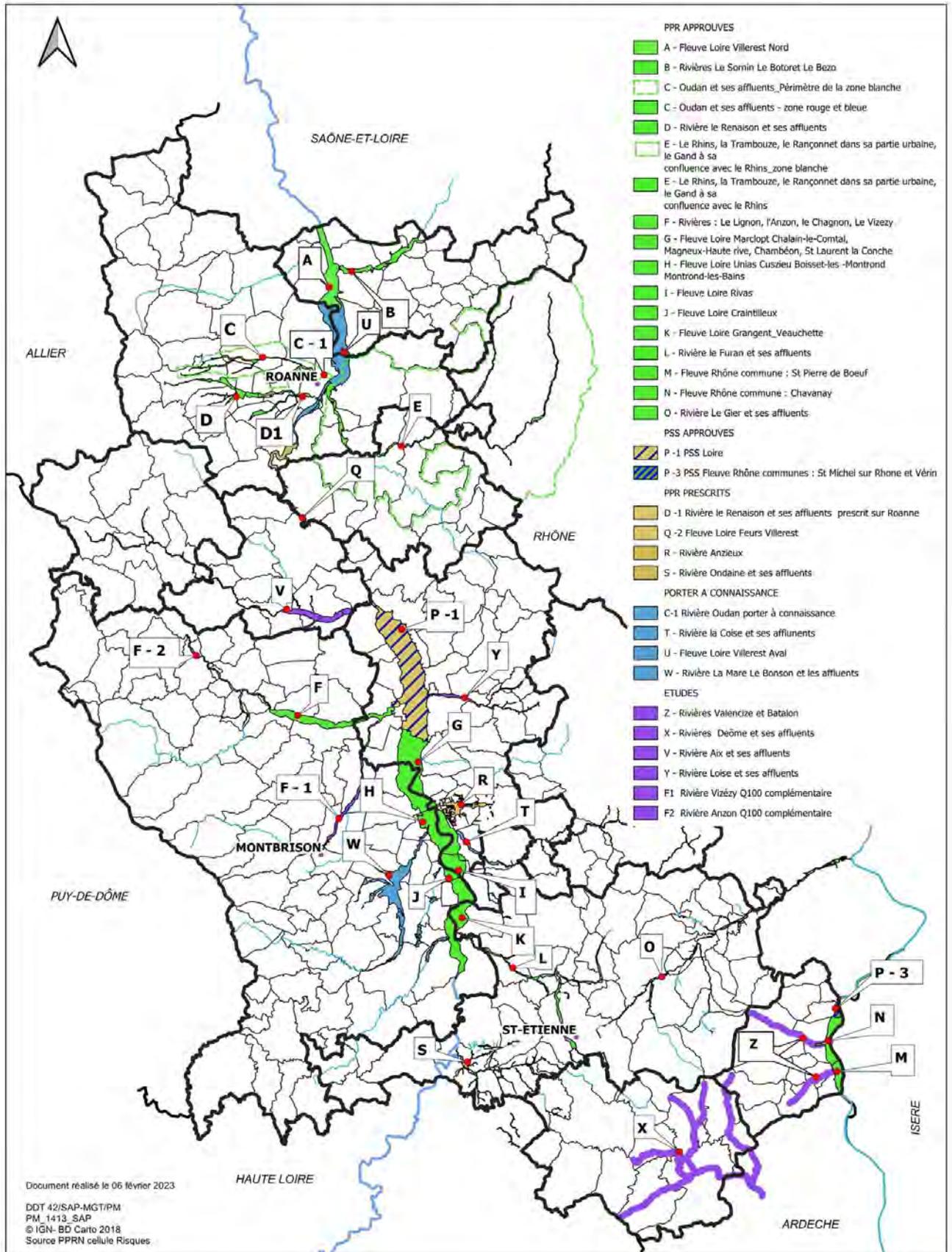
### Quelles sont les communes concernées par un PPRNI ?

Les communes que l'on peut retenir comme exposées à ce risque sont celles pour lesquelles, le préfet du département a prescrit la révision de PPRNI existants ou l'élaboration de nouveaux PPRNI.

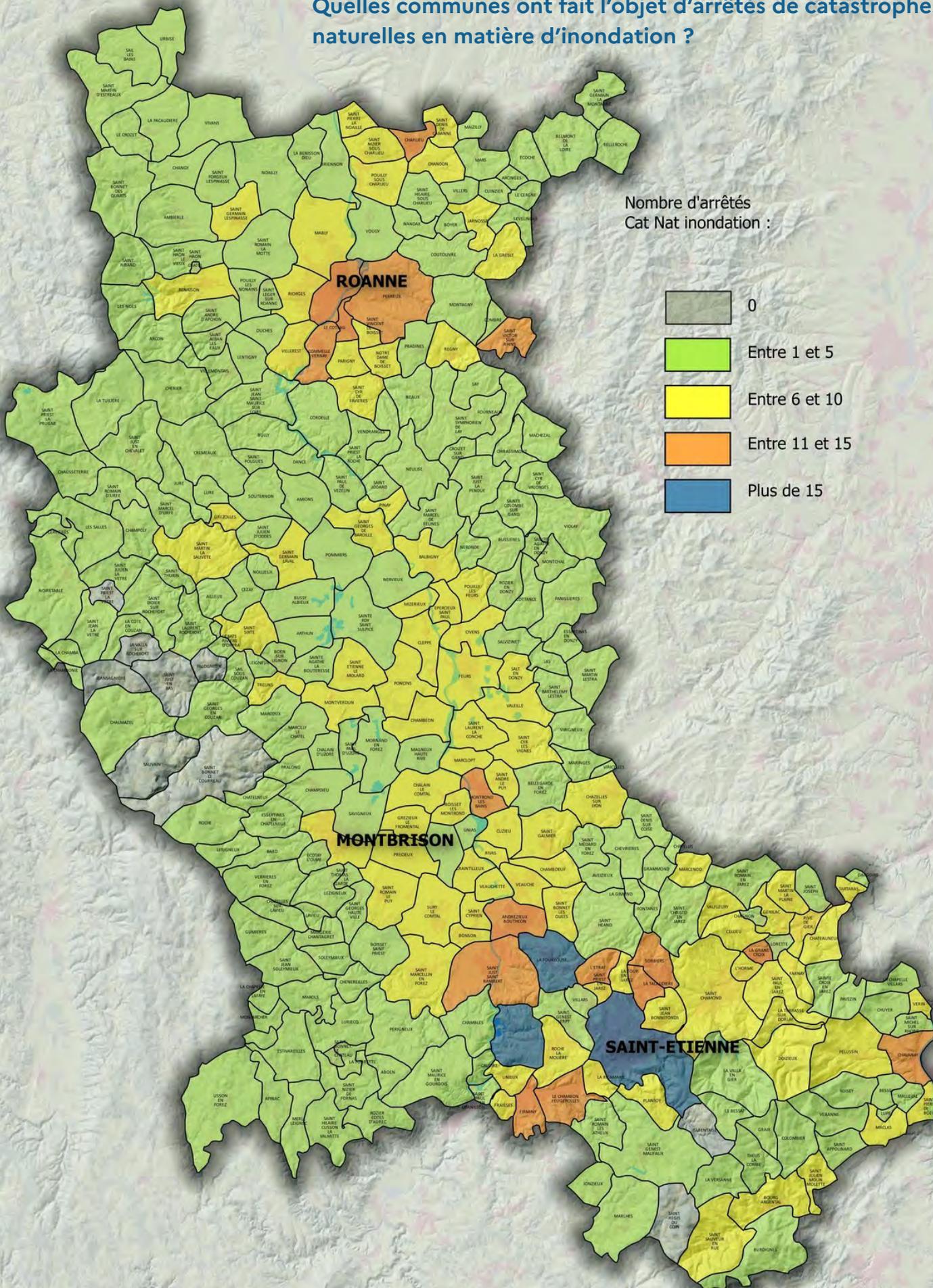


*Inondations à Saint-Étienne le 19 mai 2015 (crédit : DDPP).*

Etat des Plans de Préventions Naturels Prévisibles d'Inondation



## Quelles communes ont fait l'objet d'arrêtés de catastrophes naturelles en matière d'inondation ?





# Les inondations

## Quelles sont les consignes individuelles de sécurité ?

### AVANT

#### S'organiser et anticiper :

- S'informer des risques encourus (DICRIM, PPR, etc.)
- S'informer des consignes de sauvegarde, du signal d'alerte
- S'informer des prévisions météorologiques (TV, radio, internet)
- S'organiser et élaborer les dispositions nécessaires à la mise en sûreté
- Simuler régulièrement en famille et en tirer des enseignements et conséquences

#### Prévoir les gestes essentiels :

- Surélever meubles, électroménager, produits d'entretien, etc.
- Identifier (couper) le disjoncteur électrique, l'arrivée de gaz et d'eau
- Obturer les éventuelles entrées d'eau (portes, soupiraux, etc.)
- Repérer les stationnements hors zone inondable
- Prévoir les équipements minimums (radio à piles, réserve d'eau potable, vêtements chauds, papiers importants, nourriture, médicaments urgents, couvertures)



### PENDANT

- S'informer de l'évolution de la météo et de la prévision des crues
- S'informer de la montée des eaux (radio ou auprès de la Mairie)
- Se réfugier sur un point haut préalablement identifié (étages, collines)
- Écouter la radio pour connaître les consignes des autorités
- Ne pas aller chercher les enfants à l'école
- Ne pas entreprendre une évacuation, sauf si vous en recevez l'ordre par les autorités
- Ne pas téléphoner sauf en cas de danger vital.



#### S'informer:

- Écouter la radio et respecter les consignes données par les autorités.
- Apporter une première aide aux voisins (pensez aux personnes âgées et handicapées).

#### Évaluer :

- Les dégâts
- Les points dangereux et s'en éloigner.

### APRÈS



France  
info :  
Saint-  
Étienne :  
105,6  
Firminy :  
97,4  
Montbrison  
et Pélussin :  
103,4  
Roanne :  
105,5



France  
Bleu :  
Saint-  
Étienne :  
97,4  
Roanne :  
100,2  
Montbrison  
et Pélussin :  
101,8

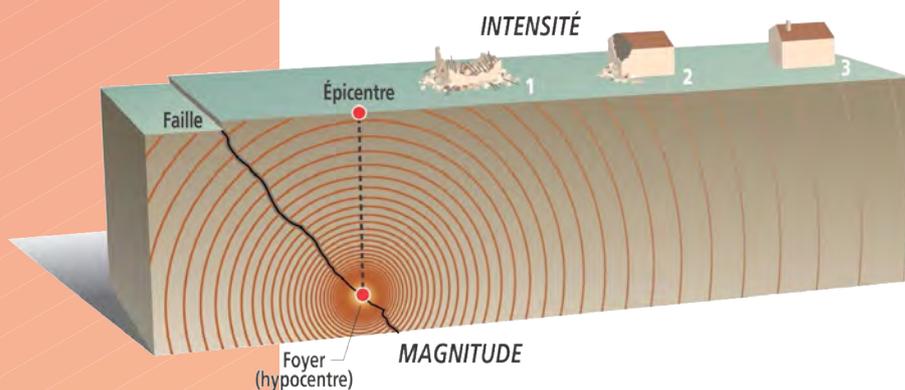






## Qu'est-ce qu'un séisme ?

Un séisme est une **vibration du sol**, causée par une fracture brutale des roches en profondeur créant des crevasses dans le sol et parfois en surface. Les séismes sont, avec le volcanisme, l'une des manifestations de la tectonique des plaques. L'activité sismique est concentrée le long de failles.



Lors du déplacement de la roche le long d'une faille, l'énergie libérée va se propager dans toutes les directions autour du foyer, sous forme d'une vibration composée de différents trains d'ondes (crédit : Alp'Géorisques).

### Définitions :

La faille : Cassure avec déplacement de compartiments rocheux suite au déchargement de contraintes accumulées au cours du temps.

Lorsque les frottements au niveau d'une faille sont importants, le mouvement entre les deux compartiments est bloqué. De l'énergie est alors stockée. La libération brutale de cette énergie permet de rattraper le retard du mouvement de la faille. Le déplacement instantané qui en résulte est la cause des séismes. Après la secousse principale, il se produit souvent des répliques, parfois meurtrières, qui correspondent à des réajustements de la roche au voisinage de la faille.

### Comment se manifeste-t-il ?

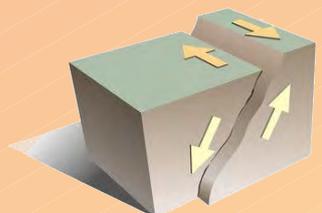
- **son foyer (ou hypocentre)** : c'est le lieu en profondeur où se produit la rupture et d'où partent les ondes sismiques ;
- **son épicentre** : il s'agit du point situé à la verticale du foyer en surface ;
- **la faille active (verticale ou inclinée)** : elle peut se propager en surface ;
- **la fréquence et la durée des vibrations** : qui ont une influence importante sur les effets en surface ;
- **sa magnitude** : mesure la quantité d'énergie libérée par le séisme. L'échelle de magnitude la plus connue est l'**échelle de Richter**. Augmenter la magnitude d'un degré, revient à multiplier l'énergie libérée par 30 ;



Faille normale (elle résulte de mouvements d'extension) (crédit : Alp'Géorisques).



Faille inverse (elle résulte de mouvements de compression) (crédit : Alp'Géorisques).



Faille coulissante (elle provoque un déplacement des compartiments principalement dans le sens horizontal) (crédit : Alp'Géorisques).

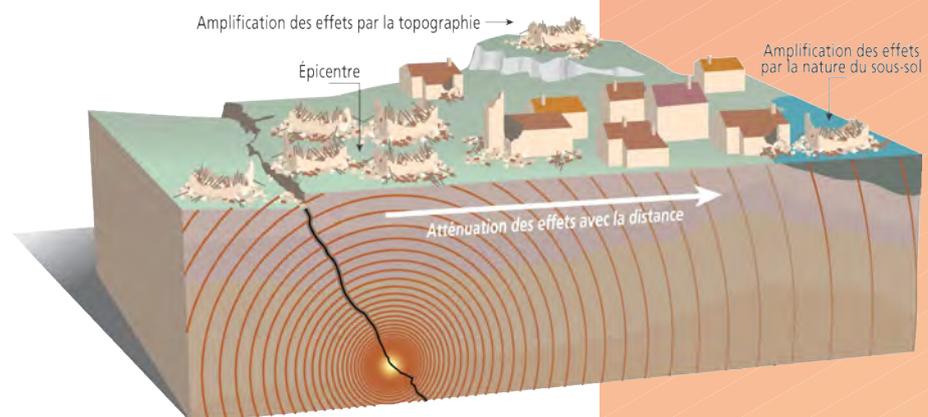
- **son intensité** : elle mesure les effets et les dommages du séisme en un lieu donné. Elle est évaluée à partir de la perception du séisme par les populations et les dégâts qu'il produit. L'échelle d'intensité de référence actuelle est l'**échelle EMS 98** (European Macroseismic Scale 1998). Elle comporte 12 échelons, le premier correspond à un séisme non perceptible et le douzième à un séisme catastrophique entraînant une modification du paysage.

Les conditions topographiques ou géologiques locales, en particulier les terrains sédimentaires reposant sur des roches plus dures, peuvent amplifier les ondes (effets de site), générer plus de dommages et augmenter l'intensité localement.

Sans effet de site, l'intensité d'un séisme est souvent maximale à l'épicentre et diminue lorsqu'on s'en éloigne.

Un séisme peut se traduire à la surface terrestre par la dégradation voire la destruction de bâtiments, par des décalages de la surface des sols de part et d'autre des failles.

Il peut également provoquer des phénomènes induits importants, tels que des mouvements de terrain, des avalanches, une liquéfaction des sols meubles imbibés d'eau ou des tsunamis en zones côtières (série de vagues provoquée par un rapide mouvement d'un grand volume d'eau, pouvant se propager à travers un océan entier et frapper des côtes situées à des milliers de kilomètres de l'épicentre du séisme déclencheur).



## Quelles sont les conséquences sur les biens et les personnes ?

Le séisme est le risque naturel majeur le plus meurtrier au niveau mondial, tant par ses effets directs (chutes d'objets, effondrement des bâtiments, etc.) que par les phénomènes qu'il peut engendrer (mouvements de terrain, tsunamis, etc.). Outre les victimes possibles, un très grand nombre de personnes peuvent se retrouver blessées, déplacées ou sans abri.

De plus, les séismes et leurs phénomènes induits ont des impacts économiques conséquents. Ils peuvent engendrer la destruction, la détérioration ou l'endommagement des habitations, des usines, des ouvrages (ponts, routes, voies ferrées, etc.) ainsi que la rupture des réseaux pouvant provoquer des incendies ou des explosions.

*Les reliefs et alluvions accumulées sur de grandes épaisseurs (plaines alluviales) enregistrent généralement des désordres supérieurs par effets d'amplification (crédit : Alp'Géorisques).*

Enfin, les séismes peuvent avoir des impacts environnementaux, en effet, ils peuvent se traduire en surface par des modifications du paysage, généralement modérées, mais qui peuvent dans les cas extrêmes occasionner un changement total de paysage et générer divers types de pollutions.

## Le risque sismique dans la Loire

De nombreux séismes se produisent chaque année dans le département. Ces secousses ont une magnitude relativement faible et ne sont généralement pas ressenties. Il n'y a pas de commune particulièrement exposée au risque sismique, qui est à la fois diffus avant sa manifestation, et étendu dans ses effets en surface.

Un **zonage sismique** de la France selon cinq zones a été élaboré (article D563-8-1 du code de l'environnement). Ce classement est réalisé à l'échelle de la commune.

- zone 1 : sismicité très faible
- zone 2 : sismicité faible
- zone 3 : sismicité modérée
- zone 4 : sismicité moyenne
- zone 5 : sismicité forte

Pour le département de la Loire, le risque séisme est globalement de niveau 2 (**risque faible**) sauf pour dix communes classées au niveau 3 (**risque modéré**) (cf carte p52).

### Quelles sont les manifestations historiques du risque ?

Depuis le XXème siècle, plusieurs séismes dont la magnitude a dépassé le degré 3 se sont produits dans la Loire, tous enregistrés à proximité de Montbrison (source : BCSF – RENASS).

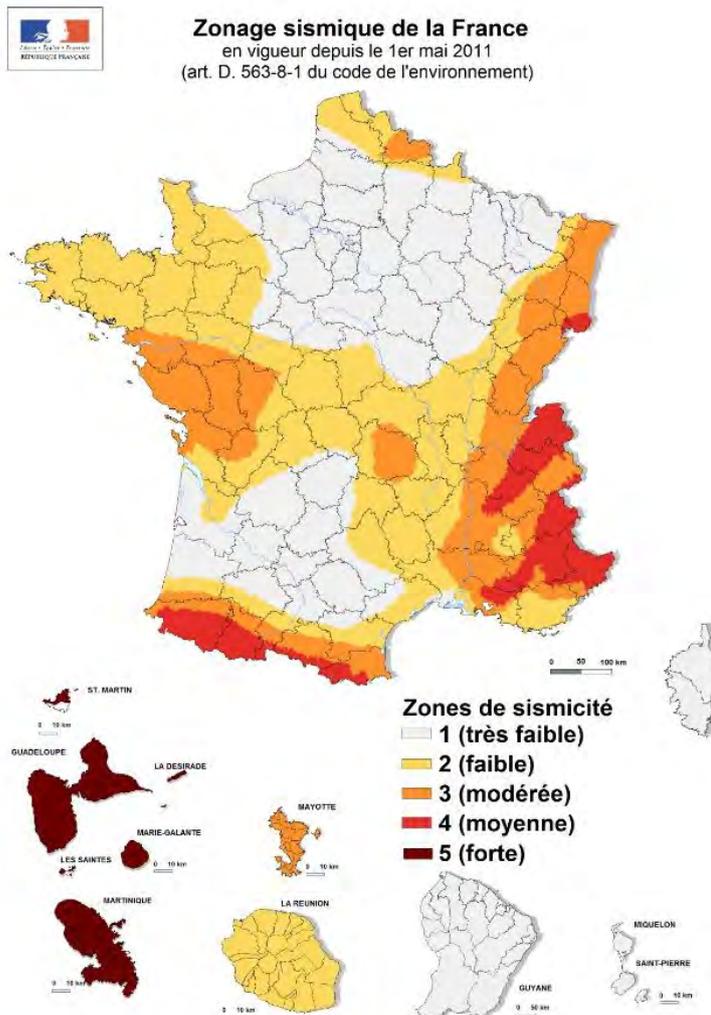
Date	Épicentre	Magnitude
07/02/1988	Monts du Livradois-Forez	3,5
30/04/1989	Monts du Livradois-Forez	3,5
17/10/1993	Monts du Livradois-Forez	3,4
05/11/2001	Monts du Livradois-Forez	3,2
23/10/2019	Monts du Livradois-Forez	3,0

Enfin, le séisme du 11 novembre 2019 au Teil (Ardèche), d'une magnitude de 5,4, a été largement ressenti dans la Loire.

## Quelles sont les actions préventives ?

### La connaissance des risques

Une nouvelle carte du zonage sismique français a été publiée en octobre 2010. Issue des avancées de la connaissance scientifique en sismologie depuis 20 ans, elle contribue à améliorer la prévention du risque sismique pour un plus grand nombre de personnes. De plus, la France s'est dotée d'une base de données nationale sur la sismicité historique (SISFRANCE).



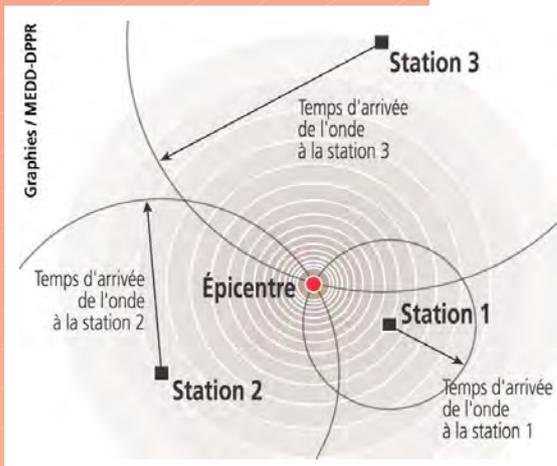
Carte du zonage sismique de la France métropolitaine en vigueur depuis le 1er mai 2011, d'après les décrets n° 2010-1254 et 2010-1255 du 22 octobre 2010 (source : IRSN)

### La surveillance et la prévision des phénomènes

La prévision des tremblements de terre se réalise à long terme en s'appuyant sur la connaissance de l'aléa. A court terme, on parle de prédiction lorsque l'on cherche à prévoir le jour, le lieu et la magnitude d'un futur séisme.

**La prévision à court terme :** A l'heure actuelle, il n'existe pas de moyen fiable de prévoir où, quand et avec quelle puissance se produira un séisme. En effet, les signes précurseurs ne sont pas toujours identifiables. Des recherches mondiales sont cependant entreprises afin de mieux comprendre les séismes et les prévoir.

**La prévision à long terme :** A défaut de prévision à court terme, la prévision des séismes se fonde sur le probabilisme et la statistique. Elle se base sur l'étude des événements passés à partir desquels on calcule la probabilité d'occurrence d'un phénomène donné sur une période donnée (méthode probabiliste). Les cartes d'aléas dites « Probabilistes », basées sur des périodes de retour d'événements donnés constituent des indicateurs sur l'occurrence potentielle des séismes dans le temps et l'espace.



Localisation de l'épicentre en fonction du temps d'arrivée des ondes sismiques. (crédit : Alp'Géorisques).

**La surveillance sismique :** La surveillance instrumentale se fait à partir de stations sismologiques réparties sur l'ensemble du territoire national et regroupées sous forme de réseaux.

Ces derniers sont gérés par divers organismes (EOST, IPGP, Sismalp, etc.), par l'intermédiaire d'observatoires comme le Réseau National de Surveillance Sismique (RéNaSS). Les données collectées par les sismomètres sont centralisées par le Bureau Sismologique Français (BCSF), qui en assure la diffusion. Ce suivi de la sismicité française permet d'améliorer la connaissance de l'aléa sismique. En dehors des aspects d'amélioration des connaissances scientifiques, les objectifs de la surveillance sismique sont de détecter rapidement les séismes,

de les localiser, d'en calculer la magnitude, et le cas échéant d'émettre des alertes, afin d'en informer les autorités.

### La réduction du risque sismique

Le Décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 définit les grands principes relatifs aux règles parasismiques pour les bâtiments, équipements et installations, en distinguant les ouvrages dits « à risque normal » (ORN), décomposés en quatre catégories d'importance et les ouvrages dits « à risque spécial » (ORS), sur la base de 5 zones du zonage sismique du territoire national. Parmi les mesures prises ou à prendre pour réduire la vulnérabilité des enjeux (mitigation), on peut citer :

- La réduction de la vulnérabilité des bâtiments et infrastructures existants (diagnostic puis renforcement parasismique, consolidation des structures, réhabilitation ou démolition et reconstruction)
- L'application des règles parasismiques imposées par le nouveau zonage sismique pour les constructions neuves. Ces règles ont pour but d'assurer la protection des personnes et des biens contre les effets des secousses sismiques. Elles définissent les conditions auxquelles doivent satisfaire les constructions nouvelles pour atteindre ce but.

Cette réglementation sismique s'impose aux communes situées en zone de sismicité 2 (faible) et donc à l'ensemble du département de la Loire. Au travers de sa transposition française, l'Eurocode 8 a remplacé les règles de construction parasismiques PS 92 pour les ouvrages à risque normal.

## Les grands principes de construction parasismique

- fondations reliées entre elles,
- liaisonnement fondations-bâtiments-charpente,
- chaînages verticaux et horizontaux avec liaison continue,
- encadrement des ouvertures (portes, fenêtres),
- murs de refend,
- panneaux rigides,
- fixation de la charpente aux chaînages,
- triangulation de la charpente,
- chaînage sur les rampants,
- toiture rigide,
- Le respect des règles de construction parasismique ou le renforcement de sa maison permettent d'assurer au mieux la protection des personnes et des biens contre les effets des secousses sismiques.

## L'adaptation des équipements de la maison au séisme

- Quelques mesures simples pour protéger sa maison et ses biens :
- renforcer l'accroche de la cheminée sur la toiture,
- accrocher les meubles lourds et volumineux aux murs,
- accrocher solidement miroirs, tableaux ...,
- empêcher les équipements lourds de glisser ou tomber du bureau (ordinateurs, TV, hifi, imprimante ...),
- ancrer solidement tout l'équipement de sa cuisine,
- accrocher solidement le chauffe-eau,
- enterrer au maximum ou accrocher solidement les canalisations de gaz et les cuves ou réserves,
- installer des flexibles à la place des tuyaux d'arrivée d'eau et de gaz et d'évacuation.

## La prise en compte dans l'aménagement

- Conformément à la stratégie départementale, le risque sismique ne fait pas l'objet de PPR. Les documents d'urbanisme (SCOT, PLU, Carte communale) ont l'obligation de prendre en compte ce risque comme tous les autres.

La réglementation parasismique s'applique à l'ensemble des bâtiments de catégorie d'importance III (dont les établissements scolaires et immeubles de grandes hauteur) et IV (établissements d'activités de gestion de crise) selon les zones.

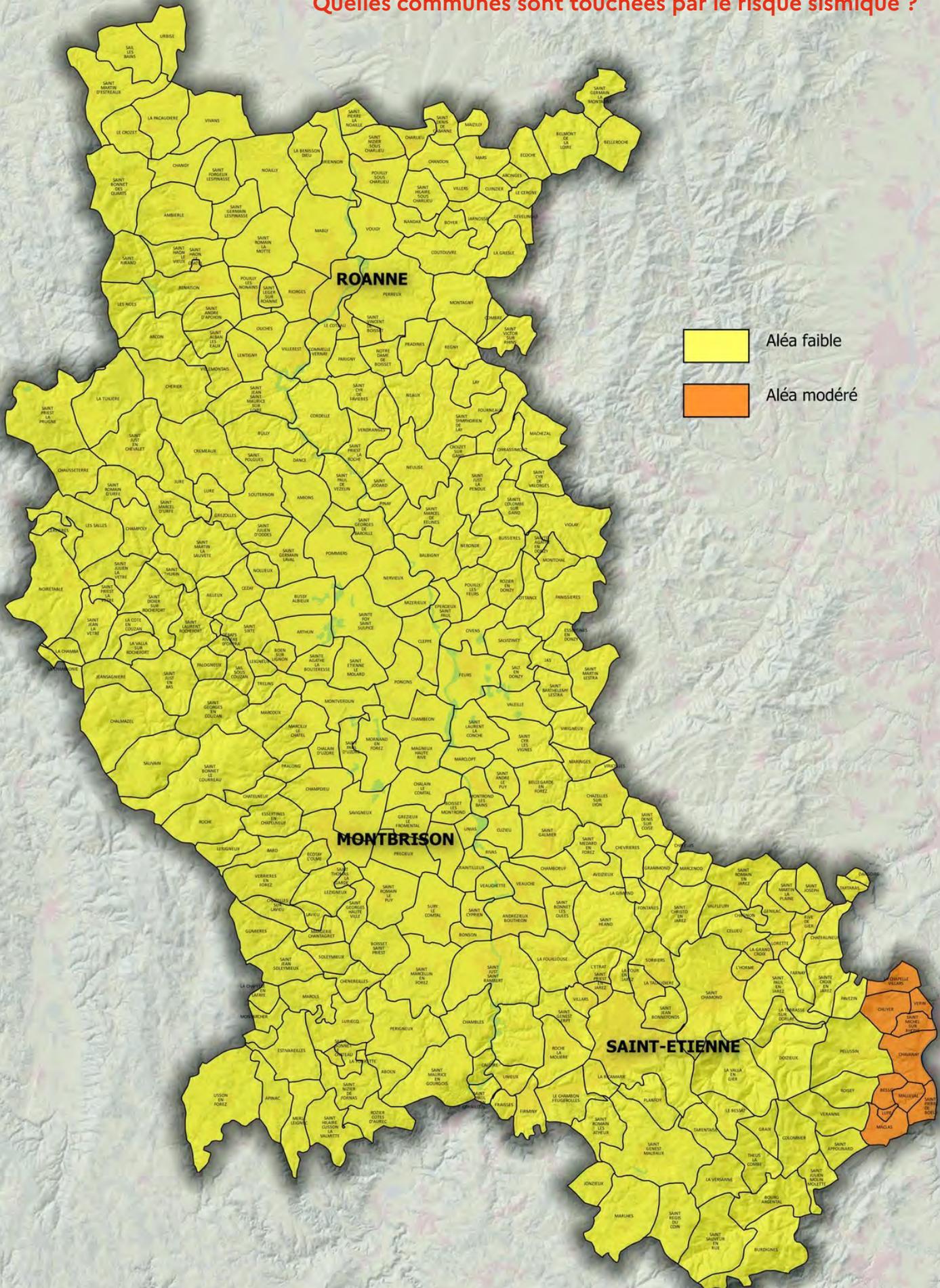
	I	II	III	IV
				
Zone 1	aucune exigence			Eurocode 8 <sup>3</sup> $a_{gr}=0,7 \text{ m/s}^2$
Zone 2	aucune exigence			Eurocode 8 <sup>3</sup> $a_{gr}=1,1 \text{ m/s}^2$
Zone 3	PS-MI <sup>1</sup>			Eurocode 8 <sup>3</sup> $a_{gr}=1,6 \text{ m/s}^2$
Zone 4	PS-MI <sup>1</sup>			Eurocode 8 <sup>3</sup> $a_{gr}=3 \text{ m/s}^2$
Zone 5	CP-MI <sup>2</sup>			Eurocode 8 <sup>3</sup> $a_{gr}=3 \text{ m/s}^2$

<sup>1</sup> Application possible (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI sous réserve du respect des conditions de la norme PS-MI

<sup>2</sup> Application possible du guide CP-MI sous réserve du respect des conditions du guide

<sup>3</sup> Application obligatoire des règles Eurocode 8

# Quelles communes sont touchées par le risque sismique ?





# Les séismes

## Quelles sont les consignes individuelles de sécurité ?

### AVANT

#### S'organiser et anticiper :

- S'informer des risques encourus (DICRIM, etc.)
- S'informer des consignes de sauvegarde, du signal d'alerte
- S'organiser et élaborer les dispositions nécessaires à la mise en sûreté
- Simuler régulièrement en famille et en tirer des enseignements et conséquences
- Prévoir les équipements minimum (radio à piles, réserve d'eau potable, vêtements chauds, papiers importants, nourriture, médicaments urgents, couvertures)
- Repérer les points de coupure d'électricité, de gaz et d'eau
- Fixer les appareils et les meubles lourds



Rester où l'on est/ se protéger la tête avec les bras/ ne pas allumer de flamme

#### A l'intérieur :

Se mettre près d'un mur, d'une colonne porteuse ou sous un meuble solide (s'éloigner des fenêtres) ;

#### A l'extérieur :

- Ne pas rester sous des fils électriques ou sous ce qui peut s'effondrer ;
- Ne pas aller chercher les enfants à l'école ;
- Ne pas téléphoner sauf en cas de danger vital.

#### En voiture :

S'arrêter et ne pas descendre avant la fin des secousses.

### PENDANT



#### Après la première secousse, se méfier des répliques ;

Vérifier l'eau, l'électricité (en cas de fuite, ouvrir les fenêtres et les portes, se sauver et prévenir les autorités) ;

S'éloigner des zones côtières, même longtemps après les secousses, en raison d'éventuels tsunamis ;

Si l'on est bloqué sous les décombres, garder son calme et signaler sa présence en frappant sur l'objet le plus approprié (poutre, canalisation, table, etc.) ;

Ne pas prendre les ascenseurs pour quitter un immeuble.

#### S'informer :

Écouter la radio et respecter les consignes données par les autorités.

Apporter une première aide aux voisins (pensez aux personnes âgées et handicapées).

#### Évaluer :

Les dégâts/les points dangereux et s'en éloigner.

### APRÈS



France  
info :  
Saint-  
Étienne :  
105,6  
Firminy :  
97,4  
Montbrison  
et Pélussin :  
103,4  
Roanne :  
105,5



France  
Bleu :  
Saint-  
Étienne :  
97,4  
Roanne :  
100,2  
Montbrison  
et Pélussin :  
101,8





## *Les mouvements de terrain*



## Qu'est-ce qu'un mouvement de terrain ?

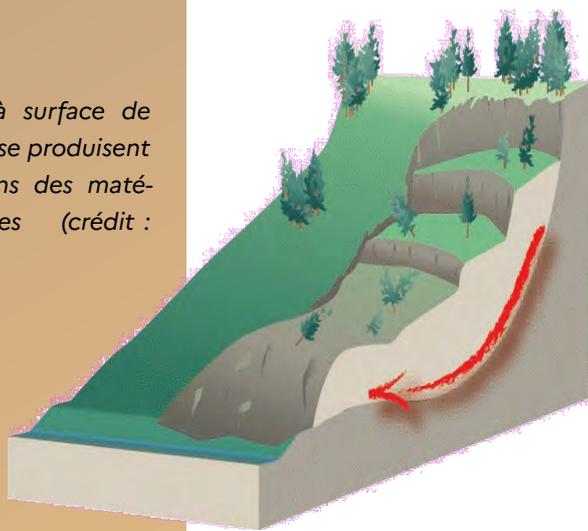
Les mouvements de terrain regroupent un ensemble de déplacements du sol ou du sous-sol, d'origine naturelle ou humaine. Les volumes en jeu sont compris entre quelques mètres cubes et quelques millions de mètres cubes. Les déplacements peuvent être lents (quelques millimètres par an) ou très rapides (quelques centaines de mètres par jour).

### Comment se manifeste-t-il ?

On différencie :

#### Les mouvements lents :

- les tassements et affaissements du sol ;
- les glissements de terrain le long d'une pente (qui peuvent être rapides), la solifluxion, les fluages ;
- le retrait-gonflement des argiles.



*Les glissements à surface de rupture circulaire se produisent généralement dans des matériaux homogènes (crédit : Alp'Géorisques).*

#### Les mouvements rapides :

- les effondrements de cavités souterraines naturelles ou artificielles (carrières et ouvrages souterrains) ;
- les écroulements et les chutes de blocs ;
- les coulées boueuses et torrentielles.

Ces différents mouvements de terrain peuvent être influencés par le changement climatique qui impacte les précipitations, les variations du niveau des nappes souterraines, ou l'allongement de la sécheresse estivale.



*Les éboulis en pied de versants rocheux sont les fruits des chutes de blocs et éboulements. (crédit : Alp'Géorisques).*

### Quelles sont les conséquences sur les biens et les personnes ?

Les grands mouvements de terrain étant souvent peu rapides, les victimes sont, peu nombreuses. Cependant, ces phénomènes sont souvent destructeurs, car les aménagements humains y sont très sensibles et les dommages aux biens sont considérables et souvent irréversibles.

Par exemple, les effets du retrait-gonflement des sols argileux à l'occasion des sécheresses sont importants sur le plan économique et ces dommages représentent le second poste des demandes d'indemnisation au titre du régime des catastrophes naturelles.

Les mouvements de terrain rapides et discontinus (effondrement de cavités souterraines, chutes de blocs, écroulements en masse), par leur caractère soudain, augmentent la vulnérabilité des personnes.

Ces phénomènes ont des conséquences sur les infrastructures (bâti-ments, voies de communication, etc.), sur les réseaux (d'eau, d'énergie ou de télécommunication), allant de la dégradation à la ruine totale.

Les chutes de blocs isolés, même de petites taille, présentent un risque important pour les personnes. Les éboulements et chutes de blocs peuvent entraîner un remodelage des paysages, par exemple l'obstruction d'une vallée par les matériaux déplacés engendrant la création d'une retenue d'eau pouvant rompre brusquement et entraîner une vague déferlante dans la vallée.

## Le risque mouvement de terrain dans la Loire

Du fait de son contexte géologique, le département de la Loire peut être concerné par différents mouvements de terrain.

En 2005, le BRGM a réalisé un inventaire départemental des mouvements de terrain de la Loire. Cette démarche a permis de recenser, localiser et caractériser les principaux événements présents sur le territoire et d'intégrer l'ensemble de ces données (276 mouvements de terrain) à la base nationale.

### Les glissements de terrain :

Ils se produisent généralement en situation de forte saturation des sols en eau. Ils peuvent mobiliser des volumes considérables de terrain, qui se déplace le long d'une pente. Ils peuvent se déplacer de quelques mètres par jour à quelques dizaines de mètres par an. On rencontre ce phénomène sur des sols et des versants naturels ou artificiels plus ou moins pentus.

Ce sont les phénomènes les plus nombreux, en particulier dans les massifs montagneux, les versants du Gier et de l'Ondaine.

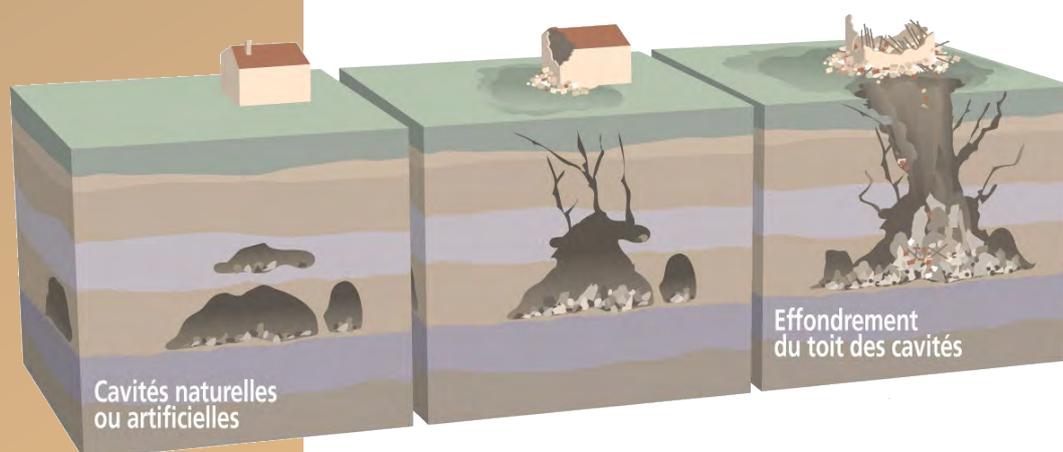
Les érosions de berge sont également nombreuses au niveau de la Loire ou de ses affluents proches.

## Les chutes de blocs et éboulements :

L'évolution des escarpements et versants rocheux engendre des chutes de pierres (volume  $<$  à  $1 \text{ dm}^3$ ), des chutes de blocs (volume  $>$  à  $1 \text{ dm}^3$ ) ou des écoulements en masse (volume pouvant atteindre plusieurs milliers de  $\text{m}^3$ ).

Les déclencheurs des chutes de blocs sont variés (végétation, sapement du pied de falaise par la mer), cependant, c'est souvent la pression hydrostatique due à la pluviométrie qui initie le phénomène.

Dans la Loire, elles sont le plus souvent situées le long des tracés routiers.



La décompression des roches est à l'origine de l'effondrement du toit des cavités souterraines. (crédit: Alp'Géorisques).

## Les effondrements de cavités souterraines :

L'évolution des cavités souterraines naturelles ou anthropiques peut entraîner l'effondrement du toit de la cavité et provoquer en surface une dépression généralement de forme circulaire, (fontis).

Page de garde de l'Inventaire départemental des cavités souterraines hors mines de la Loire (source : Préfecture de la Loire).



En 2010, le BRGM a réalisé l'inventaire des cavités souterraines hors mines du département de la Loire. L'étude a permis de recenser 218 cavités qui ont été intégrées dans la base nationale.

Le faible nombre de cavités naturelles recensées sur le territoire départemental confirme que la géologie, par ses grands ensembles métamorphiques, plutoniques et sédimentaires non calcaire, ne se prête pas à la formation de grotte. La majorité se trouve au sud et à l'est du département, cependant les cavités sont de dimensions réduites.

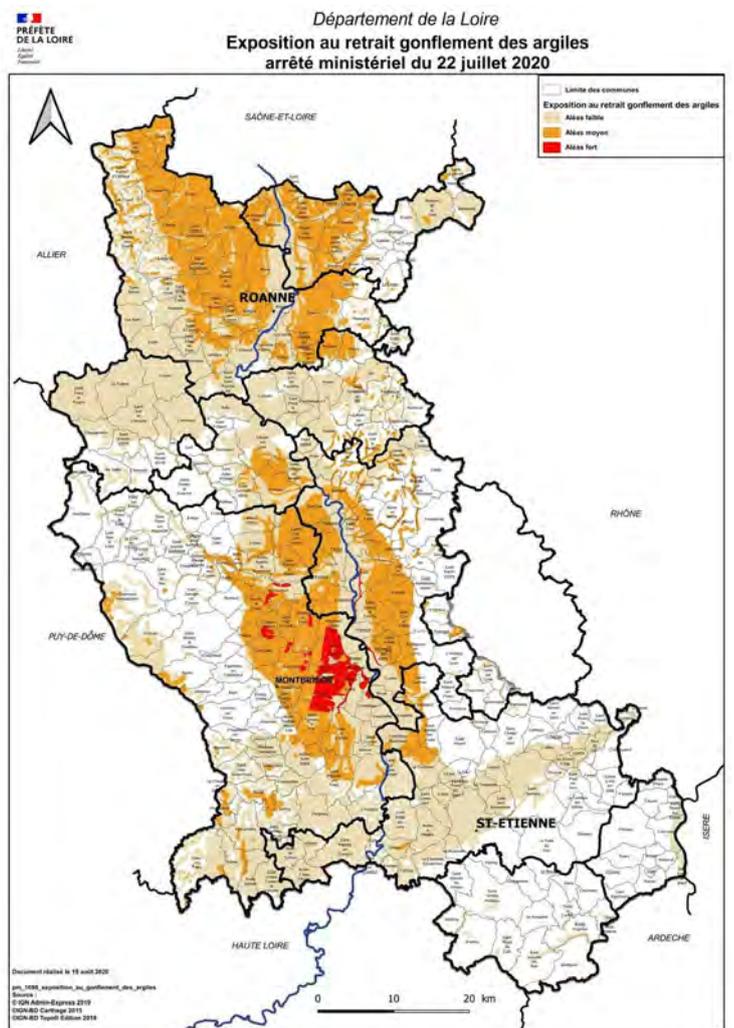
## Les tassements localisés :

Certains sols compressibles peuvent se tasser sous l'effet des surcharges (constructions, remblais, etc.) ou en cas d'assèchement (drainage, pompage). Ce phénomène se manifeste dans des zones naturelles présentant des formations de couverture d'origine fluviatile ou lagunaire, mais également dans certains milieux d'origine anthropique (remblais mal compactés).

## Le retrait-gonflement des argiles :

Les sols argileux se caractérisent par une grande influence de la teneur en eau sur leur comportement mécanique. Les variations de la quantité d'eau dans certains terrains argileux (argiles, glaises, marnes, limons) produisent des gonflements (en période humide) et des tassements (en période sèche). Ce phénomène peut avoir des conséquences importantes sur les bâtiments à fondations superficielles et insuffisamment renforcées (fissuration, dommages structurels).

Ce risque est bien identifié sur le département de la Loire. La loi ÉLAN (article 68) crée une obligation applicable aux terrains et constructions en zones exposées au risque mouvement différentiel lié au retrait gonflement des argiles. Le décret 2019-495 du 22 mai 2019 a permis de définir les zones d'application de ce dispositif (aléa moyen et fort) et le contenu des études géotechniques à fournir dans le cadre de la vente d'un terrain à bâtir. La nouvelle cartographie est applicable au 1er janvier 2020 pour le département de la Loire.



## Quelles sont les actions préventives ?

### La connaissance des risques

Divers outils permettent d'améliorer la connaissance sur ce phénomène :

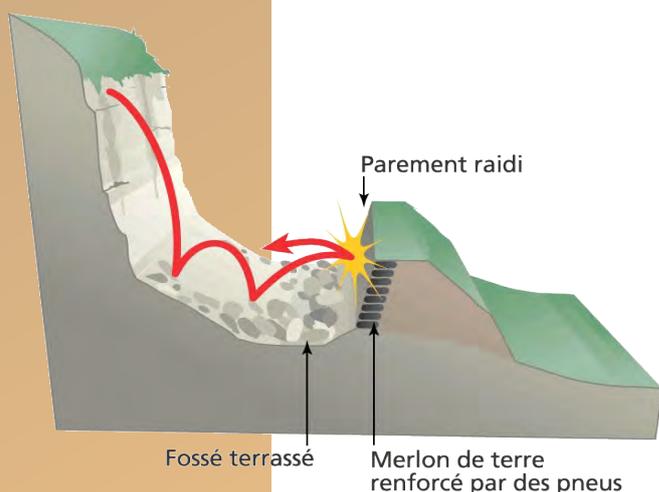
- les témoignages oraux ; les analyses d'archives ; les enquêtes de terrain ; les études diverses hydrogéologiques ; géotechniques ; les sondages ; la photo-interprétation ; etc..
- L'inventaire des mouvements de terrain connus avec base de données départementales ou nationale (géorisques.gouv.fr ; infoterre.brgm.fr) ;

Cartographie du retrait-gonflement des argiles dans la Loire  
(source : Préfecture de la Loire)

- La cartographie communale des cavités souterraines,
- L'inventaire avec base de données nationale des cavités,
- Le repérage des zones exposées avec réalisation d'un atlas départemental des zones susceptibles d'être concernées par des mouvements de terrain,
- L'inventaire et base de données nationale du phénomène de retrait-gonflement ([www.georisques.gouv.fr/risques/retrait-gonflement-des-argiles](http://www.georisques.gouv.fr/risques/retrait-gonflement-des-argiles))
- Les études spécifiques dans le cadre de PPR mouvement de terrain

### La réduction du risque

La maîtrise d'ouvrage des travaux de protection, lorsque ceux-ci protègent des intérêts collectifs, revient aux communes dans la limites de leurs ressources. Dans le cas contraire, les travaux sont à la charge du propriétaire des terrains à protéger. Il existe différentes mesures de protection qui vont varier en fonction du phénomène traité :



- **contre les chutes de blocs et éboulements** : amarrage par câbles, mise en place de grillages plaqués, clouages des parois par des ancrages ou des tirants, confortement des parois par massif en béton ou béton projeté, mise en place de merlons de protection, purges, filets pare-blocs, etc. ;

*Merlon pare-blocs. (crédit : Alp'Géorisques)*

- **contre les glissements de terrain** : mise en place d'un système de drainage, de murs de soutènement en pied ou de butées enrochées, masques drainant, etc. ;
- **contre les effondrements et affaissements** (renforcement par piliers en maçonnerie, comblement par coulis de remplissage, mise en place de fondations profondes traversant la cavité, contrôle des infiltrations d'eau, etc.) ;
- **contre le retrait-gonflement des argiles** : mise en place de fondations profondes, rigidification de la structure par chaînage, maîtrise des rejets d'eau, contrôle de la végétation, etc. ;
- **contre les coulées boueuses** : ralentissement dynamique, végétalisation des zones exposées au ravinement, gestion maîtrisée de l'imperméabilisation des sols, adaptation des pratiques culturelles, etc.

Souvent, dans les cas de mouvements de grande ampleur, aucune mesure de protection ne peut être mise en place à un coût réaliste. La sécurité des personnes et des biens doit alors passer par l'adoption de mesures préventives.

## *La prise en compte du risque dans l'aménagement*

Elle s'exprime à travers divers documents :

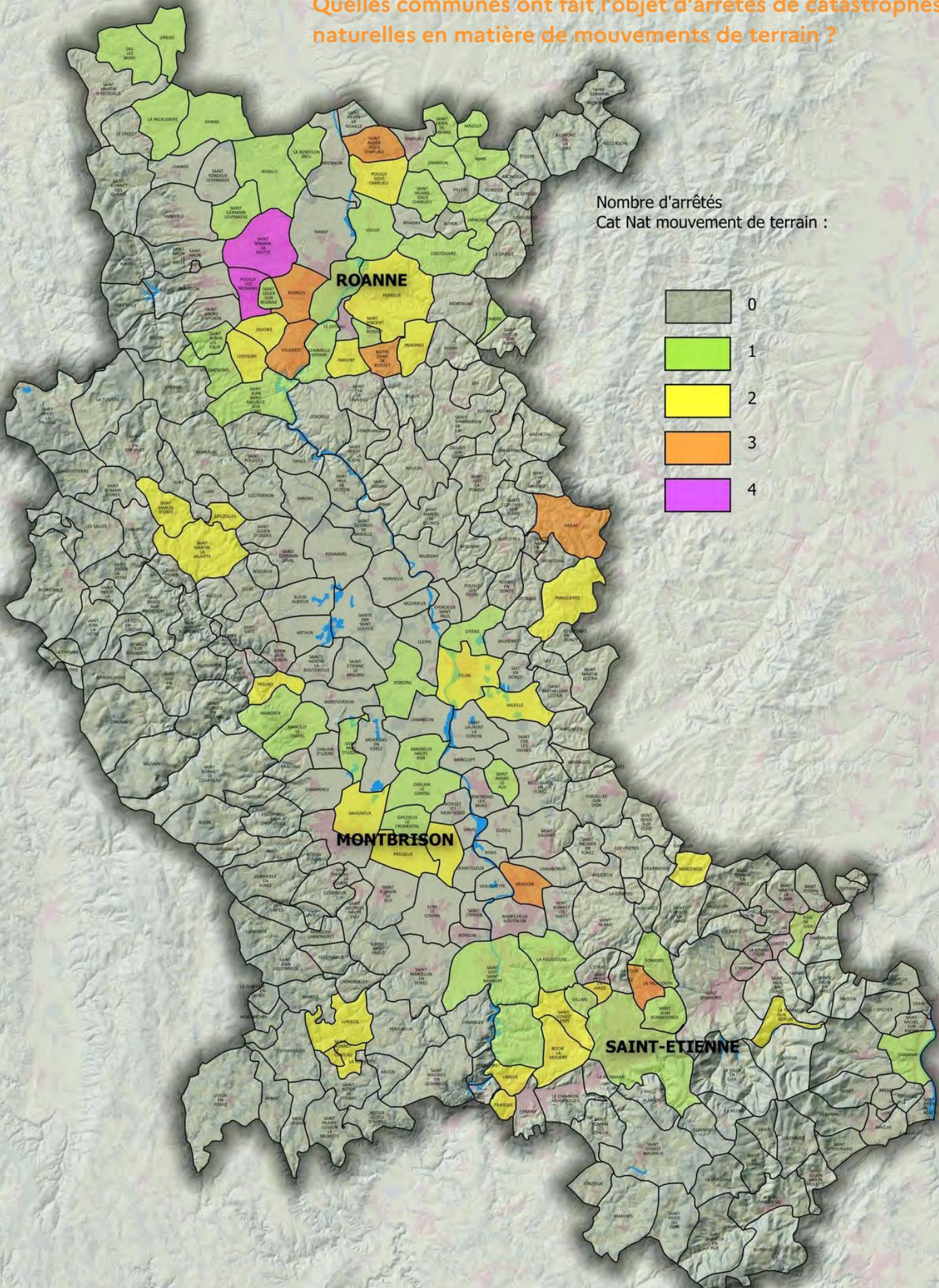
- le **Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT)**
- le Porté à Connaissance retrait-gonflement des argiles, qui permet d'appliquer **l'article R 111.2 du code de l'urbanisme** concernant l'instruction du droit des sols ;
- le **Plan Local d'Urbanisme (PLU)**, qui permet de refuser ou d'accepter sous certaines conditions un permis de construire dans des zones soumises aux mouvements de terrain ;
- le **Plan de Prévention des Risques Naturels Mouvements de terrain (PPRmvt)**, dont l'objectif est de faire connaître les zones à risques (pour les territoires les plus exposés) et de réduire la vulnérabilité des populations et des biens en régulant le développement.

### **Quelles sont les communes concernées par un plan de prévention des risques mouvements de terrain ?**

Aucune commune du département n'est concernée par un PPR Mvt.

Le nombre de reconnaissances d'état de catastrophe naturelle « mouvements de terrain/éboulements/chutes de blocs/glissements de terrain » est significativement moins nombreux qu'en matière d'inondation continentale (106 contre 1559).

## Quelles communes ont fait l'objet d'arrêtés de catastrophes naturelles en matière de mouvements de terrain ?





# Les mouvements de terrain

## Quelles sont les consignes individuelles de sécurité ?

### AVANT

#### S'organiser et anticiper :

S'informer des risques encourus (DICRIM, PPR, etc.)

S'informer des consignes de sauvegarde, du signal d'alerte

S'informer des prévisions météorologiques (TV, radio, internet)

S'organiser et élaborer les dispositions nécessaires à la mise en sûreté

Simuler régulièrement en famille et en tirer des enseignements et conséquences

Prévoir les équipements minimums (radio à piles, réserve d'eau potable, vêtements chauds, papiers importants, nourriture, médicaments urgents, couvertures.

#### Surveiller et signaler à la Mairie :

L'apparition de fissures dans le sol

Les modifications du bâti (fissures, portes et fenêtres ne fonctionnant plus, mur de soutènement présentant un « ventre », écoulement anormal de l'eau du robinet, craquements, etc.)

L'apparition d'affaissement du sol

La présence de tout bloc désolidarisé ou en surplomb d'un escarpement.

#### A l'extérieur :

Fuir latéralement

S'éloigner de la zone dangereuse en gagnant les hauteurs les plus proches ou en rentrant dans un bâtiment suffisamment solide, en s'éloignant des fenêtres et en s'abritant sous un meuble solide

Écouter la radio pour connaître les consignes des autorités

#### A l'intérieur :

Couper le gaz et l'électricité

En cas de craquement inhabituel et inquiétant, évacuer le bâtiment immédiatement

Ne pas aller chercher les enfants à l'école

Ne pas téléphoner sauf en cas de danger vital.

### PENDANT

#### S'informer :

Écouter la radio et respecter les consignes données par les autorités. Apporter une première aide aux voisins (pensez aux personnes âgées et handicapées).

#### Évaluer :

Les dégâts

Les points dangereux et s'en éloigner.

### APRÈS



France  
info :  
Saint-  
Étienne :  
105,6  
Firminy :  
97,4  
Montbrison  
et Pélussin :  
103,4  
Roanne :  
105,5



France  
Bleu :  
Saint-  
Étienne :  
97,4  
Roanne :  
100,2  
Montbrison  
et Pélussin :  
101,8



# Les feux de végétation



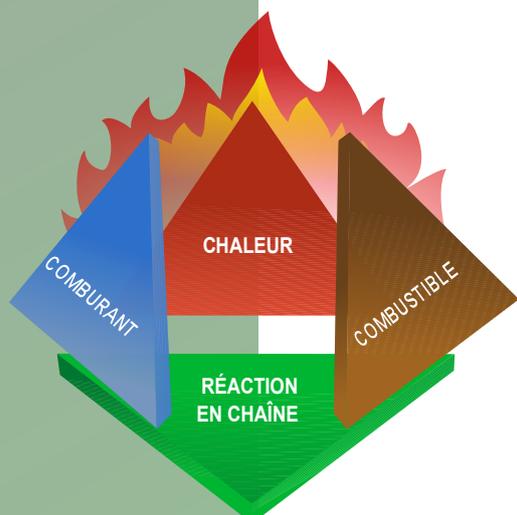
## Qu'est-ce qu'un feu de végétation ?

Le feu de végétation est un sinistre qui se déclare dans une formation naturelle qui peut être de type forestière (forêt de feuillus, de conifères ou mixtes), sub-forestière (maquis, garrigues ou landes), herbacée (prairies, pelouses, etc.), ou encore liée aux activités agricoles (feux de récolte sur pied, feux de chaumes).

### Comment se manifeste-t-il ?

Pour se déclencher et se propager, le feu a besoin de 4 éléments (tétraèdre du feu) :

- **une énergie d'activation (chaleur, flamme, étincelle, foudre, etc.)** : très souvent l'homme est à l'origine des feux de végétation par imprudence (travaux agricoles et forestiers, mégots, barbecues, dépôts d'ordures, etc.), accident ou malveillance ;
  - **un comburant (apport d'oxygène)** : le vent qui active la combustion et favorise la dispersion d'éléments incandescents lors d'un incendie ;
  - **un combustible (végétation)** : le risque de feu est lié à l'état de la forêt (sécheresse, disposition des différentes strates, état d'entretien, densité, relief, teneur en eau, etc.) et à la nature des essences en présence (chênes, conifères, etc.).
  - une **réaction en chaîne** entraînant la création de radicaux libres. Des gaz de pyrolyse s'enflamment par exposition à la forte chaleur, de proche en proche, permettant ainsi d'entretenir la propagation de l'incendie.



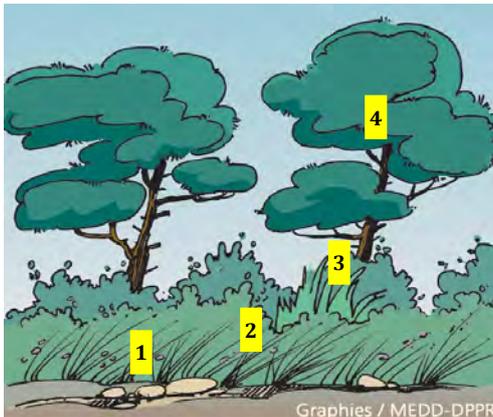
Tétraèdre du feu (source :wikipedia)

Un feu de forêt peut prendre différentes formes selon les caractéristiques de la végétation et les conditions climatiques dans lesquelles il se développe. On distingue 3 types qui peuvent se produire simultanément sur une même zone :

- **les feux de sol** : Ils brûlent la matière organique contenue dans la litière, l'humus ou les tourbières. Leur vitesse de propagation est faible. Bien que peu virulent, ils peuvent être très destructeurs en s'attaquant aux systèmes souterrains des végétaux. Ils peuvent également couvrir en profondeur, ce qui rend plus difficile leur extinction complète ;
- **les feux de surface** : Ils brûlent les strates basses de la végétation, c'est-à-dire la partie supérieure de la litière, la strate herbacée et les ligneux bas. Ils affectent la garrigue ou les landes. Leur propagation peut être rapide lorsqu'ils se développent librement et que les conditions de vent ou de relief y sont favorables (feux de pente) ;

- **les feux de cimes** : Ils brûlent la partie supérieure des arbres (ligneux hauts) et forment une couronne de feu. Ils libèrent en général de grandes quantités d'énergie et leur vitesse de propagation est très élevée. Ils sont d'autant plus intenses et difficiles à contrôler que le vent est fort et la végétation sèche.

1 - La litière : très inflammable est à l'origine d'un grand nombre de départs de feux, difficiles à détecter, car ils se consomment lentement ;



2 - La strate herbacée : d'une grande inflammabilité, le vent peut y propager le feu sur de grandes superficies ;

3 - La strate arbustive des ligneux bas (maquis ou garrigue) : d'inflammabilité moyenne, elle transmet rapidement le feu aux strates supérieures ;

4 - La strate arborescente des ligneux hauts : rarement à l'origine d'un feu, elle permet cependant la propagation des flammes lorsqu'elle est atteinte (feux de cimes) (crédit : Alp'Géorisques - Graphies).

Les effets liés au changement climatique (élévation de la température moyenne, diminution des précipitations au printemps et en été, allongement de la durée des sécheresses estivales, etc.), apparaissent comme des facteurs supplémentaires ou aggravants du risque avec à terme une extension probable des zones sensibles.

## Quelles sont les conséquences sur les biens et les personnes ?

Bien que les incendies de forêt soient beaucoup moins meurtriers que la plupart des catastrophes naturelles, ils n'en restent pas moins très coûteux en termes d'impact humain, économique, matériel et environnemental. Les atteintes aux hommes concernent principalement les sapeurs-pompiers et plus rarement la population. Le mitage, qui correspond à une présence diffuse d'habitations en zones forestières, accroît la vulnérabilité des populations face à l'aléa feu de forêt et augmente la probabilité de départ de feu.

De même, la diminution des distances entre les zones d'habitat et les zones de forêts limite les zones tampons à de faibles périmètres, insuffisants pour stopper la propagation d'un feu en zone urbaine. La destruction d'habitations, de zones d'activités économiques et industrielles, ainsi que des réseaux de communication, induit généralement un coût important et des pertes d'exploitation. L'impact environnemental d'un feu est également considérable en termes de biodiversité (faune et flore habituelles des zones boisées).



La chaleur générée par un incendie va être transportée vers l'avant des flammes selon 3 processus (conduction, rayonnement thermique et convection) (crédit : Alp'Géorisques - Graphies).

Aux conséquences immédiates, telles que les disparitions et les modifications de paysage, viennent s'ajouter des conséquences à plus long terme, notamment concernant la reconstitution des biotopes, la perte de qualité des sols et le risque important d'érosion, consécutif à l'augmentation du ruissellement sur un sol dénudé. La perte de capacité de production du massif forestier impacte également la filière bois locale.

### Le risque incendie de forêts dans la Loire

Le département de la Loire est caractérisé par de grandes surfaces couvertes de zones boisées. Même si le département se révèle en fait, notamment en termes d'ampleur, moins affecté que certaines régions méridionales du pays (régions PACA, Corse, Aquitaine, Roussillon), il n'en reste pas moins concerné par le risque d'incendie sur ses espaces naturels, les sinistres pouvant toucher des zones de plusieurs centaines d'hectares.

Le territoire du département de la Loire est recouvert à environ 30% (127 000 ha) par une forêt assez diversifiée : forêts d'altitude, forêts de coteaux, forêts de plaine, forêts de gorges et vallons, forêts alluviales. Près de la moitié de cette surface forestière est recouverte par des résineux, essence d'arbre favorisant le développement des feux

Les 3/4 de cette forêt sont concentrés dans les trois grands massifs forestiers : Pilat, Forez-Madeleine, Beaujolais ligérien.

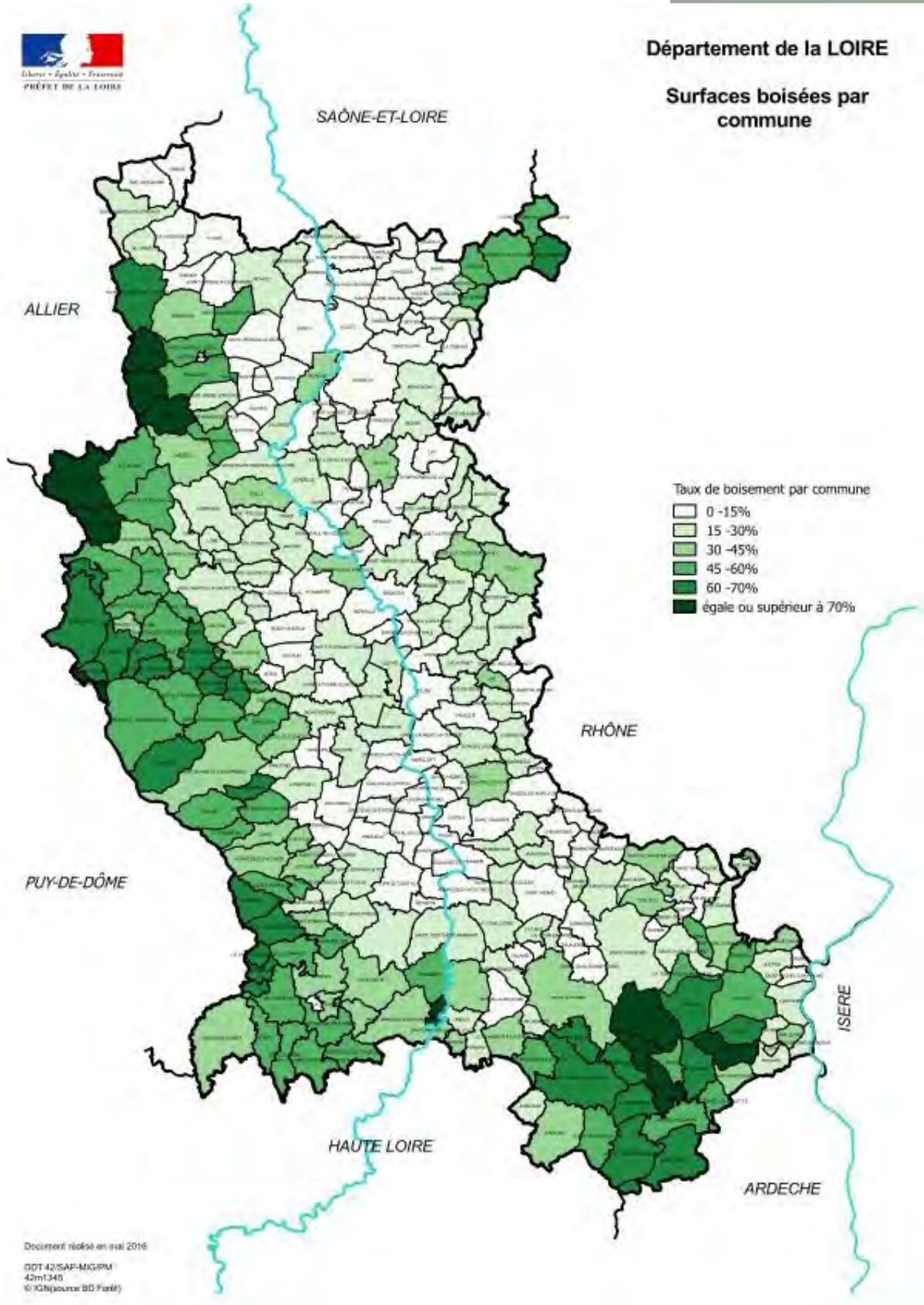
Cette forêt est privée à 95 % et appartient à près de 50 000 propriétaires, soit une moyenne de 2,5 Ha par propriétaire.



Entre les années 1985 et 2000, environ 1400 ha de forêt ont brûlé dans le département. Entre les années 2006 et 2021, 325 ha de forêt ont brûlé dans le département (source : BDIFF).

*Illustration d'une futaie irrégulière (source : Préfecture de la Loire)*

Surfaces boisées par commune



Cartographie des surfaces boisées par commune (source : Préfecture de la Loire)

## Quelles sont les manifestations historiques du risque ?

En 2000, on observe en période estivale des grands feux sur le territoire départemental comme l'incendie dit de « Burdignes », une stabilisation jusqu'en 2009 et une intensification nette à partir de 2015, du nombre de feux de forêts sur le département comme le souligne le tableau, ci-dessous (source SDIS 42).

Date	Surface brûlée	Lieu
2000	1800 Ha	Massif du Pilat - Burdignes
2009	50 Ha	Forez - Périgneux
2011	15 Ha	Massif du Pilat - « Le Guizay » Planfoy
2012	30 feux de 1Ha	Diverses communes
2015	62 Ha	Massif du Pilat - Chateauneuf
2015	10 Ha	Massif du Pilat - Vérane
2015	10 Ha	Massif du Pilat - Doizieux
2017	10 Ha	Massif du Pilat – Saint Appolinard
2020	50 Ha	Massif du Pilat – Valla-en-Gier
2022	50 Ha	Forez – Boisset-Saint-Priest
2022	130 Ha	Maclas, Saint-Julien-Molin-Molette, Bessey, Chambles, Saint-Iust-Saint-Rambert.



Feu de végétation à Saint-Rirand le 20/08/2020 (source:SDIS)

## Quelles sont les actions préventives ?

### *La connaissance des risques*

La délimitation des zones exposées au risque feu de forêt est réalisée dans le cadre du Plan Départemental de Protection de la Forêt Contre les Incendies (PDPFCI) élaboré par les services de l'État.

En 2008, une étude du risque Incendie a été menée sur 35 communes du département. Le diagnostic a porté sur l'historique des phénomènes, la végétation, sa combustibilité, ainsi que les facteurs liés à la topographie et au vent. Une approche cartographique de l'aléa feux de forêts et la superposition des infrastructures de lutte ont été réalisées

Deux massifs forestiers, particulièrement exposés aux incendies de forêts, ont donc fait l'objet d'un arrêté préfectoral de classement dans le département de la Loire :

- forêts situées sur **22 communes du Pilat**, soit 25374 habitants (AP n°DT11-538 du 8 août 2011),
- forêts situées sur **13 communes du sud Forez** (dont Saint-Étienne), soit 201515 habitants (AP n°DT20-0385 du 29 juillet 2020).

En outre, les forêts situées sur **61 communes du Pilat et du Forez**, soit 102923 habitants, sont considérées comme sensibles. En définitive, ce sont **96 communes** qui sont concernées par le risque de feu de forêt, soit **329812 habitants** d'après les chiffres de l'INSEE 2017.

Les bois et forêts situés dans les territoires exposés aux risques d'incendies peuvent faire l'objet d'un classement prononcé par le préfet, au titre des **articles L. 132-1 et L.133-1 du code forestier** (nouveau). Il y est mentionné par commune, le nombre de bâtis localisés à moins de 50 mètres d'une zone de sensibilité au moins moyenne.

### La surveillance et la prévision des phénomènes

La prévision consiste, lors des périodes les plus critiques de l'année, en une observation quotidienne des paramètres déterminants dans la formation des incendies (particulièrement les conditions hydro-météorologiques et l'état de la végétation).

Une surveillance attentive des massifs sensibles permet également de détecter au plus tôt tout départ de feu. Les secours peuvent ainsi intervenir dans les meilleurs délais. Cette rapidité d'intervention conditionne l'étendue potentielle d'un incendie.

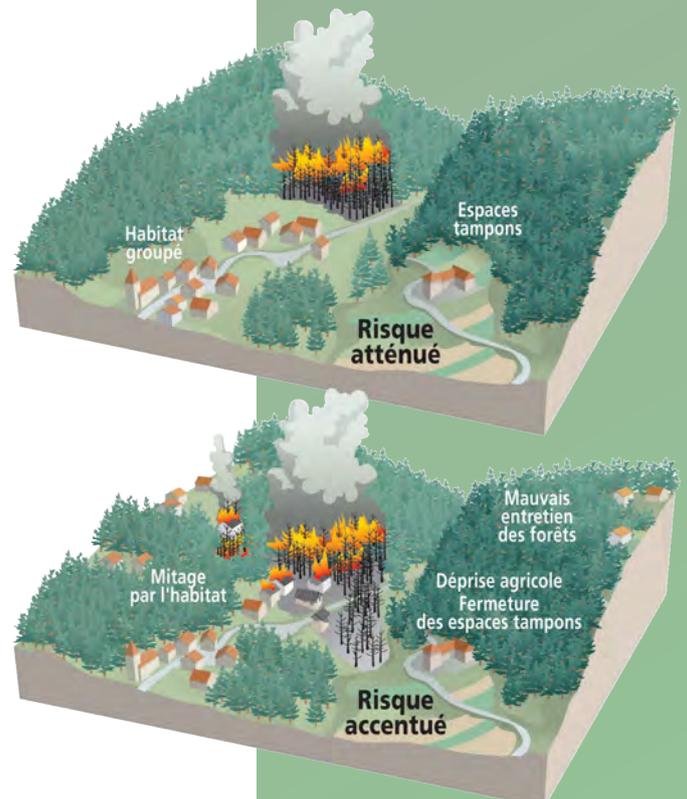
### La réduction du risque

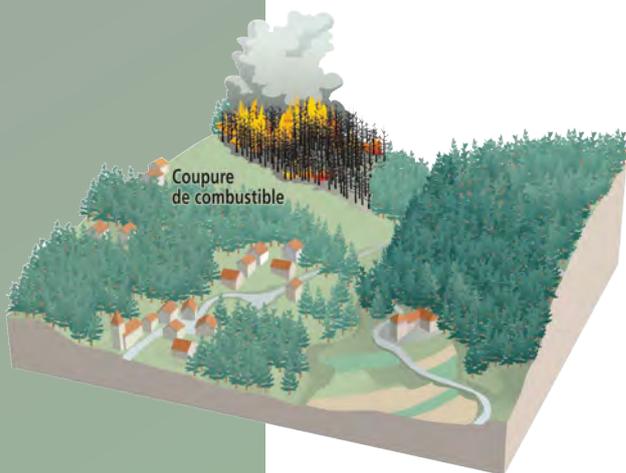
Il existe différentes mesures appliquées dans le département visant à réduire le risque :

#### Les mesures collectives :

- **L'aménagement des zones forestières** : Face au risque feu de forêt, la prévention consiste en une politique globale d'aménagement et d'entretien de l'espace rural et forestier (piste d'accès pompiers, pare-feu, points d'eau, débroussaillage organisé, etc.), sur laquelle s'appuient des stratégies de surveillance et de lutte contre l'incendie.

On appelle mitage la dispersion de constructions ou de lotissements en milieu rural. Dans les massifs forestiers, on assiste à un « grignotage » de la forêt par les espaces urbanisés ou l'implantation de maisons individuelles (crédit : Alp'Géorisques).





*La coupure de combustible est une discontinuité dans le couvert forestier, qui permet de diminuer la vulnérabilité de la forêt envers le feu. Ces zones, généralement cultivées, sont dépourvues au maximum d'essences inflammables. Elles sont aussi appelées coupure verte, zone tampon, zone coupe-feu (crédit: Alp'Géorisques).*

- **Les Plans de massifs forestiers :** Ils résultent de la déclinaison à cette échelle des orientations des Plans de Protection de la Forêt Contre les Incendies (PPFCI). Ils ont notamment pour but de planifier et de hiérarchiser l'aménagement (création de coupures de combustible, zones tampon ou de coupe-feu, qui permettent de cloisonner les massifs et de réduire le risque de propagation du feu) et l'entretien des massifs forestiers.

Le reboisement est envisagé dans une logique de gestion durable, car il permet de diminuer l'impact visuel et de ralentir l'érosion des sols. Il privilégie l'utilisation de peuplements moins combustibles par leur structure et leur composition. La réduction de la biomasse combustible par le pastoralisme ou l'agriculture constitue également une mesure de prévention du risque de propagation du feu.

#### **Les mesures individuelles :**

- le débroussaillage et le maintien à l'état débroussaillé sont obligatoires dans les forêts, landes et plantations autour des habitations, chantiers, ateliers, des voies privées et publiques.

#### *La prise en compte dans l'aménagement*

Elle s'exprime à travers un document de référence :

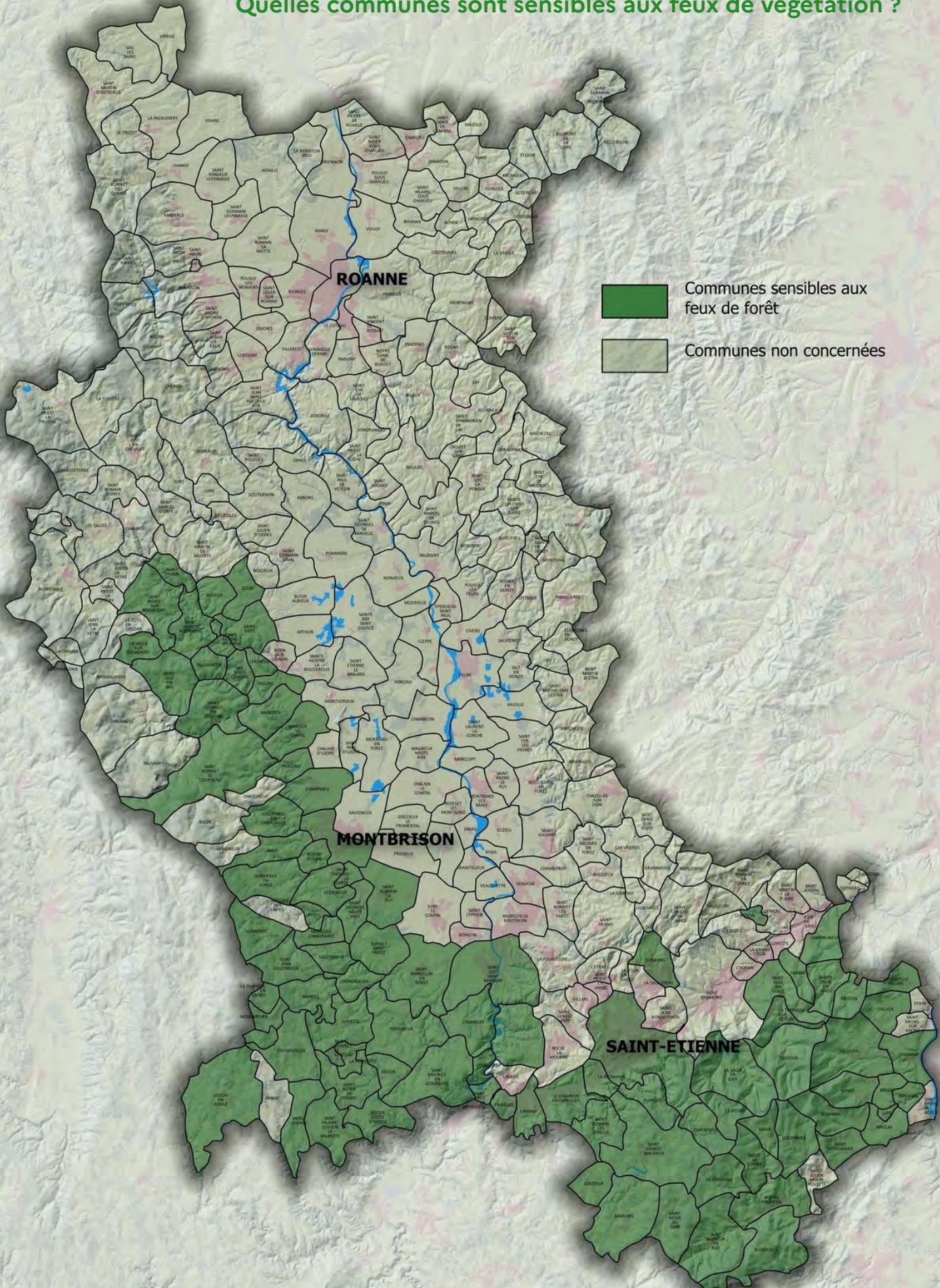
- le Plan de Prévention des Risques Incendie de forêts (PPRif), dont l'objectif est de faire connaître les zones à risques (pour les territoires les plus exposés) et de réduire la vulnérabilité des populations et des biens en régulant le développement.

Il n'existe pas de PPRIF « incendie de forêts » prescrit ou approuvé actuellement dans le département.

*Feu de végétation dans les  
Monts du Pilat en août 2017  
(photo : DDPP)*



## Quelles communes sont sensibles aux feux de végétation ?





# Les feux de végétation

## Quelles sont les consignes individuelles de sécurité ?

### AVANT

#### S'organiser et anticiper :

- S'informer des risques encourus (DICRIM, PPR, etc.)
- S'informer des consignes de sauvegarde, du signal d'alerte
- S'informer des prévisions météorologiques (TV, radio, internet)
- S'organiser et élaborer les dispositions nécessaires à la mise en sûreté
- Simuler régulièrement en famille et en tirer des enseignements et conséquences
- Prévoir les moyens de lutte (point d'eau, matériels (pompes, tuyaux, etc.)
- Vérifier l'état des fermetures, portes, volets, toitures
- Repérer les chemins d'évacuation
- Débroussailler.

#### Si vous êtes témoin d'un départ de feu :

- Informez les pompiers rapidement (18 ou 112 avec un portable)
- Attaquer le feu si possible.

#### Dans la nature :

- S'éloigner de l'axe du feu et des fumées rapidement
- Se manifester auprès des services de secours (terrestres, aériens, etc.)
- Si l'on est surpris par les fumées, respirer à travers un linge humide
- Si l'on est en voiture et surpris par les fumées ou un front de flamme, y rester et fermer les fenêtres, aérateurs.

#### Une maison bien protégée est le meilleur abri :

- N'évacuer que sur ordre des autorités
- Ouvrir le portail du terrain pour faciliter l'accès des secours
- Fermer et arroser les volets, portes et fenêtres, replier bâches et stores
- Occulter les aérations avec des linges humides
- Rentrer les tuyaux d'arrosage pour les protéger du feu, fermer les bouteilles de gaz (éloigner celles à l'extérieur)
- Retirer les éléments combustibles (mobilier, PVC, etc.).

### PENDANT

- Sortir protégé (chaussures, gants en cuir, vêtements en coton, chapeau, etc.)
- Éteindre les foyers résiduels sans prendre de risques inconsidérés.

#### S'informer :

- Écouter la radio et respecter les consignes données par les autorités.

#### Inspecter :

- L'habitation (braises sous des tuiles, reprise des feux)
- Évaluer les dégâts.

### APRÈS



France  
info :  
Saint-  
Étienne :  
105,6  
Firminy :  
97,4  
Montbrison  
et Pélussin :  
103,4  
Roanne :  
105,5



France  
Bleu :  
Saint-  
Étienne :  
97,4  
Roanne :  
100,2  
Montbrison  
et Pélussin :  
101,8



# *La rupture de barrage*

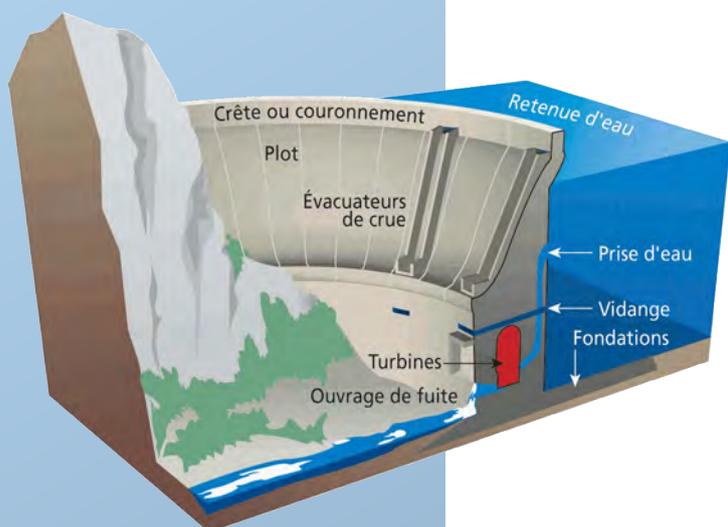


## Qu'est-ce qu'un barrage ?

Un barrage est un ouvrage artificiel ou naturel (résultant de l'accumulation de matériaux à la suite de mouvements de terrain), établi le plus souvent en travers du lit d'un cours d'eau, retenant ou pouvant retenir de l'eau.

Les barrages artificiels ont plusieurs fonctions qui peuvent s'associer : la **régulation de cours d'eau** (écrêteur de crue en période de crue, maintien d'un niveau minimum des eaux en période de sécheresse), l'**irrigation** des cultures, l'**alimentation en eau** des villes, la production d'énergie électrique, la retenue de rejets de mines ou de chantiers, le tourisme et les **loisirs**, la **lutte contre les incendies**, etc.

On distingue deux types de barrages selon leur principe de stabilité :



Constitution d'un barrage voûte (crédit : Alp'Géorisques - Graphies).

- **le barrage poids** : résistant à la poussée de l'eau par son seul poids. De profil trapézoïdal, il peut être en remblais (matériaux meubles ou semi-rigides) ou en béton ;
- **le barrage voûte** : dans lequel la plus grande partie de la poussée de l'eau est reportée sur les rives par des effets d'arc. De courbure convexe tournée vers l'amont, il est constitué exclusivement de béton. Un barrage béton est découpé en plusieurs tranches verticales, appelées plots.

Le décret 2015-526 du 12 mai 2015 codifié (art R 214-112 du code de l'environnement) relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques a classifié les barrages de retenue et ouvrages assimilés, en 3 catégories allant de A à C en fonction de la hauteur de l'ouvrage et du volume d'eau retenue :

- **classe A** = Hauteur  $\geq 20$  m et  $H^2 \cdot V^{0,5} \geq 1500$  ;
- **classe B** = Ouvrage non classé en A et pour lequel Hauteur  $\geq 10$  m et  $H^2 \cdot V^{0,5} \geq 200$  ;
- **classe C** = Ouvrage non classé en A ou B et pour lequel Hauteur  $\geq 5$  m et  $H^2 \cdot V^{0,5} \geq 20$

OU ALORS : Ouvrage pour lequel les conditions prévues précédemment ne sont pas satisfaites mais qui répond aux conditions cumulatives ci-après :  $H > 2$ ,  $V > 0,05$ , il existe une ou plusieurs habitations à l'aval du barrage, jusqu'à une distance par rapport à celui-ci de 400 m.

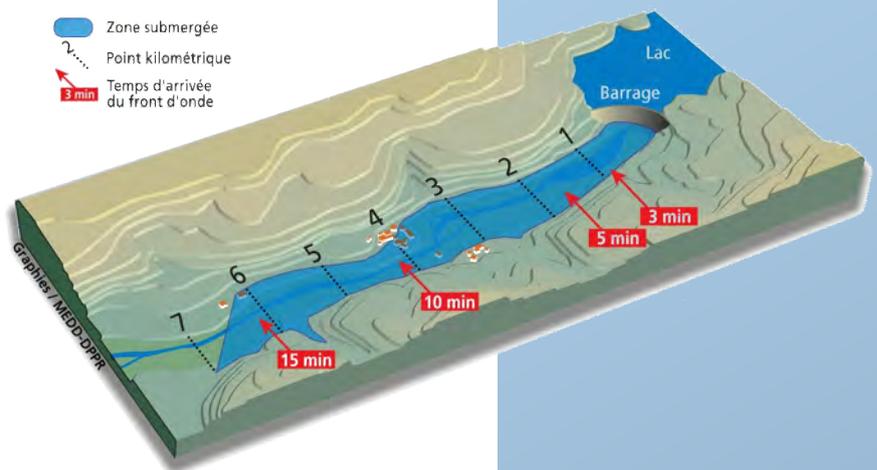
## Comment se produirait la rupture ?

Le phénomène de rupture de barrage correspond à une destruction partielle ou totale d'un barrage. Les causes de rupture peuvent être diverses :

- **techniques** : par un défaut de fonctionnement des vannes permettant l'évacuation des eaux, vices de conception, de construction ou de matériaux, vieillissement des installations ;
- **naturelles** : à cause de séismes, crues exceptionnelles, glissements de terrain (soit de l'ouvrage lui-même, soit des terrains entourant la retenue et provoquant un déversement sur le barrage) ;
- **humaines** : en raison d'insuffisance des études préalables et du contrôle d'exécution, d'erreurs d'exploitation, de surveillance et d'entretien, ou de malveillance.

Le phénomène de rupture de barrage dépend des caractéristiques propres du barrage. Ainsi, la rupture peut être :

- **progressive** dans le cas des barrages en remblais, par érosion régressive, suite à une submersion de l'ouvrage ou à une fuite à travers celui-ci (phénomène de « renard ») ;
- **brutale** dans le cas des barrages en béton, par renversement ou par glissement d'un ou plusieurs plots.



Une rupture de barrage entraîne la formation d'une onde de submersion se traduisant par une élévation brutale du niveau de l'eau à l'aval.

## Quelles sont les conséquences pour les biens et les personnes ?

D'une façon générale les conséquences sont de trois ordres : humaines, économiques et environnementales. L'onde de submersion ainsi que l'inondation et les matériaux transportés, issus du barrage et de l'érosion intense de la vallée, peuvent occasionner des dommages considérables :

- **sur les hommes** : noyade, ensevelissement, personnes blessées, isolées ou déplacées, perte d'activité, etc. ;
- **sur les biens** : destructions et détériorations aux habitations, aux entreprises, aux ouvrages (ponts, routes, etc.), au bétail, aux cultures ; paralysie des services publics, etc. ;

*Les enjeux (habitations, etc.) et l'avancement du front de l'onde de submersion (zone du quart d'heure), figurent sur la carte du risque (crédit : Alp'Géorisques).*

- **sur l'environnement** : endommagement, destruction de la flore et de la faune, disparition du sol cultivable, pollutions diverses, dépôts de déchets, boues, débris, etc., voire accidents technologiques, dus à l'implantation d'industries dans la vallée (déchets toxiques, explosions par réaction avec l'eau, etc.).

## Le risque de rupture de barrage dans la Loire

Le département de la Loire est traversé de part en part par le fleuve du même nom qui présente de nombreux affluents. Certains cours d'eau du Sud-Est du département sont affluents du Rhône.

Barrage de Grangent (source : DDT)



Afin d'exploiter au maximum cette ressource mais aussi de s'en protéger, le département abrite une vingtaine de barrages dont les deux plus importants, Grangent et Villerest sont situés sur le fleuve Loire.

Le **barrage de Grangent** situé en amont de Saint-Just Saint Rambert, a été construit entre 1955 et 1957. Il est utilisé pour la production d'électricité (puissance de 32 MW). Sa retenue de 3.65 km<sup>2</sup> sert aux sports nautiques avec notamment le port de plaisance de Saint-Victor sur Loire.

Le **barrage de Villerest**, situé sur la commune du même nom, a été mis en service en 1984. Sa vocation est double :



Barrage de Villerest (source : DDT)

- en période sèche, sa retenue de grande capacité (106 millions de m<sup>3</sup>) est employée en soutien d'étiage afin notamment d'assurer un débit minimal de 60 m<sup>3</sup>/s à Gien dans le département du Loiret.
- en période de crue, il est utilisé pour écrêter la pointe de crue et ainsi limiter le risque d'inondation en aval. Ce type de gestion a été activé lors des crues de la Loire de 1996, 2003 et surtout 2008. Lors de ce dernier événement le débit d'entrée de 3100 m<sup>3</sup>/s fut ainsi ramené à 1700 m<sup>3</sup>/s en sortie du barrage, réduisant fortement le risque inondation sur les communes du Val de Loire notamment.

Le département de la Loire compte 17 barrages de classe A ou B, dont la rupture pourrait être qualifiée de risque majeur, ainsi que 8 autres barrages de classe C.

Cette notion fait référence aux critères de classement des barrages qui s'appuient sur le potentiel de danger libérable en cas de rupture (hauteur du barrage et volume de la retenue).

Nom du barrage	Volume (millions de m <sup>3</sup> )	Classe	Mise en eau	Hauteur (m)	Type
Grangent	57,4	A	1957	54	voûte
Les Bois Noirs	2,1	A	-	42	remblai
Villerest	127	A	1983	59	voûte
Cotatay	0,79	A	1905	37,4	poids
Couzon	1,45	A	1811	34	remblai
Echapre	0,88	A	1898	35	poids
Ondenon	0,4	A	1904	28	poids
La Rive	1,5	A	1871	44,8	poids
Soulages	2,6	A	1971	40	voûte multiples
Chartrain	3,5	A	1892	52,75	poids
Rouchain	7	A	1984	55	remblai
Dorlay	3	A	1973	39	remblai
Gouffre d'enfer	1,1	A	1870	53	poids
Les Plats	1,5	A	1959	22	poids
Pas du Riot	1,1	A	1878	31,5	poids
Vérut	0,15	B	1891	16	remblai
Oudan	0,6	B	2000	8	remblai
La Couronne	0,05	C	-	12	remblai
Echancier	0,08	C	-	11	remblai
Gué de la Chaux	0,45	C	-	12,2	remblai
La Montouse	0,01	C	1955	10	poids
Piney	(*)	C	1955	45	voûte
Pontabouland	0,12	C	1926	13	poids
Vaux	0,05	C	-	10	poids
Onzon	0,3	C	2014	16,7	remblai

(\*) – ouvrage vide et mis en sécurité

## Quelles sont les manifestations historiques du risque ?

Aucune rupture de barrage moderne n'a été récemment observée dans le département de la Loire.

Historiquement, on note la rupture du bassin du Roy au niveau du quartier de Valbenoite en 1694, qui fit 100 victimes, qui est de fait une rupture de barrage.

Aujourd'hui, les enjeux matériels et patrimoniaux exposés sont considérables.



*Barrage de Grangent après la crue de 2008 (source : DDT)*

Le **Bureau d'analyse des risques et pollutions industriels (BARPI)** publie la base de données **ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents)** qui répertorie les accidents et les incidents technologiques en France, dont ceux sur des ouvrages hydrauliques. Tous les événements peuvent être classés et filtrés en fonction de la date, du lieu, du type de phénomènes, des matières impliquées, des conséquences, etc...

Quelques défaillances techniques ont par exemple été enregistrées ces dernières années sur des vannes, des automates ou des moteurs, sans conséquence.

## Quelles sont les actions préventives ?

### *Les opérations de maintenance et de réhabilitation*

Dans le département de la Loire, différentes actions de maintenance ou de mises en sécurité ont lieu. Il y a dans le même temps des créations d'ouvrages :

- Barrage du Piney : Mise hors service en 2000, vidange totale et définitive, création d'un pertuis latéral et d'un pertuis de fond.
- Barrage des Plats (anciennement du Sapt) : vidé en 2005 puis transformé entre 2012 et 2014 en un barrage poids alors que le barrage voûte existant présentait des anomalies.
- Un barrage écrêteur de crues a été réalisé en 2013 sur l'Onzon en amont de Sorbiers. Il s'agit d'un barrage en remblai haut de 16,70 mètres et long de 150 m en crête.
- Barrage du Pas du Riot : vidangé en 2017 pour des travaux de réhabilitation (nouvel évacuateur de crue, enrochement, et...) suite à la réévaluation des débits extrêmes. Le barrage a été remis en eau au cours de l'année 2019.
- Une micro-centrale hydroélectrique a été mise en service à Feurs en mai 2021, dans le cadre de la réhabilitation du barrage sur la Loire.

### *L'étude de dangers*

Le décret 2015-526 du 12 mai 2015 codifié (art R 214-112 du code de l'environnement) impose aux propriétaires, exploitants ou concessionnaires d'un barrage de Classe A ou B une surveillance et un entretien ainsi que la réalisation, à intervalles réguliers, de contrôles et de diagnostics de ces ouvrages.

Ainsi, les barrages les plus importants sont soumis à la réalisation d'une étude des dangers par un organisme agréé précisant les niveaux de risque pris en compte, les mesures aptes à les réduire ainsi que les risques résiduels.

Cette étude précise la probabilité, la cinétique et les zones d'effets des accidents potentiels et une cartographie des zones à risques significatifs doit être réalisée.

Celle-ci fait apparaître les zones menacées par l'onde de submersion (en cas de rupture totale de l'ouvrage) ainsi que ses caractéristiques (hauteur, vitesse, délais de passage, etc.). On y recense aussi les enjeux menacés (ERP, hôpitaux, habitats, etc.).

## *La surveillance*

La surveillance constante du barrage s'effectue aussi bien pendant la période de mise en eau qu'au cours de la période d'exploitation.

Elle s'appuie sur de **fréquentes inspections visuelles** et des **mesures sur le barrage et ses appuis** (mesures de déplacement, de fissuration, de tassement, de pression d'eau et de débit de fuite, etc.).

Toutes les informations recueillies par la surveillance permettent une analyse et une synthèse rendant compte de l'état du barrage, ainsi que l'établissement, tout au long de son existence, d'un « diagnostic de santé » permanent. En fonction de la classe du barrage, un certain nombre d'études approfondies du barrage sont à réaliser périodiquement :

- visites techniques approfondies ;
- rapport de surveillance, d'auscultation ;
- revue de sûreté avec examen des parties habituellement noyées ;
- si cela apparaît nécessaire, des travaux d'amélioration ou de confortement sont réalisés.

Pendant toute la durée de vie de l'ouvrage, la surveillance et les travaux d'entretien incombent à l'exploitant du barrage.

## *L'information*

Dans les communes concernées par un ouvrage faisant l'objet d'un **Plan Particulier d'Intervention (PPI)**, une campagne d'information « PPI » doit être réalisée.

Dans la Loire, deux ouvrages font l'objet d'un PPI : le barrage de Villerest et celui de Grangent. Les deux PPI ont été approuvés, mais ils sont actuellement en cours de révision et devraient être mis à jour pour 2023).

Il convient de noter que deux PPI établis pour des ouvrages extérieurs au département concernent certaines communes de la Loire : il s'agit des barrages de La Valette en Haute-Loire et Vouglans dans le Jura.

L'objectif de cette campagne d'information « PPI » est de faire connaître les risques et les consignes de sécurité spécifiques. Ces campagnes doivent être renouvelées au maximum tous les 5 ans.

## **Comment s'organise le contrôle ?**

L'État assure un contrôle périodique de la sécurité des barrages, sous l'autorité du préfet de département, par l'intermédiaire de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL).

Ainsi, le contrôle de la sécurité des barrages par la DREAL a pour objet de s'assurer que les responsables des ouvrages respectent les obligations qui leur sont faites par voie réglementaire. Cela se traduit notamment par :

- la réalisation d'**inspections de terrains des ouvrages classés** et soumis aux articles R. 214-112 à 132 du code de l'environnement dans le cadre de la prévention des risques ;
- l'instruction et l'**examen des documents relatifs à la sécurité** des barrages (consignes, études de dangers, visites techniques approfondies, diagnostics, rapports de surveillance et d'auscultation, etc.).

## Comment s'organisent les secours ?

### Le Plan Particulier d'Intervention (PPI)

Il s'agit d'un plan d'urgence spécifique, qui précise les mesures destinées à donner l'alerte aux autorités et aux populations, l'organisation des secours et la mise en place de plans d'évacuation. Ce plan s'appuie sur la carte du risque et sur des dispositifs techniques de surveillance et d'alerte.

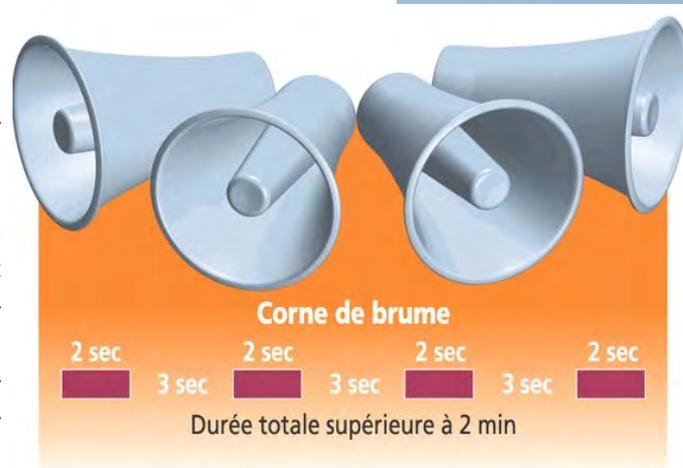
Le plan découpe la zone située en aval d'un barrage en trois zones suivant l'intensité de l'aléa :

- la **zone de proximité immédiate (ZPI)** peut être submergée dans un délai ne permettant qu'une alerte directe ; la population doit l'évacuer dès l'alerte donnée ;
- dans la **zone d'inondation spécifique (ZIS)**, la submersion est plus importante que celle de la plus grande crue connue ;
- dans la **troisième zone (zone d'inondation - ZI)**, la submersion est généralement moins importante et ses effets seraient comparables à une inondation naturelle.

### L'alerte

Pour les barrages dotés d'un PPI, celui-ci prévoit plusieurs niveaux d'alerte en fonction de l'évolution de l'événement :

Le premier stade est l'**état de vigilance renforcée** : des faits anormaux concernant la tenue de l'ouvrage ou une crue dangereuse pour la sûreté de l'ouvrage conduisent l'exploitant à exercer une surveillance permanente de l'ouvrage et à rester en liaison avec les autorités. Chaque plan de secours définit cette organisation ;



**Signal d'alerte spécifique aux ouvrages hydrauliques**

Signal spécifique aux ouvrages hydrauliques (crédit : Alp'Géorisques).

Le deuxième stade est l'**état de préoccupations sérieuses** : le barrage peut échapper au contrôle de l'exploitant à échéance brève (cote maximale atteinte, faits anormaux compromettants, etc.). L'exploitant alerte alors les autorités désignées par le plan et les tient informées de l'évolution de la situation, afin que celles-ci soient en mesure d'organiser le déclenchement des mesures de sauvegarde et de sécurité prévues au plan (déclenchement effectué par le préfet). La population de la zone de proximité immédiate (ZPI) est évacuée et l'évacuation d'une partie de la population de la zone d'inondation spécifique (ZIS) est préparée ;

Le troisième stade est l'**état de péril imminent** : l'exploitant estime ne plus avoir le contrôle de l'ouvrage. Des faits anormaux sont susceptibles de compromettre la tenue de l'ouvrage à très court terme ou alors la cote de danger est atteinte. L'évacuation des populations est immédiate. En plus de l'alerte aux autorités, l'exploitant alerte les populations situées dans la "zone de proximité immédiate" et prend lui-même les mesures de sauvegarde prévues aux abords de l'ouvrage, sous le contrôle de l'autorité de police. L'alerte aux populations s'effectue par sirènes pneumatiques du type corne de brume mises en place par l'exploitant mais aussi par système d'automate d'appel téléphonique aux populations dans les zones de proximité immédiate. Plus à l'aval du barrage, il appartient aux autorités locales de définir et de mettre en œuvre les moyens d'alerte et les mesures à prendre pour assurer la sauvegarde des populations ;

*Barrage de Malpasset en 2010, soit 51 ans après sa rupture (photo : J. Marion)*



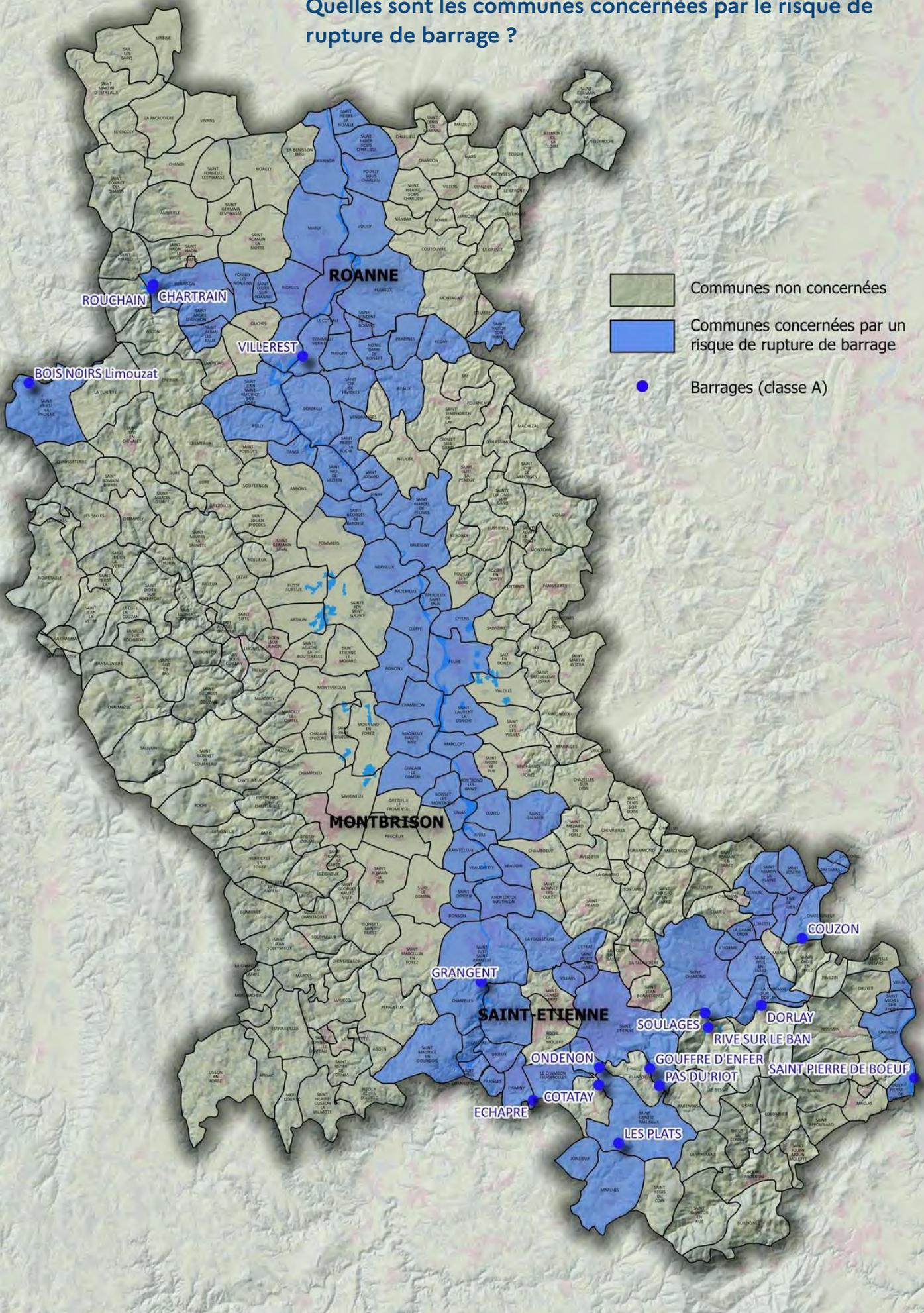
Le quatrième stade correspond au **stade de la rupture constatée** : le barrage entame le processus de rupture partielle ou totale : l'exploitant alerte directement les populations de la ZPI pour qu'elles évacuent et les autorités déclenchent l'évacuation des populations de la ZIS ;

Enfin, pour marquer la fin de l'alerte, par exemple si les paramètres redeviennent normaux, un signal sonore continu de trente secondes est émis.

*Barrage du Gouffre d'Enfer  
(photo : J. Marion)*



# Quelles sont les communes concernées par le risque de rupture de barrage ?





# La rupture de barrage

Quelles sont les consignes individuelles de sécurité ?

## AVANT

**S'organiser et anticiper :**

S'informer des risques encourus (DICRIM, etc.)

S'informer des consignes de sauvegarde, du signal d'alerte ;

S'organiser et élaborer les dispositions nécessaires à la mise en sûreté (ces informations sont définies dans le PPI du barrage concerné, s'il existe)

Simuler régulièrement en famille et en tirer des enseignements et conséquences.



Reconnaître le signal d'alerte

Gagner le plus rapidement possible les points hauts

À défaut, gagner les étages supérieurs d'un immeuble élevé

Écouter la radio et respecter les consignes données par les autorités.

## PENDANT



À la fin de l'alerte, aérer le bâtiment

Désinfecter à l'eau de javel

Chauffer dès que possible

Ne rétablir le courant électrique que si l'installation est sèche.

## APRÈS



France

info :

Saint-Étienne :

105,6

Firminy :

97,4

Montbrison et Pélussin :

103,4

Roanne :

105,5



France

Bleu :

Saint-Étienne :

97,4

Roanne :

100,2

Montbrison et Pélussin :

101,8



# *Le risque industriel*



## Qu'est-ce qu'un risque industriel ?

Un risque industriel majeur est un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens et/ou l'environnement. Les industries à l'origine des risques sont principalement regroupées en deux familles :

- les **industries chimiques** : qui produisent ou utilisent des produits chimiques de base, des produits destinés à l'agroalimentaire (notamment les engrais), les produits pharmaceutiques et de consommation courante (eau de javel, etc.) ;
- les **industries pétrochimiques** : qui produisent l'ensemble des produits dérivés du pétrole (essences, goudrons, gaz de pétrole liquéfié).



Tous ces établissements sont des établissements fixes qui produisent, utilisent ou stockent des produits répertoriés dans une nomenclature spécifique. Par ailleurs il existe d'autres activités génératrices de risques : les activités de stockage (entrepôts de produits combustibles, toxiques, inflammables ; silos de stockage de céréales ; dépôts d'hydrocarbures ou de GPL, etc.).

*Le risque industriel est la combinaison entre la probabilité de manifestation d'un phénomène accidentel sur un site industriel et la présence d'enjeux (personnes, biens susceptibles d'être affectés par le phénomène) (crédit : Alp'Géorisques - Graphies).*

## Comment se manifeste-t-il ?

Les principales manifestations du risque industriel sont regroupées sous trois typologies d'effets qui peuvent se combiner :

- les **effets thermiques** : qui sont liés à une combustion d'un produit inflammable ou à une explosion ;
- les **effets mécaniques** : qui sont liés à une surpression, résultant d'une onde de choc (déflagration ou détonation), provoquée par une explosion. Celle-ci peut être issue d'un explosif, d'une réaction chimique violente, d'une combustion violente (combustion d'un gaz), d'une décompression brutale d'un gaz sous pression (explosion d'une bouteille d'air comprimé par exemple) ou de l'inflammation d'un nuage de poussières combustibles.

Pour ces conséquences, les spécialistes calculent la surpression engendrée par l'explosion (par des équations mathématiques) afin de déterminer les effets associés (lésions aux tympans, poumons, etc.) ;

- les **effets toxiques** : qui résultent de l'inhalation d'une substance chimique toxique (chlore, ammoniac, phosgène, etc.), suite par exemple à une fuite sur une installation ou à la combustion de produits dégageant des fumées toxiques. Les effets découlant de cette inhalation peuvent être, par exemple, un œdème du poumon ou une atteinte au système nerveux.

## Comment sont classées les installations à risques ?

La **Directive SEVESO 2** vise les établissements potentiellement dangereux et les classe en 2 catégories :

- les entreprises **SEVESO « Seuil Haut »** ou **SEVESO « AS »** (avec servitude) mettent en œuvre les plus grandes quantités de produits dangereux. Les contraintes s'appliquant à elles sont les plus fortes (organisation formalisée de gestion de la sécurité, élaboration de plans d'urgence, maîtrise de l'urbanisation à proximité, révision quinquennale des études de dangers) ;
- les entreprises **SEVESO « Seuil Bas »** ont des contraintes réduites, cependant, elles doivent élaborer une politique de prévention des accidents majeurs.

Une directive, dite **SEVESO 3** a été adoptée par l'Europe en 2012. Celle-ci est entrée en vigueur le 1er juin 2015. Les modalités essentielles concernent la classification des matières dangereuses, qui ont conduit à modifier le classement de certains établissements. Les exigences applicables aux établissements SEVESO évoluent et de nouvelles obligations d'information à destination des populations en cas d'accident majeur ont été instaurées.

## Le risque industriel dans la Loire

La région Rhône Alpes est particulièrement concernée par le risque industriel. En effet, cette région compte plus de 50 sites SEVESO. Un grand nombre d'entre eux sont concentrés dans le département du Rhône et notamment dans le « couloir de la chimie ».

*Définitions : Les ICPE : Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) sont soumises à un régime d'autorisation, d'enregistrement ou de déclaration en fonction de l'importance des risques ou des effets dont elles peuvent être à l'origine.*

Le département de la Loire, compte de nombreuses installations industrielles soumises à Autorisation ou Déclaration (installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), mais **un seul site SEVESO seuil haut** et **8 sites seuil Bas** sur son territoire :

- SEVESO Seuil Haut :
- SNF SAS Andrézieux-Bouthéon

- SEVESO Seuil Bas :

- Becker Entrepôt (Montbrison)
- Becker Usine (Savigneux)
- Chromage Industriel du Centre (Saint-Étienne)
- Unilin (Sury-Le-Comtal)
- SARPI Veolia (La Talaudière)
- Huvepharma (Saint-Étienne)
- Eurea Coop (Feurs)

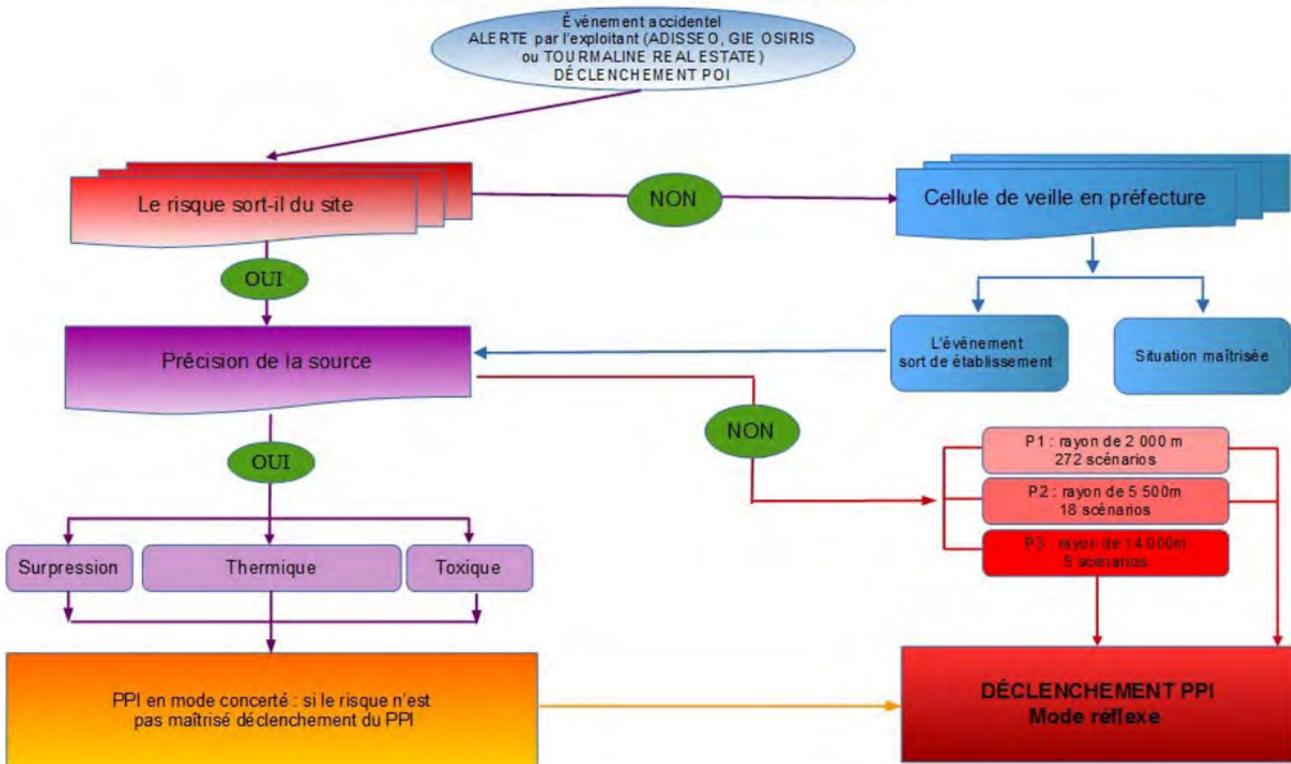
En sus de ces huit sites SEVESO, **dix-sept installations classées**, soumises à Autorisation ou Déclaration (installations classées pour la protection de l'environnement - ICPE) ont mis en place un **POI (Plan d'Opération Interne)**. Ce plan définit l'organisation prévue par l'industriel pour faire face à un accident survenant sur son site. Un POI n'est exigible qu'aux SEVESO seuil haut, mais il est imposé aux SEVESO seuil bas depuis le 1er janvier 2023 (article 5 de l'arrêté du 26/05/2014).

**Deux installations classées font l'objet d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI) élaboré par les services de l'État et 28 communes du département de la Loire sont concernées.**

Le PPI de SNF est en cours de révision et concerne actuellement les communes d'Andrézieux-Bouthéon, La Fouillouse, Veauche et Saint Bonnet les Oules.

*Extrait du PPI de la plate-forme chimique de Saint-Clair-du-Rhône, 2017*

### SCHÉMA DE DÉCLENCHEMENT DE PPI



Localisé dans le département de l'Isère, le PPI de la plate-forme chimique de Saint-Clair-du-Rhône date de 2017 et concerne deux établissements SEVESO Seuil Haut (Adisseo France SAS et Tourmaline Real Estate). Son périmètre d'application englobe 24 communes dans la Loire (Bessey, Chateauneuf, Chavanay, Chuyer, Dargoire, Doizieux, Farnay, La Chapelle-Villars, La Terrasse-sur-Dorlay, Lupé, Maclas, Mallevall, Pavezin, Pelussin, Rive de Gier, Roisey, Saint-Appolinard, Sainte-Croix-en-Jaret, Saint-Michel-sur-Rhone, Saint-Paul-en-Jarez, Saint-Pierre-de-Boeuf, Tartaras, Véranne et Vérin).

## Quelles sont les manifestations historiques du risque ?

Le **Bureau d'analyse des risques et pollutions industriels (BARPI)** publie la base de données **ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents)** qui répertorie les accidents et les incidents technologiques en France. Tous les événements peuvent être classés et filtrés en fonction de la date, du lieu, du type de phénomènes, des matières impliquées, des conséquences, etc...

Quelques exemples de risques industriels avec des conséquences humaines graves sont survenus dans le département ces 15 dernières années (sans compter les conséquences économiques, sociales ou environnementales) :

Date	Commune	Activité	Accident	Conséquences
12/01/2009	Montverdun	Métallurgie des poudres	Explosion	2 employés gravement blessés
17/02/2009	St Chamond	Fonderie	Explosion pneumatique	2 morts
23/11/2009	Andrézieux-Bouthéon	Usine chimique	Déflagration dans une cuve de dissolution	4 blessés
17/02/2010	St Romain le Puy	Fabrication de peintures	Fuite de solvants	1 blessé
02/10/2010	Feurs	Fonderie	Explosion (contact eau / métal en fusion)	2 employés brûlés
25/06/2011	Feurs	Fonderie	Explosion (contact eau / métal en fusion)	2 mort et 2 blessés
21/01/2015	Feurs	Fonderie	Explosion (contact eau / métal en fusion)	8 blessés
22/06/2017	Andrézieux-Bouthéon	Usine d'équipements ferroviaires	Projection de produit chimique	1 blessé

## Quelles sont les actions préventives ?

### *La prise en compte dans l'aménagement*

Autour des établissements SEVESO AS, la loi du 30 juillet 2003 (Loi « Bachelot ») impose aux sites existants au jour de la loi, l'élaboration et la mise en œuvre de Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT). Ces plans ont pour objectif de faire connaître les zones à risques et de réduire la vulnérabilité des populations et des biens en régulant le développement.

Un PPRT concernant l'établissement SNF SAS situé à Andrézieux Bouthéon a été approuvé par le Préfet de la Loire le 20 décembre 2012.



Extrait du zonage réglementaire de SNF SAS à Andrézieux Bouthéon, 2012

Un second PPRT concernant les établissements Adisseo France et Tourmaline Real Estate situés à Saint-Clair-du-Rhône (38) a été approuvé par les Préfets de l'Isère, de la Loire et du Rhône le 18 juillet 2018.

### *La concertation*

Le Décret 2012.189 du 7 février 2012 codifié, a instauré la création des **Commissions de Suivi de Site (CSS)** qui ont remplacé les Comités Locaux d'Information et de Concertation (CLIC) et les Commissions Locales d'Information et de Surveillance (CLIS) autour des ICPE définies par le préfet afin de permettre aux riverains d'être mieux informés et d'émettre des observations. De plus, d'autres mesures sont venues optimiser cette thématique :

- le **Comité Social et Économique (CSE)** de l'entreprise dispose d'une compétence générale en ce qui concerne la coordination des mesures de prévention ;
- la formation des salariés pour leur permettre de participer plus activement à l'élaboration et à la mise en œuvre de la politique de prévention des risques de l'établissement ;
- une réunion publique obligatoire, si le Maire en fait la demande, lors de l'enquête publique portant sur l'autorisation d'installation d'établissements SEVESO AS.

### *Une étude des dangers*

Dans cette étude révisée régulièrement, l'industriel identifie de façon précise les accidents les plus dangereux susceptibles de se produire dans son établissement et leurs conséquences. Cette étude conduit l'industriel à prendre des mesures de prévention nécessaires et à identifier les risques résiduels.

*Fuite chimique à Saint-Just-Saint Rambert (source : SDIS)*

### *Le Plan de Modernisation des installations industrielles*

Lancé en 2010, ce plan vise à réduire les incidents au regard de l'âge de l'outil industriel français et à limiter les risques d'impacts environnementaux. L'objectif pour l'industriel est de maîtriser son plan de maintenance ainsi que le cycle de vie de ses installations. Il comprend 38 actions réparties en 6 thématiques : plan de maîtrise du vieillissement, actions génie civil, bacs de stockage, canalisations, capacités et tuyauteries industrielles, instrumentations de sécurité. Les installations classées SEVESO (seuil haut et bas) sont principalement concernées ainsi que les secteurs industriels disposant d'installations de réception ou de transport de produits dangereux.



### *Le retour d'expérience*

Plusieurs des accidents survenus dans le département ont fait l'objet d'un rapport « long » et d'un retour d'expérience dans la base de données du BARPI ([www.aria.developpement-durable.gouv.fr](http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr)).

On pourra se reporter au rapport de :

- l'explosion d'un four dans un atelier de production d'alliages métalliques à Feurs le 21 février 2000 ;
- l'incendie dans une usine de fabrication de biscuits, biscottes et pâtisseries de conservation à Renaison le 30 juillet 2007 ;

- l'incendie dans une usine de recyclage de bois à Saint-Cyprien le 22 août 2008 ;
- l'explosion dans une usine chimique à Andrézieux-Bouthéon le 23 novembre 2009 ;
- l'explosion dans une fonderie à Feurs le 21 janvier 2015 ;
- l'incendie de palettes de bois dans un entrepôt à Andrézieux-Bouthéon le 24 avril 2018.

### Comment s'organise le contrôle ?

Un contrôle régulier sur les sites civils est effectué par le service d'inspection des installations classées de la **Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL)** et de la **Direction Départementale de la Protection des populations (DDPP)**. En 2001, à la suite de l'accident survenu sur le site de l'usine AZF de Toulouse, l'Assemblée Nationale a créé une commission d'enquête sur la sûreté des installations industrielles et des centres de recherche et sur la protection des personnes et de l'environnement en cas d'accident industriel majeur. Cette commission, qui a visité 17 sites de production, a présenté 90 propositions pour réduire les risques industriels.

### Comment s'organisent les secours ?

#### *L'alerte*

En cas d'événement majeur entraînant le déclenchement du PPI, la population est avertie au moyen du signal national d'alerte, diffusé par les sirènes présentes sur les sites industriels classés SEVESO AS.

#### *Le Plan d'Opération Interne (POI)*

Pour tout incident ou accident circonscrit à l'enceinte de l'établissement et ne menaçant pas les populations avoisinantes, l'industriel dispose d'un Plan d'Opération Interne. Son objet est de limiter l'évolution du sinistre et de remettre l'installation en état de fonctionnement. Il est établi par l'exploitant et sous sa responsabilité à partir des scénarios d'accidents analysés dans l'étude de dangers. Un POI n'était exigible qu'aux sites SEVESO seuil haut mais depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2023, il est imposé également aux sites SEVESO seuil bas (article 5 de l'arrêté du 26 mai 2014).

#### *Le Plan Particulier d'Intervention (PPI)*

Le PPI est mis en place par le préfet pour faire face à un sinistre sortant des limites de l'établissement. Il s'applique aux établissements classés « Seuil Haut » mais aussi « Seuil Bas » générant des risques significatifs désignés par le préfet.



*Pollution aux PCB suite à l'incendie d'une usine de recyclage à Saint-Cyprien en août 2008 (source : DDPP)*





# Le risque industriel

## Quelles sont les consignes individuelles de sécurité ?

### AVANT

S'organiser et anticiper :

S'informer des risques encourus (DICRIM, etc.)

S'informer des consignes de sauvegarde, du signal d'alerte

S'organiser et élaborer les dispositions nécessaires à la mise en sûreté

Simuler régulièrement en famille et en tirer des enseignements et conséquences

Prévoir les équipements minimums (radio à piles, réserve d'eau potable, vêtements chauds, papiers importants, nourriture, médicaments urgents, couvertures

Repérer les points de coupure d'électricité, de gaz et d'eau.



Rentrer dans le bâtiment le plus proche

Fermer toutes les ouvertures (un local clos ralentit la pénétration de gaz toxique)

Arrêter la ventilation, boucher les entrées d'air

Couper le chauffage

Écouter la radio pour connaître la nature du danger et respecter les consignes données par les autorités.

Ne pas fumer, éviter toute flamme ou étincelle en raison du risque d'explosion

Ne pas aller chercher les enfants à l'école

Ne pas téléphoner sauf en cas de danger vital.

### PENDANT



À la fin de l'alerte, aérer toutes les pièces du bâtiment.

### APRÈS



France

info :

Saint-Étienne :

105,6

Firminy :

97,4

Montbrison

et Pélussin :

103,4

Roanne :

105,5



France

Bleu :

Saint-

Étienne :

97,4

Roanne :

100,2

Montbrison

et Pélussin :

101,8



# *Le risque nucléaire*



## Qu'est-ce que le risque nucléaire ?

Le risque nucléaire provient de la survenue d'accidents, conduisant à un rejet d'éléments radioactifs à l'extérieur des conteneurs et enceintes prévus pour les contenir. Les accidents peuvent survenir :

- **lors d'accidents de transport**, car des sources radioactives intenses sont quotidiennement transportées par route, rail, bateau, navires, voire avion (aiguilles à usage médical contenant de l'iridium 192 par exemple) ;
- **lors d'utilisations médicales ou industrielles de radioéléments**, tels les appareils de contrôle des soudures (gamma-graphes) ;
- **en cas de dysfonctionnement grave sur une installation nucléaire industrielle** et particulièrement sur des réacteurs électronucléaires présents sur le territoire national.

Les installations nucléaires importantes sont classées « **Installation Nucléaire de Base** » (INB) et « **Installation Nucléaire de Base Secrète** » (INBS) lorsqu'elles sont militaires.

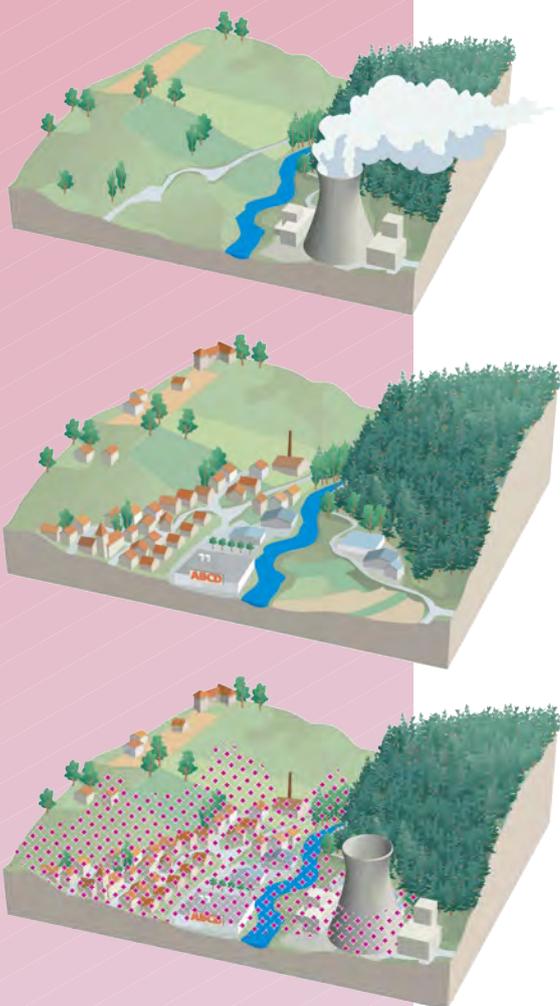
### Comment se manifeste-t-il ?

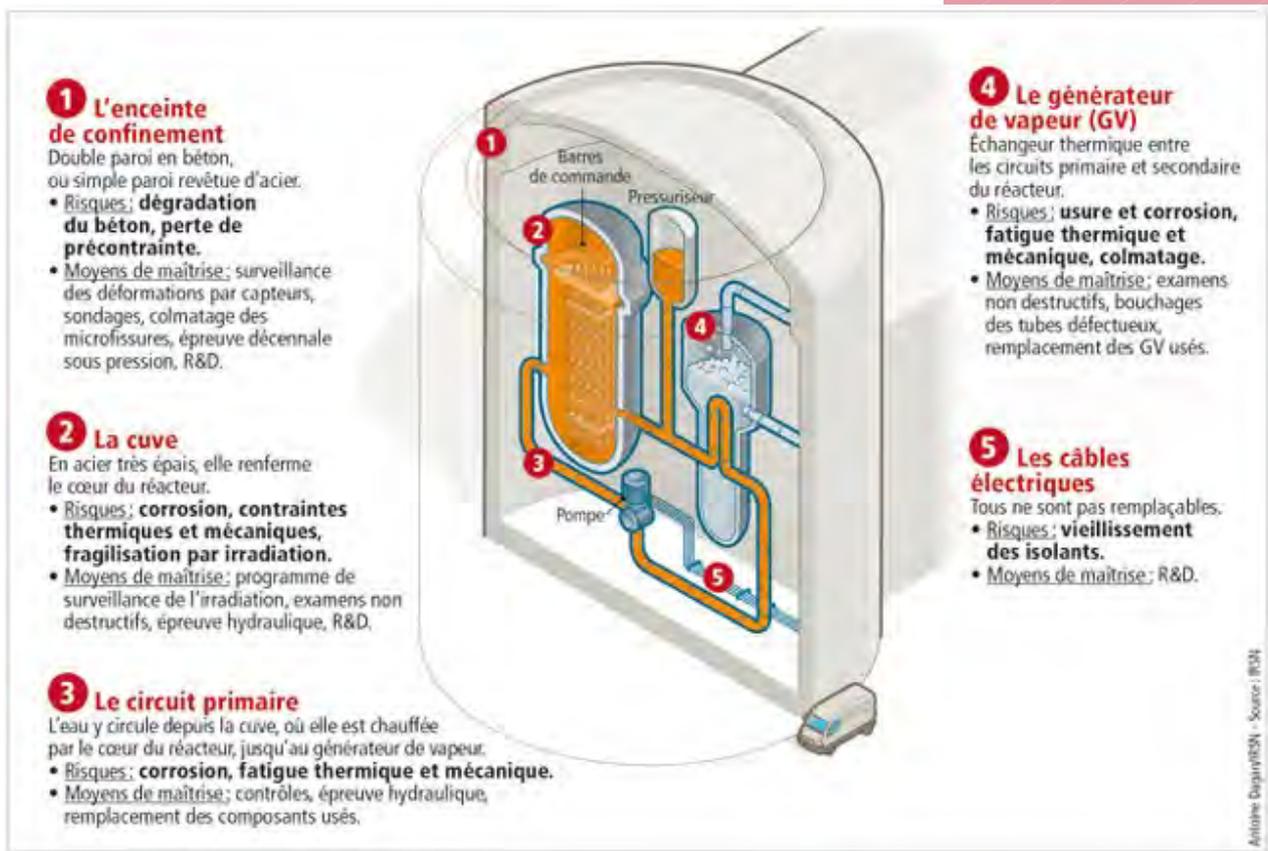
L'accident le plus grave aurait pour origine un défaut de refroidissement du cœur du réacteur nucléaire. Si les dispositifs de secours ne pouvaient être mis en œuvre, ce problème pourrait conduire à une fusion du cœur, qui libérerait dans l'enceinte du réacteur les éléments très fortement radioactifs du combustible qu'il contient.

Les centrales françaises ont été conçues pour que l'enceinte de confinement en béton, qui contient le réacteur, résiste à toutes les contraintes résultant d'un accident grave, pendant au moins vingt-quatre heures. Au-delà, si la pression dans l'enceinte augmente, au risque de dépasser la limite de résistance, il peut être nécessaire de dépressuriser l'enceinte en faisant un rejet dans l'atmosphère à travers des filtres destinés à retenir la majeure partie de la radioactivité.

Selon le sens et la force du vent, les gaz et les particules radioactives sont dispersés autour du site dans une direction particulière connue seulement le jour de l'accident. Les territoires dans les directions les plus courantes de la rose des vents du site sont les plus susceptibles d'être touchés. De plus, l'importance des dépôts sur ces territoires sera proportionnelle à l'importance des précipitations (pluie, neige, brouillard) au moment des rejets.

*L'aléa, l'enjeu et le risque en matière de risque nucléaire (crédit : Alp'Géorisques - Graphies).*





## Le transport de matières radioactives (TMR)

La matière radioactive est une marchandise dite dangereuse, constituant la classe 7 des matières dangereuses (cf signalétique appliquée au TMD p125). En effet, elle est susceptible d'entraîner des conséquences graves pour la population, les biens et/ou l'environnement en fonction de ses propriétés physiques et/ou chimiques, ou bien par la nature des réactions qu'elle peut engendrer.

Le risque TMR peut alors se caractériser comme étant la possibilité de survenance d'un dommage sur le colis contenant de la matière dangereuse (ex : perte de confinement) résultant d'un accident lié à son transport.

## Types de risques présentés par les matières radioactives

Les principaux risques liés aux matières radioactives sont :

**Risque d'irradiation :** L'irradiation, c'est l'exposition des travailleurs et de la population aux rayonnements émis par la matière radioactive.

**Risque de contamination :** La contamination, c'est le transfert de particules radioactives qui peut induire une irradiation des personnes soit interne, en cas d'ingestion ou d'inhalation, soit externe, en cas de dépôt sur la peau ou sur le sol. Elle peut résulter soit d'une décontamination insuffisante de la surface du colis, soit d'une fuite de produits radioactifs.

*Les zones critiques du vieillissement des réacteurs sous pression (source:IRSN)*

**Risque de criticité :** Des conditions particulières de masse et de géométrie des matières fissiles peuvent amorcer une réaction en chaîne. L'émission intense de rayonnement gamma et de neutrons qui s'ensuivrait, accompagnée le cas échéant d'un dégagement brutal d'énergie, pourrait conduire à l'irradiation de personnes et au relâchement de radioéléments dans l'environnement.

**Risque de vol ou de détournement :** Certaines matières sensibles, comme le plutonium ou l'uranium enrichi, peuvent être détournées à des fins malveillantes. Le vol ou le détournement sont des éventualités contre lesquelles il est nécessaire de se prémunir. Par exemple, certains véhicules sont spécialement équipés et suivis en temps réel à l'aide d'un système de positionnement par satellite (GPS) et escortés par la gendarmerie nationale.

**Risque chimique :** Certains colis peuvent présenter, des risques de pollution chimique qui doivent être également pris en compte dans les expertises de sûreté. Par exemple, l'hexafluorure d'uranium (UF<sub>6</sub>), utilisé pour la fabrication du combustible, est très réactif avec l'humidité de l'air et pourrait former, en cas d'accident, un nuage toxique d'acide fluorhydrique (HF) et d'oxyfluorure d'uranium (UO<sub>2</sub>F<sub>2</sub>).

### La nature des risques liés au TMR

Il s'agit d'un risque très variable. Plusieurs facteurs contribuent à rendre difficile son évaluation, notamment :

- la diversité des dangers : les substances en causes sont multiples et leurs effets divers ;
- la diversité des lieux d'accidents : leurs particularités respectives peuvent aggraver les conséquences d'un accident (ex : dans une agglomération, à proximité d'une entreprise sensible ou d'un captage d'eau...). Pour mémoire, le 26 mai 2010, 6 personnes ont été irradiés par une fuite de Cobalt 60 lors d'une intervention sur un gammagraphe dans une fonderie à Feurs ;
- la diversité des causes : défaillance technique, du conditionnement, erreur humaine, conditions météorologiques, etc.

Le niveau de gravité dépend à la fois du produit transporté, du taux de fréquentation du lieu et de la densité de population.

### Quelles sont les conséquences pour les biens et les personnes ?

D'une façon générale, on distingue deux types d'effets aux rayonnements sur l'homme selon les niveaux d'exposition :

- **à de fortes doses d'irradiation**, les effets apparaissent systématiquement (on parle d'**effets non aléatoires**) au-dessus d'un certain niveau d'irradiation et de façon précoce après celle-ci (quelques heures à quelques semaines).

Ils engendrent l'apparition de divers maux (malaises, nausées, vomissements, perte de cheveux, brûlures de la peau, fièvre, agitation). Au-dessus d'un certain niveau très élevé, l'issue fatale est certaine ;

- les **effets aléatoires**, engendrés par de faibles doses d'irradiation, n'apparaissent pas systématiquement chez toutes les personnes irradiées et se manifestent longtemps après l'irradiation (plusieurs années).

Les manifestations sont principalement des cancers et des anomalies génétiques. Plus la dose est élevée, plus l'augmentation du risque de cancer est élevée, on parle de relation linéaire sans seuil.

En ce qui concerne l'Environnement, un rejet accidentel d'éléments radioactifs provoquerait une contamination de l'air et de l'environnement (dépôt de particules sur le sol, les végétaux, dans l'eau des cours d'eau, des lacs et des nappes phréatiques). La contamination de l'environnement conduit à augmenter de façon plus ou moins significative le bruit de fond naturel de la radioactivité ambiante. L'ingestion de particules radioactive du fait de l'alimentation concerne aussi la faune (effets plus ou moins similaires à l'homme).

La flore peut être détruite ou polluée; les cultures et les sols, qui peuvent être contaminés de façon irréversible (exemple de Tchernobyl) rendant les récoltes impropres à la consommation.

Enfin, un accident nucléaire aurait également de graves conséquences directes et indirectes sur l'activité économique et engendrerait des coûts importants, notamment pour la restauration du site, la perte des biens, des cultures, les mesures visant à restaurer la confiance envers les produits et territoires soupçonnés, etc.

## Le risque nucléaire et TMR dans la Loire

Le département de la Loire est concerné par la centrale nucléaire de Saint Alban située en Isère sur le bord du Rhône à 45 km en aval de Lyon, sur les communes de Saint-Alban-du-Rhône et de Saint-Maurice-l'Exil.

Cette centrale est équipée de 2 réacteurs à eau pressurisée de palier P4 construits en 1979 et démarrés en 1985 et 1986. En 2020, cette centrale, exploitée par EDF, a produit 17,49 TWh soit 30 % des besoins de la région Rhône-Alpes.



Centrale Nucléaire de Saint-Alban-du-Rhône / Saint-Maurice-l'Exil (photo : J. Marion)

## Quelles sont les manifestations historiques du risque ?

Aucun accident n'est à mentionner.

## Quels sont les enjeux exposés ?

En plus des enjeux humains qui concernent les habitants de la Loire, il y a également un enjeu environnemental puisque la plupart des communes incluses dans le périmètre PPI de la centrale de Saint-Alban sont situées dans le parc régional naturel du Pilat.

## Quelles sont les actions préventives ?

### *La réglementation française*

La législation spécifique des INB et INBS définit le processus réglementaire de classement, création, construction, démarrage, fonctionnement, surveillance en cours de fonctionnement et démantèlement de ces installations. La législation fixe également les règles de protection des travailleurs et du public contre les dangers des rayonnements ionisants.

### *La réduction du risque à la source*

La sécurité d'une installation nucléaire est assurée par :

- sa conception, qui conduit à mettre en place des systèmes s'opposant à la dissémination de produits radioactifs (par exemple, interposition d'une succession de barrières étanches indépendantes les unes des autres : principe de défense en profondeur) ;
- la qualité de la réalisation ;
- la surveillance constante de l'installation en cours de fonctionnement, au moyen de systèmes automatiques et manuels déclenchant des dispositifs de sécurité en cas d'anomalie ;
- la qualité et la formation du personnel.

### *Une étude de dangers*

Dans cette étude, l'industriel identifie de façon précise les accidents les plus dangereux pouvant survenir dans son établissement et leurs conséquences. Cette étude conduit l'industriel à inclure des systèmes de sauvegarde et de protection, à prendre des mesures de prévention nécessaires et à identifier les risques résiduels.

## Comment s'organise le contrôle ?

Un contrôle régulier des installations nucléaires de la défense est affectée par le biais d'une structure à compétence nationale : l'**Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN)**. Par ailleurs, l'ASN délivre des agréments aux laboratoires réalisant des mesures de radioactivité dans l'environnement, notamment dans le cadre de la surveillance réglementaire des installations nucléaires.

## Quelles sont les mesures de protection des populations ?

### *L'information de la population*

Les populations riveraines des INB doivent recevoir tous les cinq ans, une information spécifique financée par les exploitants, sous contrôle du préfet. Cette campagne, généralement appelée campagne PPI, doit notamment porter sur la nature du risque, les moyens de prévention mis en place, ainsi que sur les consignes à adopter.

Des **Commissions locales d'information (CLI)** sont créées autour de chaque centrale électronucléaire et éventuellement de toute Installation Nucléaire de Base importante (centre de recherche, stockage de déchets, etc.). Composées d'élus, de représentants des organisations syndicales et agricoles, de personnalités qualifiées, de représentants des associations et des médias, elles recueillent et diffusent auprès de la population toutes les informations concernant le fonctionnement, les incidents, l'impact sur l'environnement des rejets de l'installation, etc.

La CLI de Saint Alban est active, depuis 2009, pour assurer l'information et la concertation autour du CNPE (centre nucléaire producteur d'électricité) situé sur les communes de Saint-Alban et de Saint-Maurice-l'Exil.

D'ailleurs, l'**Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN)** a démarré en 2019 et sur une période de trois ans, une Étude radiologique de site (ERS) relative à la centrale nucléaire de Saint Alban/Saint Maurice l'Exil. Le choix de ce site ne résulte pas d'une préoccupation environnementale ou sanitaire spécifique, mais s'explique par le fait que les acteurs locaux, à travers la Commission Locale d'Information de Saint Alban, ainsi que l'exploitant de la centrale nucléaire (EDF) ont accepté d'en faciliter la réalisation.

L'implication des acteurs locaux et de la population à cette étude fait partie des objectifs poursuivis par l'ERS. Il s'est agi pour l'IRSN de permettre aux citoyens qui le souhaitent de s'impliquer dans le programme d'étude, d'apporter leur concours à sa mise en œuvre et de s'en approprier les concepts, enjeux et résultats.

L'échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques, dite échelle INES (source : PPI Saint-Alban)

## La typologie des accidents

L'ensemble des événements est répertorié selon l'échelle INES (International Nuclear and radiologique Event Scale). Celle-ci est utilisée au niveau international pour caractériser les événements nucléaires en fonction de leur gravité et de leurs conséquences sur les populations et l'environnement.



Tous les événements relatifs à la sûreté font l'objet d'une déclaration à l'ASN et sont classés sur l'échelle INES. La préfecture, les élus et les associations en sont informés, notamment dans le cadre de la Commission Locale d'Information (CLI).

## La mise à l'abri de la population

La mise à l'abri et à l'écoute doit être mise en œuvre en mode réflexe par la population dans les périmètres de danger considérés par le PPI dès que retentit la sirène. Ces périmètres correspondent à la zone d'audibilité des sirènes (2km). Après concertation avec les experts, les autorités peuvent décider d'étendre ce périmètre par mesure de précaution si la situation l'exige, par exemple, pour faciliter l'accès des secours.

Des lieux refuges, où il sera procédé à un recensement des populations accueillies, sont déterminés sur chaque commune. La mise à l'abri ne peut être appliquée que quelques heures compte-tenu des contraintes qu'elle entraîne. La fin de la mise à l'abri, décidée par le préfet est aussi annoncée par un signal sonore.

## L'évacuation de la population

Une évacuation de la population située dans le périmètre de 5km, pourra être décidée par le préfet.

Elle est destinée à soustraire la population aux retombées radioactives, avant que celles-ci ne se produisent et peut-être accompagnée d'une prise d'iode stable.

## La distribution de comprimés d'iode stable à la population

Dans le cas des réacteurs électronucléaires, l'iode radioactif est un des éléments radioactifs rejetés qu'il est nécessaire de gérer très vite pendant la crise. Pour empêcher la pénétration dans l'organisme d'iode radioactif, une des mesures consiste à absorber des comprimés d'iode stable. Cet iode a pour effet de se fixer sur la thyroïde, glande qui retient l'iode, empêchant que l'iode radioactif inhalé par la respiration n'y soit stocké, pouvant entraîner, à long terme, des cancers.

**CAMPAGNE PRÉVENTIVE DE DISTRIBUTION DE COMPRIMÉS D'IODE**

À partir de février 2021, 600 000 foyers vont les recevoir par voie postale

Mise à disposition des comprimés en pharmacie pour les établissements et les nouveaux arrivants

Les comprimés d'iode doivent être administrés en situation accidentelle et uniquement sur instruction du préfet

SÉCURITÉ CIVILE & GESTION DES CRISES

**Les comprimés d'iode stable doivent être absorbés au bon moment uniquement sur ordre du préfet.**

Les campagnes de distribution des comprimés d'iode ont lieu régulièrement depuis 1997 et concernent les personnes qui résident ou travaillent à proximité d'une centrale nucléaire. À titre préventif, une distribution gratuite de comprimés d'iode non radioactif a été organisée

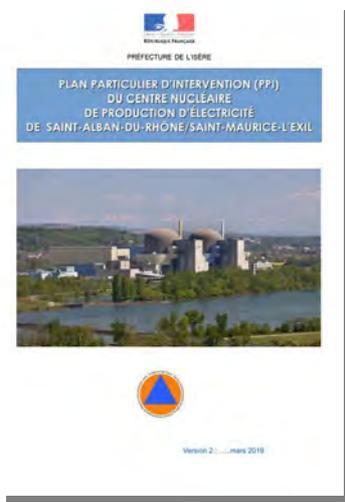
entre 2019 et 2021 auprès de la population habitant dans un rayon de vingt kilomètres autour de la centrale. Sur consigne du préfet, diffusé en cas d'accident par la radio, les habitants seraient invités à absorber ces comprimés d'iode. Tout nouvel arrivant peut se procurer des comprimés. Pour cela, consulter le site dédié :

[www.interieur.gouv.fr/actualites/communiqués/lancement-de-deuxieme-phase-de-distribution-diode](http://www.interieur.gouv.fr/actualites/communiqués/lancement-de-deuxieme-phase-de-distribution-diode)

Iodure de potassium		
<b>Présentation</b>	Comprimés dosés à 65 mg, quadri-sécables	
<b>Posologie</b>	Enfants de plus de 12 ans et adultes (y compris les femmes enceintes et allaitant)	2 comprimés de 65 mg (soit 130 mg)
	Enfants de 3 à 12 ans	1 comprimé
	Enfants de 1 mois à 3 ans	1/2 comprimé
	Nourrissons jusqu'à 1 mois	1/4 de comprimé

## L'organisation des secours

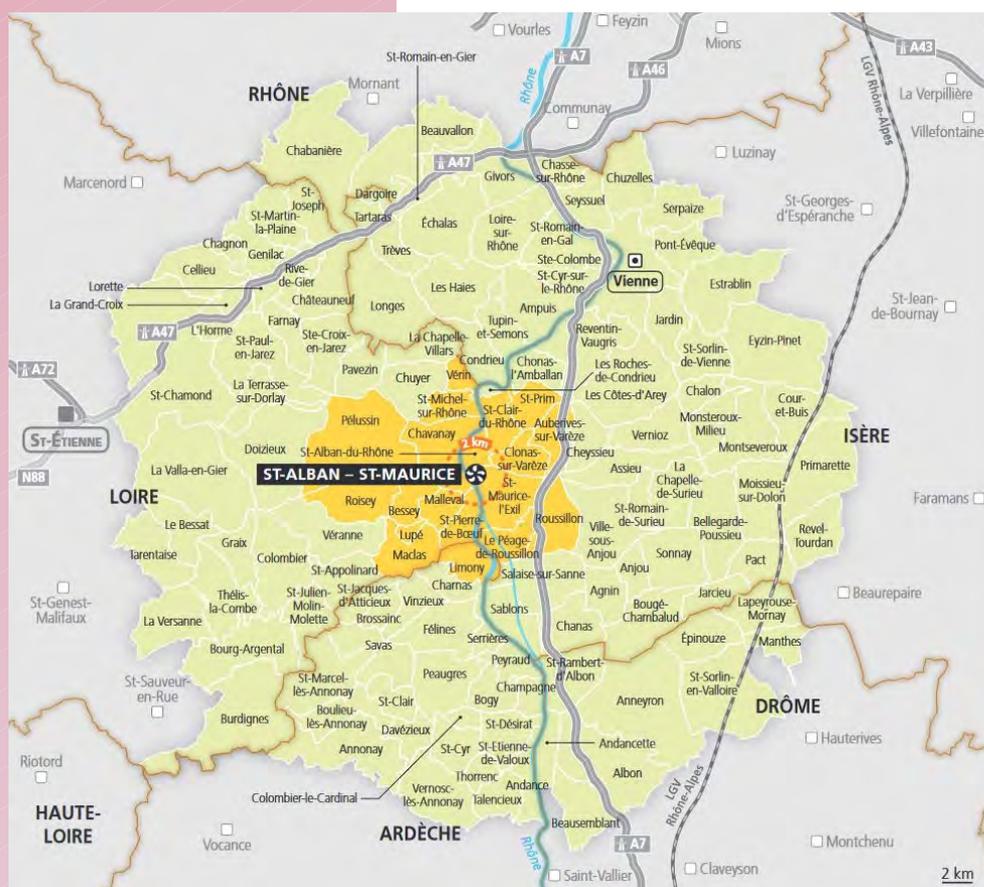
- Au niveau départemental



Le Plan Particulier d'Intervention (PPI) est mis en place par le préfet pour faire face à un sinistre sortant des limites de l'établissement. La finalité de ce plan départemental de secours est de protéger les populations des effets du sinistre.

Page de garde du Plan Particulier d'Intervention du CNPE de Saint-Alban, 2019 (source Form-Edit).

Un arrêté inter-préfectoral approuve la révision du PPI du CNPE de Saint-Alban-du-Rhône et de Saint-Maurice-l'Exil en 2019.



 Centrale nucléaire de production d'électricité EDF

 **Périmètre de mise à l'abri «réflexe»** : vous serez alertés par les sirènes et/ou recevrez un appel automatique sur le téléphone de votre domicile. Mettez-vous à l'abri dès l'alerte et suivez les consignes.

 **Périmètre d'évacuation «immédiate»**, sur ordre du préfet uniquement.

 **Périmètre PPI 0 - 20 km**

### Typologie des villes

**PRÉFECTURE** **Sous-préfecture** Commune

### Nombre de communes intégrées dans le rayon de

	Ardèche	Drôme	Isère	Loire	Rhône	TOTAL
0 - 5 km	1	0	8	10	0	19
0 - 20 km	25	9	45	43	15	137

### Population communale

(au 1<sup>er</sup> janvier 2017 - Source Insee)

0 - 5 km **44 509 habitants**

0 - 20 km **339 958 habitants**

Les différents périmètres de mise à l'abri et d'évacuation (extrait de la plaquette EDF « Les Bons Réflexes »)

Par ailleurs des dispositions générales d'organisation des secours (ORSEC) et dispositions spécifiques (**plan ORSEC-Nombreuses victimes** ou simplement **plan NOVI**, auparavant appelé plan Rouge), existent au niveau du département. Elles sont activés si besoin.

- Au niveau communal

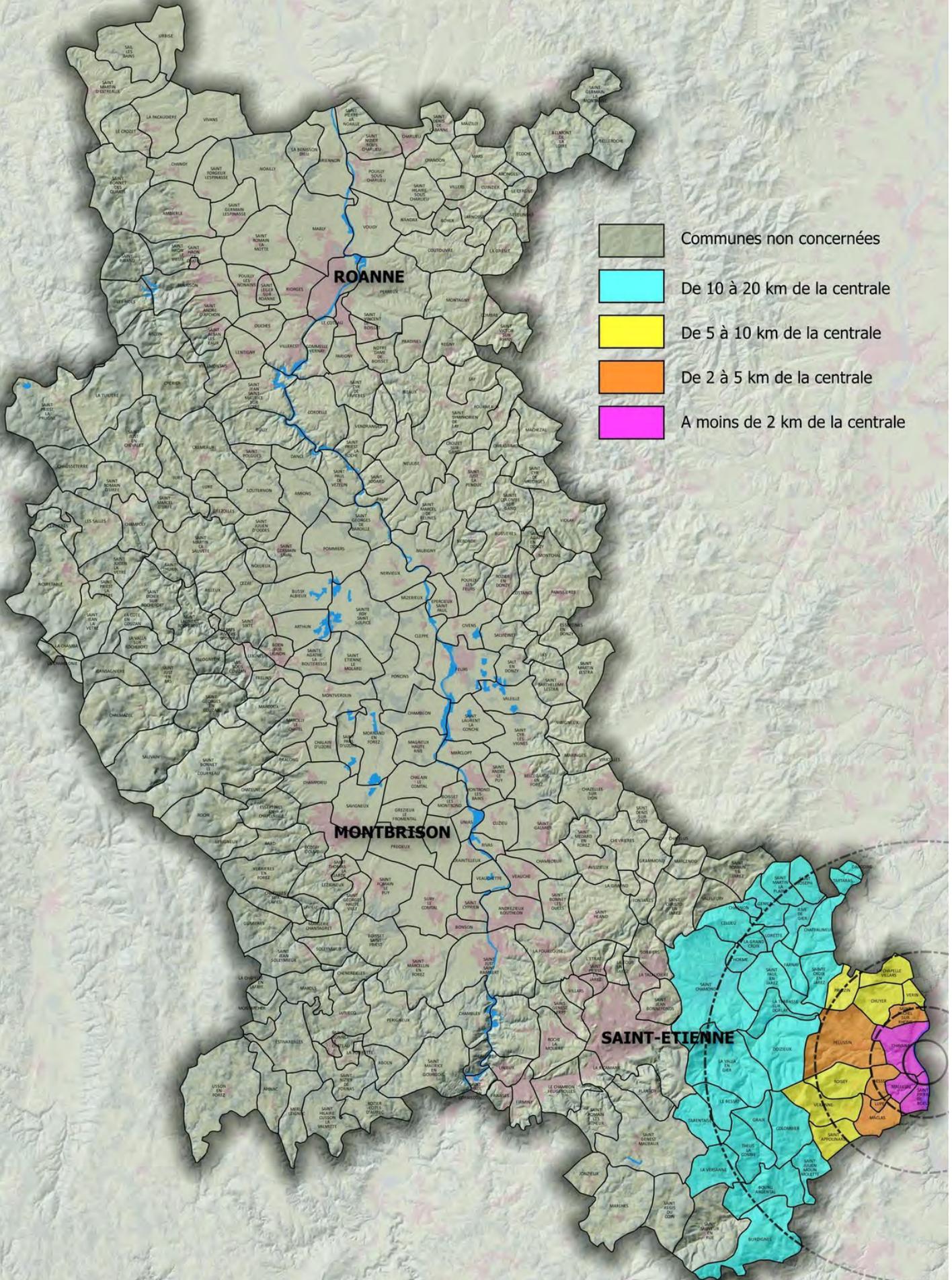
C'est le maire, détenteur des pouvoirs de police, qui a la charge d'assurer la sécurité de la population dans les conditions fixées par le code général des collectivités territoriales. À cette fin, il prend les dispositions lui permettant de gérer la crise. Pour cela le maire élabore sur sa commune un Plan Communal de Sauvegarde qui est obligatoire si un PPR est approuvé ou si la commune est comprise dans le champ d'un Plan Particulier d'Intervention. S'il n'arrive pas à faire face par ses propres moyens à la situation il peut, si nécessaire, faire appel au préfet, représentant de l'État dans le département.

Pour les établissements recevant du public, le gestionnaire doit veiller à la sécurité des personnes en attendant l'arrivée des secours. Il a été demandé aux directeurs d'école et aux chefs d'établissements scolaires d'élaborer un Plan Particulier de Mise en Sûreté afin d'assurer la sûreté des enfants et du personnel.

- Au niveau de l'INB

Au sein d'une INB, l'exploitant doit avoir mis en place une organisation interne permettant de pallier tout incident, d'en limiter les conséquences et de la remettre en état sûr. Cette organisation est décrite dans un Plan d'urgence interne (PUI), soumis à l'approbation et au contrôle de l'Autorité de Sûreté Nucléaire.

# Quelles sont les communes concernées par le risque nucléaire ?





# Le risque nucléaire

## Quelles sont les consignes individuelles de sécurité ?

### AVANT

#### S'organiser et anticiper :

S'informer des risques encourus (DICRIM, etc.)

S'informer des consignes de sauvegarde, du signal d'alerte

S'organiser et élaborer les dispositions nécessaires à la mise en sûreté

Simuler régulièrement en famille et en tirer des enseignements et conséquences

Prévoir les équipements minimums (radio à piles, réserve d'eau potable, vêtements chauds, papiers importants, nourriture, médicaments urgents, couvertures).

Rentrer dans le bâtiment le plus proche

Fermer toutes les ouvertures. Un local clos ralentit la pénétration éventuelle de produits radioactifs

Arrêter la ventilation, boucher les entrées d'air

Couper le chauffage

Écouter la radio, toutes les précisions sur la nature du danger, l'évolution de la situation et les consignes de sécurité à respecter seront données. ne pas entrer en contact avec le produit (en cas de contact, se laver et si possible se changer)

En fonction du type d'accident et de l'évolution de la situation, le préfet peut demander à la population située dans un périmètre proche du site nucléaire de prendre un comprimé d'iode stable ou/ et d'évacuer. Ces consignes sont à respecter uniquement sur instruction du préfet

Ne pas aller chercher les enfants à l'école

Ne pas téléphoner sauf en cas de danger vital.

### PENDANT

À la fin de l'alerte, aérer le bâtiment.

### APRÈS



France

info :

Saint-Étienne :

105,6

Firminy :

97,4

Montbrison et Pélussin :

103,4

Roanne :

105,5



France

Bleu :

Saint-Étienne :

97,4

Roanne :

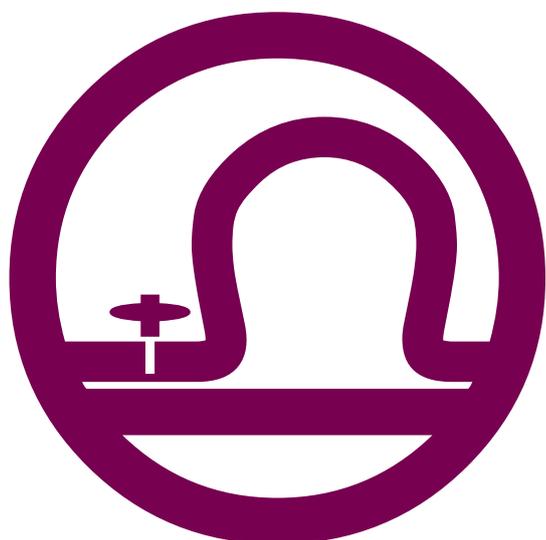
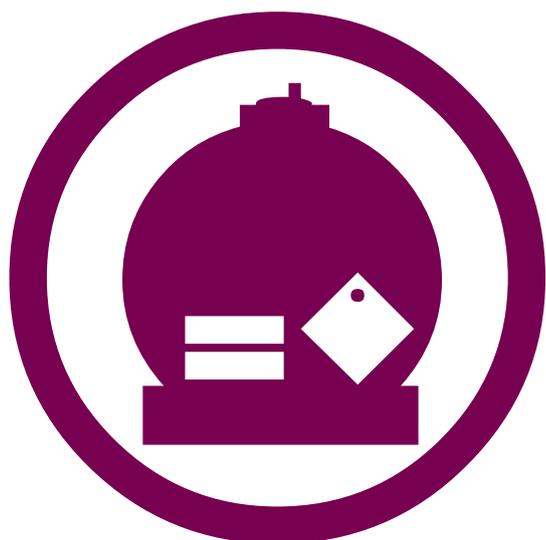
100,2

Montbrison et Pélussin :

101,8



# Le transport de matières dangereuses



## Qu'est-ce que le transport de matières dangereuses ?

Le risque transport de marchandises dangereuses, ou risque TMD, est consécutif à un accident se produisant lors du transport de ces marchandises par voie routière, ferroviaire, fluviale ou par canalisation.

Il est à noter que le risque lié aux canalisations est un risque fixe (à rapprocher des risques liés aux installations classées) alors que celui lié aux transports modaux (routiers, ferroviaires et fluviaux) est un risque mobile par nature et couvert par un régime réglementaire totalement différent.

### Comment se manifeste-t-il ?

On peut observer trois types d'effets, qui peuvent être associés :

- les **effets mécaniques** : une explosion peut être provoquée par un choc avec production d'étincelles (notamment pour les citernes de gaz inflammables), par l'échauffement d'une cuve de produit volatil ou comprimé, par le mélange de plusieurs produits ou par l'allumage inopiné d'artifices ou de munitions. L'explosion peut avoir des effets à la fois thermiques et mécaniques (effet de surpression et de projection dus à l'onde de choc). Ces effets sont ressentis à proximité du sinistre et jusque dans un rayon de plusieurs centaines de mètres ;
- les **effets thermiques** : un incendie peut être causé par l'échauffement anormal d'un organe du véhicule, un choc avec production d'étincelles, l'inflammation accidentelle d'une fuite sur une citerne ou un colis contenant des marchandises dangereuses une explosion au voisinage immédiat du véhicule, voire un sabotage. Compte-tenu du fait que 70 % des matières dangereuses transportées sont des combustibles ou des carburants, ce type d'accident est le plus probable. Un incendie de produits inflammables solides, liquides ou gazeux engendre des effets thermiques (brûlures), qui peuvent être aggravés par des problèmes d'asphyxie et d'intoxication, liés à l'émission de fumées toxiques ;



*Le risque TMD est la combinaison entre la probabilité de manifestation d'un phénomène accidentel concernant le transport de matières dangereuses et la présence d'enjeux (personnes, biens susceptibles d'être affectés par le phénomène) (source : Alp'Géorisques - Graphies).*

- les **effets toxiques** : un dégagement de nuage toxique peut provenir d'une fuite de produit toxique (cuve, citerne) ou résulter d'une combustion (même d'un produit non toxique). En se propageant dans l'air, l'eau et/ou le sol, les matières dangereuses peuvent être toxiques par inhalation, par ingestion directe ou indirecte, par la consommation de produits contaminés, par contact. Selon la concentration des produits et la durée d'exposition, les symptômes varient d'une simple irritation de la peau ou d'une sensation de picotements de la gorge, à des atteintes graves (asphyxies, œdèmes pulmonaires). Ces effets peuvent être ressentis jusqu'à quelques kilomètres du lieu du sinistre.

## Quelles sont les conséquences pour les biens et les personnes ?

Hormis dans les cas très rares où les quantités en jeu peuvent être importantes, tels que celui des canalisations de transport de fort diamètre et à haute pression, les conséquences d'un accident impliquant des marchandises dangereuses sont généralement limitées dans l'espace, du fait des faibles quantités transportées :

Certaines matières peuvent présenter un risque pour la santé par contact cutané, par rayonnement ou par ingestion. Ce risque peut se manifester en cas de fuite (d'où l'importance de ne jamais manipuler les produits suite à un accident).



- **les conséquences humaines** : il s'agit des personnes physiques directement ou indirectement exposées aux conséquences de l'accident. Elles peuvent se trouver dans un lieu public, à leur domicile ou sur leur lieu de travail. Le risque pour ces personnes peut aller de la blessure légère au décès.
- **les conséquences économiques** : les causes d'un accident de TMD peuvent mettre à mal l'outil économique d'une zone. Les entreprises voisines du lieu de l'accident, les routes, les voies de chemin de fer, etc. peuvent être détruites ou gravement endommagées, d'où des conséquences économiques désastreuses.
- **les conséquences environnementales** : un accident de TMD peut avoir des répercussions importantes sur les écosystèmes. On peut assister à une destruction partielle ou totale de la faune et de la flore. Les conséquences d'un accident peuvent également avoir un impact sanitaire (pollution des nappes phréatiques par exemple) et, par voie de conséquence, un effet sur l'homme. On parlera alors d'un « effet différé ».

*Camion citerne dont le code matière ONU indique qu'il transporte à chaud un liquide inflammable, hydrocarbures – gasoil dans ce cas. (photo : J. Marion)*

## Le risque TMD dans la Loire

Compte tenu des modes de transport présents sur le territoire du département, le risque TMD se situe sur les parcours empruntés par voies routières, ferroviaires, fluviales, et par canalisations (gaz). Le risque est diffus par nature.

En ce qui concerne le transport par route, le risque se concentre essentiellement sur l'ensemble des axes desservant les entreprises consommatrices de produits dangereux (industries classées, stations services, etc.) ainsi que des particuliers (livraison de fioul domestique ou de gaz). Certains de ces axes présentent une potentialité plus forte que les autres du fait de l'importance du trafic.

### *Le transport de marchandises dangereuses par voie ferroviaire*

La plupart des lignes ferroviaires transportent aussi du fret et donc aussi des marchandises dangereuses. Le département de la Loire est principalement concerné par la livraison du dépôt pétrolier de Saint-Étienne - Terrenoire, et de SNF à Andrézieux-Bouthéon, ainsi que la circulation et le stationnement de transit sur le réseau SNCF principal : Lyon - Firminy, Saint-Étienne et Lyon-Roanne puis vers le nord et Saint-Étienne - Montbrison puis vers Clermont-Ferrand.

Il s'agit même du moyen de transport privilégié pour ce type de marchandises étant donné son très haut niveau de sécurité : formation des conducteurs, procédures de sécurité, automatismes et normes de conception en font le moyen de transport le plus sûr. Pour faciliter le trafic voyageur sur les lignes, le fret ferroviaire en général est transporté de nuit.

### *Le transport de marchandises dangereuses par voie routière*

Le transport routier de marchandises dangereuses est présent sur l'ensemble du territoire du département. Si les principaux utilisateurs de marchandises dangereuses sont clairement identifiés, l'approvisionnement d'industries moins « lourdes » ou même d'artisans, d'agriculteurs ou de stations-services nécessite aussi le transport de marchandises considérées comme des marchandises dangereuses, et ce parfois sur les plus petites routes du département.

Notons que certains de ces axes sont plus sensibles comme l'A47 prolongé par la RN88 avec l'aire du Pays de Gier (commune de Saint Chamond), l'axe rapide Saint-Étienne - Roanne et la RD496 entre Montrond-les-Bains et Montbrison.

Remarquons aussi que les routes suivantes sont interdites par arrêté préfectoral au transport de marchandises dangereuses.

- la RD1082 entre La Fouillouse et Balbigny
- la RD1089 entre Feurs et Thiers
- la RD88 sur la commune de Rive de Gier
- la RD8 entre Saint Germain Laval et Changy

Sauf desserte ou autorisation particulière, les transporteurs doivent privilégier les autoroutes et voies rapides plus sûres.

Notons également qu'il existe aussi des restrictions particulières sur la RD2 sur la commune de Saint Chamond.

Si les matières les plus dangereuses suivent des trajectoires connues, 70% environ des accidents de transport de matières dangereuses concernent les hydrocarbures qui peuvent être à destination de stations-services, d'entreprises mais aussi de particuliers (livraison du fioul). Elles peuvent de ce fait emprunter des axes normalement interdits pour le transit ou pénétrer jusqu'au cœur des agglomérations.

Finalement, nous retiendrons surtout que si les axes les plus importants sont les plus concernés, le risque lié au transport de marchandises dangereuses par route est omniprésent sur le département.

### *Le transport de marchandises dangereuses par canalisations*

Le réseau de canalisations de transport de matières dangereuses dans la Loire est constitué uniquement par le réseau de transport de gaz naturel. Seules deux communes au sud-est de la Loire sont concernées par une canalisation de propylène située dans l'Isère de l'autre côté du Rhône.

Un réseau traverse le sud-est du département sur l'axe Saint Chamond – Saint-Étienne ; son maillage s'étend tout autour de Saint-Étienne. Une canalisation dessert Saint Galmier depuis Andrézieux jusque dans le Rhône.

La ligne s'étend ensuite vers le nord-ouest vers Montbrison et Boën-sur-Lignon avec une déviation vers Feurs, avant de remonter vers Roanne, puis vers le nord et le Rhône.

Il s'agit cependant du transport du gaz naturel, et non de sa distribution : des canalisations à plus faible pression sont situées autour des zones d'activité humaine, et il est préférable de vérifier leur présence en mairie avant d'effectuer tous travaux dans le sol. Par ailleurs, il est rappelé que tout travaux à proximité d'un réseau (canalisations de transports et de distribution ou autres réseaux) doit faire l'objet d'une déclaration de projet de travaux (DT) par le responsable de projet et d'une déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT) par l'exécutant des travaux.



*Balise de signalisation d'une canalisation de Gaz de France (source : GRT gaz)*

Les articles L.555-1 et suivants du code de l'environnement ainsi que l'arrêté ministériel du 5 mars 2014 portant règlement de la sécurité des canalisations de transport constituent le référentiel réglementaire applicable aux canalisations de transport. Ces textes définissent des règles relatives à la conception, la construction, la mise en service, l'exploitation, la surveillance, la maintenance, les modifications et l'arrêt temporaire ou définitif d'exploitation des canalisations ainsi que des règles relatives à la maîtrise de l'urbanisation.

### *Le transport de marchandises dangereuses par voie fluviale*

Si la Loire n'est pas navigable dans le département de la Loire, des matières dangereuses peuvent être transportées sur le Rhône longeant le département de la Loire au sud-est. Le volume annuel total de marchandises de tous types transportées par la voie d'eau est de 2 millions de tonnes, ce qui reste faible en regard des autres moyens de transport.

### **Quelles sont les manifestations historiques du risque ?**

Voici l'historique de quelques événements récents ou marquants du passé dans le département :

Date	Commune	Produits	Accident	Conséquences
03/12/1990	Chavanay	Carburant	Déraillement de 9 wagons, incendies et explosions	1 blessé, bâtiments et véhicules détruits, pollution de la nappe phréatique
13/04/2009	La Grand Croix	Gaz	Perçage de canalisation	4 personnes incommodés
17/02/2010	Saint-Romain-le-Puy	Toluène	Débordement de solvant	1 blessé, projections de solvant
10/05/2010	Saint-Maurice-en-Gourgois	Oxygène liquide	Poids lourd renversé	1 blessé, fuite gazeuse
14/09/2010	Violay	Air comprimé	Fuite sur canalisation	2 blessés
19/04/2012	Andrézieux-Bouthéon	Acide nitrique	Poids lourd renversé	1 blessé, déversement de produits et vapeurs toxiques
21/01/2016	Roche-La-Moillère	Acide sulfurique	Chute d'un bidon depuis un camion	1 blessé, déversement de produits
16/08/2016	Roanne	Gaz naturel	Perçage de canalisation	Évacuation et coupure d'alimentation
29/03/2017	Ouches	Gaz naturel	Perçage de canalisation	Évacuation, confinement, circulation coupée
16/08/2019	Saint-Chamond	Sulfate de sodium	Incendie sur camion-citerne	Déversement de produits
08/10/2019	Boen-sur-Lignon	Gaz naturel	Fuite sur canalisation	Évacuation, coupure d'alimentation
07/12/2021	Roanne	Gaz naturel	Fuite sur canalisation	Évacuation, confinement, coupure d'alimentation

## Quels sont les enjeux exposés ?

La plupart des types de transports de marchandises dangereuses sont localisés sur des axes bien définis.

Ainsi, on peut considérer que la majorité des bâtiments situés le long des axes les plus fréquentés sont concernés ; le stade Geoffroy Guichard, par exemple, situé à proximité de l'A72, mais aussi plusieurs ensembles de supermarchés ou même de casernes de pompier construits à proximité des grands axes et qui peuvent donc être impactés.

Toujours à Saint-Étienne et dans ses environs, on trouve plusieurs ponts qui enjambent des zones densément peuplées. Notons également la présence d'axes ferroviaires qui traversent de part en part les zones habitées, notamment à Roanne ou à Montbrison. On a d'ailleurs pu constater l'impact d'un tel accident à Chavanay en 1990.

Par ailleurs, même si la Loire n'est pas ouverte au transport de marchandises, elle reste polluable par les autres vecteurs tout comme n'importe quel cours d'eau du département. Les nappes phréatiques, elles, sont disséminées indépendamment des axes de transport et sont facilement polluées par infiltration en cas de fuite liquide.

L'économie du département peut elle aussi se trouver menacée si, lors d'un accident important, les réseaux routiers et ferrés se trouvaient paralysés. Le sud du département, plus urbanisé et mieux desservi par les transports, reste la partie la plus exposée au risque avec notamment l'agglomération Stéphanoise et la Vallée du Gier.

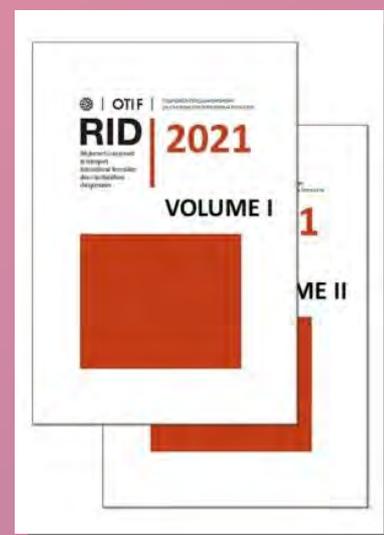
## Quelles sont les actions préventives ?

### *La réglementation en vigueur*

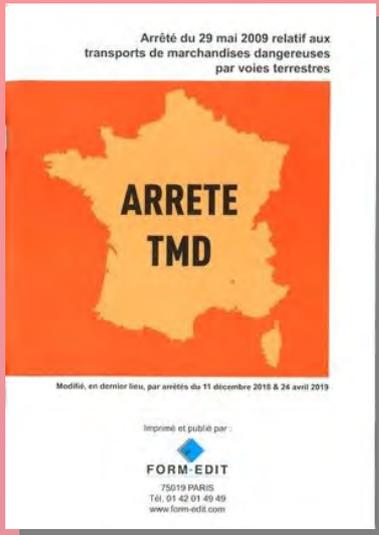
Chaque mode de transport est régi par des réglementations internationales qui édictent les dispositions devant être respectées pour que les transports soient autorisés à circuler et ce, dans l'ensemble des pays signataires des accords ou règlements. Ces réglementations se déclinent comme suit :

- **ADR** : Accord européen relatif au transport international de marchandises dangereuses par route ;
- **RID** : Règlement concernant le transport international ferroviaire de marchandises dangereuses ;
- **ADN** : Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures.

L'**Arrêté du 29 mai 2009 (dit arrêté TMD)** fixe les conditions d'application de ces réglementations en France.



Pages de garde du règlement RID 2021 (source Form-Edit).



Page de garde de l'arrêté TMD 2009 (source Form-Edit).

Le transport par canalisation fait l'objet de différentes réglementations qui fixent les règles de conception, de construction, d'exploitation et de surveillance des ouvrages et qui permettent d'intégrer les zones de passage des canalisations dans les documents d'urbanisme des communes traversées (afin de limiter les risques en cas de travaux).

### *L'étude de dangers ou de sécurité*

La législation impose au gestionnaire de certaines infrastructures de transport une étude de dangers lorsque le stationnement, le chargement ou le déchargement de véhicules contenant des marchandises dangereuses ou l'exploitation d'un ouvrage d'infrastructure de transport peuvent présenter de graves dangers. Ces études peuvent intégrer des limitations d'occupation des zones exposées au risque, compte-tenu des quantités de marchandises dangereuses présentes sur un site au même instant. Les canalisations de transport de matières dangereuses doivent également faire l'objet d'une étude de dangers établie sous la responsabilité des transporteurs.

### *Prescriptions sur les matériels*

Afin d'éviter la survenue d'accidents impliquant des marchandises dangereuses, les réglementations modales imposent des prescriptions relatives :

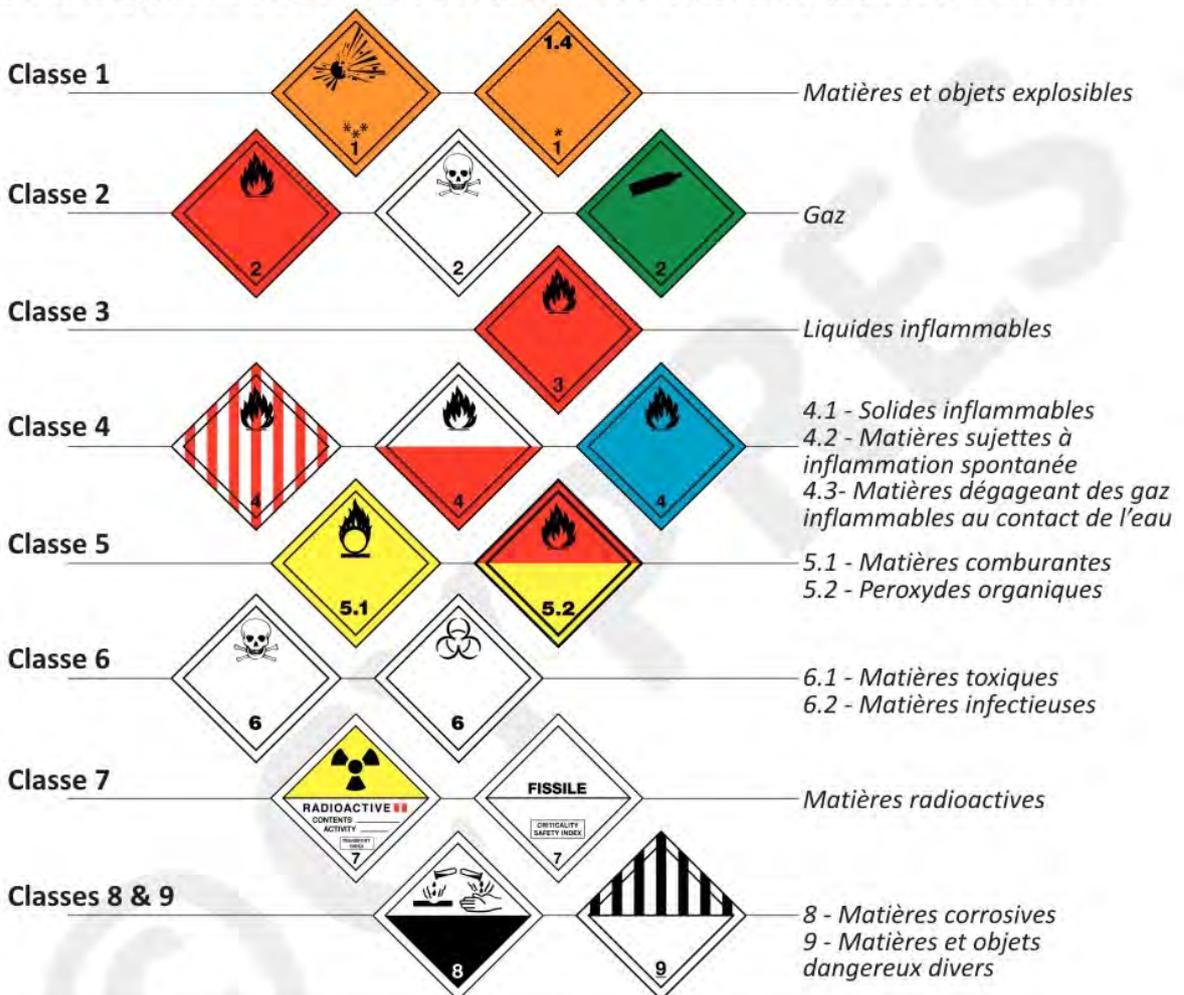
- à la formation des personnels. Ces derniers suivent une formation relative aux risques présentés par les marchandises transportées ;
- à la documentation obligatoire devant être présente à bord du véhicule du wagon, du bateau (document de transport identifiant la ou les marchandises transportées, les expéditeurs et destinataires ainsi que les quantités transportées) ;
- à l'équipement obligatoire à bord des véhicules, des bateaux (dispositifs d'extinction d'incendie, signaux d'avertissement, etc.) ;
- aux prescriptions techniques de construction des véhicules, citernes des wagons-citernes, du bateau destinés au transport ;
- aux modalités de contrôle et d'inspection des véhicules, wagons, du bateau ;
- aux modalités d'emballage des marchandises dangereuses en colis ;
- aux modalités de chargement, de déchargement, et le cas échéant d'arrimage des marchandises dangereuses remises aux transporteurs ;
- aux restrictions de stationnement et de circulation des véhicules, wagons, du bateau transportant ces matières ;
- à l'identification du produit transporté.

## L'identification des marchandises transportées

Les réglementations définissent 9 classes de marchandises dangereuses selon les propriétés des matières ou objets remis au transport.

L'exemple routier et ferroviaire : la **signalisation orange** et le **placardage**. Les véhicules routiers transportant des marchandises dangereuses sont identifiés à l'aide de panneaux de signalisation de couleur orange disposés l'un à l'avant et l'autre à l'arrière d'une unité de transport.

### SIGNALETIQUE APPLIQUEE AU TRANSPORT DE MARCHANDISES DANGEREUSES





*En fonction de la quantité transportée, le véhicule doit être signalé soit par des plaques oranges réfléchissantes placées à l'avant et à l'arrière ou sur les côtés du moyen de transport considéré, soit par une plaque orange réfléchissante indiquant le code matière et le code danger. Cela permet de connaître rapidement les principaux dangers présentés par la matière transportée.*

*Si la quantité transportée est telle que le transporteur doit faire apparaître sur son véhicule le code matière et le code danger de la marchandise transportée, il doit alors apposer également les pictogrammes des principaux dangers (crédit : Alp'Géorisques).*

Dans le cas de transports en citernes ou en vrac (bennes), par voie routière ou ferroviaire, ces panneaux contiennent les informations suivantes :

- En partie supérieure, le **numéro d'identification du danger** : Ce code numérique composé de 2 ou 3 chiffres identifie les dangers présentés par la matière.
- En partie inférieure, le numéro ONU (défini par le Comité d'experts du transport des matières dangereuses de l'Organisation des Nations Unies) : Ces 4 chiffres constituent le **numéro d'identification international de la matière**.

#### **Exemple d'un panneau :**

Le code danger 336 correspond à du liquide très inflammable et toxique. Le numéro « ONU » 1230 correspond à du méthanol. Le doublement de chiffre sur le code danger indique une intensification du risque (ex : 33 : liquide très inflammable). Parallèlement à cette signalisation orange, les véhicules citernes, les wagons-citernes, les véhicules ou wagons destinés au transport en vrac, ainsi que les colis contenant des marchandises dangereuses doivent porter des plaques étiquettes indiquant les risques présentés par la matière.

**La réglementation fluviale :** l'apposition de marques ou de pavillon de jour et de feux de nuit :

En zone fluviale, les bateaux transportant certaines marchandises dangereuses doivent disposer des cônes ou, des feux bleus (au nombre de un, deux ou trois) à leur bord, permettant de signaler le danger représenté par les marchandises transportées.

**L'exemple des canalisations :** un balisage au sol.

Pour les canalisations de transport, un balisage des canalisations souterraines est posé à intervalles réguliers ainsi que de part et d'autres des éléments spécifiques traversés (routes, autoroutes, voies ferrées, cours d'eau, plan d'eau).

Il permet de matérialiser la présence de la canalisation. Il permet également, par les informations portées sur chaque balise, d'alerter l'exploitant de la canalisation en cas de constat d'accident ou de toute situation anormale.

#### *Les règles de circulation*

Certaines restrictions de vitesse et d'utilisation du réseau routier sont mises en place. En effet, certains tunnels ou centres-villes sont parfois interdits à la circulation des camions transportant des matières dangereuses. De même, certains transports routiers sont interdits les week-ends et lors de grands départs ou retours de vacances (période des congés d'hiver et week-end de grands départs en été).

Les routes RD2, RD8, RD88, RD1082, RD1089 sont concernées par des arrêtés de restriction de circulation.



Sur certains axes routiers, la circulation est interdite et signalée par les 3 panneaux ci-dessus (de gauche à droite).

Interdictions aux véhicules transportant :

- 1 - des produits explosifs ou facilement inflammables ;
- 2 - des produits de nature à polluer les eaux ;
- 3 - des matières dangereuses.

(crédit : Alp'Géorisques).

### *La formation des intervenants*

Le facteur humain étant l'une des principales causes d'accident, les conducteurs de véhicules et les « experts » obligatoires à bord des bateaux transportant des marchandises ou des matières dangereuses font l'objet de formations spécifiques agréées (connaissance des produits et des consignes de sécurité à appliquer, conduite à tenir lors des opérations de manutention) avec mise à niveau tous les cinq ans. Les autres personnes intervenant dans le transport doivent aussi recevoir une formation (mais sans agrément ni description précise de cette formation, qui est ajustée aux activités des entreprises et aux fonctions exercées par les personnels).

De plus, toute entreprise qui charge, décharge, emballe ou transporte des marchandises ou des matières dangereuses, doit disposer d'un « conseiller à la sécurité », ayant passé un examen spécifique sanctionné par l'obtention d'un certificat.

### *La prise en compte dans l'aménagement*

Afin de prévenir tout accident lié à des travaux de terrassement, les plans de canalisations souterraines sont pris en compte par les communes traversées au travers d'un plan de zonage déposé et consultable en Mairie et d'une inscription au document d'urbanisme de la commune.

Une réglementation spécifique doit être appliquée par les opérateurs de réseaux, les responsables de projets (maîtres d'ouvrages) et par les exécutants de travaux. Cette réglementation prévoit la consultation obligatoire du guichet unique en amont du projet par le maître d'ouvrages et avant la réalisation des travaux par l'exécutant des travaux (art. R. 554-20 et R.554-24 du code de l'environnement).

[www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr/gu-presentation/construire-sans-detruire/teleservice-reseaux-et-canalisation.html](http://www.reseaux-et-canalisation.ineris.fr/gu-presentation/construire-sans-detruire/teleservice-reseaux-et-canalisation.html)

Les exploitants de canalisations doivent obligatoirement être consultés en amont du projet par le maître d'ouvrage, et avant la réalisation des travaux par l'exécutant des travaux. Le responsable de projet réalise la **déclaration de projet de travaux (DT)** et l'exécutant des travaux la **déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT)**. Les déclarations préalables (DT/DICT) sont prévues par les articles R.554-21 et R.554-25 du code de l'environnement. Ces déclarations préalables sont adressées aux opérateurs de réseaux présents dans la zone de projet et identifiés lors de la consultation du guichet unique.

La réglementation prévoit, outre les règles de balisage déjà citées, des contraintes d'occupation des sols de part et d'autre de l'implantation de la canalisation

- lorsque celle-ci a fait l'objet d'une déclaration d'utilité publique, une **bande de servitudes fortes** (de 5 à 20 mètres de largeur) maintenue débroussaillée et inconstructible, et une **bande de servitudes faibles** (jusqu'à 40 mètres de largeur) maintenue en permanence accessible pour interventions ou travaux ;
- des servitudes limitant la construction de certains établissements recevant du public ou immeuble de grande hauteur dans les zones d'effets létaux des canalisations en cas d'accident. Ces zones sont définies sur la base d'une étude de dangers établie par l'exploitant.

Enfin, l'article L555-16 du code de l'environnement rappelle que lorsqu'une canalisation de transport en service est susceptible de créer des risques, notamment d'incendie, d'explosion ou d'émanation de produits toxiques, menaçant gravement la santé ou la sécurité des personnes, l'autorité compétente en matière d'urbanisme peut interdire l'ouverture ou l'extension à proximité de la canalisation de tout type d'urbanisation dans les conditions prévues par les articles L.121-1, L.121-2, L.122-1 et L.123-1 du code de l'urbanisme.

### Comment s'organise le contrôle ?

Un contrôle régulier des différents moyens de transport des marchandises dangereuses est effectué par les industriels, les forces de l'ordre et les services de l'État.

## *Le Plan de Modernisation des Installations Industrielles*

Lancé en 2010, ce plan impose le suivi, l'entretien, le contrôle et la réparation de certains équipements industriels (réservoirs, tuyauteries, etc.). Plus particulièrement, le « Plan Maîtrise de Vieillessement » prévoit pour les canalisations de transports notamment des ré-inspections plus régulières des canalisations de produits dangereux de plus de 30 ans, une base de données de retour d'expérience, un guide des bonnes pratiques pour les canalisations, l'acquisition par les transporteurs de méthodes plus performantes d'inspection et de maintenance des canalisations, etc. Le terme de « canalisations » concerne plus particulièrement le transport d'un site à l'autre, tandis qu'on parle de « tuyauteries » à l'intérieur d'un site. Seuls SNF, UNILIN et BECKER Industrie sont soumis à PMV ( ou plan de modernisation industrielle PM2i pour le rattrapage de l'existant).

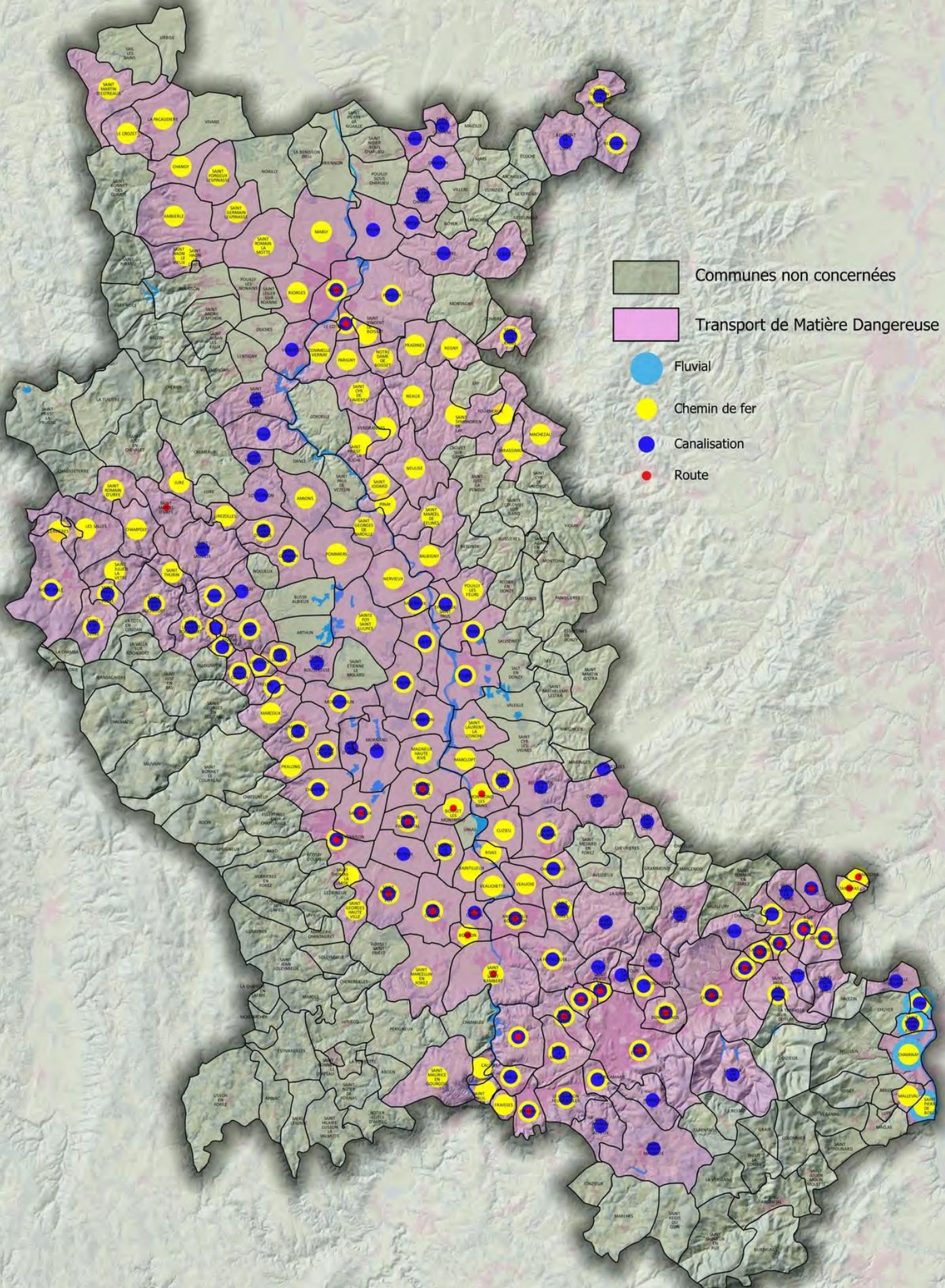
Dans ce cadre, des actions de contrôle visant les intervenants de la chaîne de transports de marchandises dangereuses (transporteurs, expéditeurs, chargeurs, destinataires, etc.) sont réalisées par les agents du contrôle des transports de la DREAL à l'occasion d'opérations réalisées soit sur les axes de circulation, soit au sein des entreprises. Les opérations de contrôles routiers, constituant un réel enjeu en termes de sécurité, font l'objet d'un suivi national en termes d'objectifs fixés par le Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires.

### **Comment s'organisent les secours ?**

Lorsque les circonstances l'exigent ou que plusieurs communes sont concernées par une catastrophe, les **dispositions générales ORSEC (Organisation de la Réponse de la Sécurité Civile)** sont mises en application. Elles fixent l'organisation de la direction des secours et permet la mobilisation des moyens publics et privés nécessaires à l'intervention. Au niveau départemental, c'est le préfet qui élabore et déclenche les plans ORSEC.

Les canalisations font l'objet de **Plans de Surveillance et d'Intervention (PSI)** en vue de réduire les probabilités d'agressions externes involontaires et de réagir efficacement en cas d'accident. Dans les gares de triage, la SNCF met en place des **Plans Marchandises Dangereuses (PMD)** afin de mieux faire face à un éventuel accident.

# Quelles sont les communes concernées par le TMD ?





# Le transport de matières dangereuses

Quelles sont les consignes individuelles de sécurité ?

## S'organiser et anticiper :

S'informer des risques encourus (DICRIM, etc.)

S'informer des consignes de sauvegarde, du signal d'alerte

S'organiser et élaborer les dispositions nécessaires à la mise en sûreté

Simuler régulièrement en famille et en tirer des enseignements et conséquences

Prévoir les équipements minimums (radio à piles, réserve d'eau potable, vêtements chauds, papiers importants, nourriture, médicaments urgents, couvertures)

Repérer les points de coupure d'électricité, de gaz et d'eau

Savoir identifier un convoi de matières dangereuses (panneaux et pictogrammes).

**AVANT**

## Si l'on est témoin d'un accident TMD :

Protéger : pour éviter un « sur-accident »

Baliser les lieux du sinistre

Faire éloigner les personnes situées à proximité

Donner l'alerte aux sapeurs-pompiers (18 / 112)

## En cas de fuite de produit :

Ne pas entrer en contact avec le produit (en cas de contact, se laver et si possible se changer)

Quitter la zone de l'accident : s'éloigner si possible perpendiculairement à la direction du vent pour éviter de pénétrer dans un éventuel nuage toxique

Rejoindre le bâtiment le plus proche et se mettre à l'abri

Écouter la radio pour connaître la nature du danger et respecter les consignes données par les autorités. s'enfermer dans un local clos, en calfeutrant soigneusement les fenêtres et les aérations

Arrêter la ventilation, la climatisation et le chauffage

Ne pas fumer

Ne pas aller chercher les enfants à l'école

Ne pas téléphoner sauf en cas de danger vital.

**PENDANT**

À la fin de l'alerte, aérer le bâtiment.

**APRÈS**



France

info :

Saint-Étienne :

105,6

Firminy :

97,4

Montbrison

et Pélussin :

103,4

Roanne :

105,5



France

Bleu :

Saint-Étienne :

97,4

Roanne :

100,2

Montbrison

et Pélussin :

101,8





## Qu'est-ce que le risque minier ?

Depuis quelques décennies, l'exploitation minière s'est fortement ralentie en France, et la plupart des mines sont fermées.



### Définitions :

*Les notions de mine et carrière : Il s'agit de notions juridiques définies par le code minier. Ce qui fait la différence entre les deux appellations, c'est la substance extraite. Pour simplifier, on considère que si les matériaux (roches, sables, graviers) extraits servent aux constructions, il s'agit de carrière, et si les matériaux (minerais, combustibles, sels, minéraux) ont un intérêt industriel, il s'agit de mines.*

Le risque minier est lié à l'évolution de ces cavités d'où l'on extrait charbon, pétrole, gaz naturel ou sels (gemme, potasse), à ciel ouvert ou souterraines, abandonnées et sans entretien du fait de

l'arrêt de l'exploitation. Ces cavités peuvent induire des désordres en surface pouvant affecter la sécurité des personnes et des biens.

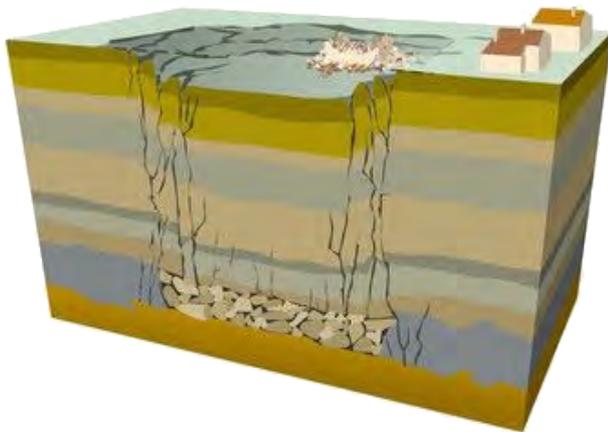
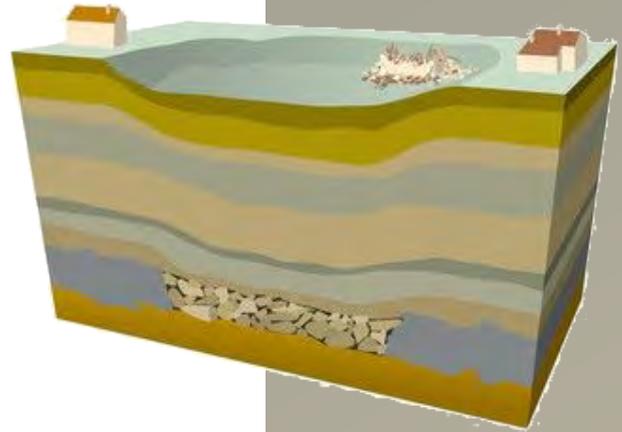
### Comment se manifeste-t-il ?

Les manifestations en surface du risque minier sont de plusieurs ordres en fonction des matériaux exploités, des gisements et des modes d'exploitation. On distingue :

- **les mouvements au niveau des fronts de taille** des exploitations à ciel ouvert pouvant survenir pendant ou longtemps après l'arrêt des travaux : ravinements liés aux ruissellements, glissements de terrain, chutes de blocs, écroulement en masse ;
- **les affaissements progressifs** d'une succession de couches de terrain meuble avec formation en surface d'une cuvette d'affaissement, les tassements ;
- **l'effondrement généralisé** par dislocation rapide et chute des terrains sus-jacents à une cavité peu profonde et de grande dimension ;
- **les fontis** avec un effondrement localisé du toit d'une cavité souterraine, montée progressive de la voûte débouchant à ciel ouvert quand les terrains de surface s'effondrent.
- **la combustion ou l'échauffement** de terrains riches en éléments carbonés (charbon, lignite, schistes bitumineux, tourbes) dans les crassiers, les terrils ou les verses. Il peut s'agir de combustions spontanées ou provoquées par des feux vifs (feux de végétation, écobuages).

Par ailleurs le risque minier peut s'accompagner de phénomènes hydrauliques (inondations, etc.), des remontées de gaz de mine, des émissions de rayonnements ionisants et des pollutions des eaux et du sol.

*L'affaissement d'une succession de couches de terrain meuble (crédit : Alp'Géorisques - Graphies).*



*L'effondrement d'une tête de puits génère en surface des désordres assez proches du fontis. Le phénomène résulte de la rupture du bouchon posé sur les vieux puits. Le remblai s'écoule alors dans les travaux souterrains, entraînant éventuellement les terrains environnants (crédit : Alp'Géorisques - Graphies).*

*Le fontis débute par la rupture du toit d'une cavité d'une ancienne exploitation. Les chutes de blocs entraînent une montée progressive de la voûte. Une cloche de fontis se forme et s'élève vers la surface tandis que le cône d'éboulis se développe. Le fontis débouche à ciel ouvert quand les terrains de surface s'effondrent. Avec l'érosion des terrains superficiels, le fontis prend une forme d'entonnoir stable (crédit : Alp'Géorisques - Graphies).*



## **Quelles sont les conséquences pour les biens et les personnes ?**

Les phénomènes rapides et discontinus (effondrement localisé/ généralisé), par leur soudaineté, augmentent la vulnérabilité des personnes. Ces mouvements de terrain ont des conséquences sur les infrastructures (bâtiments, voies de communication, réseaux), allant de la dégradation à la ruine totale. Les affaissements en surface provoquent des dégâts aux bâtiments avec fissurations, compressions, ou mise en pente.

Les travaux miniers peuvent perturber les circulations superficielles et souterraines des eaux : modifications du bassin versant, du débit des sources et des cours d'eau, apparition de zones détrempées, inondations en cours ou à l'arrêt du chantier (notamment à cause de l'arrêt du pompage ou de l'envoyage des galeries).



Juin 2003 : effondrement dans la concession du Treuil



Juillet 2003 : effondrement localisé près d'un Mac Donald (Concession du Cros)



Décembre 2007 : fontis de l'ADAPEI (Concession de Méons)



Mars 2009 : reprise d'effondrement du Mac Donald

*Exemples d'effondrements localisés et de fontis (source : préfecture)*

Les vides laissés par la mine constituent un réservoir de gaz qui peut occasionnellement remonter à la surface et exploser (coup de grisou du méthane) ou être à l'origine de toxicité, d'asphyxies (CO<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>S) ou d'émissions radioactives cancérogènes (concentration significative de radon dans des anciennes mines d'uranium, de charbon et de lignite).

Enfin l'activité minière s'accompagne assez fréquemment de pollutions des eaux souterraines et superficielles et des sols du fait du lessivage des roches et des produits utilisés (métaux lourds tels que le mercure, le plomb, le nickel, etc.).

## Le risque minier dans la Loire

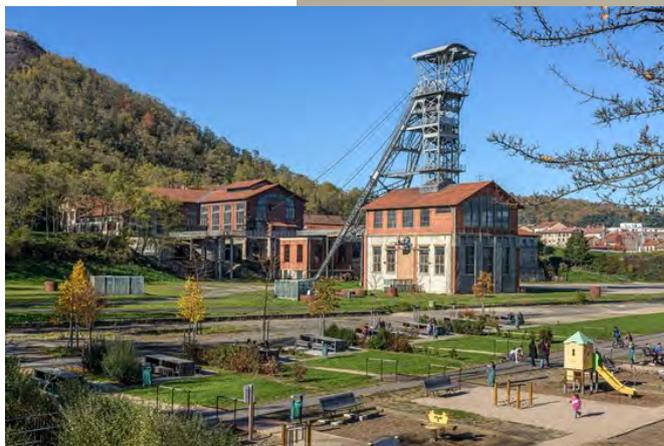
Dans le département de la Loire, on dénombre 90 communes concernées par d'anciennes concessions minières pour l'exploitation de substances diverses.

Le présent document les mentionne mais ne précise pas les caractéristiques et l'ampleur des travaux. Dans certains cas, la concession n'a pas nécessairement été suivie de travaux. En cas d'élaboration ou de révision d'un document d'urbanisme, le « porter à connaissance » de l'État indique le cas échéant l'existence d'une exploitation minière connue et la réalisation éventuelle d'une étude d'aléas miniers résiduels. Toute précision ou vérification souhaitée sur ces concessions peut donc être recueillie auprès des communes concernées.

Pour ce qui concerne l'exploitation de la houille, celle-ci s'est fortement développée autour du principal gisement : le bassin houiller stéphanois qui concerne 25 communes du Sud du département et dont 460 millions de tonnes ont été extraites.

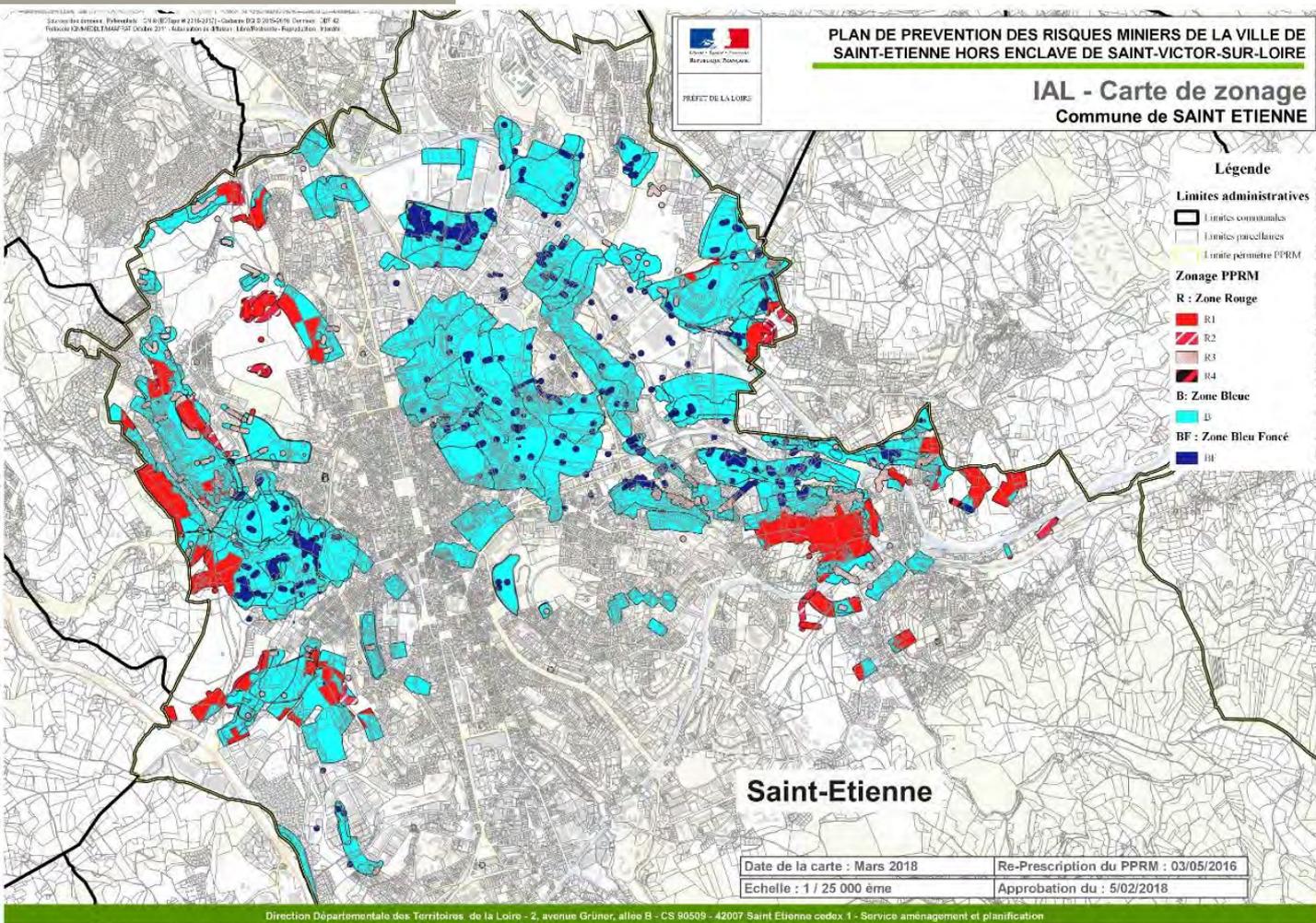
L'exploitation minière dans le bassin houiller stéphanois s'est déroulée en 3 périodes différentes:

- la plus ancienne, débutant autour de 1321 (Roche la Molière), avec les techniques rustiques dites de « grattage », se caractérisant par l'exploitation de couches superficielles ;
- à partir du XIX<sup>e</sup> siècle, plus précisément vers 1810 (instauration de loi concernant les concessions minières), et jusqu'aux « années 60 », exploitation très intensive et de plus en plus profonde ;
- enfin une période d'exploitation s'appuyant sur les techniques modernes dont la profondeur a pu aller jusqu'à 1000 m.



L'arrêt des exploitations souterraines remonte à 1983, tandis que l'arrêt des exploitations à ciel ouvert date de 1993.

Charbonnages de France, établissement public, a ensuite conduit les travaux de mise en sécurité des ouvrages avant sa dissolution en fin d'année 2007. Malgré ceux-ci, après avoir fait réaliser des études détaillées des aléas miniers et au regard des risques résiduels, l'État a porté à la connaissance des Communes en 2011 les résultats des études détaillées réalisées et prescrit l'élaboration de **Plans de Prévention du Risque Minier (PPRM)** sur l'agglomération stéphanoise et sa couronne, la vallée de l'Ondaine et celle du Gier.

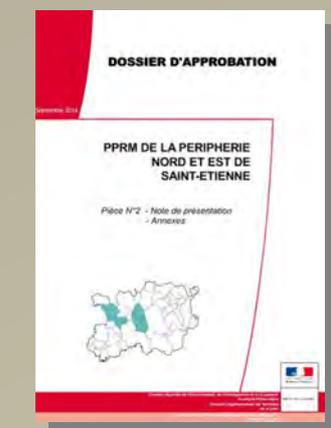


Extrait du zonage réglementaire du PPRM de Saint-Étienne, 2018

À ce jour, quatre PPRM ont été approuvés et concernent 29 communes. Toutefois, le tribunal administratif de Lyon a annulé l'arrêté du préfet de la Loire du 11 juillet 2018 approuvant le PPRM couvrant les communes de la vallée de l'Ondaine, mais a décidé que cette annulation prendrait effet le 4 février 2023.

Le PPRM identifie les nuisances ou les risques susceptibles de perdurer à long terme (affaissement, effondrement, inondation, émanation de gaz dangereux, de rayonnements ionisants, pollution des sols ou de l'eau, etc...).

Il définit des règles d'utilisation des sols influencés par l'ancienne exploitation minière, notamment des zones d'interdiction de construire et des zones de prescriptions, il peut également imposer d'agir sur l'existant pour réduire la vulnérabilité des biens. Le PPR minier s'appuie sur la carte des aléas et la carte de zonage afin de définir la zone inconstructible, la zone constructible avec prescriptions et la zone non réglementée ; après approbation, le PPRM vaut servitude d'utilité publique, il est annexé au plan local d'urbanisme de la commune (PLU) qui doit s'y conformer.



Page de garde des PPRM de la périphérie Nord et Est de Saint-Étienne (2016) et de la Vallée de l'Ondaine (2018).



## Quelles sont les actions préventives ?

Les mines, en activité ou arrêtées, relèvent du **code minier** qui fixe notamment les modalités de la procédure d'arrêt de l'exploitation minière (loi 99-245 du 30 mars 1999). Il vise à prévenir les conséquences environnementales susceptibles de subsister à court, moyen ou long terme après des travaux miniers. Il a mis l'accent sur les mesures de prévention et de surveillance que l'État est habilité à prescrire à l'explorateur ou l'exploitant.

### *La procédure d'arrêt des travaux miniers*

La procédure d'arrêt des travaux miniers débute avec la déclaration d'arrêt des travaux (six mois avant l'arrêt de l'exploitation) qui s'accompagne d'un dossier d'arrêt des travaux élaboré par l'exploitant et remis à la DREAL avec un bilan des effets des travaux sur l'environnement, une identification des risques ou nuisances susceptibles de persister dans le long terme, et des propositions de mesures compensatoires destinées à gérer les risques résiduels.

### *La connaissance du risque*

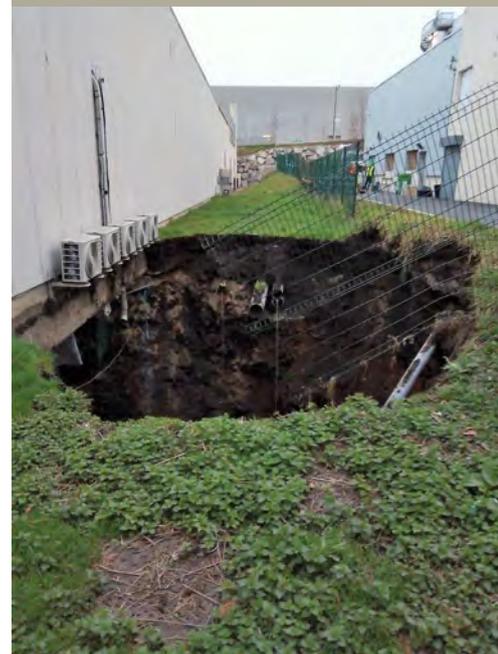
En dehors des rares cas où des plans précis d'exploitation existent permettant d'identifier l'ensemble des travaux souterrains et des équipements annexes, la recherche et le suivi des cavités anciennes permettant de mieux connaître le risque et de le cartographier reposent sur :

- l'analyse d'archives, enquêtes de terrain, études diverses géophysiques (micro gravimétrie, méthodes sismiques, électromagnétiques, radar), sondages, photos, ...
- l'inventaire des mouvements de terrain connus avec base de données départementale ou nationale,
- les études spécifiques progressivement réalisées par l'État et prioritairement sur les secteurs à enjeux, en particulier ceux conduisant à la mise en place de PPRM.

### *La surveillance et la prévision des phénomènes*

Différentes techniques de surveillance de signes précurseurs de désordres en surface peuvent être mises en œuvre : suivi topographique, par satellite, utilisation de capteurs (extensomètre, tassomètre, inclinomètre, etc.), analyse de la sismicité. Ces techniques permettent de suivre l'évolution des déformations, de détecter une aggravation avec accélération des déplacements et de donner l'alerte si nécessaire.

Ces dispositifs d'auscultation peuvent conduire à une veille permanente et à l'installation d'un système de transmission de l'alerte en temps réel. Lorsque les cavités souterraines sont accessibles, des contrôles visuels périodiques permettent d'apprécier l'évolution du toit, des parois et des piliers des travaux souterrains.



*Effondrement dans le quartier de Monthieu à Saint-Etienne le 03 mars 2021  
(source DDT)*

Dans le département de la Loire, certains sites sujets à échauffement sont placés sous surveillance par l'État.

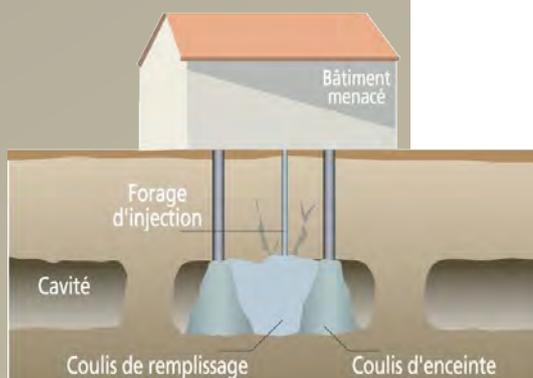
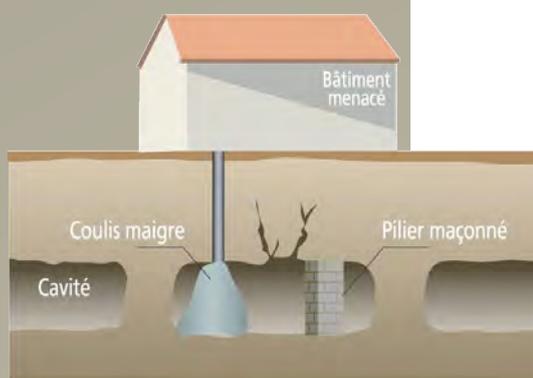
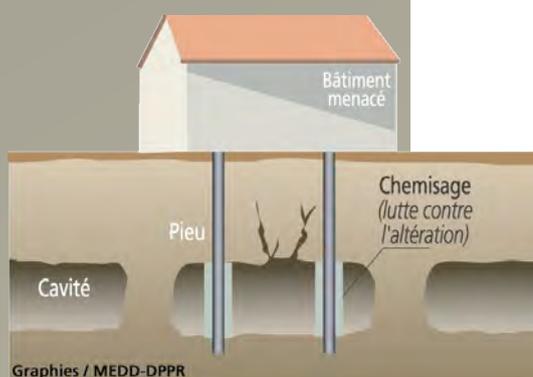
### La réduction des risques

Au-delà des travaux de protection imposés aux anciens titulaires de concessions minières lors de la phase d'arrêt de travaux miniers, l'État effectue les travaux de protection rendus nécessaires lors de la connaissance de désordres dont l'origine minière est avérée.

De même, la surveillance de certains ouvrages qui est assurée par l'État participe à la protection par rapport aux conséquences des anciennes exploitations (surveillance thermographique des terrils, surveillance et traitement des eaux d'exhaure,...)

Il existe différentes mesures pour réduire l'aléa minier ou la vulnérabilité des enjeux (mitigation) :

- **le renforcement des cavités visitables** : par renforcement des piliers existants par béton projeté, boulonnage, frettage, construction de nouveaux piliers en maçonnerie, boulonnage du toit, ou remblayage avec comblement de divers matériaux ;
- **le renforcement des cavités non visitables** : avec mise en place de plots ou piliers en coulis, remblayage par forage depuis la surface, terrassement de la cavité, ou injection par forage ;
- **le renforcement des structures concernées** afin de limiter leur sensibilité aux dégradations dues à l'évolution des phénomènes miniers : chaînage, fondations superficielles renforcées, radier, longrines ;
- la mise en place de **fondations profondes** par pieux ;
- **l'adaptation des réseaux d'eau souterrains** pour réduire le processus de dégradation des cavités souterraines.



Lorsqu'une cavité souterraine est repérée sous un bâtiment existant ou projeté, on peut soit remplir la cavité, si elle est petite, soit implanter des fondations profondes si elle est grande (crédit : Alp'Géorisques).

### La prise en compte du risque dans l'aménagement

Elle s'exprime à travers deux documents.

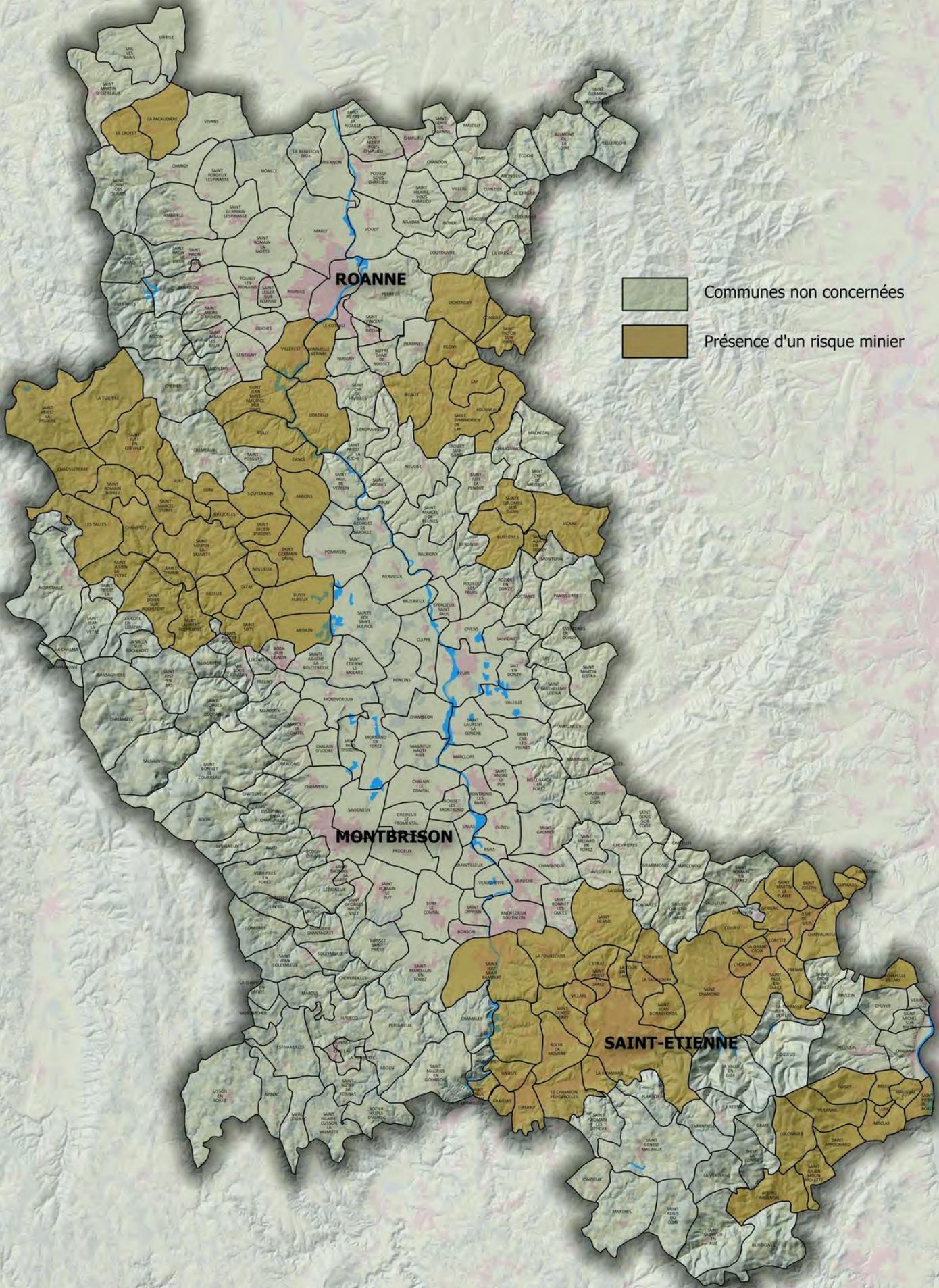
- Le Plan de Prévention des Risques

Le Plan de Prévention des Risques Miniers (PPRM), introduit par la loi 99-245 du 30 mars 1999, est établi par l'État. C'est un document qui régit l'utilisation des sols :

- Il identifie les nuisances ou les risques susceptibles de perdurer à long terme (affaissement, effondrement, inondation, émanation de gaz dangereux, de rayonnements ionisants, pollution des sols ou de l'eau ...);
  - Il définit des zones d'interdiction de construire et des zones constructibles sous réserve de prescriptions particulières ;
  - Il peut imposer d'agir sur l'existant pour réduire la vulnérabilité des biens.
- Le document d'urbanisme

Le Code de l'urbanisme impose la prise en compte des risques dans les documents d'urbanisme. Ainsi, les PPRM s'imposent aux Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) et permettent de refuser ou d'accepter, sous certaines conditions, un permis de construire dans des zones soumises au risque minier.

# Quelles sont les communes concernées par le risque minier





# Le risque minier

## Quelles sont les consignes individuelles de sécurité ?

### AVANT

#### S'organiser et anticiper :

S'informer auprès de la Mairie sur l'existence de mines ou d'anciens travaux miniers et de restrictions éventuelles à l'occupation des sols  
Rester en dehors des périmètres d'anciennes mines



### PENDANT

#### À l'extérieur :

S'éloigner de la zone dangereuse  
Respecter les consignes des autorités  
Rejoindre le lieu de regroupement indiqué.

#### À l'intérieur :

Dès les premiers signes, évacuer les bâtiments et ne pas y retourner, privilégier les escaliers aux ascenseurs.



Ne pas retourner dans les bâtiments sans l'accord des autorités  
S'il y a des dommages aux biens, les faire reconnaître par les autorités qui peuvent déclarer un dommage minier, ce qui ouvre le droit à l'indemnisation. Il se peut qu'une expropriation soit envisagée si le coût de la remise en l'état s'avère supérieur à la valeur du bien.

### APRÈS



France  
info :  
Saint-Étienne :  
105,6  
Firminy :  
97,4  
Montbrison  
et Pélussin :  
103,4  
Roanne :  
105,5



France  
Bleu :  
Saint-Étienne:  
97,4  
Roanne :  
100,2  
Montbrison  
et Pélussin :  
101,8



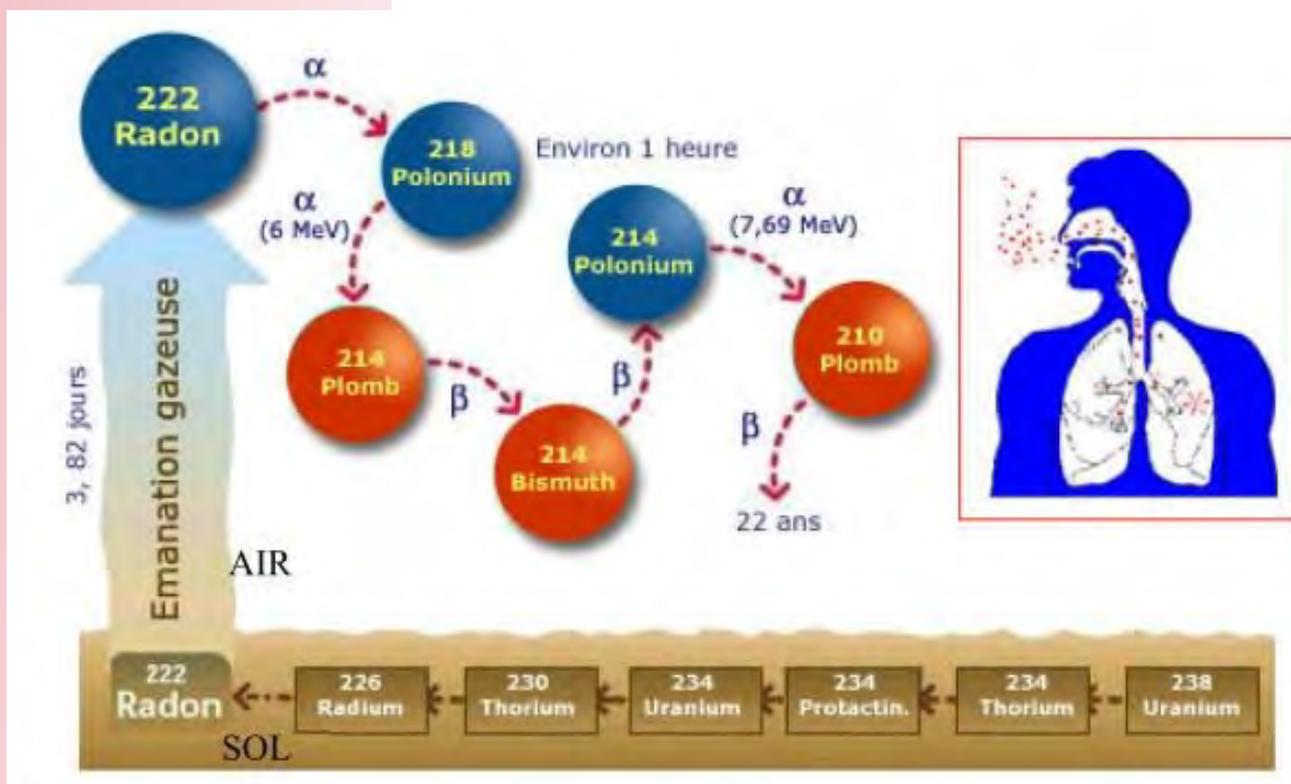


## Qu'est-ce que le radon ?

On entend par risque radon, le risque sur la santé liée à l'inhalation du radon, gaz radioactif présent naturellement dans l'environnement, inodore et incolore, émettant des particules alpha.

Le radon se désintègre pour former des particules solides, elles-mêmes radioactives et qui émettent un rayonnement alpha et bêta.

Le radon représente le tiers de l'exposition moyenne de la population française aux rayonnements ionisants.



Origine du radon (source : IRSN)

## Comment se manifeste-t-il ?

Le radon provient de la dégradation de l'uranium et du radium présents dans la croûte terrestre. Comme ces éléments, il est présent partout à la surface de la terre mais plus particulièrement dans les sous-sols granitiques et volcaniques.

A partir du sol et de l'eau, le radon diffuse dans l'air et se trouve, par effet de confinement, à des concentrations plus élevées à l'intérieur des bâtiments qu'à l'extérieur. Les descendants solides du radon sont alors inhalés avec l'air respiré et se déposent dans les poumons.

Selon la pression atmosphérique, le radon s'échappe plus ou moins du sol, c'est en hiver que les teneurs sont importantes, c'est aussi à cette saison que les logements sont les plus confinés et que les habitants restent le plus à l'intérieur de leur domicile.

**C'est principalement par le sol que le radon transite et se répand** dans l'air intérieur des bâtiments.

L'importance de l'entrée du radon dans un bâtiment dépend de nombreux paramètres :

- **de la concentration de radon dans le terrain sous le bâtiment**, de la perméabilité et de l'humidité de celui-ci, de la présence de fissures ou de fractures dans la roche sous-jacente ;
- **des caractéristiques propres au bâtiment** : procédé de construction, présence de vide sanitaire, étanchéité des fondations, fissuration de la surface en contact avec le sol, performances du système de ventilation, disposition des canalisations.



*Les voies de pénétration du radon dans une maison (source : IRSN).*

L'entrée du radon peut se faire par convection (tirage thermique entraînant l'air du sol vers le bâtiment) et par diffusion.

Dans une moindre mesure, le radon dans les locaux habités peut provenir :

- de l'air extérieur (vallée encaissée, phénomènes d'inversion de température conduisant à de faibles mouvements d'air) ;
- des matériaux de construction ayant une teneur en radium élevée (bétons de schistes alunifères, roche granitique, etc.) ;
- de l'eau qui peut contenir des concentrations parfois très élevées en radon lorsque celle-ci provient de nappes souterraines situées en terrain granitique.

## Quelles sont les conséquences sur les personnes ?

Le radon est un cancérigène pulmonaire certain pour l'homme (classé dans le groupe I de la classification du **Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC)**).

Une exposition régulière durant de nombreuses années à des concentrations excessives de radon accroît le risque de développer un cancer du poumon.

Cet accroissement du risque est proportionnel au temps d'exposition et à sa concentration dans l'air respiré.

En cas d'exposition simultanée au radon et à la fumée de cigarette, le risque de développer un cancer du poumon est majoré.

Selon les estimations de l'**Institut de Veille Sanitaire (InVS)**, entre 1200 et 3000 décès par cancer du poumon seraient attribuables, chaque année, à l'exposition domestique au radon en France.

Cependant des études menées en milieu professionnel montrent que plus on intervient tôt pour diminuer la concentration de radon dans un habitat et plus le risque imputable à cette exposition passée diminue.

Cela montre toute l'importance de mieux connaître et gérer ce risque et de prendre les mesures afin de diminuer son taux annuel d'inhalation de radon.

## Le risque radon dans la Loire

Le département de la Loire fait partie des 31 départements déclarés prioritaires en 2004 par arrêté ministériel.

À partir de la connaissance de la géologie de la France, l'**Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN)** a estimé le potentiel intrinsèque des terrains à générer du Radon en surface. Ce « potentiel Radon » est évalué en prenant en compte le potentiel de production en radon des formations géologiques (carte ci-dessous) puis en pondérant ce potentiel d'émission en fonction des facteurs (failles, ouvrages miniers...) pouvant faciliter le transport du radon vers la surface.

A partir de ces éléments, un potentiel radon sur trois niveaux (faible, moyen élevé) est élaboré et peut être représenté sous forme de carte.

[www.irsn.fr/FR/connaissances/Environnement/expertises-radioactivite-naturelle/radon/Pages/4-cartographie-potentiel-radon-formations-geologiques.aspx](http://www.irsn.fr/FR/connaissances/Environnement/expertises-radioactivite-naturelle/radon/Pages/4-cartographie-potentiel-radon-formations-geologiques.aspx)

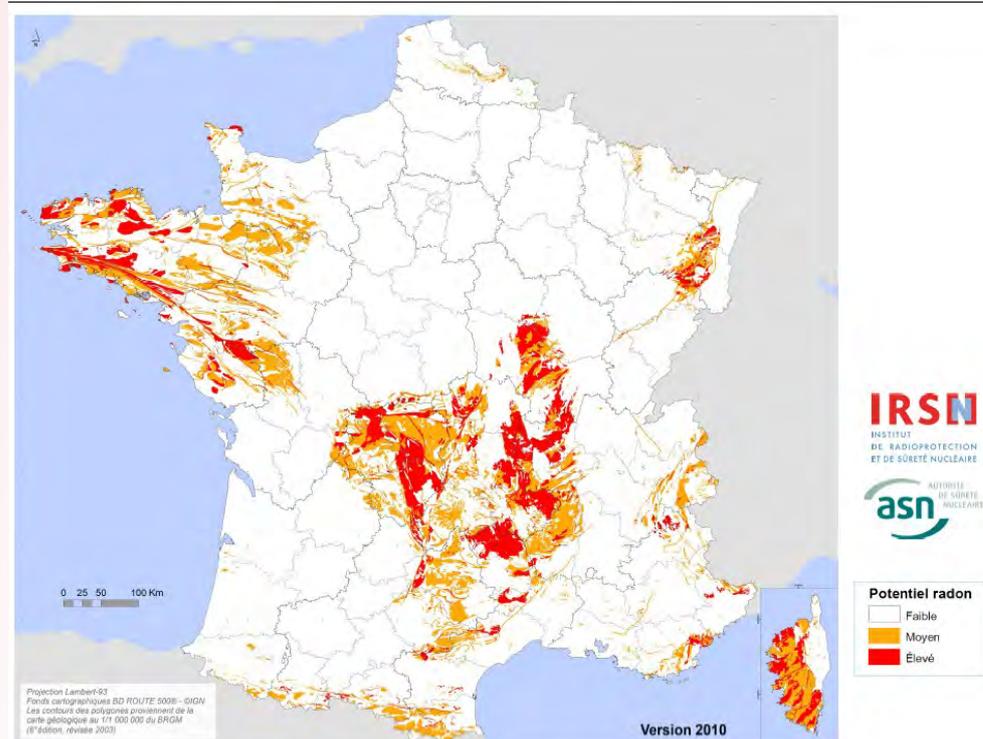


Figure 1 : Carte du potentiel radon des formations géologiques à l'échelle 1:1 000 000, version 2010

- **Catégorie 1** : les communes à **potentiel radon de catégorie 1** sont celles localisées sur les formations géologiques présentant les teneurs en uranium les plus faibles.  
Ces formations correspondent notamment aux formations calcaires, sableuses et argileuses constitutives des grands bassins sédimentaires (bassin parisien, bassin aquitain) et à des formations volcaniques basaltiques (massif central, Polynésie française, Antilles...).  
Sur ces formations, une grande majorité de bâtiments présente des concentrations en radon faibles. Les résultats de la campagne nationale de mesure en France métropolitaine montrent ainsi que seulement 20 % des bâtiments dépassent 100 Bq.m<sup>-3</sup> et moins de 2 % dépassent 400 Bq.m<sup>-3</sup>.
- **Catégorie 2** : les communes à **potentiel radon de catégorie 2** sont celles localisées sur des formations géologiques présentant des teneurs en uranium faibles mais sur lesquelles des facteurs géologiques particuliers peuvent faciliter le transfert du radon vers les bâtiments. Les communes concernées sont notamment celles recoupées par des failles importantes ou dont le sous-sol abrite des ouvrages miniers souterrains, etc.  
Ces conditions géologiques particulières peuvent localement faciliter le transport du radon depuis la roche jusqu'à la surface du sol et ainsi augmenter la probabilité de concentrations élevées dans les bâtiments.
- **Catégorie 3** : les communes à **potentiel radon de catégorie 3** sont celles qui, sur au moins une partie de leur superficie, présentent des formations géologiques dont les teneurs en uranium sont estimées plus élevées comparativement aux autres formations. Les formations concernées sont notamment celles constitutives de massifs granitiques (massif armoricain, massif central, Guyane française, etc.), certaines formations volcaniques (massif central, Polynésie française, Mayotte, etc.) mais également certains grès et schistes noirs. Sur ces formations plus riches en uranium, la proportion des bâtiments présentant des concentrations en radon élevées est plus importante que dans le reste du territoire.  
Les résultats de la campagne nationale de mesure en France métropolitaine montrent ainsi que plus de 40 % des bâtiments situés sur ces terrains dépassent 100 Bq.m<sup>-3</sup> et plus de 6 % dépassent 400 Bq.m<sup>-3</sup>.

La publication en 2018 d'une nouvelle cartographie à l'échelle communale, fondée sur trois zones à potentiel radon, a permis la mise en œuvre d'une approche graduée de la gestion du risque.

[www.irsn.fr/FR/connaissances/Environnement/expertises-radioactivite-naturelle/radon/Pages/5-cartographie-potentiel-radon-commune.aspx#carto](http://www.irsn.fr/FR/connaissances/Environnement/expertises-radioactivite-naturelle/radon/Pages/5-cartographie-potentiel-radon-commune.aspx#carto)

## Connaître le potentiel radon de sa commune



Guyane

Antilles françaises

Saint-Pierre-et-Miquelon

Mayotte



Wallis et Futuna

Polynésie française

Nouvelle-Calédonie

La Réunion

## Quelles sont les actions préventives ?

### La réglementation

Le Décret n°2018-434 du 04 juin 2018 portant diverses dispositions en matière nucléaire achève la transposition la directive européenne 2013/59/Euratom1 du Conseil du 5 décembre 2013.

Ce décret apporte plusieurs avancées dans le domaine de la radioprotection et de la sécurité permettant une meilleure prise en compte de la protection de la population vis-à-vis des rayonnements ionisants et notamment du radon.

Le décret abaisse le seuil de gestion de  $300 \text{ Bq/m}^3$  au lieu de  $400 \text{ Bq/m}^3$ , élargit la surveillance des établissements recevant du public aux crèches et écoles maternelles et crée une information des acquéreurs ou des locataires dans des zones à potentiel radon significatif.

Le radon reste la première source d'exposition aux rayonnements ionisants pour la population française. Le décret sera suivi par des arrêtés relatifs à la cartographie des zones radon et relatifs aux mesures de gestion à prendre en cas de dépassement du seuil de  $300 \text{ Bq/m}^3$  notamment.

### Pour les lieux ouverts au public

Depuis 2002, la réglementation prévoit (code de la santé publique – articles R1333-15 et R1333-16, décret du 4 avril 2002 codifié et arrêté du 22 juillet 2004), dans les zones géographiques considérées comme prioritaires (31 départements), une obligation de surveillance de l'exposition au radon dans certains lieux ouverts au public.

Sont visées plus particulièrement les catégories de bâtiments dans lesquels le temps de séjour peut être important :

- les établissements d'enseignement et les lieux d'internat;
- les établissements sanitaires et sociaux disposant d'une capacité d'hébergement (notamment les crèches et hôpitaux);
- les établissements pénitentiaires;
- les établissements thermaux.

Les mesures de concentration en radon à réaliser sont à la charge de l'exploitant et/ou propriétaire qui doit faire appel à l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) ou à un organisme agréé par l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN). Elles doivent être réalisées tous les 10 ans. La réglementation fixe deux niveaux d'action au-dessus desquels il est nécessaire d'entreprendre des travaux en vue de réduire les concentrations en radon :

**En dessous de 300 Bq/m<sup>3</sup>** : la situation ne justifie pas d'action correctrice particulière; aérer et ventiler permet cependant d'améliorer la qualité de l'air intérieur des locaux et d'abaisser la concentration en radon, par phénomène de dilution ;

**Entre 300 Bq/m<sup>3</sup> et 1000 Bq/m<sup>3</sup>** : il est obligatoire d'entreprendre des actions correctrices simples afin d'abaisser la concentration en radon en dessous de 300 Bq/m<sup>3</sup> et à un seuil aussi bas que possible. Si après contrôle, ces actions simples ne suffisent pas, le propriétaire doit faire réaliser un diagnostic du bâtiment et engager des travaux plus importants;

**Au-delà de 1000 Bq/m<sup>3</sup>** : le propriétaire doit réaliser sans délai des actions simples pour réduire l'exposition. Il doit également immédiatement faire réaliser un diagnostic du bâtiment et, si nécessaire, des mesures correctrices supplémentaires (travaux).

Par ailleurs, si l'un des résultats de mesures du radon se situe au-dessus du niveau d'action de 300 Bq/m<sup>3</sup>, le propriétaire transmet dans un délai d'un mois le rapport d'intervention au préfet qui assurera un contrôle de la mise en œuvre des mesures correctrices.

### Pour les lieux de travail

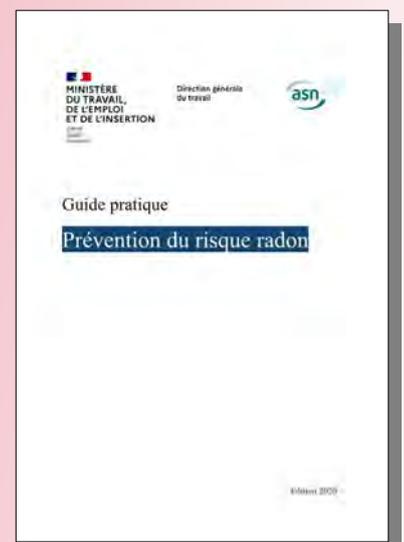
Un nouveau **guide de prévention du risque radon** (édition 2020) remplace l'ancien guide de 2017 à destination des employeurs pour la gestion du risque radon devenu caduc avec l'entrée en vigueur du décret n° 2018-437 du 4 juin 2018 relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux rayonnements ionisants. En effet, le risque radon a été inséré dans la démarche générale de prévention des risques professionnels ce qui a profondément modifié l'approche, en particulier avec la nécessité de procéder à l'évaluation des risques et la possibilité de réaliser un auto-mesurage du radon.

### Pour l'habitat existant

L'ordonnance n° 2016-128 du 10 février 2016 portant sur diverses dispositions en matière nucléaire (en particulier l'article 40) précise que tout bailleur ou vendeur d'un bien immobilier situé dans l'un des 31 départements à risque doit informer son locataire ou acquéreur du risque lié au Radon.

**Bq/m<sup>3</sup>**  
**(BECQUEREL PAR MÈTRE CUBE)**

*1 Bq correspond à une désintégration par seconde.  
Le Bq/m<sup>3</sup>(ou Bq.m<sup>-3</sup>) est l'unité de mesure de la concentration en radon dans l'air.*



A compter du 1er juillet 2018, en vertu du décret du 27 juin 2018, l'information sur le potentiel radon d'une commune est rendue obligatoire dans les **États des Servitudes « Risques » et d'Information sur les Sols (ESRIS, ancien ERNMT)**.

Il sera recommandé dans l'habitat privé d'être en dessous de la valeur de référence, fixée à 300 Bq/m<sup>3</sup> (retenue par la Commission Européenne). L'article L 1333-10 du code de la santé publique prévoit une obligation de surveillance pour les propriétaires de certaines catégories d'immeubles situés dans les zones géographiques prioritaires ainsi qu'une obligation de travaux en cas de dépassement de seuil.

### *Le plan national d'actions pour la gestion du risque radon*

Depuis 2005, les plans d'action successifs ont contribué à améliorer la connaissance du radon et la prévention sur le territoire français, tout en accompagnant les évolutions réglementaires sur ce sujet.

Le Plan National d'Actions 2005-2008 pour la gestion du risque lié au radon a permis la mise en œuvre de mesures de gestion du risque lié au radon dans les établissements recevant du public (ERP) et dans les lieux de travail.

Le plan 2011-2015 élargit la gestion du risque radon aux bâtiments existants à usage d'habitation et aux bâtiments neufs. Reposant sur 30 fiches actions, il prévoit également d'assurer le suivi de la réglementation radon dans les ERP et les lieux de travail, de mettre en place une nouvelle cartographie des zones à risque, d'achever la normalisation des méthodes de mesure, etc.

Un troisième plan 2016-2019 a vu le jour et est lié notamment à la transposition de la directive 2013/59/Euratom du 5 décembre 2013, lui conférant une dimension réglementaire.

Dans le cadre de ce 3<sup>ème</sup> plan national pour la gestion du risque lié au radon, la Direction générale de la Santé publie le guide pratique « **RADON – Boîte à outils pour la mise en œuvre d'actions locales de sensibilisation** ». Cette boîte à outils vise à encourager et optimiser la mise en œuvre d'actions locales de sensibilisation au risque radon dans l'habitat. Elle est le fruit d'une collaboration entre la **Direction Générale de la Santé (DGS)** et le **Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)**, avec la participation active de nombreux acteurs impliqués au niveau local (ARS, IRSN, CEREMA, associations, etc.).

Le quatrième plan (2020-2024) s'inscrit dans la continuité du plan précédant et se concentre principalement sur l'information à diffuser pour l'application de la réglementation.

[www.asn.fr/l-asn-informe/actualites/l-asn-publie-le-plan-national-d-action-2020-2024-pour-la-gestion-du-risque-radon](http://www.asn.fr/l-asn-informe/actualites/l-asn-publie-le-plan-national-d-action-2020-2024-pour-la-gestion-du-risque-radon)



## *La connaissance du risque*

Depuis l'entrée en vigueur de l'arrêté du 27 juin 2018, le risque « radon » doit faire l'objet de l'**Information Acquéreur Locataire (IAL)**. De nombreuses études sont toujours en cours pour :

- évaluer précisément l'impact sanitaire pour la population générale de l'exposition au radon ;
- quantifier l'interaction entre la consommation tabagique et l'exposition au radon durant le développement du cancer du poumon ;
- analyser la teneur en radon dans l'habitat privé dans des régions pilotes (Limousin) et l'efficacité des procédés de remédiation ;
- analyser l'exposition au radon via les eaux d'adduction publiques et introduire la mesure du radon dans le contrôle sanitaire des eaux de consommation humaine ;
- élaborer des kits radons destinés à la mesure dans l'habitat ; Organiser la validation de nouveaux dispositifs de mesure ;
- définir une méthodologie nationale pour la caractérisation des sols vis-à-vis de leur pouvoir d'exhalation du radon ;
- adapter les solutions de remédiation aux spécificités des immeubles collectifs et individuels d'habitation.

## *La surveillance par mesure du radon*

### **Le dépistage individuel**

Chacun peut, de manière simple, mesurer la concentration de radon dans son logement en ayant recours à des dosimètres radon d'un prix modeste.

La concentration en radon dans un bâtiment est très variable dans le temps en fonction des conditions environnementales et des caractéristiques du bâtiment.

Trois types de mesures, codifiées par l'**Association française de normalisation (AFNOR)**, sont à distinguer :

- **la mesure intégrée** (mesure requise réglementairement) effectuée sur 2 mois en saison de chauffage ;
- **la mesure ponctuelle** qui donne une photographie de la situation à un moment donné ;
- **la mesure en continu** qui permet de suivre l'évolution de la concentration en fonction du temps.

## Le diagnostic technique d'un bâtiment

Sur la base de la connaissance du niveau de dépistage du radon, le diagnostic technique d'un bâtiment correspond à une inspection méthodique du bâtiment et de son environnement immédiat de façon à pouvoir :

- définir les causes de la présence de radon dans le bâtiment ;
- et donner les éléments nécessaires à l'élaboration de solutions de remédiation pour lutter contre la présence de radon en tenant compte de l'impact global sur le bâtiment du choix de solutions.

En fonction du lieu, du type de locaux (ERP, travail, etc.) et de la concentration de radon mesurée, la réglementation, rappelée ci-dessus, fixe les modalités de surveillance et de contrôle.

### *Comment réduire l'exposition au radon ?*

La concentration en radon dans un bâtiment peut être réduite par deux types d'actions :

- celles qui visent à **empêcher le radon de pénétrer à l'intérieur** en assurant l'étanchéité entre le sol et le bâtiment (colmatage des fissures et des passages de canalisations à l'aide de colles silicone ou de ciment, pose d'une membrane sur une couche de gravillons recouverte d'une dalle en béton, ...), en mettant en surpression l'espace intérieur ou en dépression le sol sous-jacent ;
- celles qui visent à **éliminer, par dilution, le radon** présent dans le bâtiment, par aération naturelle ou ventilation mécanique, améliorant ainsi le renouvellement de l'air intérieur.

Les deux types d'actions sont généralement combinés. L'efficacité d'une technique de réduction doit toujours être vérifiée après sa mise en œuvre, en mesurant de nouveau la concentration en radon. La pérennité de la solution retenue devra également être vérifiée régulièrement (environ tous les 10 ans) et à chaque fois que sont réalisés des travaux modifiant la ventilation des lieux ou l'étanchéité des locaux au radon.

Les actions simples et les travaux pouvant être réalisés pour réduire le radon dans les établissements :

### **Les actions simples**

Lorsqu'au moins une mesure de radon est supérieure à 300 Bq/m<sup>3</sup>, il est nécessaire de mettre en œuvre des actions simples dans le bâtiment de façon à abaisser la concentration de radon. Les actions simples peuvent consister à :

- réaliser des étanchèvements pour limiter les entrées de radon dans le bâtiment (portes, entrée de canalisation...);
- vérifier l'état de la ventilation et rectifier les dysfonctionnements éventuels (obturation d'entrée ou de sortie d'air, encrassement, défaillance de ventilateurs...);
- améliorer ou rétablir l'aération naturelle du soubassement (ouverture des aérations de vide sanitaire ou de cave obturées);
- assurer une ouverture régulière des fenêtres en l'absence d'autre système de ventilation.

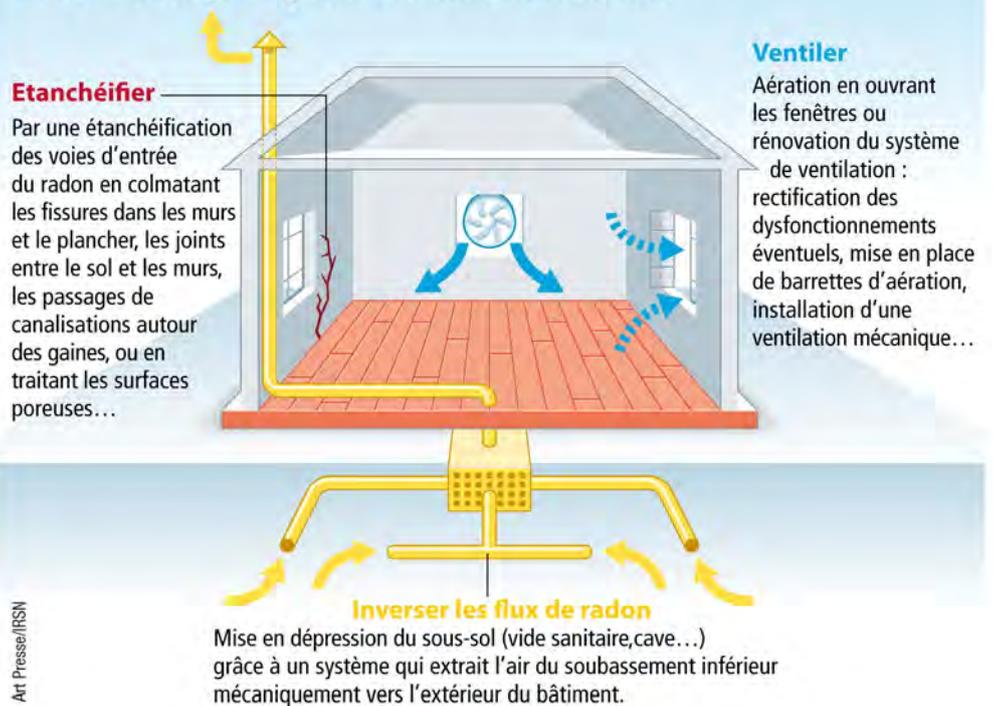
De telles actions peuvent permettre d'abaisser de manière suffisante la concentration en radon, à un moindre coût. Le choix des actions simples à entreprendre se fait à partir d'une inspection visuelle du bâtiment destinée à déterminer les actions les plus appropriées, compte tenu des caractéristiques du bâtiment : voies d'entrée évidentes du radon dans le bâtiment, obturation des voies de ventilation naturelle des soubassements, moyens de ventilation.

Ces actions simples peuvent suffire, notamment lorsque la concentration de radon est située entre 400 et 1 000 Bq/m<sup>3</sup>. Elles peuvent cependant, suivant les cas, ne pas garder toute leur efficacité au cours du temps.

### Les travaux

Les travaux doivent être définis sur la base du diagnostic du bâtiment et des investigations complémentaires si elles ont été réalisées. De façon générale, les solutions à mettre en œuvre font appel aux deux principes suivants : limiter l'entrée du radon et « diluer » la concentration en radon dans le bâtiment. Les solutions mises en œuvre dans un bâtiment consistent souvent en une combinaison des deux principes mentionnés ci-dessus. Elles sont déterminées en fonction des caractéristiques propres de chaque bâtiment.

## Les techniques pour réduire le radon



Les techniques pour réduire le radon (source : IRSN).

Les travaux à entreprendre peuvent également se regrouper en trois familles de techniques :

- Assurer l'**étanchéité** du bâtiment vis-à-vis des entrées de radon :

Il est indispensable d'assurer la meilleure étanchéité à l'air possible entre le bâtiment et son sous-sol (interface sol-bâtiment). Ces techniques correspondent à l'étanchement de points singuliers entre le soubassement et le volume habité (canalisation, portes, trappes), à des traitements de surfaces (sols, murs enterrés), à la couverture de sols en terre battue.

Si les techniques d'étanchement ne sont pas toujours suffisantes pour réduire efficacement les concentrations en radon dans un bâtiment (identification incomplète des points d'entrée, problèmes de mise en œuvre, efficacité au cours du temps), elles constituent cependant un préalable essentiel à l'efficacité d'autres solutions mises en œuvre en parallèle.

- Augmenter le **renouvellement d'air** à l'intérieur des pièces habitées pour diluer le radon :

Lorsque le diagnostic du bâtiment fait apparaître un manque de ventilation des locaux, il est important de mettre en œuvre les moyens nécessaires (mécaniques ou naturels) à une bonne aération de ces derniers, sans dépasser les niveaux réglementaires en vigueur concernant la ventilation.

Parmi les différentes techniques de ventilation, la ventilation mécanique contrôlée (VMC) par insufflation peut être considérée comme un cas particulier. En effet, sans augmenter la dilution du radon par rapport à celle obtenue avec un renouvellement d'air réglementaire ou d'usage, cette technique, en insufflant mécaniquement de l'air dans le bâtiment, permet de lutter contre la dépression naturelle de ce dernier, cause principale de l'entrée du radon.

L'efficacité de cette famille de techniques est cependant assez faible car on ne peut pas augmenter le renouvellement d'air d'un bâtiment inconsidérément, sans tenir compte des contraintes énergétiques et de confort thermique.

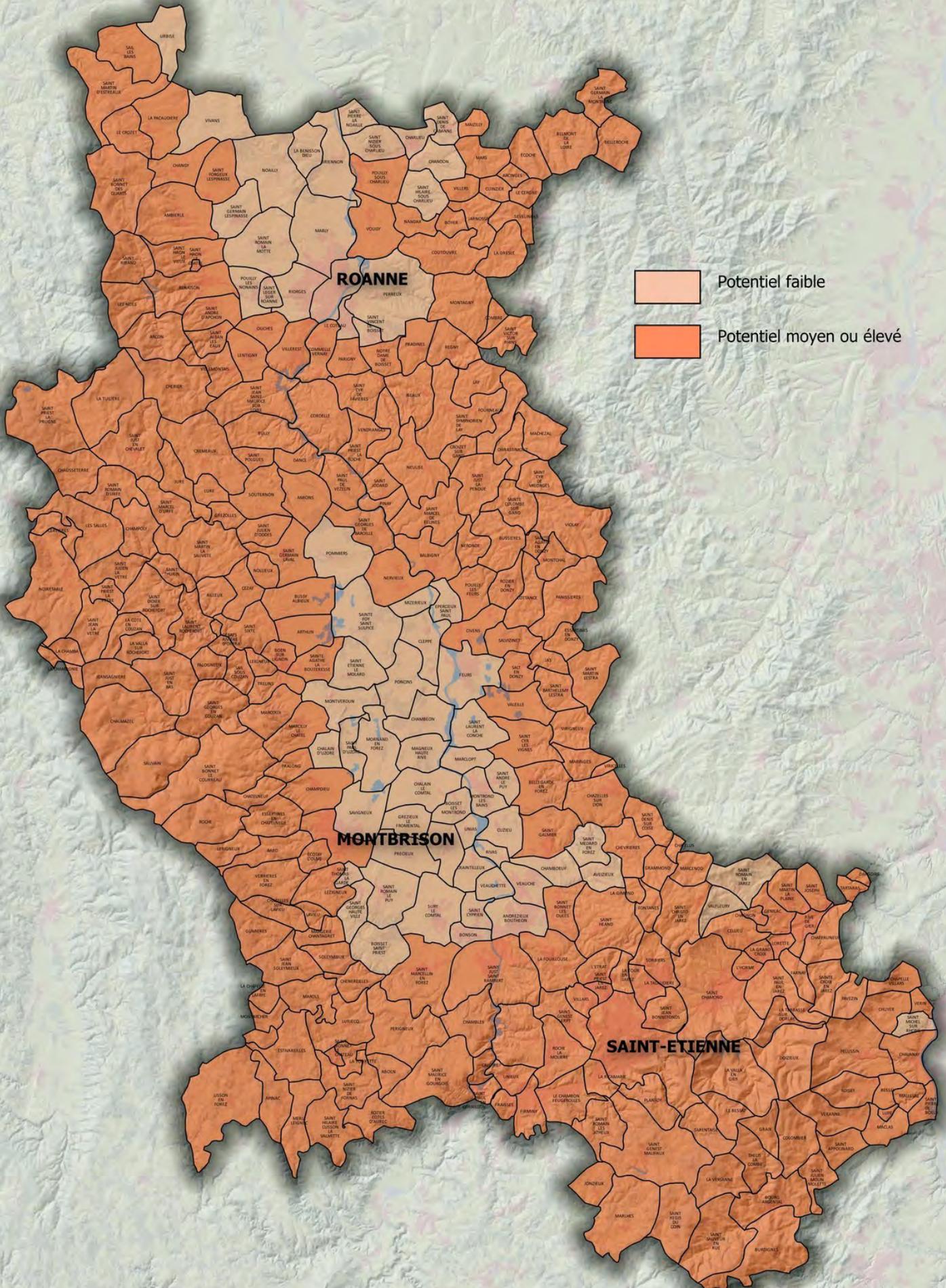
- **Traiter le soubassement** (vide sanitaire, cave, dallage sur terre-plein) pour réduire l'entrée du radon dans les pièces occupées du bâtiment :

Ces techniques consistent soit à ventiler le soubassement (naturellement ou mécaniquement), soit à le mettre en légère dépression par rapport au volume habité par extraction mécanique lorsque cela est possible.

Le principe de réduction de l'entrée du radon dans les bâtiments le plus efficace repose sur le **Système de mise en Dépression du Sol (SDS)**. L'objectif de cette technique consiste à générer un champ de pression dans le soubassement inférieur à celui régnant au niveau du sol du bâtiment et avec un débit d'air extrait le plus faible possible. Pour cela, l'air du soubassement est extrait mécaniquement vers l'environnement extérieur, où le radon se dilue rapidement. On empêche ainsi les mouvements convectifs de l'air chargé en radon contenu dans la porosité du sol vers le bâtiment.

Quand elle peut être mise en œuvre, cette famille de techniques est reconnue pour être parmi les plus efficaces.

# Quelles sont les communes concernées par le risque radon ?







# *Le risque de rupture de digue*



## Qu'est-ce qu'une digue ?

Une digue est une élévation au dessus du terrain naturel, généralement longitudinal, qui n'a pas fonction de retenir l'eau mais de faire obstacle à sa venue.

Sont considérés comme digues au sens du code de l'environnement (article R214-113) :

- Les ouvrages de protection contre les inondations fluviales, généralement longitudinaux au cours d'eau ;
- Les digues qui ceinturent des lieux habités ;
- Les digues d'estuaires et de protection contre les submersions marines ;
- Les digues des rivières canalisées ;
- Les digues de protection sur les cônes de déjection des torrents.

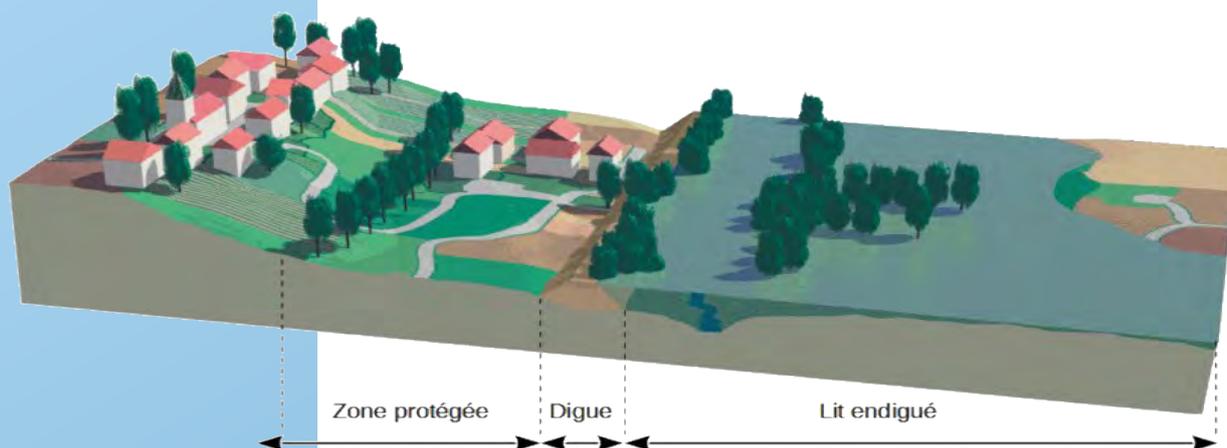


Schéma d'une digue (crédit : Alp'Géorisques - Graphies)

Le décret n° 2015-526 du 12 mai 2015 relatif aux règles applicables aux ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et aux règles de sûreté des ouvrages hydrauliques modifie le décret n° 2007-1735 du 11 décembre 2007. Il instaure une classification des systèmes d'endiguement selon 3 classes : A, B et C.

Cette classification s'applique dès lors que la digue mesure au moins 1,5 m mesurée verticalement entre le sommet de l'ouvrage et le terrain naturel du côté de la zone protégée à l'aplomb de ce sommet. En fonction de la population protégée par la digue on distingue les digues :

- **De classe A** : population  $\geq 30\ 000$
- **De classe B** : population entre 3 000 et 30 000
- **De classe C** : population entre 30 et 3000

La population protégée « correspond à la population maximale, en nombre de personnes, qui est susceptible d'être exposée dans la zone protégée », et non plus au nombre de personnes qui résident et travaillent dans cette zone, en incluant les populations saisonnières.

Depuis le 28 août 2019 ( décret n° 2019-895), deux nouveaux décrets « digues » ont été publiés. Depuis, la disposition selon laquelle les digues de moins de 1,5 mètre devaient être exclues du classement a été effacée et la classe C prend désormais en compte les systèmes d'endiguement protégeant moins de trente personnes (s'ils comportent essentiellement une ou plusieurs digues établies antérieurement au décret digue du 12 mai 2015).

## Comment se manifeste une rupture de digue ?

Le phénomène de rupture de digue correspond à une destruction partielle ou totale d'une digue.

On distingue 4 mécanismes de rupture d'une digue :

- **l'érosion régressive de surface par surverse** pouvant conduire rapidement, en fonction de la hauteur et de la durée des lames de crues ou de vagues, à la ruine complète de la digue ;
- **l'érosion externe par affouillement de sa base** (imputable au courant de la rivière ou de la mer) avec affaiblissement des caractéristiques mécaniques du corps de la digue ;
- **l'érosion interne par effet de renard** hydraulique favorisée par la présence de terriers ou de canalisations dans lesquels l'eau s'infiltré ;
- **la rupture d'ensemble** de l'ouvrage en cas d'instabilité générale du corps de remblai.

Le phénomène de rupture peut être :

- **progressif** dans le cas des digues en remblais, par érosion régressive, suite à une submersion de l'ouvrage ou une fuite à travers celui-ci (phénomène de « renard ») ;
- **brutal** dans le cas des digues en béton, par renversement ou par glissement d'un ou plusieurs plots.

Une rupture de digues entraîne la formation d'une onde de submersion se traduisant par une élévation brutale du niveau de l'eau dans la zone protégée.

## Quelles sont les conséquences pour les biens et les personnes ?

D'une façon générale les conséquences sont de trois ordres : humaines, économiques et environnementales. L'onde de submersion ainsi que l'inondation et les matériaux transportés, issus de la digue et de l'érosion amont, peuvent occasionner des dommages considérables :

- **sur les hommes** : noyade, ensevelissement, personnes blessées, isolées ou déplacées ;



*Schéma d'une digue submergée (crédits : Alp'Géorisques - Graphies)*

- **sur les biens** : destructions et détériorations aux habitations, aux entreprises, aux ouvrages (ponts, routes, etc.), au bétail, aux cultures ; paralysie des services publics, etc. ;
- **sur l'environnement** : endommagement, destruction de la flore et de la faune, disparition du sol cultivable, pollutions diverses, dépôts de déchets, boues, débris, etc., voire accidents technologiques, dus à l'implantation d'industries en arrière (déchets toxiques, explosions par réaction avec l'eau, etc.).

## Le risque de rupture de digue dans la Loire ?

Dans la Loire, la classification des systèmes d'endiguement est actuellement remise à plat. La régularisation des différents ouvrages du département devrait être finalisée en 2025.

### Quelles sont les manifestations historiques du risque ?

Les digues de Roanne ont cédé à plusieurs reprises par le passé.

Lors de la crue de 1846, il est fait état de deux brèches, dont la plus importante s'est formée au niveau de l'actuel pont du Coteau, sur 140 mètres de longueur. Les inondations et phénomènes érosifs liés ont ravagé certains quartiers. Par la suite, la rectification du lit de la Loire, lui donnant un tracé plus rectiligne, tendra à limiter les contraintes hydrauliques sur ces digues.

Lors de la crue de 1866, les inondations et les dégâts ont été moindres. Si les mêmes quartiers furent touchés, les hauteurs d'eau, elles, étaient moins importantes.

### Quelles sont les actions préventives ?

#### *La connaissance du risque et les études de dangers*

Les études de danger apportent les informations essentielles sur la sûreté des ouvrages et le niveau de protection des enjeux. La fréquence de mise à jour d'une étude de danger par un gestionnaire est de 15 ans pour les digues de classe B et de 20 ans pour les classes C. Les rapports de surveillance ont lieu, eux, respectivement tous les 5 et 6 ans. Entre deux rapports de surveillance, une Visite Technique Approfondie (VTA) doit être effectuée par un bureau d'études agréé.

#### *La surveillance et la prévision des phénomènes*

Les décrets de 2007 et 2015, fixent les prescriptions relatives à la surveillance des digues depuis leur conception et leur réalisation jusqu'à leur exploitation, en période de crue et hors crue.

Page de garde de l'étude de dangers des digues domaniales de Roanne et du Coteau, Antea, 2015



La formalisation de cette exigence se traduit notamment par :

- la constitution et la tenue à jour d'un **dossier de l'ouvrage** (« mémoire » de l'ouvrage) comprenant les éléments techniques et administratifs techniques ;
- la mise en place d'un **registre** où sont notées toutes les actions menées sur l'ouvrage (surveillance, entretien, travaux...) ;
- l'élaboration de **consignes de surveillance** hors crue et en période de crue ;
- l'établissement d'un **rapport de surveillance** ;
- la réalisation d'une **étude de danger** ;
- une **revue de sûreté** pour les ouvrages de classe B.

### *La réduction du risque*

Parmi les mesures prises ou à prendre pour réduire l'aléa inondation par rupture de digue ou la vulnérabilité des enjeux derrière les digues (mitigation), on peut citer :

#### **Les mesures collectives :**

- L'entretien des cours d'eau pour limiter tout obstacle au libre écoulement des eaux pluviales pouvant fragiliser la digue ou favoriser une surverse ;
- L'entretien régulier de la digue, les travaux de réparation, de renforcement, de réhabilitation... ;
- Lutte contre les animaux fouisseurs, dont les galeries accentuent le risque de brèche dans la digue (érosion interne) .

#### **Les mesures individuelles :**

- La prévision de dispositifs temporaires pour occulter les bouches d'aération, portes : batardeaux,
- L'amarrage des cuves,
- Le choix des équipements et techniques de constructions en fonction du risque (matériaux imputrescibles),
- La mise hors d'eau du tableau électrique, des installations de chauffage, des centrales de ventilation et de climatisation,
- La création d'un réseau électrique descendant ou séparatif pour les pièces inondables ...

### *La prise en compte dans l'aménagement*

Elle s'exprime à travers trois documents :

- Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) ;
- Le Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRi) ;
- Le document d'urbanisme (Plan Local d'Urbanisme – PLU).



# *Le risque « engins de guerre »*



## Qu'est-ce qu'un risque « engins de guerre » ?



Restes de pistolet mitrailleur Sten, trouvés dans le secteur de Pichillon sur la commune d'Estivareilles

La découverte d'engins de guerre (grenades, obus, bombes, détonateurs, mines ou munitions) peut représenter un danger mortel pour la ou les personnes présentes sur place lorsqu'il y a manipulation ou transport de ces munitions abandonnées et plus particulièrement celles à chargement chimique ou incendiaire.



### Comment se manifeste-t-il ?

Les trois guerres qui se sont déroulées sur le territoire français en moins d'un siècle, ont truffé le sol de nombreux engins de guerre non explosés.

De par la nature de leur localisation, il est difficile de donner une évaluation, même approximative, du nombre d'engins de guerre encore présents dans le sol. En effet, on peut les trouver dans divers endroits et leur découverte est souvent fortuite. Certains n'ont pas fonctionné, ont été abandonnés, dissimulés ou enfouis. Tous représentent un risque.

### Quelles sont les conséquences pour les biens et les personnes ?

En cas de découverte d'engins explosifs, les risques sont les suivants :

- **Explosion** de l'engin par manipulation, choc ou au contact de la chaleur ;
- **Intoxication** par inhalation, ingestion ou contact : en effet les armes chimiques, utilisées pendant la guerre, renferment des agents toxiques mortels, et l'enveloppe de ces armes se dégrade au fil du temps pouvant provoquer un risque d'échappement de gaz en cas de choc ;
- **Dispersion dans l'air de gaz toxiques** ;
- Risques de **brûlures**.

## Le risque « engins de guerre » dans la Loire ?

Le département de la Loire n'a pas été le théâtre d'affrontements au cours des deux Guerres mondiales. Il a cependant été occupé durant la deuxième guerre mondiale. Un mouvement de résistance essentiellement non militarisée y opérait. Le département de la Loire ne connaîtra donc que des engagements militaires d'ampleur réduite excepté à Estivareilles en août 1944. De plus, le département a subi plusieurs bombardements pendant cette période.

Par ailleurs, le département de la Loire, dès le XVIIIème siècle et surtout avec la première guerre mondiale, concentra une forte activité industrielle liée à l'armement dont la manufacture d'arme a longtemps été l'un des fleurons.

### Quelles sont les manifestations historiques du risque ?

Le risque dans le département est donc consécutif :

- Au bombardement de Bonson le 18/06/1940
- Au bombardement de Saint-Étienne le 26/05/1944
- Au bombardement de la Ricamarie le 10/03/1944
- À l'activité industrielle liée à l'armement, principalement à Roanne, Saint Etienne et Saint-Chamond (ex site GIAT).

Les zones les plus concernées par l'intervention des services de déminages se situent aux alentours directs de ces deux dernières villes. Il s'agit principalement d'obus ou de dépôts de munitions.

### Quelles sont les actions préventives ?

Seule l'information de la population peut constituer une mesure préventive tant le risque est diffus et imprévisible.

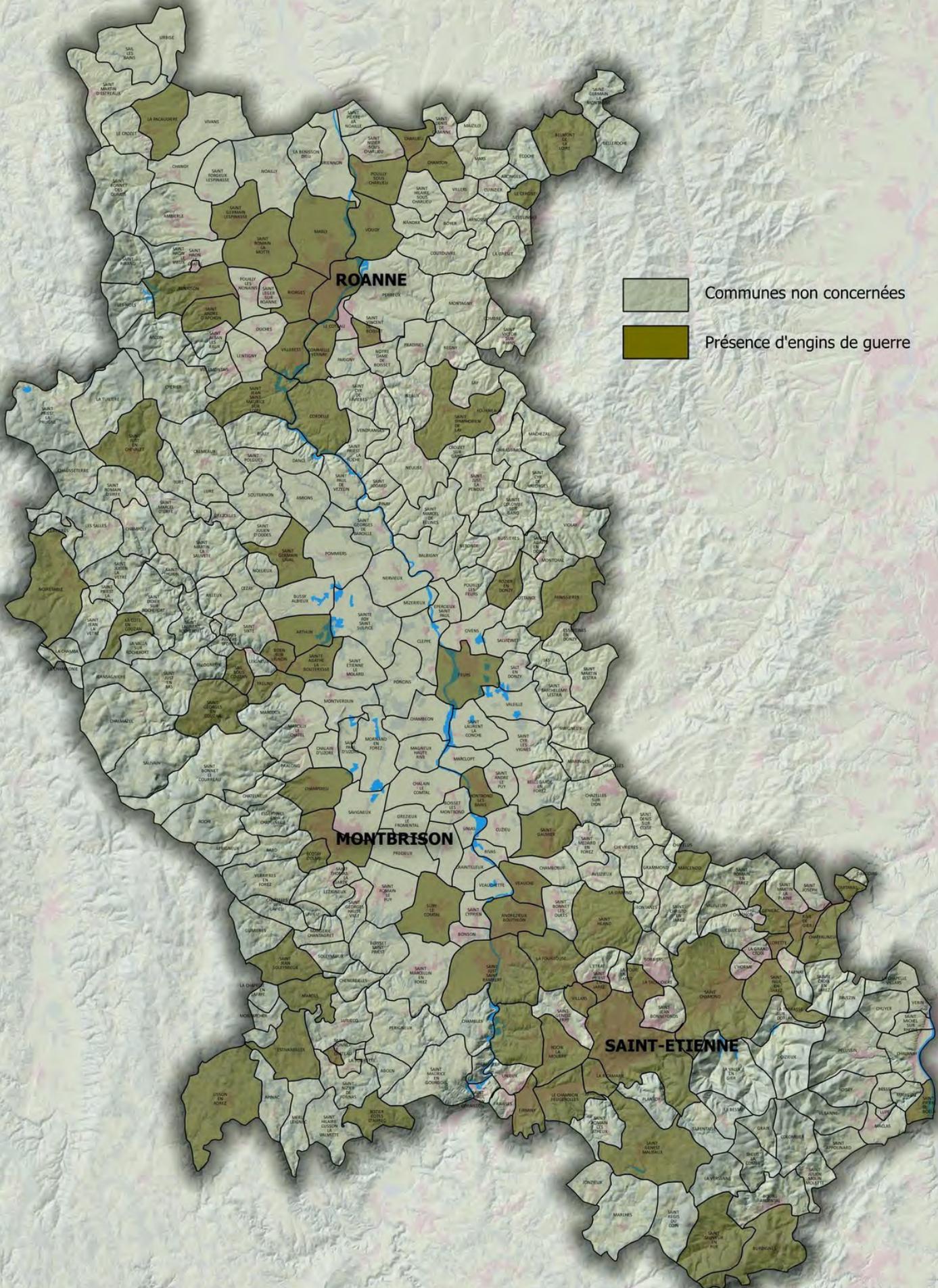
Ainsi, toute manipulation par des personnes non habilitées est à proscrire. Toute personne découvrant des explosifs (balles, obus, fusées paragrêles, grenades, ...) ou désirant s'en démettre doit éviter de les toucher ou de les déplacer et immédiatement :

- prévenir la gendarmerie ou les services de police ;
- prévenir le maire de la commune.

La gendarmerie ou la police prévient la Préfecture qui se mettra en rapport avec le service de déminage afin de retirer le ou les objets dangereux.



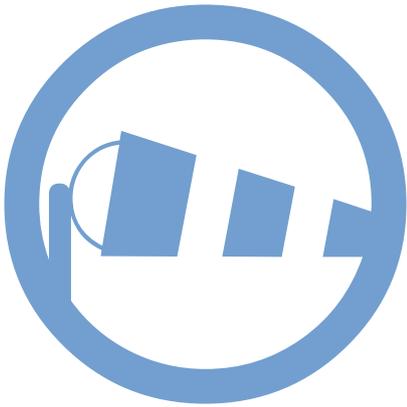
# Quelles sont les communes concernées par le risque « engins de guerre » ?







# Les risques météorologiques



## Qu'est-ce qu'un risque météorologique ?

Il arrive que des phénomènes climatiques généralement « ordinaires » deviennent extrêmes et ravageurs, particulièrement dans les zones urbanisées. Ils peuvent faire des victimes, désorganiser la vie quotidienne, couper les voies de communication, la distribution d'énergie, etc.

Les risques climatiques concernent les tempêtes et vents violents, les pluies diluviennes, grêle et orages, la canicule, le grand froid, les chutes de neige exceptionnelles et le verglas.

Les prévisions météorologiques constituent la meilleure des sources de prévention du risque. En effet, basées sur des calculs de plus en plus précis et de plus en plus fiables, les prédictions météorologiques peuvent être établies plusieurs jours à l'avance. Toutes les informations sur la vigilance météorologique sont à retrouver sur [vigilance.meteofrance.fr](http://vigilance.meteofrance.fr). En situation de crise, l'information est actualisée plusieurs fois par jour.

## Les tempêtes

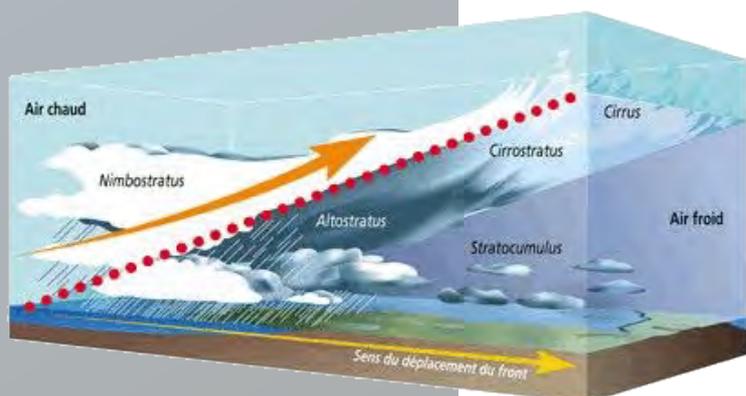
Une tempête correspond à l'évolution d'une perturbation atmosphérique, ou dépression, due à l'opposition de deux masses d'air aux caractéristiques distinctes (température, teneur en eau).

*Définitions :*

**Le vent :** Le vent, c'est le mouvement de l'air. Couramment, on appelle vent le seul mouvement horizontal de l'air. Toutefois, les mouvements verticaux de l'air existent aussi : les météorologistes parlent de vitesse verticale. Ces mouvements génèrent les nuages et la pluie.

**Le vent violent :** La dénomination de vent violent s'applique à tous les vents de force 10 à 12 sur l'échelle de Beaufort. L'appellation tempête est donc réservée aux **vents moyens atteignant au moins 89 km/h** (valeur minimale de la force 10). Le seuil reconnu de tempête dans les contrats d'assurance s'applique généralement aux rafales supérieures à 100 km/h.

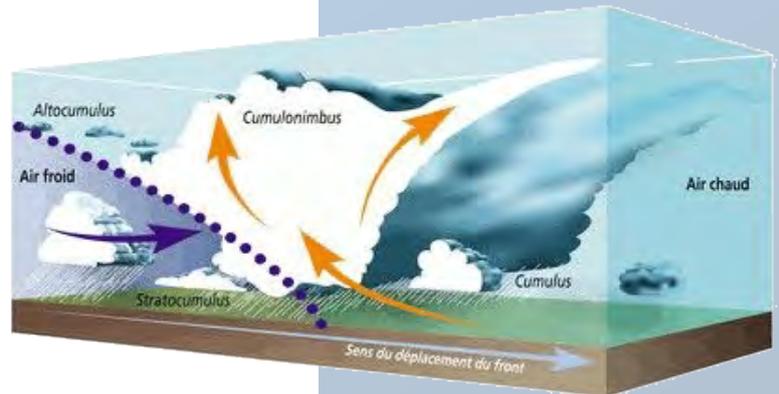
Un front chaud sépare une masse d'air chaud poussant une masse d'air froid.



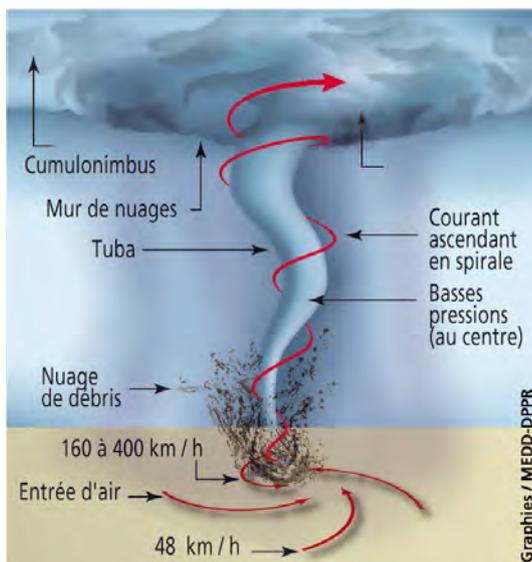
**La rafale :** On parle de rafales lorsque la vitesse du vent instantané dépasse celle du vent moyen de plus de 10 nœuds (soit 18 km/h). Lors d'une rafale, la direction du vent peut varier de plus de 45°. Si la différence de vitesse entre vent instantané et vent moyen est comprise entre 15 et 25 nœuds (entre 28 et 46 km/h), on parle de fortes rafales. Il s'agit de violentes rafales lorsque cette différence excède 25 nœuds (46 km/h).

Lorsqu'un front froid se rapproche d'un front chaud, l'espace atmosphérique situé entre les deux surfaces frontales rétrécit et l'air inclus dedans subit un soulèvement en bloc, qui s'accompagne fréquemment de la couverture nuageuse et des précipitations.

L'essentiel des tempêtes touchant la France se forme sur l'océan Atlantique, au cours des mois d'automne et d'hiver (on parle de « tempête d'hiver »), progressant à une vitesse moyenne de l'ordre de 50 km/h et pouvant concerner une largeur atteignant 2 000 km.



Un front froid sépare une masse d'air froid poussant une masse d'air chaud.



Les tornades sont des vents tourbillonnants et de dimension réduite par rapport aux tempêtes. Elles se produisent le plus souvent au cours de la période estivale.

Les tempêtes peuvent se traduire par :

- **des vents** tournant dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, autour du centre dépressionnaire dans l'hémisphère nord. Ces vents sont d'autant plus violents que le gradient de pression est élevé ;
- **des pluies potentiellement importantes** pouvant entraîner des inondations plus ou moins rapides, des glissements de terrain et coulées boueuses ;
- **des vagues** : la hauteur des vagues dépend de la vitesse du vent et de la durée de son action. Sur la côte, ces vagues peuvent être modifiées par le profil du fond marin, les courants de marée, la topographie du rivage. Un vent établi soufflant à 130 km/h peut entraîner la formation de vagues déferlantes d'une hauteur de 15 m au large avec des risques de submersion marine ;
- **une surélévation du niveau de la mer** (marée de tempête) qui aggrave la submersion marine et gêne l'écoulement des eaux dans les estuaires.

## Quelles sont les conséquences sur les biens et les personnes ?



Dégâts causés par le vent à Pouilly-les-Nonains le 20/07/2019

Du fait de la pluralité de leurs effets (pluies, et vent) et de l'étendue des zones touchées, les conséquences des tempêtes sont multiples et touchent tous les domaines. Ce phénomène peut occasionner des blessures, ainsi que des décès. Au nombre des victimes corporelles, s'ajoute un nombre de sans-abri potentiellement considérable, compte tenu des dégâts pouvant être portés aux constructions.

Malheureusement, la cause des décès revient le plus souvent à des comportements imprudents (promeneurs en bord de mer, personne voulant franchir une zone inondée, etc.). Les causes de décès et de blessures les plus fréquentes sont notamment les impacts par des objets divers projetés par le vent, les chutes d'arbres (sur un véhicule, une habitation), les chutes de tuiles ou cheminées.

En plus des dommages corporels, les tempêtes accompagnées de leurs pluies ou de leurs vents puissants peuvent endommager les bâtiments, les infrastructures industrielles, de transport ou interrompre les trafics (routiers, ferroviaire, aérien), perturbant ainsi les activités économiques. Les réseaux (électricité, eau, téléphone, etc.) subissent à chaque tempête, à des degrés divers, des dommages à l'origine d'une paralysie temporaire de la vie économique. Le milieu agricole paye régulièrement un lourd tribut aux tempêtes, du fait des pertes de revenus résultant des destructions de cultures ou d'endommagement des élevages. Enfin, les destructions de forêts par les vents, les dommages résultant des inondations ou les effets indirects des tempêtes comme les naufrages de navires occasionnant des pollutions, ont un impact sur la faune et la flore marine et terrestre.

## Le risque tempête dans la Loire

Le département de la Loire a vu plusieurs tempêtes se succéder dans l'histoire récente, même s'il existe une forte variabilité interannuelle. Toutes les communes sont peu ou prou exposées à ce phénomène.

Les hauteurs du département (Massif du Pilat, du Forez) sont plus exposées à ce type de phénomène. Néanmoins, la population étant principalement concentrée dans les villes de Saint-Étienne et de Roanne, une tempête touchant ces deux villes peut engendrer des dégâts matériels importants. Pour les zones rurales, les principaux dégâts seront des coupures de courants et des chutes d'arbres sur les routes et sur les bâtiments.

## Quelles sont les manifestations historiques du risque ?

Le département a subi, aussi bien au printemps qu'en automne/hiver, plusieurs tempêtes très récentes, comme en 2021 ou 2022.

Les vents de celle du 28 avril 2012, avec des rafales comprises entre 90 et 110 km/h., a par exemple provoqué des chutes d'arbre et des coupures électriques qui ont nécessité environ 500 interventions des pompiers ligériens.

L'épisode le plus marquant de ces dernières années reste néanmoins la tempête de 1999 qui a causé des dégâts importants sur l'ensemble du département, avec notamment 11 % du volume de bois sur pieds dévasté.

Date	Nom	Vitesse des rafales
Octobre 1987	« Ouragan de 87 »	112 à 148 km/h
Janvier 1990	« Daria »	144 km/h
Décembre 1999	« Lothar » et « Martin »	133 à 184 km/h
Avril 2012	« Queenie »	90 à 110 km/h
Octobre 2021	« Aurore »	90 à 110 km/h
Avril 2022	« Diego »	90 à 110 km/h

Il existe aussi des phénomènes intenses, mais plus brefs et isolés comme fin août 2019, alors que le département était traversé par des orages et des vents violents, une rafale a été enregistrée à 127 km/h à Saint-Étienne, battant le précédent record de la tempête de novembre 1982.

## Quelles sont les actions préventives ?

### *La surveillance et la prévision des phénomènes*

Elle repose sur les observations tant de surface (stations automatiques, radar, etc.) que d'altitude (satellites, radiosondage, etc.), ainsi que l'exploitation des modèles de prévision numérique. Cet ensemble permet aux météorologistes de définir le scénario météorologique le plus probable et de prévoir l'évolution de l'atmosphère et du temps qu'il va faire. La vigilance météorologique est assurée par Météo France qui publie deux fois par jour une carte de vigilance à 4 niveaux reprises par les médias en cas de niveau orange ou rouge. Le phénomène « vent violent », dont l'origine peut être une tempête, est pris en compte tout comme le phénomène « pluie - inondation » ou « vague-submersion » sur le littoral.

## Vigilance météorologique

La carte est actualisée au moins 2 fois par jour, à 6h et 16h.

**Une vigilance absolue s'impose** des phénomènes dangereux d'intensité exceptionnelle sont prévus...

**Soyez très vigilant**, des phénomènes dangereux sont prévus ...

**Soyez attentif** si vous pratiquez des activités sensibles au risque météorologique ...

**Pas de vigilance particulière.**



Les vigilances pluie-inondation et inondation sont élaborées avec le réseau Vigicrues du Ministère du Développement durable

VIGICRUES



10 départements en Orange.

METEO FRANCE  
Toujours un temps d'avance

Copyright Météo-France

**Diffusion** : le vendredi 12 février 2016 à 16h53

**Validité** : jusqu'au samedi 13 février 2016 à 16h00

Actualise la carte du vendredi 12 février 2016 à 16h00

Consultez le **bulletin national**

Samedi vent tempétueux du littoral atlantique à la Touraine accompagné d'un épisode de vagues-submersion. Débordements marqués lors des pleines mers sur la confluence Garonne-Dordogne et l'estuaire de la Gironde.

Cliquez sur la carte pour lire les **bulletins régionaux**

**Conseils des pouvoirs publics :**

Vent/Orange - Limitez vos déplacements. - Prenez garde aux chutes d'arbres ou d'objets. - N'intervenez pas sur les toitures. - Rangez les objets exposés au vent. - Si vous devez installer un groupe électrogène, placez-le impérativement à l'extérieur des bâtiments. Vagues-Submersion/Orange - Ne prenez pas la mer. - Ne circulez pas en bord de mer et évitez la proximité des plages où déferlent des rouleaux. - Protégez les embarcations nautiques. Crues/Orange - Ne vous engagez à pied ou en voiture, sur une voie immergée. - Dans les zones habituellement inondables, mettez en sécurité vos biens susceptibles d'être endommagés.

Carte de vigilance météorologique éditée par MétéoFrance

### La réduction du risque

L'application du système normatif : Norme Européenne EN 1991-1-1-4 (Eurocode 1 - Actions sur les structures – Parties 1-4 : Actions générales – Actions du vent), vise à protéger contre ce phénomène. Ces normes définissent des **niveaux de sollicitation ou de résistance**, avec éventuellement des préconisations sur le choix du niveau en fonction de l'exposition. Les lois et les règlements imposent les niveaux d'exposition et de solidité par une carte des vents.

### La prise en compte dans l'aménagement

Elle s'exprime à travers diverses mesures :

- la prise en compte (dans les zones particulièrement sensibles comme les vallées) de caractéristiques essentielles des vents régionaux, permettant une meilleure adaptation des constructions (pentes du toit, orientation des ouvertures, importance des débords) ;
- les mesures portant sur les abords immédiats de l'édifice construit (élagage ou abattage des arbres les plus proches, suppression d'objets susceptibles d'être projetés).

## Quelles sont les consignes individuelles de sécurité ?

 <b>Limitez vos déplacements et mettez-vous à l'abri</b>	 <b>Ne vous promenez pas sur le littoral ou en forêt</b>	 <b>Arrêtez toute activité en plein air</b>	 <b>Mettez-vous à l'abri</b>	 <b>N'utilisez pas votre véhicule</b>	 <b>Fermez portes, fenêtres et volets</b>
 <b>Rangez ou fixez les objets sensibles aux effets du vent ou susceptibles d'être endommagés</b>	 <b>VIGILANCE VENTS VIOLENTS</b>	 <b>En ville, soyez vigilants aux chutes possibles d'objets divers</b>	 <b>Prenez contact avec vos voisins et organisez-vous</b>	 <b>VIGILANCE VENTS VIOLENTS</b>	 <b>Placez les groupes électrogènes à l'extérieur de la maison</b>
 <b>Placez les groupes électrogènes à l'extérieur de la maison</b>	 <b>Ne prenez pas la mer, ne vous mettez pas à l'eau et stoppez toute activité nautique</b>	 <b>N'intervenez pas sur les toitures et ne touchez en aucun cas aux fils électriques tombés au sol</b>	 <b>N'intervenez en aucun cas sur les toitures et ne touchez pas aux fils électriques tombés au sol</b>	 <b>Prévoyez des moyens d'éclairages de secours et faites une réserve d'eau potable</b>	 <b>Prenez vos précautions si vous utilisez un dispositif d'assistance médicale (contactez l'organisme qui en assure la gestion)</b>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• INFORMEZ-VOUS auprès des autorités et de Météo France</li> <li>• SUIVEZ les comptes officiels sur les réseaux sociaux</li> <li>• RESPECTEZ les consignes données par les autorités</li> </ul>			 <ul style="list-style-type: none"> <li>• INFORMEZ-VOUS auprès des autorités et de Météo France</li> <li>• SUIVEZ les comptes officiels sur les réseaux sociaux</li> <li>• RESPECTEZ les consignes données par les autorités</li> </ul>		
					

## Les orages et phénomènes associés

Un orage est une perturbation atmosphérique caractérisée par des phénomènes électriques (tonnerre, éclairs, foudre) et généralement accompagnés de fortes précipitations (pluie, grêle) ainsi que de rafales de vent.

### Comment se manifeste-t-il ?

Lorsque l'air chauffé par le soleil, devient plus léger que l'air froid situé au-dessus de lui, la vapeur d'eau qu'il contient se condense et un cumulus se forme. Le nuage grossit et son développement vertical peut s'accroître pour donner naissance à un cumulonimbus. Au sommet de la troposphère, il se bloque contre la stratosphère (vers 8 à 12 kilomètres d'altitude) et s'étale jusqu'à prendre une forme d'enclume caractéristique.

Les mouvements verticaux très violents à l'intérieur du nuage provoquent des collisions entre les particules d'eau et de glace. Ces chocs finissent par électriser le nuage, qui se charge positivement à son sommet et négativement à sa base. Des décharges électriques (éclairs) peuvent alors avoir lieu, le plus souvent à l'intérieur d'un nuage, mais certaines se font entre le nuage et le sol pour donner la foudre. Il existe des orages unicellulaires et d'autres multicellulaires voire supercellulaires, où cohabitent plusieurs cumulonimbus en ligne. Leur durée de vie peut aller de 30 min à plusieurs heures et leur extension d'un kilomètre carré à toute une région.

## Les phénomènes associés

### La grêle



*La maire et la préfète constatent les dégâts au Co-teau, le 23/06/2022 (source : préfecture)*

Les grêlons se forment dans les cumulonimbus à des températures inférieures à 0°C, lorsque des gouttelettes d'eau liquide surfondue (restée liquide malgré la basse température) rencontrent des cristaux de glace ou des flocons de neige et se congèlent à leur contact. Leur diamètre peut varier de quelques millimètres à une dizaine de centimètres. Dès lors que la masse de ces billes de glace est trop importante, elles tombent. Les averses de grêle durent peu de temps et ne

touchent qu'une superficie limitée le long d'un corridor sous l'orage. Mais elles peuvent laisser plusieurs dizaines de tonnes de glace au sol et occasionner des dégâts importants aux structures (toitures, vitrages, véhicules), mais surtout aux cultures.

### Les fortes précipitations

Lors d'un orage, il est très fréquent de rencontrer des précipitations intenses. Les quantités d'eau déversées en un laps de temps court et sur un périmètre limité peuvent être importantes (plusieurs centaines de millimètres en quelques heures).

Les épisodes méditerranéens sont liés à des remontées d'air chaud, humide et instable en provenance de Méditerranée qui peuvent générer des orages violents parfois stationnaires. Ils se produisent de façon privilégiée en automne, moment où la mer Méditerranée est la plus chaude, ce qui favorise une forte évaporation.

Ces précipitations, en remontant vers le Nord, peuvent atteindre le haut bassin de la Loire et être à l'origine d'inondations par débordement des cours d'eau et de coulées de boue soudaines. On parle de phénomène « pluie-inondation ». Dans les villes, les lames d'eau saturent les systèmes d'évacuation, inondant alors les infrastructures et habitations.

### La foudre

Le frottement des particules et des masses d'air à l'intérieur d'un nuage d'orage entraîne l'apparition d'une charge électrique qui peut produire un arc électrique.

Ces éclairs (émission de rayonnement électromagnétique d'une exceptionnelle intensité) sont le résultat visible de l'échauffement de l'air qui atteint une température de 30 000 °C en quelques millièmes de seconde. Un éclair est désigné sous le nom de foudre lorsqu'il atteint la surface terrestre. En moyenne, 450 000 impacts de foudre au sol sont détectés en France métropolitaine chaque année.

Le tonnerre (émission d'ondes sonores) est le bruit émis lors de la propagation de la vibration de l'air (fortes compressions et dilatations) le long de cette décharge électrique.



### *Le vent*

Des courants d'air froid, s'abattant en direction du sol, sont parfois associés à l'orage. On les appelle des rafales descendantes ou front de rafale. Il s'agit de brutales et violentes rafales qui soufflent sans phénomène de rotation. Elles ne durent généralement pas plus de cinq minutes. Les vents atteignent régulièrement les 120 km/h et excèdent parfois les 150 km/h en France. Les dégâts sont quant à eux caractéristiques avec, vu du ciel, des dégâts ne présentant pas de direction bien déterminée, conséquence de l'écrasement du volume d'air.

Lorsque les cisaillements sont très importants, il arrive qu'un tuba soit observé, voire une tornade. Bien que relativement rare dans l'hexagone, on recense chaque année quelques dizaines de tornades, généralement de faible intensité, même si une tornade plus modérée, voire forte n'est pas impossible.

### **Quelles sont les conséquences pour les biens et les personnes ?**

Sous les climats tempérés, comme en France, les orages se produisent essentiellement durant la saison chaude qui va de fin avril à fin octobre.

En France, la foudre touche en moyenne, une centaine de personnes par an, dont une dizaine décède, alors que la plupart des survivants conservent des séquelles permanentes. Elle engendre également des milliers d'incendies par an, cause des centaines de millions d'euros de dégâts, détruit de nombreux clochers et tue des milliers d'animaux.

Ce sont les régions du quart sud-est, la vallée du Rhône et les massifs montagneux qui sont les plus touchés par les orages.

*Exemple de foudre*

Pourquoi les animaux sont-ils plus impactés par la foudre que l'homme ?  
 Lorsque la foudre touche le sol, une circulation électrique se produit dans le sol. Lorsque l'homme ou l'animal est soumis à ce champ électrique il apparaît du différence de potentiel entre les jambes ou les pattes (phénomène de potentiel déphasé). Dans le cas des hommes le courant électrique circule d'une jambe à l'autre en passant par le bassin. L'électrisation peut provoquer une paralysie plus ou moins durable. Dans le cas des animaux, la circulation s'effectue entre les pattes en passant par le thorax, ce qui entraîne un arrêt cardiaque et la mort.

## Quelles sont les consignes individuelles de sécurité ?

**VIGILANCE ORAGES**

- Limitez vos déplacements et mettez-vous à l'abri
- Évitez les activités de plein air et les sorties en montagne, en forêt ou près des cours d'eau
- Ne vous abritez pas sous un parapluie, sous les arbres ou contre une paroi
- Abritez-vous dans un bâtiment en dur, à défaut dans votre véhicule
- Ne courez pas pour éviter la foudre
- Mettez en sécurité vos biens susceptibles d'être endommagés
- Évitez d'utiliser votre téléphone et les appareils électriques
- Ne touchez en aucun cas aux fils électriques tombés au sol

• INFORMEZ-VOUS auprès des autorités et de Météo France  
 • SUIVEZ les comptes officiels sur les réseaux sociaux  
 • RESPECTEZ les consignes données par les autorités

MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR

**VIGILANCE ORAGES**

- Arrêtez toute activité en plein air et mettez-vous à l'abri dans un bâtiment en dur
- Restez chez vous et tenez-vous informés
- N'utilisez pas votre voiture
- Éloignez-vous des arbres et des cours d'eau
- Évitez d'utiliser votre téléphone et débranchez vos appareils électriques
- Si vous êtes sur la route, abritez-vous dans votre véhicule (ni décapotable, ni toit en plastique)
- Signalez les départs de feu dont vous pourriez être témoin
- Prévoyez des moyens d'éclairages de secours et faites une réserve d'eau potable

• INFORMEZ-VOUS auprès des autorités et de Météo France  
 • SUIVEZ les comptes officiels sur les réseaux sociaux  
 • RESPECTEZ les consignes données par les autorités

MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR

## La canicule

L'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) définit une vague de chaleur comme étant « un réchauffement important de l'air, ou une invasion d'air très chaud sur un vaste territoire, généralement de quelques jours à quelques semaines »

Même s'il n'existe pas de définition officielle de la canicule, on considère en France ou en Europe de l'Ouest, qu'il y a une canicule, quand, dans un secteur donné, la température reste élevée et l'amplitude thermique faible entre le jour et la nuit pendant plusieurs jours consécutifs.

Météo-France utilise la notion d'Indice Bio-Météorologique (IBM) qui est la moyenne des températures extrêmes sur trois jours consécutifs pour définir les périodes les plus critiques.

## Comment se manifeste-t-elle ?

En France, la période des fortes chaleurs pouvant donner lieu à des canicules s'étend généralement du 15 juillet au 15 août, parfois depuis la fin juin. Des jours de fortes chaleurs peuvent survenir en dehors de cette période. Toutefois avant le 15 juin ou après le 15 août, les journées chaudes ne méritent que très rarement le qualificatif de « canicule ».

Le réchauffement climatique lié aux émissions de gaz à effet de serre va engendrer, selon les scénarios climatiques envisagés :

- une augmentation du nombre annuel de jours où la température est anormalement élevée ;
- un allongement de la durée des sécheresses estivales ;
- une diminution généralisée des débits moyens des cours d'eau en été et en automne.

## Quelles sont les conséquences pour les biens et les personnes ?

D'une manière générale, une canicule peut avoir des conséquences sur les personnes, l'économie et l'environnement.

### ● Les conséquences sur les personnes

Durant l'été 2003, au cours des 20 premiers jours d'août, la France a connu une canicule exceptionnelle qui a entraîné une surmortalité estimée à près de 15 000 décès. Le pays n'avait jamais été confronté à des telles conséquences sanitaires engendrées par une chaleur extrême. En effet, l'exposition d'une personne à une température extérieure élevée, pendant une période prolongée, sans période de fraîcheur suffisante pour permettre à l'organisme de récupérer, est susceptible d'entraîner une fatigue générale et de graves complications.

Le corps humain peut voir ses capacités de régulation thermique dépassées et devenir inefficaces. Les périodes de fortes chaleurs sont alors propices aux pathologies liées à la chaleur, à l'aggravation de pathologies préexistantes ou à l'hyperthermie. Les personnes âgées, fragiles et les personnes exposées à la chaleur (travailleurs du BTP notamment) sont particulièrement en danger.



Selon l'âge, le corps ne réagit pas de la même façon aux fortes chaleurs. **Lorsque l'on est âgé**, le corps transpire peu et il a donc du mal à se maintenir à 37°C. C'est pourquoi la température du corps peut alors augmenter : on risque le **coup de chaleur**. En ce qui concerne **l'enfant et l'adulte**, le corps transpire beaucoup pour se maintenir à la bonne température. Mais, en conséquence, on perd de l'eau et on risque la **déshydratation**.

Une conséquence indirecte de fortes températures sur la santé est le risque lié aux pics de pollution à l'ozone dans les centres urbains. Par effet de couvercle, les couches atmosphériques plus froides en altitude concentrent l'ozone produit par le gaz d'échappement des véhicules et les hydrocarbures imbrûlés. Cette pollution peut entraîner des irritations des yeux et des troubles respiratoires.

- Les conséquences économiques

La trop forte température des masses d'eau (cours d'eau, mers, etc.) et/ou les étiages trop sévères peuvent entraîner l'arrêt des centrales nucléaires par manque d'efficacité du refroidissement des réacteurs. Ces arrêts peuvent se prolonger, entraînant un défaut d'alimentation en électricité pouvant s'étaler sur plusieurs jours. À ce moment, la surconsommation électrique due à l'usage intensif des climatiseurs peut entraîner un déséquilibre brutal de l'offre et de la demande, déséquilibre pouvant entraîner des perturbations sur le réseau de distribution.

Début juin 2022, EDF a réduit ponctuellement la production de la centrale de Saint-Alban-Saint-Maurice-l'Exil à cause d'un trop faible débit du Rhône lors d'un épisode de chaleur et de sécheresse.

- Les conséquences environnementales

De fortes chaleurs, associées à des hautes pressions atmosphériques, peuvent entraîner une pénurie d'eau (notamment d'eau potable et eau d'irrigation). Des sécheresses estivales peuvent avoir des conséquences graves sur l'homme et son environnement (faune, flore, agriculture, nappe phréatique, etc.).

## Le plan Canicule

Le Plan National Canicule a pour objectif d'anticiper l'arrivée d'une canicule, de définir les actions à mettre en œuvre aux niveaux local et national pour prévenir et limiter les effets sanitaires de celles-ci et d'adapter au mieux les mesures de prévention et de gestion au niveau territorial, en portant une attention particulière aux populations spécifiques identifiées. Il résulte des travaux menés conjointement par le ministère des solidarités et de la santé, Santé Publique France et Météo-France.

**SANTÉ** LES 4 NIVEAUX D'ALERTE DU PLAN CANICULE

**Niveau 4**  
Mobilisation maximale en cas de canicule exceptionnelle, très intense et durable (vigilance rouge).  
Activation de la cellule inter-ministérielle de crise.

**Niveau 3**  
Alerte canicule. Peut être déclenché sur décision préfectorale (sur la base des alertes de Météo France : vigilance orange).  
> 31 / 36°C le jour\* > à 18 / 24°C la nuit\*

- Communication rappelant les règles de prévention.
- Plan bleu dans les établissements accueillant des personnes âgées.
- Aides aux personnes âgées et handicapées isolées...
- Canicule Info Service : **0800 06 66 66\*\***

**Niveau 2**  
Avertissement chaleur. Veille renforcée, actions de communication locales et ciblées.

**Niveau 1**  
Veille saisonnière. Activé automatiquement du 1<sup>er</sup> juin au 15 septembre.

\*les seuils varient selon les départements. Sources: ministère de la Santé, Météo France

**VISACTU**

Il est activé du 1er juin au 31 août et est organisé en quatre niveaux d’alerte, qui correspondent chacun à des actions de prévention et de gestion spécifiques. Au niveau régional, les Agences régionales de Santé (ARS) sont mobilisées en amont, en lien avec les préfetures. Le plan comprend 4 niveaux qui correspondent aux 4 niveaux de vigilance de Météo-France :

Le mardi 07 juillet 2015, des records de chaleur ont été enregistrés dans la Loire avec notamment la station de Feurs – Man qui a affiché une température de 41,3°C sous abri.

## Quelles sont les consignes individuelles de sécurité ?

**VIGILANCE CANICULE**

- Portez une attention toute particulière aux personnes fragiles et/ou isolées
- En cas de malaise ou de trouble du comportement, appelez un médecin
- Fermez volets et fenêtres pendant la journée et aérez la nuit
- Rendez-vous dans un endroit frais ou climatisé 2-3h par jour (cinémas, magasins...)
- Buvez régulièrement de l'eau, sans attendre d'avoir soif, et mangez normalement
- Ne sortez pas aux heures les plus chaudes (11h-21h)
- Limitez vos activités physiques
- Mouillez-vous le corps plusieurs fois par jour (brumisateurs, douche...)

• INFORMEZ-VOUS auprès des autorités et de Météo France  
 • SUIVEZ les comptes officiels sur les réseaux sociaux  
 • RESPECTEZ les consignes données par les autorités

MONISTÈRE DE L'INTÉRIEUR

**VIGILANCE CANICULE**

- Rendez visite aux personnes fragiles et/ou isolées deux fois par jour
- Prenez des nouvelles de vos proches et donnez des vôtres
- En cas de malaise ou de troubles du comportement, appelez un médecin
- Arrêtez toute activité physique
- Ne sortez pas aux heures les plus chaudes (11h-21h)
- Fermez volets et fenêtres pendant la journée et aérez la nuit
- Buvez régulièrement de l'eau, sans attendre d'avoir soif, mais pas d'alcool
- Mouillez-vous le corps plusieurs fois par jour (brumisateurs, douche...)

• INFORMEZ-VOUS auprès des autorités et de Météo France  
 • SUIVEZ les comptes officiels sur les réseaux sociaux  
 • RESPECTEZ les consignes données par les autorités

MONISTÈRE DE L'INTÉRIEUR

## Le grand froid

On appelle « grand froid » une **vague de froid** qui se caractérise par sa persistance, son intensité et son étendue géographique. L'épisode doit durer au moins 2 jours, avec des températures nettement inférieures aux normales saisonnières de la région. Le phénomène peut être renforcé par l'effet du vent d'où l'utilisation par Météo-France de la notion de **température ressentie (TR)** pour définir les périodes les plus critiques.

## Comment se manifeste-t-il ?

En France métropolitaine, les températures les plus basses de l'hiver surviennent habituellement en janvier et février sur l'ensemble du pays. Toutefois, des épisodes précoces (en décembre) ou tardifs (en mars ou en avril) sont également possibles.

Les climatologues identifient des périodes de froid remarquables en tenant compte des critères suivants :

- l'écart aux températures moyennes régionales ;
- les records précédemment enregistrés, l'étendue géographique ;
- la persistance d'un épisode de froid.

Trois scénarios météorologiques principaux peuvent donner des épisodes froids sur l'Europe. Au cours d'une vague de froid, la situation météorologique peut suivre l'un de ces trois scénarios ou les trois successivement :

- un flux de Nord apporte de l'air polaire jusque sur la France. Cette situation dure rarement plus de quelques jours. Elle donne sur l'Hexagone un temps perturbé, instable et assez froid ;
- un flux d'Est ou de Nord-Est apporte de l'air très froid et sec, accompagné d'un vent d'est ou de nord-est glacial sur notre pays. Cette configuration peut perdurer jusqu'à une dizaine de jours. La sensation de froid est ici renforcée par le vent ;
- un flux d'Est ou de Nord-Est froid humide et perturbé apporte de la neige sur tout le pays, y compris sur le littoral méditerranéen. Cette situation peut durer jusqu'à une semaine. Au cours des éclaircies nocturnes, les températures peuvent atteindre des valeurs remarquablement basses sur les sols enneigés.

## Quelles sont les conséquences pour les biens et les personnes ?

D'une manière générale, le grand froid peut avoir des conséquences sur les personnes, l'économie et l'environnement.

- Les conséquences sur les personnes

En matière de santé humaine le grand froid diminue, souvent insidieusement, les capacités de résistance de l'organisme. Comme la canicule, le grand froid peut tuer en aggravant des pathologies déjà présentes.

Pour toutes les personnes fragiles les risques sanitaires sont accrus :

- personnes âgées par la diminution de la perception du froid, de la performance de la réponse vasculaire, de la masse musculaire ou l'aggravation de pathologies existantes ;
- nouveaux nés et nourrissons qui s'adaptent moins bien aux changements de température ;
- personnes à mobilité réduite, celles non conscientes du danger ;
- sans abris, personnes dormant dans des logements mal chauffés ou mal isolés ;
- personnes souffrant de maladies chroniques cardiaques, respiratoires, de troubles neurologiques.

Les personnes en bonne santé peuvent également éprouver les conséquences du froid, notamment celles qui exercent un métier en extérieur (agents de la circulation, travaux du bâtiment, conducteurs de bus, chauffeurs de taxi...)

Les conséquences directes du froid sur la santé sont de deux ordres :

- L'hypothermie

Lorsque la température du corps descend en dessous de 35°C, les fonctions vitales sont en danger. Difficile à détecter dès le début, l'hypothermie touche d'abord les plus fragiles. Les premiers symptômes :

- une prononciation saccadée ;
- une difficulté à marcher ;
- une perte de jugement, puis une confusion mentale ;
- une perte de coordination des membres ;
- un engourdissement progressif ;
- une perte de connaissance, puis un coma.
- les engelures

Ces engelures superficielles de la peau doivent être traitées rapidement avant de dégénérer en gelures. La peau se colore en blanc ou en jaune-gris et devient anormalement ferme ou malléable. On ressent un léger engourdissement, mais pas de douleur dans cette zone. Non traités, les tissus atteints deviennent noirs et peuvent se briser en cas de contact.

Une hypothermie ou des engelures doivent être signalées aux secours dès que possible.

Une conséquence indirecte du froid est l'intoxication par le monoxyde de carbone du fait de la mauvaise utilisation de certains appareils (appareils de chauffage d'appoint à combustion utilisés en continu, groupes électrogènes installés à l'intérieur d'un local..) ou de l'absence de ventilation dans la pièce où est installé l'appareil à combustion (pièces calfeutrées, sorties d'air bouchées).

- Les conséquences économiques

Les périodes de grand froid provoquent le gel de nombreuses canalisations pouvant ainsi compromettre l'alimentation en eau des habitations mais aussi l'évacuation des eaux usées, suite à leur cassure ou à la formation de bouchon de glace.

Elles posent des problèmes de circulation routière et ferroviaire (formation de givre et de glace). Les froids extrêmes gênent également la circulation commerciale fluviale puisque le Rhône et ses canaux peuvent être pris par les glaces.

Ces épisodes climatiques, lorsqu'ils sont accompagnés d'humidité, entraînent la formation d'épaisses couches de glace (le givre opaque) sur les poteaux et réseaux filaires. Ainsi, les ruptures d'alimentation en électricité et/ou téléphonie sont fréquentes et peuvent toucher de larges secteurs géographiques, et un grand nombre de personnes.

Dans certains cas, la surconsommation électrique peut, localement, entraîner des difficultés ponctuelles sur le réseau de distribution, à l'occasion de pics dus à l'usage intensif de radiateurs électriques.

- Les conséquences environnementales

Enfin des vagues de froid extrême peuvent avoir des répercussions sur la faune et la flore de la région surtout si elle est habituellement plus tempérée.

## Le plan Grand Froid



Durée :  
au moins 2 jours  
Veille saisonnière :  
du 1<sup>er</sup> novembre  
au 31 mars

### Les niveaux de vigilance

déclenchés par les préfets

<b>1</b> « Temps froid » positive (jour) ☀ de 0 à -5°C (nuit) ☾	<b>2</b> « Grand froid » négative (jour) ☀ de -5°C à -10°C (nuit) ☾	<b>3</b> « Froid extrême » négative (jour) ☀ inf. à -10°C (nuit) ☾
--	--	---

### Les mesures mises en oeuvre

#### ALERTES MÉTÉO

Publiées par **Météo France** en fonction des prévisions de **températures « ressenties »**. Veille particulière assurée pour les différents acteurs du Plan.



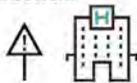
#### PRISE EN CHARGE MÉDICO-SOCIALE

Renforcement des **équipes de maraude**, du **Samu social** et du **115** (numéro gratuit). **Accueil de jour** étendu, places d'**hébergement de nuit** supplémentaires...



#### PRÉVENTION

**Mesures préventives** (campagnes d'information) et **curatives** pour limiter les pathologies infectieuses hivernales ou les intoxications au monoxyde de carbone...



## Le plan Grand Froid

Le dispositif de prévention et de gestion des impacts sanitaires et sociaux des vagues de froid s'articule autour :

- d'une veille saisonnière couvrant la période du 1<sup>er</sup> novembre au 31 mars de l'année suivante (des conditions météorologiques particulières pourront justifier son activation anticipée ou son maintien après le 31 mars) ;
- d'un mécanisme d'activation opérationnelle en cas de vague de froid s'appuyant sur la vigilance météorologique ;
- d'un catalogue de mesures préventives et curatives aux niveaux national et local.

Au niveau régional, les Agences régionales de Santé (ARS) sont mobilisées en amont en lien avec les préfetures. Les critères de la vigilance « Grand froid » de la production Vigilance Météorologique sont appréciés en fonction des prévisions de températures ressenties pour J+1.

## Quelles sont les consignes individuelles de sécurité ?

**VIGILANCE GRAND FROID**

- Limitez vos déplacements et mettez-vous à l'abri
- Habilitez-vous chaudement et ne gardez pas de vêtements humides
- Emportez des vêtements chauds, des vivres et votre téléphone chargé
- Évitez les efforts brusques
- Prévenez le 115 si vous remarquez une personne sans abri ou en difficulté
- N'utilisez pas les chauffages à combustion en continu
- Vérifiez le bon état de marche de votre installation de chauffage
- Ne bouchez pas les entrées d'air de votre logement

• INFORMEZ-VOUS auprès des autorités et de Météo France  
• SUIVEZ les comptes officiels sur les réseaux sociaux  
• RESPECTEZ les consignes données par les autorités

MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR

**VIGILANCE GRAND FROID**

- Mettez-vous à l'abri
- Évitez les sorties le soir, la nuit et en début de matinée
- Signalez votre départ et votre destination à vos proches
- Habilitez-vous chaudement et ne gardez pas de vêtements humides
- Prévenez le 115 si vous remarquez une personne sans abri ou en difficulté
- N'utilisez pas les chauffages à combustion en continu
- Vérifiez le bon état de marche de votre installation de chauffage
- Ne bouchez pas les entrées d'air de votre logement

• INFORMEZ-VOUS auprès des autorités et de Météo France  
• SUIVEZ les comptes officiels sur les réseaux sociaux  
• RESPECTEZ les consignes données par les autorités

MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR

## Les chutes de neige et le verglas

Un épisode neigeux exceptionnel correspond à une quantité de neige accumulée inhabituelle pour une région, une altitude ou une date donnée. Il sera perçu de façon différente d'une région à l'autre en fonction de la densité de la population ou des conséquences potentielles locales mais aussi en fonction de son habitude à recevoir la neige. Les villes de plaine sont généralement moins organisées pour faire face à la neige.

Contrairement à la neige, le verglas s'avère particulièrement dangereux pour les automobilistes car en plus de rendre les chaussées glissantes, il est peu visible.

### Comment se manifestent-ils ?

En plaine, des épisodes de neige se produisent fréquemment dès novembre et parfois jusqu'en mai. La neige humide ou collante est la plus fréquente à basse altitude, mais aussi celle qui s'avère la plus gênante car elle a tendance à se compacter et adhérer à la chaussée ou aux câbles électriques. Elle tombe souvent entre 0°C et -5°C et contient davantage d'eau liquide ce qui la rend lourde.

Le verglas, lui, provient d'une pluie ou d'une bruine d'eau surfondue (c'est-à-dire restant liquide malgré une température négative) qui gèle en entrant en contact avec une surface dont la température est inférieure à 0 °C. On parle de pluie verglaçante. Le brouillard givrant, lui, correspond à un amas de gouttelettes en suspension ou une brume qui va créer une fine pellicule de glace instantanément en tombant sur un sol gelé.

### Quelles sont les conséquences pour les biens et les personnes ?

Dans une région très urbanisée et au réseau de communication dense, l'accumulation de neige mouillée, très lourde, provoque de sérieux dégâts. Des précipitations neigeuses peuvent aussi devenir exceptionnellement gênantes du fait de l'évolution du manteau neigeux et notamment de sa transformation en verglas.

La formation de verglas ou de plaques de glace rend le réseau routier dangereux, voire impraticable et augmente le risque d'accidents. L'interruption des transports scolaires peut être décrétée et les classes fermées. En cascade, des soucis d'organisation de la vie quotidienne peuvent rapidement survenir.

Les conséquences sont de divers ordres :

- nombreux accidents de la route ;
- coupure de circulation (camions et voitures en travers des chaussées dans les montées et les virages) ;
- coupures d'électricité (chutes des lignes électriques sous le poids de la neige et de la glace) ;
- chutes d'arbres et de branches sous le poids de la neige et de la glace ;
- effondrement des serres et des toits plats en cas d'épaisseur de neige exceptionnelle ou de neige particulièrement lourde ;
- difficultés d'accès pour les secours ;
- paralysie du trafic ferroviaire ou aérien.

Les chutes de neige (30 à 50 cm d'épaisseur) du 29 octobre 2018 dans la Loire ont engendré de considérables difficultés de circulation sur la N88 et des coupures d'électricité dans le Forez.

Pour minimiser l'impact des chutes de neige et du verglas, les services de l'État et des collectivités territoriales disposent d'importants matériels de déneigement et de salage. Le « plan neige verglas » de la Ville de Roanne comprend par exemple, un protocole d'intervention précis et des moyens matériels et humains. Toutefois, il est toujours possible que l'ampleur de l'événement dépasse les capacités de réaction des services publics. Il convient donc de prendre des précautions au niveau individuel.

## Quelles sont les consignes individuelles de sécurité ?

**Limitez vos déplacements et privilégiez les transports en commun**

**Munissez-vous d'équipements spéciaux pour votre véhicule : chaînes ou pneus hiver**

**Respectez les restrictions de circulation et les déviations mises en place**

**Emportez des vivres, des vêtements chauds et votre téléphone chargé**

**VIGILANCE NEIGE-VERGLAS**

**Facilitez le passage des engins de dégivrage**

**Installez les groupes électrogènes à l'extérieur des bâtiments**

**Ne touchez en aucun cas aux fils électriques tombés au sol**

**Évitez les chutes en dégageant la neige et en salant les trottoirs devant votre domicile**

• INFORMEZ-VOUS auprès des autorités et de Météo France  
• SUIVEZ les comptes officiels sur les réseaux sociaux  
• RESPECTEZ les consignes données par les autorités

MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR

**Mettez-vous à l'abri et ne sortez pas**

**Installez les groupes électrogènes à l'extérieur**

**N'utilisez pas les chauffages à combustion en continu**

**Munissez-vous d'équipements spéciaux pour votre véhicule : chaînes ou pneus hiver**

**VIGILANCE NEIGE-VERGLAS**

**N'abandonnez votre véhicule que sur ordre des autorités et emportez votre kit d'urgence**

**Emportez des vivres, des vêtements chauds et votre téléphone chargé**

**Prévoyez des moyens d'éclairage de secours et faites une réserve d'eau potable**

**Évitez les chutes en dégageant la neige et en salant les trottoirs devant votre domicile**

• INFORMEZ-VOUS auprès des autorités et de Météo France  
• SUIVEZ les comptes officiels sur les réseaux sociaux  
• RESPECTEZ les consignes données par les autorités

MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR

## La sécheresse

La sécheresse est un épisode de manque d'eau plus ou moins long, mais suffisant pour que les sols et la flore soient affectés. Ce phénomène peut être cyclique ou exceptionnel et entraîne des conséquences variées : assèchement des cours d'eau, déstabilisation des milieux naturels, impact sur l'approvisionnement en eau potable, augmentation du risque d'incendies, etc.

On distingue trois grands types de sécheresses :

- **La sécheresse météorologique** provoquée par un manque de pluie ;
- **La sécheresse agricole** causée par un manque d'eau dans les sols, ce qui nuit au développement de la végétation ;
- **La sécheresse hydrologique** lorsque les lacs, rivières, cours d'eau ou nappes souterraines ont des niveaux anormalement bas.

## Comment se manifeste-t-elle ?

Avec le changement climatique, les sécheresses seront de plus en plus récurrentes. A cause de la hausse des températures, l'évaporation augmentera, renforçant l'intensité et la durée des sécheresses.

En France métropolitaine, les précipitations apportent en moyenne 512 milliards de m<sup>3</sup> d'eau par an, dont les deux tiers s'évaporent : les 170 milliards de m<sup>3</sup> restants alimentent les eaux de surface et souterraines. Ainsi, la quantité d'eau des eaux souterraines peut varier en fonction du niveau de prélèvement et du taux de renouvellement de ces eaux.

La sécheresse peut donc résulter d'un manque de pluie. Elle survient lorsque la quantité de pluie est nettement inférieure aux normales saisonnières et cela, sur une assez longue période. Lorsque le manque de pluie survient en hiver ou au printemps, il empêche le bon remplissage des nappes phréatiques, qui s'effectue d'habitude à cette période de l'année.



Exemple de sol asséché, craquelé (source : DDPP)

Au-delà du mois d'avril, l'eau de pluie est essentiellement absorbée par les plantes, en pleine croissance, ou s'évapore à cause de la chaleur. La sécheresse peut être accentuée par des températures élevées, notamment en été, qui provoquent un assèchement des sols et une évaporation plus importante de l'eau disponible.

Enfin, des prélèvements en eau supérieurs aux ressources disponibles peuvent avoir des effets notables sur la vie économique familiale ou encore sur la défense incendie.

Le manque d'eau peut donc apparaître à tout moment dans l'année.

### Quelles sont les conséquences pour les biens et les personnes ?



Exemple de maison fissurée (source : DDPP)

La sécheresse est une des raisons courantes qui peut causer des dégâts tels que les fissures sur les façades des maisons. Cela se produit lorsque le sol perd de l'humidité et commence à se rétrécir. Les sols argileux sont particulièrement sujets aux fissures et à la rupture, car l'argile se rétracte lorsqu'elle est sèche et se dilate lorsqu'elle est humide. Dans les

régions qui connaissent une sécheresse prolongée, si un terrain sur lequel se trouvent des constructions est argileux, celles-ci présentent un risque de fissures augmenté (cf volet sur les mouvements de terrain et plus particulièrement le phénomène de retrait-gonflement, p59).

## Le risque sécheresse dans la Loire

### Quelles sont les manifestations historiques du risque ?

Le département de la Loire connaît régulièrement des épisodes de sécheresse. Celles de 2003 et de 2022 ont été les plus remarquables sur les 30 dernières années.

En 2003, la sécheresse a eu un impact fort sur les ressources en eau potable du département de la Loire. D'autant plus qu'un épisode de canicule a eu lieu concomitamment, augmentant les consommations en eau potable.

La sécheresse a engendré une forte baisse du débit des sources (nord-est du département, secteur du Pilat, des Monts du Forez) allant jusqu'à générer des coupures d'eau localisées sur certains hameaux et une impossibilité de prélèvement sur les prises en rivières (Montbrisonnais, nord-ouest du département).



De nombreuses solutions de secours ont dû être mises en œuvre comme l'alimentation par citerne, l'utilisation de prise d'eau de secours, la mise en service d'une nouvelle source ou forage, la mise en place d'interconnexion de secours (canalisation hors sol), la mise en service ou l'accroissement du débit d'interconnexion existant et l'augmentation de la hauteur des barrages.

Suite à cet épisode de 2003, les collectivités ont défini des schémas directeurs intégrant la problématique « sécheresse » et ont engagé les travaux nécessaires pour sécuriser leur alimentation en eau destinée à la consommation humaine. (Cf: <https://www.loire.gouv.fr/schema-directeur-d-amenagement-et-de-gestion-des-r988.html>)

Ainsi l'épisode de sécheresse de 2022 a eu un moindre impact sur l'eau potable dans le département, puisque seulement 7 communes ont eu recours à des camions citerne et quelques collectivités ont demandé des dérogations au titre de la police de l'eau pour utiliser des prises en rivière en restituant au cours d'eau un débit inférieur au débit minimum biologique.

### Quelles sont les actions préventives ?

Par arrêté en date du 14 avril 2023 les modalités de gestion de la crise sécheresse dans le département ont été révisées.

*Exemple de cours d'eau  
(source : DDPP)*

Cet arrêté « sécheresse » réglemente les usages de l'eau en cas de sécheresse et définit les conditions de déclenchement ainsi que le contenu des mesures de limitation des usages. Il crée, lorsque les conditions de sécheresse hydrologiques le nécessitent, les secteurs (zones d'alerte) qui sont soumis à des mesures de limitation ou de suspension d'usages de l'eau.

En situation de sécheresse, la DDT anime régulièrement en fonction de la situation hydrologique des cours d'eau ligériens, des comités de ressource en eau. Ces comités réunissent différents services de l'État, collectivités et représentants des usagers de l'eau afin de présenter la situation, ainsi que les mesures de gestion prises ou à venir sur les différentes zones d'alerte.



Il faut savoir que l'alimentation en eau destinée à la consommation humaine (EDCH) dans le département de la Loire est assurée principalement par de l'eau d'origine superficielle (barrages, prises en rivières) et représente environ 70 % de l'EDCH distribuée et ces ressources correspondent à 7% des captages du département. Les ressources souterraines du département sont de petites sources d'arènes granitiques, des puits en nappe ou des forages.

Barrage de Grangent  
(source : DDPP)

A ce jour, le département comporte désormais **12 zones d'alerte** délimitées à l'échelle communale sauf pour les 3 zones concernant les fleuves de la Loire et du Rhône dont les limites correspondent aux nappes d'accompagnement des fleuves.

C'est pourquoi, les mesures de gestion sont progressives et varient en intensité selon quatre niveaux de gravité : **la vigilance** informe d'une dégradation des ressources et invite chacun à économiser davantage la ressource ; **l'alerte** instaure les premières mesures de restriction des usages ; **l'alerte renforcée** vise à intensifier les restrictions ; **la crise** priorise l'approvisionnement en eau potable, les usages liés à la santé, la salubrité et la sécurité. En période de sécheresse, la Loire applique différents principes afin de préserver davantage ses ressources en eau.

Tous les renseignements sont disponibles à l'adresse suivante : <https://www.loire.gouv.fr/la-secheresse-et-l-hydrologie-r983.html>







## Qu'est-ce qu'un risque sanitaire ?

C'est la probabilité que des effets sur la santé surviennent à la suite d'une exposition de l'Homme ou de l'animal à une source de contamination (appelée aussi danger). La gestion d'un tel risque est plus complexe si elle est conjuguée à une déstabilisation des services publics chargés de la prise en charge et de la sécurité sanitaire. Le risque sanitaire dépend donc de la nature du contaminant, de sa toxicité, de la durée et de l'importance de l'exposition de l'homme. Il dépend également de la sensibilité de la population exposée.

### Comment se manifeste-t-il ?

L'homme peut être exposé à ces contaminants :

- par **voie digestive**, via l'eau ou les aliments, par défaillance dans les mesures d'hygiène individuelle (lavage des mains, respect de la chaîne du froid par exemple) ou collectives (règles d'hygiène dans la production d'eau et d'aliments),
- par voie respiratoire, via l'inhalation de gaz ou de particules ;
- par **voie cutanéomuqueuse** : effraction cutanée (piqûre ou coupure accidentelle, projections sur peau lésée), projections sur muqueuse, projections sur peau saine, exposition externe aux rayonnements ionisants.

Les conditions climatiques peuvent avoir un impact plus ou moins direct sur la santé des personnes ou des animaux, telles que les vagues de froid ou de chaleur qui touchent particulièrement les personnes les plus sensibles : personnes âgées, enfants en bas âge, personnes sans domicile fixe, ou souffrant de détresse respiratoire, etc.

Les risques sanitaires peuvent correspondre à des événements ponctuels et étendus tels :

- une rupture d'alimentation en eau potable ;
- une pollution atmosphérique accidentelle ;
- une crise alimentaire.

mais aussi à des situations plus évolutives comme :

- une pandémie grippale ;
- la prolifération d'espèces nuisibles ou de micro organismes multirésistants.

D'autres risques peuvent également être responsables de dizaines de victimes tous les ans à l'image de la légionellose ou des intoxications au monoxyde de carbone par exemple.

## Les pandémies

Une pandémie est une épidémie caractérisée par la diffusion rapide et géographiquement très étendue, sur plusieurs continents ou le monde entier, d'un élément biologique.

Le nombre de personnes contaminées est considérable et les formes de la maladie peuvent être graves. Sans traitement, cela peut engendrer des décès massifs, d'autant plus avec la saturation des services de soins.

### Comment se manifeste une pandémie grippale ?

Dans le cas de la pandémie grippale, le virus de la grippe possédant des caractéristiques immunologiques nouvelles par rapport aux virus habituellement circulants, l'immunité de la population est faible voire nulle ce qui a pour conséquence de permettre à la maladie de se propager rapidement. Il peut se produire des vagues successives d'épisodes de contamination de 8 à 12 semaines, séparées de quelques semaines, plus rarement une vague unique.

L'apparition d'une pandémie grippale peut résulter d'une recombinaison génétique entre des virus grippaux animaux et humains ou de mutations progressives d'un virus animal, permettant une adaptation à l'être humain. S'agissant de la transmission de l'humain à l'humain, le virus grippal se transmet par :

- la voie aérienne, c'est-à-dire la dissémination dans l'air du virus par l'intermédiaire de la toux, de l'éternuement ou les postillons ;
- le contact rapproché avec une personne infectée (lorsqu'on l'embrasse, qu'on lui serre la main ou que l'on utilise les mêmes couverts que la personne malade) ;
- le contact avec des objets touchés et donc contaminés par une personne malade (exemple : une poignée de porte).

Les symptômes d'une grippe pandémique sont similaires à ceux de la grippe saisonnière : fièvre élevée (> à 38°C), courbatures, fatigue, toux et gêne respiratoire. La durée d'incubation peut aller jusqu'à sept jours et une personne grippée est contagieuse dès les premiers symptômes et pendant environ sept jours.

Le Gouvernement, tirant les enseignements de la gestion de l'épisode pandémique de 2009 et des différents retours d'expériences et évaluations qui ont été conduits, a procédé à une réforme en profondeur du Plan national contre la pandémie grippale en 2011.

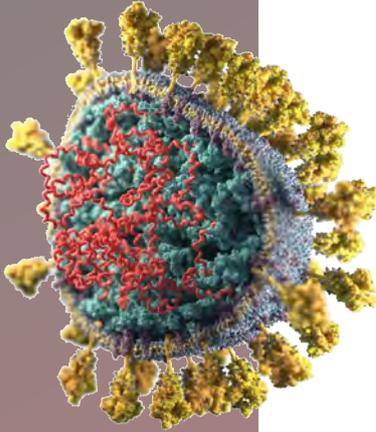


Image qui donne une idée 3D de l'intérieur du SRAS-CoV-2 (créée par Nicholas Woolridge, de l'institut des sciences médicales de l'Université de Toronto)

## La crise de la Covid-19

La pandémie de Covid-19 en France est une crise sanitaire majeure provoquée par une maladie infectieuse émergente apparue fin 2019 en Chine, la maladie à coronavirus 2019 (Covid-19), dont l'agent pathogène est le SARS-CoV-2. Le 24 janvier 2020, trois premiers cas sont recensés sur le territoire métropolitain. La pandémie a été déclarée le 11 mars 2020 par l'Organisation mondiale de la santé. Dans la foulée, la population est confinée à domicile afin de stopper la diffusion exponentielle du coronavirus et pour réduire le plus possible le nombre de personnes atteintes et donc la mortalité.

Au cours des années 2020 et 2021, l'épidémie connaîtra des rebonds avec la formation de nouveaux foyers de contagion et l'émergence de nouveaux variants. Pour lutter, de nouvelles mesures sont prises (confinement, couvre-feu, distanciation, etc.). En décembre 2020, la vaccination débute en France, dans les établissements d'hébergements pour personnes âgées dépendantes (EHPAD), avant d'être ouverte à l'ensemble de la population.



**INFORMATION CORONAVIRUS** **COVID-19**

**PROTÉGEONS-NOUS  
LES UNS LES AUTRES**

**Aérer les pièces le plus souvent possible**

**Respecter une distance d'au moins deux mètres avec les autres**

**Porter un masque chirurgical ou en tissu de catégorie 1 quand la distance de deux mètres ne peut pas être respectée**

**Limiter au maximum ses contacts sociaux**

**Tousser ou éternuer dans son coude ou dans un mouchoir**

**Se moucher dans un mouchoir à usage unique**

**Se laver régulièrement les mains ou utiliser une solution hydro-alcoolique**

**Saluer sans serrer la main et arrêter les embrassades**

**Éviter de se toucher le visage**

**Utiliser les outils numériques (TousAntiCovid)**

[GOUVERNEMENT.FR/INFO-CORONAVIRUS](http://GOUVERNEMENT.FR/INFO-CORONAVIRUS) **0 800 130 000** (appel gratuit)

CW-3034-001-2020 - 21 mai 2021

Un exemple de fiche d'information et de consignes à respecter (source : Santé publique France)

En juin 2022, la pandémie aura déjà fait plus de 6 millions de morts dans le monde, dont près de 150 000 en France (1 800 dans la Loire).

## Quelles sont les actions préventives ?

Créée en mai 2016 par ordonnance et décret, **Santé publique France**, est un établissement public administratif sous tutelle du ministère chargé de la Santé, qui conserve la responsabilité de la gestion opérationnelle des questions sanitaires. L'agence nationale de santé publique a pour mission d'améliorer et protéger la santé des populations. Pour cela, elle a développé de nombreux outils accessibles à tous afin de limiter la propagation du virus à destination des professionnels de santé, du grand public et des personnes vulnérables.

L'**Organisation Mondiale de la Santé (OMS)**, a elle aussi émis de nombreuses recommandations et produit des supports pédagogiques.

## Les épizooties

L'épizootie est une épidémie chez les animaux, c'est-à-dire une maladie qui frappe simultanément un grand nombre d'animaux de la même espèce ou d'espèces différentes. En élevage ou dans la faune sauvage, le taux de mortalité est anormalement élevé.

Des maladies peuvent apparaître et se diffuser sur notre territoire par les mouvements commerciaux d'animaux ou de produits, ou au fil des flux migratoires d'animaux sauvages. Sans mesures de restriction, les zones touchées s'élargissent ou se multiplient rapidement.

L'épizootie a des conséquences majeures pour les filières concernées et peut même affecter l'économie générale de notre pays. En outre, après mutation du gène pathogène, certaines de ces maladies peuvent représenter un risque important pour la santé humaine.

Les infections ou maladies animales dont le pathogène, bactérie, virus ou parasite peut être transmis à l'Homme sont appelées des **zoonoses**. La transmission de ces maladies se fait soit directement, lors d'un contact entre un animal et un être humain, soit indirectement par voie alimentaire ou par l'intermédiaire d'un vecteur (insecte, arachnides...).

Les maladies réputées contagieuses donnent lieu à l'élaboration de plans d'intervention sanitaire d'urgence définis à l'échelle nationale. C'est le cas des maladies telles que l'influenza aviaire, la maladie de Newcastle, la fièvre aphteuse, la fièvre catarrhale ovine, la peste équine, etc.

## Les épizooties en France

### *La fièvre aphteuse*

C'est une redoutable maladie virale, d'une contagiosité extrême, qui affecte les mammifères bi-ongulés (bovins, porcins, ovins et caprins). Elle se caractérise par l'apparition d'aphtes et d'érosions sur les muqueuses buccales, nasales et mammaires. La contamination humaine, rare mais possible, est sans danger.

Apparue en Grande Bretagne en février 2001, la maladie atteint la France un mois plus tard contraignant les autorités vétérinaires à prendre des décisions drastiques et d'imposer l'abattage en masse dans les régions les plus touchées.

### *L'influenza aviaire (ou grippe aviaire)*

L'influenza aviaire (ou grippe aviaire) illustre également cette problématique. Maladie très contagieuse, elle affecte les oiseaux et notamment les volailles domestiques et autres oiseaux captifs ou l'avifaune.

Depuis août 2021, de nombreux foyers d'influenza aviaire hautement pathogène (IAHP) ont été détectés dans la faune sauvage ou dans des élevages en Europe. En France, un premier foyer a été détecté le 26 novembre 2021 dans un élevage commercial de poules pondeuses du Nord, avant de toucher le Sud-Ouest, la Vendée et la Dordogne par la suite. En 6 mois, ce sont 16 millions d'animaux (palmipèdes et volailles) qui ont été abattus en France dans le cadre de la gestion de la crise de 2021-2022.

### *La peste porcine*

La peste porcine africaine (PPA) est une maladie animale due à un virus qui touche exclusivement les porcs domestiques et les sangliers. Présente dans certains pays d'Europe, son introduction en France pourrait avoir des conséquences socio-économiques et sanitaires graves pour les filières professionnelles concernées.

### *La fièvre charbonneuse*

La fièvre charbonneuse, ou maladie du charbon, est une maladie infectieuse causée par la bactérie *Bacillus anthracis*. Elle affecte principalement les mammifères herbivores, mais peut se transmettre aux humains. Le cheptel (bovin principalement) français est périodiquement touché.

## Quelles sont les actions préventives ?

D'une manière générale, les mesures de prévention passent par :

- la surveillance des animaux en élevage (mortalité anormale à déclarer aux services vétérinaires) ;
- la surveillance de la faune sauvage (par l'Office Français de la Biodiversité et la Fédération Départementale des Chasseurs). Des autopsies sont réalisées en cas de suspicion ;
- des mesures de biosécurité en élevage (isolement, désinfections, abattage, etc.)

## Les vecteurs de maladie

### Le moustique *Aedes albopictus* (moustique « tigre »)

Le moustique *Aedes albopictus*, originaire d'Asie, colonise progressivement le territoire métropolitain depuis 2004 et la région Auvergne-Rhône-Alpes depuis 2012. Il doit son surnom à sa coloration rayée noire et blanche. Il est le vecteur potentiel d'arboviroses, des maladies virales transmises par des moustiques, comme le Chikungunya, la Dengue ou le Zika.



### Comment se manifestent les risques liés au moustique « tigre »?

Le moustique tigre implique un risque de circulation de ces maladies à la suite de l'introduction du virus par un voyageur revenant des territoires tropicaux. Le moustique tigre se contamine en le piquant et devient ainsi capable de transmettre la maladie dans le proche voisinage en piquant des personnes saines. Évidemment, il ne peut transmettre la maladie que si et seulement si, il est lui-même contaminé.

Le moustique tigre est essentiellement urbain et son pic d'agressivité pour les piqûres est à la levée du jour et au crépuscule.

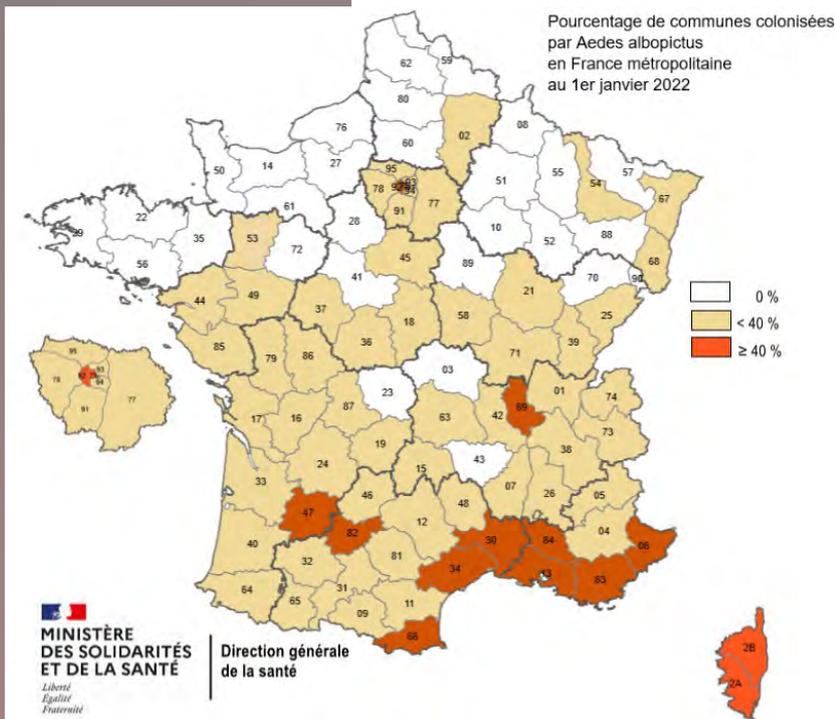
### Quelles sont les conséquences pour les personnes ?

Les arboviroses citées précédemment sont des pathologies caractérisées par de la fièvre et des douleurs musculaires ou articulaires, avec parfois des éruptions cutanées. Les symptômes ne sont pas toujours spécifiques et il n'existe pas de traitement contre ces maladies.

### Quelle est la situation dans la Loire ?

Dans la Loire, le moustique tigre est implanté et actif depuis la saison estivale 2019. Au niveau régional, durant la période de surveillance de mai à novembre 2020, l'ARS Auvergne-Rhône-Alpes a identifié 105 cas de dengue et 2 cas de chikungunya chez des personnes revenant de voyage.

*Exemple de moustique tigre*



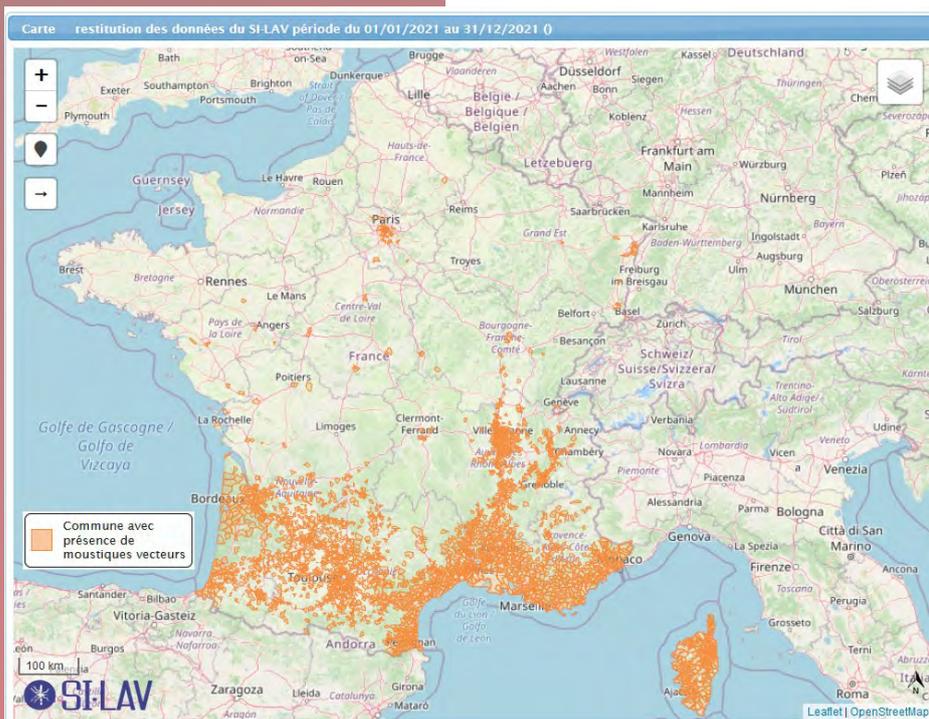
Aucun cas de transmission autochtone, c'est-à-dire de contamination au niveau local, n'a été mis en évidence dans la région. Malgré les restrictions de voyage dans les pays étrangers liées à la crise sanitaire de la Covid 19, ce nombre élevé de cas s'explique par les épidémies de dengue en cours à cette période dans les territoires ultra-marins français, notamment dans les Antilles Françaises, en Guyane et sur l'île de la Réunion.

Carte de présence des moustiques vecteurs *Aedes albopictus* (source : <https://solidarites-sante.gouv.fr>)

### Quelles sont les actions préventives ?

Le Décret n°2019-258 du 29 mars 2019 et l'arrêté préfectoral n°2020-067 confie aux Agences Régionales de Santé les missions de :

- surveillance entomologique (populations de moustiques) ;
- surveillance épidémiologique (cas humains) ;
- sensibilisation des voyageurs et personnes résidant dans les secteurs où le moustique est actif.



Dans chaque département l'implantation du moustique *Aedes albopictus* n'est pas homogène. Les citoyens contribuent à la connaissance de l'implantation de ce moustique vecteur en signalant sa présence sur le portail officiel <http://www.signalement-moustique.fr/>. Fin 2021 l'implantation du moustique tigre a été constatée et confirmée sur 3934 communes de métropole.

Carte de restitution des signalements sur l'année 2021 (source : <https://solidarites-sante.gouv.fr>)

La **lutte anti-vectorielle (LAV)** passe par l'implication et la participation de la population. Par des gestes simples et peu contraignants, chacun peut limiter la prolifération de ce nuisible. Pour réduire les lieux de ponte et de repos du moustique, il faut veiller à couvrir, jeter et vider tous les récipients pouvant contenir de l'eau où il se reproduit.

Les opérations de démoustication par traitements ne sont déclenchées par les autorités sanitaires qu'en cas de risque de propagation épidémique (dengue, chikungunya ou zika) et concernent des périmètres restreints. Effectués de nuit pour limiter l'exposition de la population et éviter d'atteindre les insectes pollinisateurs, ils visent à supprimer les moustiques adultes (les stades immatures de l'insecte ne sont pas contaminants). Ces traitements ne sont pas une solution durable pour réduire la nuisance, car ils n'ont aucun effet sur les œufs, ni les larves de moustiques. Une nouvelle population de moustiques tigres (sains) apparaît donc dans les jours qui suivent l'opération.

### Quelles sont les consignes individuelles de sécurité ?



# LE MOUSTIQUE TIGRE

## 1 . Le reconnaître



Silencieux et diurne, il pique plutôt le jour

0,5

De petite taille, il mesure moins de 0,5 centimètre !



Il est rayé blanc et noir

## 2 . Prévenir sa prolifération



Détruire les lieux de ponte : vider puis retourner seaux, coupelles, vases...



Éliminer les lieux de repos du moustique en entretenant son jardin



Favoriser le développement de ses prédateurs : hirondelles, libellules,...

## 3 . S'en protéger



Porter des vêtements longs, amples et clairs



Utiliser des répulsifs cutanés en suivant les précautions d'emploi indiquées



Utiliser des moustiquaires

## Les tiques

Les tiques sont des **acariens parasites** vivant dans les zones boisées et humides (tapis de feuilles mortes, broussailles...), mais aussi présents dans les prairies (herbes hautes), les parcs., etc. et se nourrissant du sang de leurs hôtes. Même si elle peut être retrouvée tout au long de l'année, le risque est beaucoup plus important au printemps et au début de l'automne en raison de conditions climatiques favorables à son développement.

### Comment se manifestent les risques liés aux tiques »?



Exemple de tique

Grâce à leur appareil buccal (le rostre), les tiques s'accrochent à la peau des animaux (c'est pourquoi on parle de morsure de tique plutôt que de piqûre). Il s'agit le plus souvent d'animaux sauvages (gibier, oiseaux, rongeurs, hérissons, etc.) ou domestiques (chiens et chats) et plus rarement d'animaux d'élevage (vaches, chevaux, etc.). Une fois fixées à la peau, les tiques se gorgent de leur sang. Si l'animal est infecté par la bactérie *Borrelia*, la tique devient alors porteuse du germe.

Si la tique contaminée par la bactérie *Borrelia* mord un être humain, elle peut lui transmettre la bactérie responsable de la maladie de Lyme. Les tiques peuvent mordre à chaque stade de leur développement : larve, nymphe et adulte. Chez les tiques adultes, seules les femelles mordent. Une fois qu'elle a mordu, la tique reste plantée dans la peau.

La morsure d'une tique est indolore et peut passer inaperçue. Les parties du corps les plus exposées sont les plis des genoux, de l'aîne, des aisselles, des organes génitaux et du cuir chevelu, car ce sont des endroits chauds et humides, là où la peau est la plus fine.

### Quelles sont les conséquences pour les biens et les personnes ?

Les tiques peuvent transmettre certains des micro-organismes qu'elles hébergent et qui peuvent s'avérer pathogènes une fois qu'ils se retrouvent dans un hôte vertébré (les tiques sont des « vecteurs » et les maladies à tiques sont dites « vectorielles »). Toutes les tiques ne sont pour autant pas porteuses d'agents pathogènes, et toutes les piqûres ne conduisent pas au développement de maladies, et ce même quand la tique qui a piqué est infectée.

Dans le monde, les tiques sont tout de même, le 1<sup>er</sup> vecteur de maladies chez l'animal et le 2<sup>e</sup> pour l'homme (derrière les moustiques).

## La maladie de Lyme ou borréliose de Lyme

Elle ne peut survenir qu'après une morsure de tique infectée par la **bactérie Borrelia**. Une plaque rouge inflammatoire, appelée **érythème migrant**, apparaît alors autour du point de piqûre, avant de s'étendre progressivement (la plaque a un diamètre souvent supérieur à 5 cm). La bordure en forme d'anneau est plus rouge que le centre assez clair. De la fièvre, des maux de tête, une fatigue, des douleurs musculaires ou articulaires, etc. peuvent être associés.

En l'absence de traitement antibiotique des formes précoces, la maladie de Lyme peut causer, plus de 6 mois après la morsure de la tique, voire plusieurs années, des troubles cutanés, neurologiques, articulaires, cardiaques, ophtalmologiques ou cognitifs. Ceux-ci peuvent se manifester seuls ou de manière associée. Le diagnostic devient alors difficile.

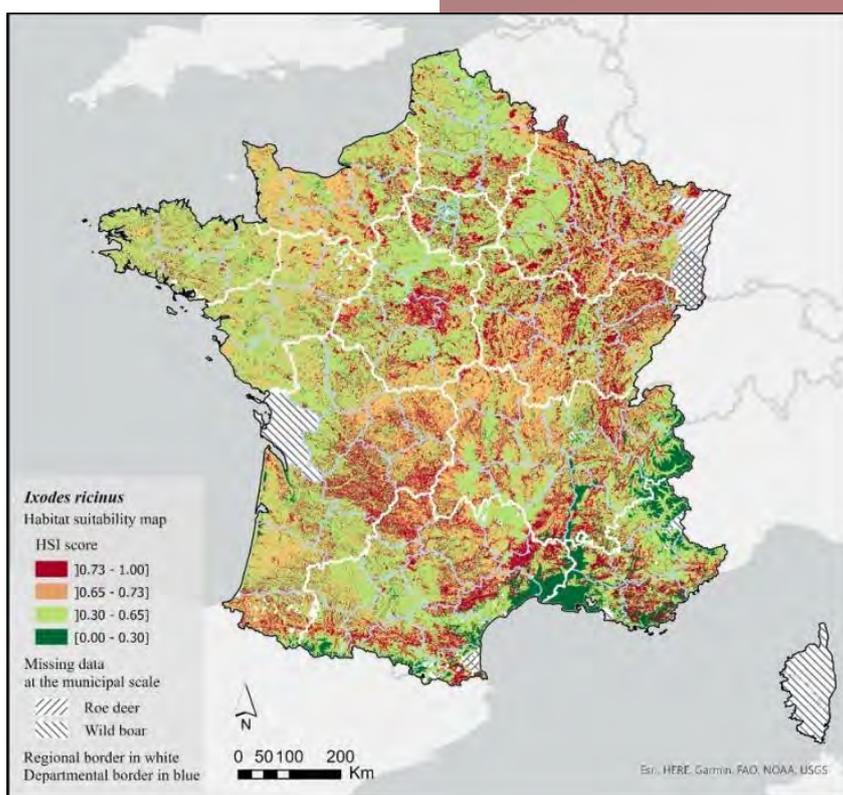
### Quelle est la situation dans la Loire ?

Des scientifiques de l'INRAe (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement), associés à d'autres organismes, ont analysé le risque lié à la tique "Ixodes ricinus", principale vectrice d'agents pathogènes en France et en Europe. La recherche, basée sur différentes données (climatiques, météorologiques, environnementales) couplées à des observations de terrain, a permis de réaliser une cartographie de la France métropolitaine qui traduit le risque d'exposition aux morsures de tique en fonction des saisons et de la météorologie.

Les zones les plus favorables aux tiques se situent dans les régions boisées et humides, où le gibier est nombreux, en particulier dans le centre et le nord-est, tandis que les habitats les moins favorables sont dans les régions méditerranéennes et de haute montagne.

D'après l'ARS Auvergne-Rhône-Alpes et le réseau Sentinelles, on peut estimer dans la région, une incidence annuelle pour la borréliose de Lyme, de 154 cas pour 100 000 habitants, ce qui est supérieur à l'incidence nationale. Les chiffres sont de surcroît, sous-estimés, car les déclarations ne sont pas obligatoires. Il s'agit d'un vrai problème de santé publique. D'après une étude menée entre 2006 et 2008, l'incidence de la maladie était de 126 pour 100 000 habitants dans la Loire.

Carte de score des habitats favorables à la tique *Ixodes ricinus* en France métropolitaine (source : I. Lebert et al.)





Suite à une morsure, il faut retirer la tique le plus rapidement possible à l'aide d'un tire-tique ou d'une pince à épiler non coupante et consulter un médecin en cas d'apparition de symptômes.

## Le signalement

Depuis 2017, CiTIQUE, un programme de recherche participative coordonné par INRAE, implique les citoyens pour mieux connaître l'écologie des tiques et des maladies associées. Tout citoyen peut signaler des morsures de tiques sur lui-même ou sur un animal, via l'application « Signalement TIQUE ». Il est aussi possible d'envoyer la tique piqueuse aux chercheurs, et ainsi contribuer à alimenter la première « ti-  
 quothèque » publique nationale.

**Une tique vous a piqué ou a piqué votre animal ? Rendez-vous sur l'application « Signalement Tique » !**

**1. Créez un compte et ajoutez autant de profils que vous souhaitez**

Lors des signalements, les informations sur les profils seront déjà renseignées

**2. Signalez la piqûre et obtenez le numéro de signalement à 6 chiffres**

Vous pouvez signaler même hors connexion !

**3. Envoyez la tique piqueuse à CiTIQUE**

- Emprisonnez la tique dans du papier absorbant
- Marquez le n° de signalement à 6 chiffres, la date et le lieu de piqûre
- Envoyez à Programme CiTIQUE - Laboratoire Tous Chercheurs Centre INRAE Grand Est-Nancy 54280 Champenoux

**4. Recevez des notifications pour le suivi post-piqûre**

Ne oubliez plus de vérifier vos piqûres

**5. Consultez l'historique de signalement et des informations de prévention**

A partir de votre compte consultez le « journal des piqûres » des différents profils enregistrés et devenez incollable sur les tiques !

[www.citique.fr](http://www.citique.fr)

Disponible sur Google Play | Disponible sur l'App Store

CiTIQUE est porté par : Avec le soutien financier de :

Plaquette de signalement CiTIQUE

## Les risques liés aux végétaux

### Les allergies

En France, de l'ordre de 20% des enfants de plus de 9 ans et 30% des adultes souffrent d'allergie aux pollens, avec des symptômes plus ou moins graves (rhinite, conjonctivite, asthme, etc.). Ainsi, l'exposition aux pollens constitue un enjeu de santé publique d'autant plus que la prévalence des pathologies allergiques respiratoires comme les rhinites saisonnières et l'asthme semble avoir augmenté.

Les pollens sont responsables de réactions allergiques appelées pollinoses au niveau des zones de contact : muqueuses respiratoires et oculaires. Plus rarement ils peuvent être responsables de réactions cutanées, telles que l'eczéma ou l'urticaire. Les principales manifestations de l'allergie pollinique sont la rhinite allergique (ou la rhino-conjonctivite allergique), souvent appelée « rhume des foins », bien que cette dernière appellation fasse plus particulièrement référence à l'allergie aux pollens de graminées et l'asthme allergique.

Crises d'éternuement, nez qui gratte, parfois bouché ou qui coule clair, yeux rouges, qui démangent ou qui larmoient, sont les symptômes qui, éventuellement associés à une respiration sifflante ou une toux, doivent alerter. En effet, une gêne répétitive et saisonnière liée à ces symptômes, associée à une fatigue inhabituelle, peut être le signe d'une allergie aux pollens. L'allergie peut bénéficier de mesures de prévention et de soins ; c'est pourquoi il est recommandé de consulter son médecin traitant qui orientera éventuellement le patient vers un allergologue. Les symptômes d'allergie ne peuvent être diagnostiqués qu'après un examen médical.

*Ambroisie à feuilles d'armoise*  
(source :Observatoire des ambrosies  
– FREDON France)



Diverses familles végétales sont particulièrement allergisantes :

- l'Ambroisie ;
- le Bouleau ;
- les graminées ;
- l'Aulne ;
- le Saule ;
- le Noisetier ;
- etc.

### L'ambroisie

L'Ambroisie fait partie de la famille des Asteraceae. C'est une plante annuelle à germination printanière-estivale et à croissance rapide. Elle est pionnière, colonisatrice et envahissante sur les terrains remaniés (chantiers), dans les espaces délaissés (au pied des arbres urbains) et dans les cultures. Sa morphologie se transforme au cours de son développement pour donner, au moment de la floraison, un buisson qui peut atteindre plus d'un mètre de haut.

## Comment se manifestent les risques liés à l'ambroisie?

Le pollen d'ambroisie, émis de fin juillet à début octobre selon les conditions météorologiques, est très allergisant (quelques grains de pollen par mètre cube d'air suffisent) et peut provoquer divers symptômes chez les personnes sensibles.

Trois espèces de ces plantes invasives sont considérées comme nuisibles pour la santé humaine :

- Ambroisie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia*) ;
- Ambroisie trifide (*Ambrosia trifida*) ;
- Ambroisie à épis lisse (*Ambrosia psilostachya*)

## Quelles sont les conséquences pour les biens et les personnes ?

Les rhinites, conjonctivites, trachéites, asthme et même urticaires, sont les réactions généralement observées et souvent associées. Ces **symptômes allergiques** peuvent toucher n'importe quel individu, à tout âge et sans prédisposition familiale, a fortiori en cas d'exposition intense, répétée ou prolongée. Ils sont saisonniers (lors de la floraison, globalement d'août à octobre, avec un pic en septembre) et d'autant plus prononcés que le taux de pollen dans l'air est élevé et persiste pendant plusieurs jours.

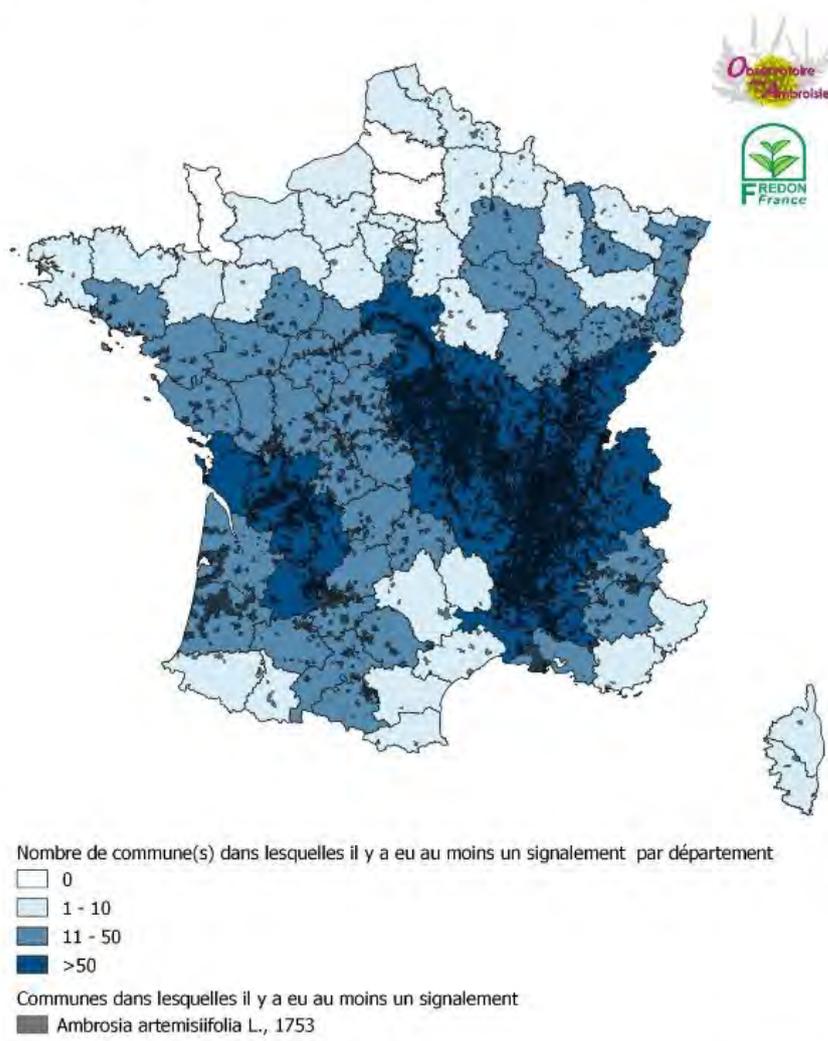
En plus de l'enjeu sanitaire lié à leur caractère allergisant, ces plantes sont également une **menace pour la biodiversité** (concurrence avec certains végétaux) et engendrent d'importants **problèmes pour la production agricole** (perte de rendement dans certaines cultures).

## Quelle est la situation dans la Loire ?

La région Auvergne-Rhône-Alpes est la région la plus concernée de France par la présence d'ambrosies. Dans la Loire, seule l'Ambroisie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia*) est présente.

Répartition de l'Ambroisie à feuilles d'armoise en France (source : Observatoire des Ambrosies – FREDON, 2019)

Etat des connaissances sur la répartition de l'Ambroisie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia* L.) en France entre 2000 et 2018



Les scénarios actuels de l'évolution du climat (réchauffement climatique et accentuation de la pollution atmosphérique avec des taux de CO<sup>2</sup> et d'ozone accrus), prévoient :

- une progression de la dissémination de ces plantes vers des zones non encore colonisées (à des latitudes plus au nord et à des altitudes plus élevées) ;
- une augmentation des capacités de production de pollen ;
- un allongement de la durée de la période de pollinisation ;
- une augmentation du potentiel allergisant de leurs pollens.

Le **Réseau National de Surveillance Aérobiologique (R.N.S.A.)** étudie le contenu de l'air en particules biologiques pouvant avoir une incidence sur le risque allergique. Il suit l'évolution de la pollinisation et produit des cartes du risque d'allergie à différents pollens.



*Les risques allergiques à l'ambrosie en août 2021 en région Auvergne - Rhône-Alpes*

## Quelles sont les actions préventives ?

Le **Code de la Santé Publique (CSP)** définit les mesures à prendre pour prévenir l'apparition ou lutter contre la prolifération d'Espèces végétales et animales Nuisibles à la Santé Humaine (ENSH). C'est le cas des trois espèces d'ambrosie citées précédemment, mais aussi des chenilles processionnaires par exemple.

Les objectifs principaux du plan d'actions pour la lutte contre l'ambrosie sont :

- surveiller la présence de la plante dans la Loire ;
- contenir son expansion ;
- éradiquer l'espèce sur les sites de faible présence ;
- réduire les niveaux de pollens ;
- gérer les stocks semenciers présents dans les sols.

La préfecture de région et l'Agence Régionale de Santé ont mis en place des comités de pilotage départementaux. Le comité de coordination départementale de la lutte contre l'ambrosie a pour mission d'arrêter un plan d'actions et de déployer un réseau de référents locaux (collectivités, gestionnaires des milieux concernés, maîtres d'ouvrages de chantiers, profession agricole, population, etc.)

Le plan d'actions est téléchargeable sur le site de la préfecture :

[http://www.loire.gouv.fr/IMG/pdf/cdeinsh\\_plenier\\_plan\\_d\\_actions\\_ambrosies\\_v1\\_191209.pdf](http://www.loire.gouv.fr/IMG/pdf/cdeinsh_plenier_plan_d_actions_ambrosies_v1_191209.pdf)

Un Observatoire des Espèces à Enjeux pour la Santé Humaine a été mis en place depuis juin 2021 par le Ministère chargé de la Santé en partenariat avec les ministères chargés de l'agriculture et de l'écologie et le ministère de l'Intérieur. Le pilotage et l'animation de l'Observatoire sont assurés par FREDON France.

L'Observatoire des Ambrosies est une sous-structure qui valorise les connaissances et met en place des actions de prévention. Le site d'information (<https://ambrosie-risque.info/>) rassemble de nombreuses ressources, des actualités et une cartographie des signalements de l'année en cours réalisés sur la plateforme (<https://signalement-ambrosie.atlasante.fr/>) ou sur l'application du même nom.



Page de garde du plan d'actions contre l'ambrosie (source : Préfecture de la Loire).



## L'AMBROISIE, UNE PLANTE DANGEREUSE POUR LA SANTÉ : CHACUN PEUT AGIR !

L'ambrosie est une plante envahissante dont le pollen est fortement allergisant. Agir contre l'expansion de cette plante est un enjeu de santé publique qui requiert l'implication de tous.

### Que faire si j'en vois ?

- Sur ma propriété : **je l'arrache !**
- Hors de ma propriété et sur un terrain public, s'il y a seulement quelques plants : **je l'arrache !**
- Hors de ma propriété, s'il y a en a beaucoup : **je signale la zone infestée** grâce à **SIGNALEMENT-AMBROISIE** :

 [www.signalement-ambrosie.fr](http://www.signalement-ambrosie.fr)

 L'application mobile Signalement-ambrosie

 email : [contact@signalement-ambrosie.fr](mailto:contact@signalement-ambrosie.fr)

 téléphone : **0 972 376 888**

Télécharger dans l'App Store

DISPONIBLE SUR Google play

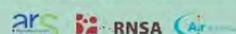


### COMMENT RECONNAITRE LA PLANTE D'AMBROISIE ?

- Feuilles du même vert clair sur les deux faces
- Pas d'odeur quand on les frotte dans la main



Une question sur l'ambrosie ? Contactez SIGNALEMENT-AMBROISIE ou visitez le site [www.ambrosie.info](http://www.ambrosie.info)





# *Sigles et abréviations*

AFNOR : Association Française de Normalisation  
ARS : Agence Régionale de Santé  
ASN : Autorité de Sûreté Nucléaire  
ASND : Autorité de Sûreté Nucléaire Défense  
AZI : Atlas des Zones Inondables  
BCSF : Bureau Central Sismologique Français  
BOEN : Bulletin Officiel de l'Éducation Nationale  
BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières  
CETMEF : Centre d'Études Techniques Maritimes et Fluviales  
CIRC : Centre International de Recherche sur le Cancer  
CHSCT : Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail  
CLIC : Comités Locaux d'Information et de Concertation  
CLIS : Commissions Locales d'Information et de Surveillance  
CMIC : Cellule Mobile d'Intervention Chimique  
CMIR : Cellule Mobile d'Intervention Radiologique  
CODIS : Centre Opérationnel Départemental d'Incendie et de Secours  
CSS : Commissions de Suivis de Sites  
CTPB : Comité Technique Permanent des Barrages  
CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment  
DDRM : Dossier Départemental sur les Risques Majeurs  
DICRIM : Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs  
DICT : Déclaration d'Intention de Commencement des Travaux  
DGS : Direction Générale de la Santé  
DGSCGC : Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion de Crise  
DOS : Directeur des Opérations de Secours  
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement  
DRIEE : Direction régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie  
DRIRE : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement  
DSND : Délégué à la Sûreté Nucléaire et à la radioprotection pour les activités ou installations intéressant la Défense  
DST : Dispositif de Séparation du Trafic  
EDA : Étude Détaillée des Aléas  
EOST : École et Observatoire des Sciences de la Terre  
EPCI : Établissement Public de Coopération Intercommunale  
EPRI : Évaluation Préliminaire des Risques d'Inondation  
EPRU : Établissement de Préparation et de Réponse aux Urgences sanitaires  
EPTB : Établissement Public Territorial de Bassin  
ERP : Établissement Recevant du Public  
ESRIS : État des Servitudes Risques et d'Information sur les Sols  
GALA : Gestion de l'Alerte Locale Automatisée  
GEMAPI : Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations  
IAL : Information Acqureur Locataire  
ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement  
IGN : Institut National de l'Information Géographique et forestière  
INERIS : Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques  
INB : Installations Nucléaires de Base  
INBS : Installations Nucléaires de Base secrète  
INVS : Institut de Veille Sanitaire

*IRSN : Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire*  
*MTES : Ministère de la Transition Énergétique et Solidaire*  
*ONF : Office National des Forêts*  
*ORSEC : Organisation de la Réponse de la Sécurité Civile*  
*PAC : Porter A Connaissance*  
*PAPI : Programme d'Actions de Prévention des Inondations*  
*PCS : Plan Communal de Sauvegarde*  
*PFMS : Plan Familial de Mise en Sûreté*  
*PGRI : Plan de Gestion du Risque d'Inondation*  
*PHEC : Plus Hautes Eaux Connues*  
*PLU : Plan Local d'Urbanisme*  
*PMD : Plan Marchandises Dangereuses*  
*POI : Plan d'Opération Interne*  
*PPFCIF : Plan de Protection de la Forêt Contre les Incendies de Forêt*  
*PPI : Plan Particulier d'Intervention*  
*PPMS : Plan Particulier de Mise en Sûreté*  
*PPRI : Plan de Prévention des Risques d'Inondation*  
*PPRN : Plan de Prévention des Risques Naturels*  
*PPRM : Plan de Prévention des Risques Miniers*  
*PPRMVT : Plan de Prévention des Risques de Mouvements de Terrain*  
*PPRSM : Plan de Prévention des Risques de Submersion Marine*  
*PPRT : Plan de Prévention des Risques Technologiques*  
*PSI : Plan de Surveillance et d'Intervention*  
*PSS : Plan de Secours Spécialisé*  
*RDI : Référent Départemental pour l'appui technique à la gestion des crises d'Inondation*  
*RéNaSS : Réseau National de Surveillance Sismique*  
*RNA : Réseau National d'Alerte*  
*SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux*  
*SCOT : Schéma de Cohérence Territorial*  
*SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux*  
*SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours*  
*SHAPI : Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations*  
*SIDPC : Service Interministériel de Défense et de Protection Civiles*  
*SLGRI : Stratégie Locale de Gestion des Risques d'Inondation*  
*SNGRI : Stratégie Nationale de Gestion des Risques Inondation*  
*SPC : Service de Prévision des Crues*  
*TIM : Transmission des Informations aux Maires*  
*TMD : Transport de Matières Dangereuses*  
*TRI : Territoires à Risques Importants d'Inondations*



# *Synthèse des risques par commune*

LES RISQUES MAJEURS DANS LA LOIRE										
	Inondations	Séismes	Mouvements de terrains	Feux de Végétation	Rupture de barrage	Risque Industriel	Risque Nucléaire	Risque Minier	Risque Radon	Risque "engins de guerre"
ABOEN	2	⊕⊕							⊕⊕	
AILLEUX	2	⊕⊕		⊕				⊕	⊕⊕	
AMBIERLE	2	⊕⊕							⊕⊕	
AMIONS	5	⊕⊕						⊕	⊕⊕	
ANDREZIEUX-BOUTHEON	11	⊕⊕			⊕	⊕			⊕	⊕
APINAC	2	⊕⊕							⊕⊕	
ARCINGES	2	⊕⊕							⊕⊕	
ARCON	2	⊕⊕							⊕⊕	
ARTHUN	2	⊕⊕						⊕	⊕⊕	⊕
AVEZIEUX	5	⊕⊕							⊕	
BALBIGNY	6	⊕⊕			⊕				⊕⊕	
BARD	5	⊕⊕		⊕					⊕⊕	
BELLEGARDE EN FOREZ	4	⊕⊕	1						⊕⊕	
BELLEROUCHE	2	⊕⊕							⊕⊕	
BELMONT DE LA LOIRE	2	⊕⊕							⊕⊕	
BENISSON DIEU (LA)	3	⊕⊕	3						⊕	⊕
BESSAT (LE)	1	⊕⊕		⊕			20		⊕⊕	
BESSEY	1	⊕⊕⊕		⊕		⊕	5	⊕	⊕⊕	
BOEN	5	⊕⊕							⊕⊕	⊕
BOISSET LES MONTROND	7	⊕⊕			⊕				⊕	
BOISSET SAINT PRIEST	3	⊕⊕							⊕	
BONSON	9	⊕⊕			⊕				⊕	
BOURG ARGENTAL	6	⊕⊕		⊕			20	⊕	⊕⊕	
BOYER	4	⊕⊕							⊕⊕	
BRIENNON	5	⊕⊕	2		⊕				⊕	
BULLY	3	⊕⊕			⊕			⊕	⊕⊕	
BURDIGNES	4	⊕⊕		⊕			20		⊕⊕	⊕
BUSSIÈRES	2	⊕⊕						⊕	⊕⊕	
BUSSY ALBIEUX	2	⊕⊕						⊕	⊕⊕	
CALOIRE	3	⊕⊕		⊕	⊕				⊕⊕	
CELLIEU	6	⊕⊕					20	⊕	⊕⊕	
CERGNE (LE)	2	⊕⊕							⊕⊕	⊕
CERVIERES	2	⊕⊕							⊕⊕	
CEZAY	2	⊕⊕		⊕				⊕	⊕⊕	
CHAGNON	2	⊕⊕					20		⊕⊕	
CHALAIN D'UZORE	3	⊕⊕	1						⊕	
CHALAIN LE COMTAL	10	⊕⊕	1		⊕				⊕	
CHALMAZEL	3	⊕⊕							⊕⊕	
CHAMBA (LA)	2	⊕⊕							⊕⊕	
CHAMBEON	7	⊕⊕			⊕				⊕	
CHAMBLES	3	⊕⊕			⊕				⊕⊕	
CHAMBOEUF	8	⊕⊕	1						⊕	
CHAMBON FEUGEROLLES (LE)	14	⊕⊕		⊕	⊕			⊕	⊕⊕	⊕
CHAMBONIE (LA)	2	⊕⊕							⊕⊕	
CHAMPDIEU	5	⊕⊕		⊕					⊕⊕	⊕
CHAMPOLY	2	⊕⊕						⊕	⊕⊕	
CHANDON	6	⊕⊕	2						⊕	⊕
CHANGY	2	⊕⊕	1						⊕⊕	
CHAPELLE EN LAFAYE (LA)	2	⊕⊕		⊕					⊕⊕	
CHAPELLE VILLARS (LA)	4	⊕⊕⊕		⊕		⊕	10	⊕	⊕⊕	
CHARLIEU	13	⊕⊕							⊕	⊕
CHATEAUNEUF	9	⊕⊕		⊕	⊕	⊕	20	⊕	⊕⊕	⊕
CHATELNEUF	1	⊕⊕							⊕⊕	
CHATELUS	2	⊕⊕							⊕⊕	
CHAUSSETERRE	2	⊕⊕						⊕	⊕⊕	
CHAVANAY	12	⊕⊕⊕	1	⊕	⊕	⊕	2		⊕⊕	
HAZELLES SUR LAVIEU	3	⊕⊕							⊕⊕	
HAZELLES SUR LYON	6	⊕⊕							⊕⊕	
CHENERELLES	3	⊕⊕							⊕⊕	
CHERIER	4	⊕⊕							⊕⊕	
CHEVRIERES	5	⊕⊕							⊕⊕	
CHIRASSIMONT	4	⊕⊕							⊕⊕	
CHUYER	5	⊕⊕⊕		⊕		⊕	10		⊕⊕	
CIVENS	8	⊕⊕	1		⊕				⊕⊕	
CLEPPE	9	⊕⊕			⊕				⊕	
COLOMBIER	2	⊕⊕		⊕			20	⊕	⊕⊕	
COMBRE	3	⊕⊕	1					⊕	⊕⊕	
COMMELLE VERNAY	11	⊕⊕	2		⊕			⊕	⊕⊕	⊕
CORDELLE	2	⊕⊕			⊕			⊕	⊕⊕	⊕
COTEAU (LE)	13	⊕⊕	1		⊕				⊕	
COTE EN COUZAN (LA)	2	⊕⊕							⊕⊕	⊕
COTTANCE	5	⊕⊕							⊕⊕	
COUTOUVRE	4	⊕⊕	1						⊕⊕	
CRAINTILLEUX	9	⊕⊕			⊕				⊕	
CREMEAUX	5	⊕⊕							⊕⊕	
CROIZET SUR GAND	5	⊕⊕							⊕⊕	
CROZET (LE)	2	⊕⊕						⊕	⊕⊕	
CUINZIER	2	⊕⊕							⊕⊕	

LES RISQUES MAJEURS DANS LA LOIRE										
	Inondations	Séismes	Mouvements de terrains	Feux de Végétation	Rupture de barrage	Risque Industriel	Risque Nucléaire	Risque Minier	Risque Radon	Risque "engins de guerre"
CUZIEU	8	⊕ ⊕			⊕				⊕	
DANCE	2	⊕ ⊕			⊕			⊕	⊕ ⊕	
DARGOIRE	5	⊕ ⊕			⊕	⊕	20	⊕	⊕ ⊕	
DEBATS RIVIERE D'ORPRA	4	⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	
DOIZIEUX	7	⊕ ⊕		⊕		⊕	20		⊕ ⊕	
ECOCHÉ	2	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
ECOTAY L'OLME	5	⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	⊕
EPERCIEUX SAINT PAUL	7	⊕ ⊕			⊕				⊕	
ESSERTINES EN CHATELNEUF	3	⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	
ESSERTINES EN DONZY	5	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
ESTIVAREILLES	3	⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	⊕
ETRAT (L')	12	⊕ ⊕			⊕			⊕	⊕ ⊕	
FARNAY	7	⊕ ⊕		⊕		⊕	20	⊕	⊕ ⊕	
FEURS	9	⊕ ⊕	2		⊕				⊕	⊕
FIRMINY	11	⊕ ⊕		⊕	⊕			⊕	⊕ ⊕	8
FONTANES	2	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
FOUILLOUSE (LA)	16	⊕ ⊕	1		⊕	⊕		⊕	⊕ ⊕	⊕
FOURNEAUX	4	⊕ ⊕						⊕	⊕ ⊕	
FRAISSES	6	⊕ ⊕	2	⊕	⊕			⊕	⊕ ⊕	
GENILAC	7	⊕ ⊕			⊕		20	⊕	⊕ ⊕	⊕
GIMOND (LA)	3	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
GRAIX	2	⊕ ⊕		⊕			20		⊕ ⊕	
GRAMMOND	4	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
GRAND CROIX (LA)	11	⊕ ⊕			⊕		20	⊕	⊕ ⊕	
GRESLE (LA)	6	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
GREZIEUX LE FROMENTAL	7	⊕ ⊕	1						⊕	
GREZOLLES	6	⊕ ⊕	2					⊕	⊕ ⊕	
GUMIERES	2	⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	
HOPITAL LE GRAND (L')	5	⊕ ⊕	1						⊕	
HOPITAL SOUS ROCHEFORT (L')	4	⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	
HORME (L')	7	⊕ ⊕			⊕		20	⊕	⊕ ⊕	
JARNOSSE	8	⊕ ⊕	1						⊕ ⊕	
JAS	5	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
JEANSAGNIERE		⊕ ⊕							⊕ ⊕	
JONZIEUX	2	⊕ ⊕		⊕	⊕				⊕ ⊕	
JURE	2	⊕ ⊕						⊕	⊕ ⊕	
LAVIEU	3	⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	
LAY	4	⊕ ⊕						⊕	⊕ ⊕	
LEIGNEUX	5	⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	
LENTIGNY	1	⊕ ⊕	2						⊕ ⊕	
LERIGNEUX	2	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
LEZIGNEUX	4	⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	
LORETTE	5	⊕ ⊕			⊕		20	⊕	⊕ ⊕	⊕
LUPE	2	⊕ ⊕ ⊕		⊕		⊕	5	⊕	⊕ ⊕	
LURE	3	⊕ ⊕						⊕	⊕ ⊕	
LURIECQ	3	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
MABLY	9	⊕ ⊕	2		⊕				⊕	⊕
MACHEZAL	2	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
MACLAS	6	⊕ ⊕ ⊕		⊕		⊕	5	⊕	⊕ ⊕	
MAGNEUX HAUTE RIVE	5	⊕ ⊕	1		⊕				⊕	
MAIZILLY	4	⊕ ⊕	1						⊕ ⊕	
MALLEVAL	4	⊕ ⊕ ⊕		⊕		⊕	2	⊕	⊕ ⊕	
MARCENOD	6	⊕ ⊕							⊕ ⊕	⊕
MARCILLY LE CHATEL	3	⊕ ⊕	1	⊕					⊕ ⊕	
MARCLOPT	7	⊕ ⊕			⊕				⊕	
MARCOUX	5	⊕ ⊕	1	⊕					⊕ ⊕	
MARGERIE CHANTAGRET	5	⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	
MARINGES	3	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
MARLHES	3	⊕ ⊕		⊕	⊕				⊕ ⊕	
MAROLS	3	⊕ ⊕							⊕ ⊕	⊕
MARS	2	⊕ ⊕	1						⊕ ⊕	
MERLE-LEIGNEC	2	⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	
MIZERIEUX	7	⊕ ⊕			⊕				⊕	
MONTAGNY	4	⊕ ⊕						⊕	⊕ ⊕	
MONTARCHER	2	⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	
MONTBRISON	7	⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	⊕
MONTCHAL	2	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
MONTROND LES BAINS	11	⊕ ⊕			⊕				⊕	⊕
MONTVERDUN	7	⊕ ⊕							⊕	
MORNAND-EN-FOREZ	3	⊕ ⊕							⊕	
NANDAX	2	⊕ ⊕	1						⊕ ⊕	
NEAUX	5	⊕ ⊕			⊕			⊕	⊕ ⊕	
NERONDE	5	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
NERVIEUX	5	⊕ ⊕	1		⊕				⊕ ⊕	
NEULISE	2	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
NOAILLY	5	⊕ ⊕	2						⊕	
NOES (LES)	2	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
NOIRETABLE	4	⊕ ⊕							⊕ ⊕	⊕

LES RISQUES MAJEURS DANS LA LOIRE										
	Inondations	Séismes	Mouvements de terrains	Feux de végétation	Rupture de barrage	Risque Industriel	Risque Nucléaire	Risque Minier	Risque Radon	Risque *engins de guerre**
NOLLIEUX	3	⊕ ⊕						⊕	⊕ ⊕	
NOTRE DAME DE BOISSET	6	⊕ ⊕	3						⊕ ⊕	
OUCHES	1	⊕ ⊕	2						⊕ ⊕	
PACAUDIERE (LA)	2	⊕ ⊕	1					⊕	⊕ ⊕	⊕
PALOGNEUX		⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	
PANISSIERES	5	⊕ ⊕							⊕ ⊕	⊕
PARIGNY	8	⊕ ⊕	2		⊕				⊕ ⊕	
PAVEZIN	2	⊕ ⊕		⊕		⊕	10		⊕ ⊕	
PELUSSIN	6	⊕ ⊕		⊕		⊕	5		⊕ ⊕	
PERIGNEUX	3	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
PERREUX	14	⊕ ⊕	2		⊕				⊕	
PINAY	6	⊕ ⊕			⊕				⊕ ⊕	
PLANFOY	8	⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	
POMMIERS-EN-FOREZ	4	⊕ ⊕							⊕	
PONCINS	9	⊕ ⊕	1		⊕				⊕	
POUILLY LES FEURS	7	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
POUILLY LES NONAINS	2	⊕ ⊕	4		⊕				⊕	
POUILLY SOUS CHARLIEU	9	⊕ ⊕	2		⊕				⊕ ⊕	⊕
PRADINES	4	⊕ ⊕	2		⊕				⊕ ⊕	
PRALONG	3	⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	
PRECIEUX	8	⊕ ⊕	2						⊕	
REGNY	10	⊕ ⊕			⊕			⊕	⊕ ⊕	
RENAISON	6	⊕ ⊕	1		⊕				⊕ ⊕	⊕
RICAMARIE (LA)	6	⊕ ⊕		⊕	⊕			⊕	⊕ ⊕	⊕
RIORGES	8	⊕ ⊕	3		⊕				⊕	⊕
RIVAS	7	⊕ ⊕			⊕				⊕	
RIVE DE GIER	9	⊕ ⊕	1		⊕	⊕	20	⊕	⊕ ⊕	⊕
ROANNE	11	⊕ ⊕	1		⊕				⊕	⊕
ROCHE	3	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
ROCHE LA MOLIERE	7	⊕ ⊕						⊕	⊕ ⊕	⊕
ROISEY	3	⊕ ⊕		⊕		⊕	10	⊕	⊕ ⊕	
ROZIER COTES D'AUREC	2	⊕ ⊕							⊕ ⊕	⊕
ROZIER EN DONZY	4	⊕ ⊕							⊕ ⊕	⊕
SAIL LES BAINS	2	⊕ ⊕	1						⊕ ⊕	
SAIL SOUS COUZAN	5	⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	⊕
SALLES (LES)	2	⊕ ⊕						⊕	⊕ ⊕	
SALT EN DONZY	7	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
SALVIZINET	4	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
SAUVAIN		⊕ ⊕							⊕ ⊕	
SAVIGNEUX	3	⊕ ⊕	2						⊕	
SEVELINGES	2	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
SOLEYMIEUX	3	⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	
SORBIERS	15	⊕ ⊕						⊕	⊕ ⊕	
SOUTERNON	3	⊕ ⊕						⊕	⊕ ⊕	
ST-ALBAN LES EAUX	4	⊕ ⊕	1		⊕				⊕ ⊕	
ST-ANDRE D'APCHON	4	⊕ ⊕			⊕				⊕ ⊕	⊕
ST-ANDRE LE PUY	9	⊕ ⊕	1						⊕	
ST-APPOLINARD	2	⊕ ⊕		⊕		⊕	10	⊕	⊕ ⊕	
ST-BARTHELEMY LESTRA	2	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
ST-BONNET DES QUARTS	2	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
ST-BONNET LE CHATEAU	4	⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	⊕
ST-BONNET LE COURREAU		⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	
ST-BONNET LES OULES	7	⊕ ⊕				⊕			⊕ ⊕	
ST-CHAMOND	7	⊕ ⊕	1		⊕		20	⊕	⊕ ⊕	6
ST-CHRISTO EN JAREZ	4	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
ST-CYPRIEN	9	⊕ ⊕			⊕				⊕	
ST-CYR DE FAVIERES	9	⊕ ⊕			⊕				⊕ ⊕	
ST-CYR DE VALORGES	3	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
ST-CYR LES VIGNES	9	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
ST-DENIS DE CABANNE	8	⊕ ⊕	1						⊕	
ST-DENIS SUR COISE	5	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
ST-DIDIER SUR ROCHEFORT	2	⊕ ⊕		⊕				⊕	⊕ ⊕	
STE AGATHE EN DONZY	2	⊕ ⊕						⊕	⊕ ⊕	
STE AGATHE LA BOUTERESSE	4	⊕ ⊕							⊕ ⊕	⊕
STE COLOMBE SUR GAND	4	⊕ ⊕						⊕	⊕ ⊕	
STE CROIX EN JAREZ	4	⊕ ⊕		⊕		⊕	20		⊕ ⊕	
STE FOY ST SULPICE	3	⊕ ⊕							⊕	
ST-ETIENNE	17	⊕ ⊕			⊕			⊕	⊕ ⊕	⊕
ST-ETIENNE LE MOLARD	7	⊕ ⊕							⊕	
ST-FORGEUX LESPINASSE	3	⊕ ⊕							⊕	
ST-GALMIER	8	⊕ ⊕			⊕				⊕ ⊕	⊕
ST-GENEST LERPT	5	⊕ ⊕						⊕	⊕ ⊕	
ST-GENEST MALIFAUZ	4	⊕ ⊕		⊕	⊕				⊕ ⊕	⊕
ST-GEORGES DE BAROILLE	8	⊕ ⊕			⊕				⊕ ⊕	
ST-GEORGES EN COUZAN	1	⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	⊕
ST-GEORGES HAUTE VILLE	5	⊕ ⊕		⊕					⊕	
ST-GERMAIN LA MONTAGNE	2	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
ST-GERMAIN LAVAL	7	⊕ ⊕						⊕	⊕ ⊕	⊕

LES RISQUES MAJEURS DANS LA LOIRE										
	Inondations	Séismes	Mouvements de terrains	Feux de Végétation	Rupture de barrage	Risque Industriel	Risque Nucléaire	Risque Minier	Risque Radon	Risque "engins de guerre"
ST-GERMAIN LESPINASSE	7	⊕ ⊕	1						⊕	⊕
ST-HAON LE CHATEL	2	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
ST-HAON LE VIEUX	4	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
ST-HEAND	3	⊕ ⊕						⊕	⊕ ⊕	⊕
ST-HILAIRE CUSSON LA VALMITTE	2	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
ST-HILAIRE SOUS CHARLIEU	4	⊕ ⊕	1						⊕	
ST-JEAN BONNEFONDS	9	⊕ ⊕						⊕	⊕ ⊕	
ST-JEAN LA VETRE	2	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
ST-JEAN SOLEYMIEUX	2	⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	⊕
ST-JEAN-ST-AURICE/LOIRE	1	⊕ ⊕			⊕			⊕	⊕ ⊕	⊕
ST-JODARD	4	⊕ ⊕			⊕				⊕ ⊕	
ST-JOSEPH	4	⊕ ⊕			⊕		20	⊕	⊕ ⊕	
ST-JULIEN D'ODDES	2	⊕ ⊕						⊕	⊕ ⊕	
ST-JULIEN LA VETRE	2	⊕ ⊕						⊕	⊕ ⊕	
ST-JULIEN MOLIN MOLETTE	6	⊕ ⊕		⊕			20	⊕	⊕ ⊕	
ST-JUST EN BAS		⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	
ST-JUST EN CHEVALET	4	⊕ ⊕						⊕	⊕ ⊕	⊕
ST-JUST LA PENDUE	4	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
ST-JUST-ST-RAMBERT	12	⊕ ⊕	1		⊕			⊕	⊕ ⊕	⊕
ST-LAURENT LA CONCHE	7	⊕ ⊕			⊕				⊕	
ST-LAURENT ROCHEFORT	4	⊕ ⊕		⊕				⊕	⊕ ⊕	
ST-LEGER SUR ROANNE	2	⊕ ⊕	1		⊕				⊕	
ST-MARCEL DE FELINES	3	⊕ ⊕			⊕				⊕ ⊕	
ST-MARCEL D'URFE	3	⊕ ⊕						⊕	⊕ ⊕	
ST-MARCELLIN EN FOREZ	7	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
ST-MARTIN D'ESTREAU	2	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
ST-MARTIN LA PLAINE	8	⊕ ⊕			⊕		20	⊕	⊕ ⊕	
ST-MARTIN LA SAUVETE	7	⊕ ⊕						⊕	⊕ ⊕	
ST-MARTIN LESTRA	4	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
ST-AURICE EN GOURGOIS	5	⊕ ⊕			⊕				⊕ ⊕	
ST-MEDARD EN FOREZ	5	⊕ ⊕							⊕	
ST-MICHEL SUR RHONE	5	⊕ ⊕ ⊕			⊕	⊕	5		⊕	
ST-NIZIER DE FORNAS	2	⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	
ST-NIZIER SOUS CHARLIEU	6	⊕ ⊕	3		⊕				⊕ ⊕	
ST-PAUL DE VEZELIN	4	⊕ ⊕			⊕				⊕ ⊕	
ST-PAUL D'UZORE	3	⊕ ⊕	1						⊕	
ST-PAUL EN CORNILLON	5	⊕ ⊕		⊕	⊕			⊕	⊕ ⊕	
ST-PAUL EN JAREZ	9	⊕ ⊕		⊕	⊕	⊕		⊕	⊕ ⊕	⊕
ST-PIERRE DE BOEUF	6	⊕ ⊕ ⊕		⊕	⊕	⊕	2	⊕	⊕ ⊕	⊕
ST-PIERRE LA NOAILLE	7	⊕ ⊕	2		⊕				⊕	
ST-POLGUES	4	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
ST-PRIEST EN JAREZ	7	⊕ ⊕	1		⊕			⊕	⊕ ⊕	⊕
ST-PRIEST LA PRUGNE	2	⊕ ⊕			⊕			⊕	⊕ ⊕	
ST-PRIEST LA ROCHE	5	⊕ ⊕			⊕				⊕ ⊕	
ST-PRIEST LA VETRE		⊕ ⊕							⊕ ⊕	
ST-REGIS DU COIN		⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	
ST-RIRAND	4	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
ST-ROMAIN D'URFE	2	⊕ ⊕						⊕	⊕ ⊕	
ST-ROMAIN EN JAREZ	5	⊕ ⊕							⊕	
ST-ROMAIN LA MOTTE	4	⊕ ⊕	4						⊕	⊕
ST-ROMAIN LE PUY	7	⊕ ⊕		⊕					⊕	
ST-ROMAIN LES ATHEUX	2	⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	
ST-SAUVEUR EN RUE	9	⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	⊕
ST-SIXTE	7	⊕ ⊕		⊕				⊕	⊕ ⊕	
ST-SYMPHORIEN DE LAY	5	⊕ ⊕						⊕	⊕ ⊕	⊕
ST-THOMAS LA GARDE	5	⊕ ⊕		⊕					⊕	
ST-THURIN	2	⊕ ⊕						⊕	⊕ ⊕	
ST-VICTOR SUR RHINS	11	⊕ ⊕			⊕			⊕	⊕ ⊕	
ST-VINCENT DE BOISSET	9	⊕ ⊕	1		⊕				⊕	⊕
SURY LE COMTAL	7	⊕ ⊕							⊕	⊕
TALAUDIERE (LA)	14	⊕ ⊕	3					⊕	⊕ ⊕	⊕
TARENTEISE		⊕ ⊕		⊕			20		⊕ ⊕	
TARTARAS	7	⊕ ⊕			⊕	⊕	20	⊕	⊕ ⊕	⊕
TERRASSE SUR DORLAY (LA)	8	⊕ ⊕		⊕	⊕	⊕	20		⊕ ⊕	
THELIS LA COMBE	2	⊕ ⊕		⊕			20		⊕ ⊕	
TOUR EN JAREZ (LA)	7	⊕ ⊕						⊕	⊕ ⊕	
TOURETTE (LA)	3	⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	
TRELINS	6	⊕ ⊕	2	⊕					⊕ ⊕	⊕
TUILIERE (LA)	2	⊕ ⊕						⊕	⊕ ⊕	
UNIAS	4	⊕ ⊕			⊕				⊕	
UNIEUX	8	⊕ ⊕			⊕			⊕	⊕ ⊕	
URBISE	2	⊕ ⊕	1						⊕	
USSON EN FOREZ	3	⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	⊕
VALEILLE	8	⊕ ⊕							⊕ ⊕	
VALFLEURY	6	⊕ ⊕							⊕	
VALLA EN GIER (LA)	5	⊕ ⊕		⊕			20		⊕ ⊕	
VALLA SUR ROCHEFORT (LA)		⊕ ⊕		⊕					⊕ ⊕	
VEAUCHE	7	⊕ ⊕	3		⊕	⊕			⊕	⊕

LES RISQUES MAJEURS DANS LA LOIRE										
	Inondations	Séismes	Mouvements de terrain	Feux de végétation	Rupture de barrage	Risque Industriel	Risque Nucléaire	Risque Minier	Risque Radon	Risque "engins de guerre"
VEAUCHETTE	7	Ⓜ Ⓜ			Ⓜ				Ⓜ	
VENDRANGES	2	Ⓜ Ⓜ							Ⓜ Ⓜ	
VERANNE	4	Ⓜ Ⓜ		Ⓜ		Ⓜ	10	Ⓜ	Ⓜ Ⓜ	
VERIN	10	Ⓜ Ⓜ Ⓜ			Ⓜ	Ⓜ	10		Ⓜ	
VERRIERES EN FOREZ	3	Ⓜ Ⓜ		Ⓜ					Ⓜ Ⓜ	
VERSANNE (LA)	2	Ⓜ Ⓜ		Ⓜ			20		Ⓜ Ⓜ	
VILLARS	5	Ⓜ Ⓜ	1		Ⓜ			Ⓜ	Ⓜ Ⓜ	Ⓜ
VILLEMONTAIS	1	Ⓜ Ⓜ	1						Ⓜ Ⓜ	
VILLEREST	8	Ⓜ Ⓜ	3		Ⓜ			Ⓜ	Ⓜ Ⓜ	Ⓜ
VILLERS	2	Ⓜ Ⓜ							Ⓜ Ⓜ	
VIOLAY	5	Ⓜ Ⓜ						Ⓜ	Ⓜ Ⓜ	
VIRICELLES	2	Ⓜ Ⓜ							Ⓜ Ⓜ	
VIRIGNEUX	5	Ⓜ Ⓜ							Ⓜ Ⓜ	
VIVANS	2	Ⓜ Ⓜ	1						Ⓜ	
VOUGY	5	Ⓜ Ⓜ	1		Ⓜ				Ⓜ Ⓜ	Ⓜ

 Inondations	Nombre d'arrêtés catnat
 Séismes	Ⓜ Ⓜ Aléa faible Ⓜ Ⓜ Ⓜ Aléa modéré
 Mouvements de terrain	Nombre d'arrêtés catnat
 Feux de végétation	Ⓜ Communes sensibles
 Rupture de barrage	Ⓜ Communes concernées

 Risque industriel	Ⓜ Présence d'un PPI
 Risque nucléaire	Périmètre autour de la centrale en kilomètres
 Risque minier	Ⓜ Communes concernées
 Risque radon	Ⓜ Potentiel faible Ⓜ Ⓜ Moyen ou élevé
 Risque "engins de guerre"	Ⓜ Communes concernées



# Table des matières détaillée

Préface de Monsieur le Préfet.....	3
La notion de risque majeur.....	6
Qu'est-ce qu'un risque majeur ?.....	6
Quels sont les risques majeurs dans la Loire ?.....	7
Comment s'organise la prévention des risques majeurs en France ?.....	8
La connaissance des phénomènes, de l'aléa et du risque.....	9
La surveillance des phénomènes et l'alerte.....	9
La vigilance météorologique.....	9
La vigilance météorologique.....	9
La vigilance des crues.....	10
La vigilance des crues.....	10
L'alerte.....	11
L'alerte.....	11
Déploiement national du système FR-Alert.....	12
Déploiement national du système FR-Alert.....	12
L'information préventive et l'éducation.....	13
Le Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM).....	13
Le Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM).....	13
Le Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM).....	13
Le Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM).....	13
L'Information Acquéreurs-Locataires (IAL).....	14
L'Information Acquéreurs-Locataires (IAL).....	14
L'affichage et l'information préventive sur les risques.....	15
L'affichage et l'information préventive sur les risques.....	15
Les repères de crues.....	16
La réduction du risque : la mitigation.....	17
La maîtrise de l'urbanisation.....	17
Les documents de planification (SCoT, PLU, PLUi).....	17
Les documents de planification (SCoT, PLU, PLUi).....	17
Les Plans de Prévention des Risques (PPR).....	17
Les Plans de Prévention des Risques (PPR).....	17
L'organisation de crise à l'échelon communal et intercommunal : Le Plan Communal de Sauvegarde (PCS) et le Plan Intercommunal de Sauvegarde (PICS).....	19
L'organisation de crise à l'échelon communal et intercommunal : Le Plan Communal de Sauvegarde (PCS) et le Plan Intercommunal de Sauvegarde (PICS).....	19
L'organisation de crise à l'échelon départemental et zonal : Les Plans ORSEC.....	20
L'organisation de crise à l'échelon départemental et zonal : Les Plans ORSEC.....	20
L'organisation de crise à l'échelon des établissements d'enseignement : Le Plan Particulier de Mise en Sûreté (PPMS).....	21
L'organisation de crise à l'échelon des établissements d'enseignement : Le Plan Particulier de Mise en Sûreté (PPMS).....	21
Le retour d'expérience.....	21
<b>Les inondations.....</b>	<b>25</b>
Qu'est-ce qu'une inondation ?.....	26
Comment se manifeste-t-elle ?.....	26
Quelles sont les conséquences sur les biens et les personnes ?.....	27
Le risque inondation dans la Loire.....	27
Le réseau hydrologique de la région.....	27
Quelles sont les manifestations historiques du risque ?.....	29
Les crues du fleuve Loire.....	30
Les crues du fleuve Rhône.....	31

Les crues du Furan.....	31
Les crues du Gier.....	32
Quelles sont les actions préventives ?.....	32
La connaissance du risque.....	32
La Directive Inondation.....	32
La Directive Inondation.....	32
Les Programmes d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI).....	34
Les Programmes d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI).....	34
L'information préventive.....	35
L'information préventive.....	35
La mise en place des repères de crues.....	35
La mise en place des repères de crues.....	35
L'information des acquéreurs ou locataires.....	35
L'information des acquéreurs ou locataires.....	35
Le retour d'expérience.....	35
Le retour d'expérience.....	35
La surveillance et la prévision des phénomènes.....	36
La surveillance et la prévision des phénomènes.....	36
Les travaux de réduction de la vulnérabilité.....	38
Les travaux de réduction de la vulnérabilité.....	38
La prise en compte du risque dans l'aménagement.....	38
La prise en compte du risque dans l'aménagement.....	38
Quelles sont les communes concernées par un PPRNi ?.....	39
Quelles communes ont fait l'objet d'arrêtés de catastrophes naturelles en matière d'inondation ?.....	42
<b>Les séismes.....</b>	<b>45</b>
Qu'est-ce qu'un séisme ?.....	46
Comment se manifeste-t-il ?.....	46
Quelles sont les conséquences sur les biens et les personnes ?.....	47
Le risque sismique dans la Loire.....	48
Quelles sont les manifestations historiques du risque ?.....	48
Quelles sont les actions préventives ?.....	49
La connaissance des risques.....	49
La surveillance et la prévision des phénomènes.....	49
La réduction du risque sismique.....	50
La prise en compte dans l'aménagement.....	51
Quelles communes sont touchées par le risque sismique ?.....	52
<b>Les mouvements de terrain.....</b>	<b>55</b>
Qu'est-ce qu'un mouvement de terrain ?.....	56
Comment se manifeste-t-il ?.....	56
Quelles sont les conséquences sur les biens et les personnes ?.....	56
Le risque mouvement de terrain dans la Loire.....	57
Quelles sont les actions préventives ?.....	59
La connaissance des risques.....	59
La réduction du risque.....	60
La prise en compte du risque dans l'aménagement.....	61
Quelles sont les communes concernées par un plan de prévention des risques mouvements de terrain ?.....	61
Quelles communes ont fait l'objet d'arrêtés de catastrophes naturelles en matière de mouvements de terrain ?.....	62
<b>Les feux de végétation.....</b>	<b>65</b>
Qu'est-ce qu'un feu de végétation ?.....	66
Comment se manifeste-t-il ?.....	66
Quelles sont les conséquences sur les biens et les personnes ?.....	67

Le risque incendie de forêts dans la Loire.....	68
Quelles sont les manifestations historiques du risque ?.....	70
Quelles sont les actions préventives ?.....	70
La connaissance des risques.....	70
La surveillance et la prévision des phénomènes.....	71
La réduction du risque.....	71
La prise en compte dans l'aménagement.....	72
Quelles communes sont sensibles aux feux de végétation ?.....	74
<b>La rupture de barrage.....</b>	<b>77</b>
Qu'est-ce qu'un barrage ?.....	78
Comment se produirait la rupture ?.....	79
Quelles sont les conséquences pour les biens et les personnes ?.....	79
Le risque de rupture de barrage dans la Loire.....	80
Quelles sont les manifestations historiques du risque ?.....	82
Quelles sont les actions préventives ?.....	83
Les opérations de maintenance et de réhabilitation.....	83
L'étude de dangers.....	83
La surveillance.....	84
L'information.....	84
Comment s'organise le contrôle ?.....	84
Comment s'organisent les secours ?.....	85
Le Plan Particulier d'Intervention (PPI).....	85
L'alerte.....	85
Quelles sont les communes concernées par le risque de rupture de barrage ?.....	88
<b>Le risque industriel.....</b>	<b>91</b>
Qu'est-ce qu'un risque industriel ?.....	92
Comment se manifeste-t-il ?.....	92
Comment sont classées les installations à risques ?.....	93
Le risque industriel dans la Loire.....	93
Quelles sont les manifestations historiques du risque ?.....	95
Quelles sont les actions préventives ?.....	96
La prise en compte dans l'aménagement.....	96
La concertation.....	96
Une étude des dangers.....	97
Le Plan de Modernisation des installations industrielles.....	97
Le retour d'expérience.....	97
Comment s'organise le contrôle ?.....	98
Comment s'organisent les secours ?.....	98
L'alerte.....	98
Le Plan d'Opération Interne (POI).....	98
Le Plan Particulier d'Intervention (PPI).....	98
Quelles sont les communes concernées par le risque industriel ?.....	100
<b>Le risque nucléaire.....</b>	<b>103</b>
Qu'est-ce que le risque nucléaire ?.....	104
Comment se manifeste-t-il ?.....	104
Le transport de matières radioactives (TMR).....	105
Types de risques présentés par les matières radioactives.....	105
La nature des risques liés au TMR.....	106
Quelles sont les conséquences pour les biens et les personnes ?.....	106
Le risque nucléaire et TMR dans la Loire.....	107
Quelles sont les manifestations historiques du risque ?.....	108
Quels sont les enjeux exposés ?.....	108
Quelles sont les actions préventives ?.....	108
La réglementation française.....	108

La réduction du risque à la source.....	108
Une étude de dangers.....	108
Comment s'organise le contrôle ?.....	109
Quelles sont les mesures de protection des populations ?.....	109
L'information de la population.....	109
La typologie des accidents.....	110
La mise à l'abri de la population.....	110
L'évacuation de la population.....	111
La distribution de comprimés d'iode stable à la population.....	111
L'organisation des secours.....	112
Quelles sont les communes concernées par le risque nucléaire ?.....	114
<b>Le transport de matières dangereuses.....</b>	<b>117</b>
Qu'est-ce que le transport de matières dangereuses ?.....	118
Comment se manifeste-t-il ?.....	118
Quelles sont les conséquences pour les biens et les personnes ?.....	119
Le risque TMD dans la Loire.....	120
Le transport de marchandises dangereuses par voie ferroviaire.....	120
Le transport de marchandises dangereuses par voie routière.....	120
Le transport de marchandises dangereuses par canalisations.....	121
Le transport de marchandises dangereuses par voie fluviale.....	122
Quelles sont les manifestations historiques du risque ?.....	122
Quels sont les enjeux exposés ?.....	123
Quelles sont les actions préventives ?.....	123
La réglementation en vigueur.....	123
L'étude de dangers ou de sécurité.....	124
Prescriptions sur les matériels.....	124
L'identification des marchandises transportées.....	125
Les règles de circulation.....	126
La formation des intervenants.....	127
La prise en compte dans l'aménagement.....	127
Comment s'organise le contrôle ?.....	128
Le Plan de Modernisation des Installations Industrielles.....	129
Comment s'organisent les secours ?.....	129
Quelles sont les communes concernées par le TMD ?.....	130
<b>Le risque minier.....</b>	<b>133</b>
Qu'est-ce que le risque minier ?.....	134
Comment se manifeste-t-il ?.....	134
Quelles sont les conséquences pour les biens et les personnes ?.....	135
Le risque minier dans la Loire.....	137
Quelles sont les actions préventives ?.....	139
La procédure d'arrêt des travaux miniers.....	139
La connaissance du risque.....	139
La surveillance et la prévision des phénomènes.....	139
La réduction des risques.....	140
La prise en compte du risque dans l'aménagement.....	140
Quelles sont les communes concernées par le risque minier.....	142
<b>Le risque radon.....</b>	<b>145</b>
Qu'est-ce que le radon ?.....	146
Comment se manifeste-t-il ?.....	146
Quelles sont les conséquences sur les personnes ?.....	147
Le risque radon dans la Loire.....	148
Quelles sont les actions préventives ?.....	150
La réglementation.....	150
Le plan national d'actions pour la gestion du risque radon.....	152

La connaissance du risque.....	153
La surveillance par mesure du radon.....	153
Comment réduire l'exposition au radon ?.....	154
Quelles sont les communes concernées par le risque radon ?.....	158
<b>Le risque de rupture de digue.....</b>	<b>161</b>
Qu'est-ce qu'une digue ?.....	162
Comment se manifeste une rupture de digue ?.....	163
Quelles sont les conséquences pour les biens et les personnes ?.....	163
Le risque de rupture de digue dans la Loire ?.....	164
Quelles sont les manifestations historiques du risque ?.....	164
Quelles sont les actions préventives ?.....	164
La connaissance du risque et les études de dangers.....	164
La surveillance et la prévision des phénomènes.....	164
La réduction du risque.....	165
La prise en compte dans l'aménagement.....	165
<b>Le risque « engins de guerre ».....</b>	<b>167</b>
Qu'est-ce qu'un risque « engins de guerre » ?.....	168
Comment se manifeste-t-il ?.....	168
Quelles sont les conséquences pour les biens et les personnes ?.....	168
Le risque « engins de guerre » dans la Loire ?.....	169
Quelles sont les manifestations historiques du risque ?.....	169
Quelles sont les actions préventives ?.....	169
Quelles sont les communes concernées par le risque « engins de guerre » ?.....	170
<b>Les risques météorologiques.....</b>	<b>173</b>
Qu'est-ce qu'un risque météorologique ?.....	174
Les tempêtes.....	174
Quelles sont les conséquences sur les biens et les personnes ?.....	176
Le risque tempête dans la Loire.....	176
Quelles sont les manifestations historiques du risque ?.....	177
Quelles sont les actions préventives ?.....	177
La surveillance et la prévision des phénomènes.....	177
La réduction du risque.....	178
La prise en compte dans l'aménagement.....	178
Quelles sont les consignes individuelles de sécurité ?.....	179
Les orages et phénomènes associés.....	179
Comment se manifeste-t-il ?.....	179
Les phénomènes associés.....	180
La grêle.....	180
Les fortes précipitations.....	180
La foudre.....	180
Le vent.....	181
Quelles sont les conséquences pour les biens et les personnes ?.....	181
Quelles sont les consignes individuelles de sécurité ?.....	182
La canicule.....	182
Comment se manifeste-t-elle ?.....	183
Quelles sont les conséquences pour les biens et les personnes ?.....	183
Le plan Canicule.....	184
Quelles sont les consignes individuelles de sécurité ?.....	185
Le grand froid.....	185
Comment se manifeste-t-il ?.....	186
Quelles sont les conséquences pour les biens et les personnes ?.....	186
Le plan Grand Froid.....	188
Quelles sont les consignes individuelles de sécurité ?.....	189
Les chutes de neige et le verglas.....	189

Comment se manifestent-ils ?.....	189
Quelles sont les conséquences pour les biens et les personnes ?.....	190
Quelles sont les consignes individuelles de sécurité ?.....	191
La sécheresse.....	191
Comment se manifeste-t-elle ?.....	191
Quelles sont les conséquences pour les biens et les personnes ?.....	192
Le risque sécheresse dans la Loire.....	193
Quelles sont les manifestations historiques du risque ?.....	193
Quelles sont les actions préventives ?.....	193
<b>Les risques sanitaires.....</b>	<b>197</b>
Qu'est-ce qu'un risque sanitaire ?.....	198
Comment se manifeste-t-il ?.....	198
Les pandémies.....	199
Comment se manifeste une pandémie grippale ?.....	199
La crise de la Covid-19.....	200
Quelles sont les actions préventives ?.....	201
Les épizooties.....	201
Les épizooties en France.....	202
La fièvre aphteuse.....	202
L'influenza aviaire (ou grippe aviaire).....	202
La peste porcine.....	202
La fièvre charbonneuse.....	202
Quelles sont les actions préventives ?.....	203
Les vecteurs de maladie.....	203
Le moustique <i>Aedes albopictus</i> (moustique « tigre »).....	203
Comment se manifestent les risques liés au moustique « tigre »?.....	203
Quelles sont les conséquences pour les personnes ?.....	203
Quelle est la situation dans la Loire ?.....	203
Quelles sont les actions préventives ?.....	204
Quelles sont les consignes individuelles de sécurité ?.....	205
Les tiques.....	206
Comment se manifestent les risques liés aux tiques »?.....	206
Quelles sont les conséquences pour les biens et les personnes ?.....	206
La maladie de Lyme ou borréliose de Lyme.....	207
Quelle est la situation dans la Loire ?.....	207
Quelles sont les actions préventives ?.....	208
Le signalement.....	209
Les risques liés aux végétaux.....	210
Les allergies.....	210
L'ambrosie.....	210
Comment se manifestent les risques liés à l'ambrosie?.....	211
Quelles sont les conséquences pour les biens et les personnes ?.....	211
Quelle est la situation dans la Loire ?.....	211
Quelles sont les actions préventives ?.....	212
<b>Sigles et abréviations.....</b>	<b>215</b>
<b>Synthèse des risques par commune.....</b>	<b>219</b>



**PRÉFET  
DE LA LOIRE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*