DDRM La Réunion

LES RISQUES TECHNOLOGIQUES

Partie

DDRM
La Réunion

R!SQUE

Transport de Matières Dangereuses (TMD)

1. Le risque Transport de Matières Dangereuses (TMD)

1.1. Le risque à La Réunion

1.1.1. Historique des événements

Retour sur un événement marquant : le 25 juillet 2020

Le 25 juillet 2020, un navire japonais, le *MV Wakashio* contenant près de 3 800 tonnes de fioul et 200 tonnes de diesel s'échoue au large du sud-est de l'île Maurice situé à environ 230 kilomètres de l'île de La Réunion. Avec un plus de 1 000 tonnes d'hydrocarbures s'échappant du navire, les autorités réunionnaises ont déployé une cellule de crise importante à partir du 6 août 2020. Au final, la pollution est restée localisée sur les côtes mauriciennes et n'a pas atteint l'île de La Réunion.

Hormis ce naufrage, il n'existe aucun autre exemple significatif d'accident lié au transport de matières dangereuses dans le département.

Illustration 54 : MV Wakashio échoué au large de l'île Maurice (Source : Mauritius Broadcasting Corporation).

1.1.2. Définition du risque

Le risque lié au **Transport de Matières Dangereuses (TMD)** implique un potentiel **accident lors du transport de ces matières, par voie routière, ferroviaire, fluviale, aérienne, maritime ou par canalisation.**

Une matière dangereuse, de par ses propriétés physiques, chimiques ou par la nature des réactions qu'elle est susceptible de provoquer, peut présenter un danger grave pour l'homme, les biens et l'environnement. Elle peut être **inflammable, toxique, explosive, volatile** ou encore **corrosive** et être présente dans de nombreux produits du quotidien, comme les carburants, les gaz ou les engrais. Ces matières peuvent être transportées sous forme **liquide** (exemples : chlore, propane, soude, etc.) ou **solide** (exemples : explosifs, nitrate d'ammonium, etc.).

IMPORTANT :

→ *Il est à noter que **les canalisations de transport sont considérées comme des installations fixes**. On parle de « **risque fixe** » contrairement au risque lié aux transports modaux (routiers, ferroviaires, maritimes et fluviaux), considérés comme « **risque mobile** ».*

Les canalisations sont considérées comme le moyen le plus sûr et le plus économique de transport de matières dangereuses (à l'exception des supertankers sur de très longues distances). **Le TMD par canalisations consiste à déplacer, de façon continue ou séquencée, des fluides ou des gaz liquéfiés**. Il peut s'agir de **gaz naturel** (gazoducs), **d'hydrocarbures liquides ou liquéfiés** (oléoducs, pipelines).

Les types d'effets rencontrés lors d'un accident de TMD :

- **l'explosion :** provoquée par un choc causant une étincelle, par l'échauffement d'une cuve de produit volatile ou comprimé, par réaction chimique ou par l'allumage inopiné d'artifices ou de munitions. L'explosion peut avoir des effets à la fois **thermiques** et de **surpressions**. Les effets peuvent être ressentis à proximité du sinistre ou jusque dans un rayon de plusieurs centaines de mètres. De tels dégâts peuvent paralyser les infrastructures de transport et endommager les industries à proximité, impactant ainsi directement l'économie locale ;
- **l'incendie** : causé par l'échauffement anormal d'un organe de véhicule, un choc causant une étincelle, l'inflammation d'une fuite sur une citerne ou un colis contenant des marchandises dangereuses, un sabotage, etc. Un tel incendie peut engendrer des brûlures pouvant être aggravées par des problèmes d'asphyxie et d'intoxication ;
- **la contamination de l'environnement** : en se propageant dans l'air, l'eau et/ou le sol, les matières dangereuses peuvent être toxiques. Selon la concentration des produits et la durée d'exposition, les symptômes varient d'une simple irritation de la peau et de la gorge, à des atteintes graves (asphyxies, œdèmes pulmonaires). Des effets notables sur l'approvisionnement en eau potable, les activités liées à l'exploitation de ressources naturelles (pêche, agriculture, etc.) et sur les écosystèmes peuvent également être enregistrés. Ces effets peuvent être ressentis jusqu'à plusieurs kilomètres du lieu du sinistre.

1.1.3. Le risque dans le département

À La Réunion, le risque de TMD est identifié sur les parcours empruntés, qu'il s'agisse de **voies routières, maritimes ou de canalisations**. Du fait de l'insularité du territoire, de nombreux ravitaillement sont réalisés par voies maritimes et par canalisations, contribuant à une augmentation du risque accidentel, en exposant **directement** (incendies, explosions, etc.) et **indirectement** (pollution) le département aux conséquences de ce type d'accident.

Le risque « mobile » :

Les principaux transports de matières dangereuses « mobiles » concernent les transports routiers et maritimes transportant des **produits pétroliers** en citerne, des **bouteilles de gaz**, des **alcools** et de nombreux **colis de matières dangereuses** au sein de chargements hétérogènes.

Le risque « fixe » :

Comme précisé plus haut, l**es canalisations de transport de gaz ou d'hydrocarbures sont soumises à une réglementation spécifique** (articles L. 554-5 et suivants du Code de l'environnement).

Les principales canalisations de transport de matières dangereuses (oléoducs) se situent entre les ports est et ouest de La Réunion avec le **dépôt d'hydrocarbures de la SRPP** et la l**iaison entre le dépôt AVIFUEL et l'aéroport Roland Garros**.

Le **parc à conteneurs du Grand Port Maritime de La Réunion** est également concerné par la réglementation en matière d'infrastructures TMD, en raison des quantités importantes de marchandises stockées et de ses activités encadrées par un règlement local portuaire.

Illustration 55 : Carte des axes et points sensibles de TMD à La Réunion.

1.2. Les actions pour prévenir le risque

1.2.1. Les outils de surveillance et de prévention

Stratégie globale de prévention et de gestion du risque :

La réglementation liée au TMD vise à prévenir les risques pour les personnes, les biens et l'environnement. Afin de permettre la circulation sécurisée des marchandises dangereuses entre les pays, la réglementation TMD est à visée internationale. La **directive 2008/68/CE du Parlement européen** rend obligatoire l'application de **l'ADR, du RID et de l'ADN (voir Tableau 16) à l'intérieur des États membres**.

Cette réglementation repose sur différents règlements nationaux et internationaux, dont la liste non-exhaustive est exposée ci-dessous :

Type de transport	Organisme
Routier	Accord européen « Accord for Dangerous goods by Road » (ADR)
Ferroviaire	Règlement concernant le transport International ferroviaire de marchandises Dangereuses (RID)
Aérien	Instructions techniques pour la sécurité du transport aérien des marchandises dangereuses de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI)
Maritime	Codes et recueils maritimes pour le TMD Règlement des Ports Maritimes (RPM) Recueil international « International Gas carrier Code » (IGC) Recueil de règles pratiques pour la sécurité de l'arrimage et de l'assujettissement des cargaisons « Cargo Storage and Securing » (CSS)
Fluvial	Accord européen relatif au transport international de marchandises Dangereuses par voies de Navigation intérieures (ADN)
Canalisations	Arrêté NORINDI0608092A du 04 août 2006 portant règlement de la sécurité des canalisations de transport de gaz combustibles, d'hydrocarbures liquides ou liquéfiés et de produits chimiques

Tableau 16 : Principales réglementations relatives au TMD (Sources : Cabinets conseil ADVISEOS et SOEC, Organisation intergouvernementale pour les Transports Internationaux Ferroviaires (OTIF), INRS)

La connaissance :

La **loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003** a introduit dans le **Code de l'environnement** l'obligation de rédaction d'**Études De Dangers (EDD)** pour les ouvrages d'infrastructures routières, ferroviaires, portuaires, de navigation intérieure ou les installations multimodales pouvant présenter de graves dangers de stationnement, de chargement ou de déchargement de matières dangereuses (aires routières de stationnement, gares de triages, ports, plateformes multimodales, etc.). Les dispositions spécifiques sont définies au sein des articles L. 551-1 et suivants du Code de l'environnement.

Le risque de TMD ne concerne pas exclusivement des installations fixes (comme les réseaux de canalisations par exemple), les **documents décrivant la cargaison** et les **consignes de sécurité** doivent être présents **sur le produit**, mais également **à bord des différents moyens de transport** de la matière dangereuse.

Pour les **canalisations de transport**, un **balisage au sol** est mis en place à intervalles réguliers et de part et d'autre des éléments spécifiques traversés (routes, autoroutes, voies ferrées, cours d'eau, plans d'eau, etc.).

Pour le **transport routier, maritime et ferroviaire (vrac ou conteneur)**, les TMD sont signalés, **à l'extérieur**, par des **panneaux rectangulaires oranges** et des **plaques-étiquettes losanges** avec diverses couleurs et différents logos.

Les classes de marchandises dangereuses de l'ADR, exposées en page suivante (voir Tableau 18), identifient les chargements (matières explosives, gazeuses, inflammables, etc.). Il est donc important de connaître la signalisation, les symboles et les bons réflexes à appliquer face à chaque type de marchandise.

Chaque chargement est identifié par des plaques oranges normalisées, affichant :

- **le code danger** : permettant de connaître les caractéristiques de la matière (composé de deux ou trois chiffres, allant de 0 à 9). La répétition d'un chiffre indique une intensification du danger ;
- **le code matière** : permettant de désigner l'identification internationale de la matière transportée (numéro ONU) ;
- **le pictogramme** : représentant le danger principal lié à la matière.

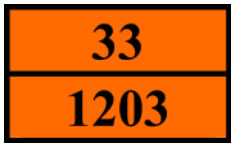
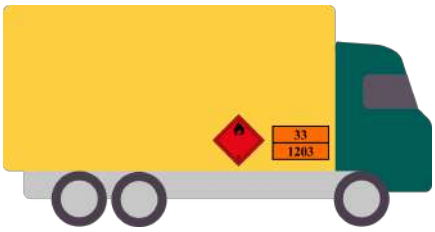
« Code danger » constitué du numéro d'identification du danger et du n°ONU	« Code matière » et « pictogramme » de danger	Application sur les véhicules
		

Tableau 17 : Identification des chargements de TMD.

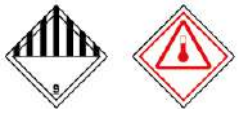
Classes	Types	Dangers	Exemples	Symboles
1	Matières et objets explosifs	Capacité à exploser	Feux d'artifice, fusées de détresse, etc.	
2	Gaz	Pression interne	Air comprimé, oxygène liquide, etc.	
3	Liquides inflammables	Capacité à s'enflammer	Fuel, essence, etc.	
4	Substances combustibles	Capacité à s'enflammer	Souffre, phosphore, etc.	
5	Favorise l'incendie	Capacité à s'enflammer	Eau oxygénée, peroxyde, etc.	
6	Toxiques infectieux	Toxicité / contaminations	Arsenic, farines animales, etc.	
7	Matières radioactives	Radioactivité	Uranium, radium, etc.	
8	Matières corrosives	Corrosivité	Acide chlorhydrique, soude, etc.	
9	Matières et objets dangereux / produits chauds	Autres	Amiante, matières transportées à chaud, etc.	

Tableau 18 : Les étiquettes de danger de l'ADR (Source : INRS).

La prévision et la surveillance :

Le risque TMD est particulièrement imprévisible puisque dépendant de nombreux facteurs (comportements des chauffeurs et des autres usagers, défaillances techniques, etc.), **les actions visant à réduire le risque à la source sont les plus pertinentes**. À La Réunion, la bonne application de ces règles est surveillée sur terre et en mer.

- **Sur terre :**

La DEAL procède à des contrôles, à tout moment de la journée ou de la nuit, en semaine ou en week-end, afin de vérifier que les véhicules respectent bien les différentes réglementations. Ces contrôles portent sur :

- **la réglementation des transports** : inscription au registre, licence, lettre de voiture, attestation de formation des conducteurs (FIMO/FCO) ;

- **la réglementation sociale européenne** : respect des temps de conduite et de repos ;

- **le code de la route** : validité du contrôle technique et du chronotachygraphe, bon fonctionnement de certains équipements (éclairage, limiteur de vitesse, etc.), état des pneumatiques, respect de la limitation de vitesse, respect de la charge maximale, etc. ;

- **la réglementation sur le transport des matières dangereuses** : existence et validité du certificat d'agrément ADR, habilitation du conducteur, etc… ;

- **le code du travail** : travail déclaré.

Les infractions constatées font l'objet soit d'amendes forfaitaires, soit de procès-verbaux transmis au procureur de la République. Dans certains cas, le véhicule peut être immobilisé jusqu'à cessation de l'infraction. Les entreprises particulièrement infractionnistes sont convoquées devant la **Commission Régionale des Sanctions Administratives (CRSA)** qui propose au préfet les sanctions administratives adaptées (immobilisation de tout ou partie du parc de l'entreprise sur une période donnée, retrait provisoire ou définitif des titres de transport).

Enfin, le **Plan de Surveillance et d'Intervention (PSI)**, mis en place par l'exploitant, définit les dispositifs de surveillance, d'alerte, d'intervention et de gestion de crise en cas d'accident sur des canalisations de TMD.

- **En mer :**

Afin de prévenir les risques liés à la **navigation maritime** (événements de mer, pollution du milieu marin et du littoral…), le CROSS exerce la mission permanente de **surveillance de la navigation maritime** et recueille les informations sur les **pollutions maritimes**. Il exploite ces informations, assure leur retransmission, et concourt à la recherche des auteurs d'infractions sous le contrôle de l'autorité judiciaire. La surveillance des pollutions, traditionnellement axée sur les pollutions par hydrocarbures, s'étend désormais à celui des émissions atmosphériques des navires (vérification de la conformité des taux de soufre et d'oxyde d'azote notamment).

Les **dispositifs spécifiques POLMAR** définissent l'organisation française de lutte contre les pollutions accidentelles marines (par hydrocarbures ou autres produits chimiques). Ils s'appuient sur un ensemble de textes officiels et **constituent depuis 2005 un volet spécifique des Dispositifs Spécifique ORSEC (DSO)**. Le **DSO maritime POLMAR** s'adresse aux organismes en charge de la lutte antipollution et doit être révisé tous les cinq ans. Dans le cadre de ce document, la **diffusion de l'alerte à la population** est définie comme suit :

L'alerte parvient en premier lieu au CROSS. Le cas échéant, il appartient à l'organisme ou l'unité recevant l'alerte ou décelant une anomalie (capitainerie, navire, aéronef ou centre opérationnel) d'en informer sans délai le CROSS, qui rend compte au **Commandant de Zone Maritime (CZM**).

1.2.2. La prise en compte du risque dans l'aménagement

La réglementation :

De manière générale, aucune mesure de **maîtrise de l'urbanisation** n'est prévue pour protéger les espaces vulnérables des risques liés au TMD, à l'exception du TMD par canalisation. Pour ce mode de transport, des **Servitudes d'Utilité Publique (SUP)** sont prévues depuis 2012 par la réglementation et visent à encadrer strictement la construction ou l'extension d'**Établissements Recevant du Public (ERP)** et d'**Immeubles de Grande Hauteur (IGH)**[30] à proximité des canalisations. Toutefois, elles n'imposent pas d'autres contraintes d'urbanisme pour les autres catégories de construction.

En application du **décret n° 2012-616 du 02 mai 2012**, lors de la création d'une canalisation, le préfet communique, pour avis, la demande de création aux communes concernées ainsi que les inconvénients engendrés par la canalisation. Une enquête publique peut également être diligentée par le préfet. Si la compétence en matière d'urbanisme est exercée par un **Établissement Public de Coopération Intercommunale (EPCI)**, celui-ci est consulté en lieu et place des communes concernées. Par l'arrêté **NOR : DEVP1306197A du 05 mars 2014**, trois zones de sécurité autour des canalisations sont créées en fonction de la dangerosité du produit transporté, définissant différentes distances de sécurité par rapport à l'axe de la canalisation :

Zone de sécurité	Réglementation associée
SUP 1	**Implantation autorisée** d'ERP de plus de 100 personnes ou d'un immeuble de grande hauteur, sous réserve de la fourniture d'une analyse de comptabilité.
SUP 2	**Implantation interdite** d'ERP de plus de 300 personnes ou d'immeubles de grande hauteur.
SUP 3	**Implantation interdite** d'ERP de plus de 100 personnes ou d'immeubles de grande hauteur

Tableau 19 : Zones de sécurité autour des canalisation et règles d'urbanisme associées (Source : mementodumaire.net).

Pour les autres modes de transport (routier, maritime, etc.), cette problématique est généralement traitée à travers les documents d'orientation tel que le **Plan Local d'Urbanisme (PLU)**. En effet, le Code de l'urbanisme impose la prise en compte de ce risque dans les documents d'urbanisme. Si les projets d'aménagements (ERP de moins de 100 personnes, particuliers, entreprises, etc.) ne sont soumis à aucune contrainte, le maire est toutefois chargé d'informer le transporteur de tout permis de construire ou certificat d'urbanisme délivré dans la zone « SUP 1 ».

30 *Constitue, selon l'article R. 122-2 du Code de la construction et de l'habitation, tout corps de bâtiment dont le plancher bas du dernier niveau est situé par rapport au niveau du sol le plus haut utilisable pour les engins de secours et des services publics : à plus de 50 mètres pour les immeubles d'habitation et à plus de 28 mètres pour tous les autres.*

Les mesures de protection collectives :

En raison de l'étendue des surfaces potentiellement menacées par un accident, de la diversité dans les modes de transport et de la nature du risque, l'information, la prévention (inspection des installations, contrôles réguliers, etc.) et l'organisation de l'alerte et de l'évacuation sont privilégiées.

Où se renseigner ?

➔ ***Informations générales :***

- *Le risque TMD : gouvernement.fr*
- *Réseaux et canalisations : georisques.gouv.fr*

➔ ***Les réglementations :***

- *La mise en place des SUP : amaris-villes.org*
- *La réglementation ADR : inrs.fr*
- *La réglementation CLP : inrs.fr*

1.3. Les communes concernées

Illustration 56 : Carte des communes concernées par le risque TMD à La Réunion.

1.4. Les consignes à respecter

Illustration 57 : Les consignes à respecter en cas d'accident de TMD.

DDRM
La Réunion

R!SQUE

Industriel

2. Le risque industriel

2.1. Le risque à La Réunion

2.1.1. Historique des événements

Retour sur un événement marquant : le 26 octobre 2018 :

Au sein de la **zone industrielle de Cambaie dans l'ouest de l'île**, un **incendie** s'est déclaré sur la commune de Saint-Paul. Le feu a été maîtrisé par une cinquantaine de pompiers au bout de quatre heures d'effort. L'importante fumée dégagée par le brasier a affecté la circulation sur la quatre-voies longeant la zone industrielle. Les automobilistes ont été forcés de ralentir, provoquant d'importants embouteillages dans le secteur. Un homme a été tué et 14 personnes blessées (dont 12 pompiers). Une quinzaine de voitures et des stocks de bois et de carrelage ont également été détruits.

Illustration 58 : Feu d'entrepôts du 26 octobre 2018 sur la commune de Saint-Paul (Source : Imaz Press Réunion).

Globalement, **les accidents industriels sont rares dans le département**. Toutefois, l'incident du 29 décembre 2005 concernant le débordement d'un réservoir enterré de kérosène sur la commune de Sainte-Marie peut également être cité. Cet événement entraîna des dégâts environnementaux mais pas de victimes.

2.1.2. Définition du risque

Le risque industriel se définit par la **probabilité qu'un accident survienne sur un site industriel** et **entraîne des conséquences sur le personnel, les populations alentours, les biens ou l'environnement**. On parle ainsi « **d'accident industriel** ». Ce risque est généralement lié à l'utilisation, au stockage et à la fabrication de substances dangereuses. Un accident industriel peut se matérialiser par plusieurs phénomènes :

- **l'incendie**, par exemple par l'inflammation de deux produits en contact, impliquant des risques de brûlure et/ou d'asphyxie. On parle d'**effet thermique** ;
- **l'explosion**, par le mélange de produits ou de gaz aux propriétés différentes. Elle peut être à l'origine de traumatismes par projections ou par ondes de choc, lors de déflagrations ou de détonations. Ces traumatismes peuvent correspondre à des lésions aux tympans et/ou aux poumons, à des effets de blast[31], etc. L'explosion ou l'onde de choc peut également engendrer l'effondrement des bâtiments sur une superficie importante. On parle d'**effet de surpression** ;
- **l'émission de substances ou préparations dangereuses dans l'atmosphère** (chlore, ammoniac, phosgène, acide, etc.) par dispersion d'un nuage de gaz, pouvant entraîner une pollution de l'air, des eaux et du sol, un risque d'irritation de la peau, de toxicité, d'atteinte au système nerveux, etc., notamment en cas d'inhalation ou de contact avec les substances. On parle de **risque toxique**.

Les établissements industriels générateurs de risques à La Réunion sont les suivants :

- les **industries chimiques** : synthétisant des produits chimiques de base ;
- les **stockages** de produits agropharmaceutiques ;
- les **dépôts de gaz et de liquides inflammables** ;
- les **dépôts et la fabrication d'explosifs** ;
- les **industries pétrochimiques de distillation de pétrole brut**.

2.1.3. Le risque dans le département

L'insularité de l'île implique la présence de dépôts pétroliers et de gaz liquéfiés, afin d'assurer notamment, l'alimentation en carburant et en gaz de ville, nécessaires au maintien de l'activité économique.

Deux catégories d'établissement sont présentes dans le département :

- Les **Installations Classées pour la protection de l'Environnement (ICPE)**, soumises à une réglementation stricte (cf : partie « Les actions pour prévenir le risque ») avec près de **400 installations classées**, réparties sur le territoire ;
- Les **installations classées présentant les dangers les plus importants**, relevant de la **directive européenne Seveso du 04 juillet 2012** (cf : partie « Les actions pour prévenir le risque »), dont **quatre seuils hauts** et **trois seuils bas**.

31 *Effet de souffle sur l'organisme lors d'une explosion.*

Nom de l'installation	Commune	Risque	Classement
Société Réunionnaise des Produits Pétroliers (SRPP) : dépôt de pétrole liquéfié et d'hydrocarbures	Le Port	Explosion / Incendie	Seuil Haut
SCPR : dépôt d'explosifs	Saint-Paul	Explosion	Seuil Haut
Service Interarmées de Munitions (SIMU) : dépôt de munitions militaires	Le Tampon	Explosion / Incendie	Seuil Haut
EDF – Dépôt d'hydrocarbures	Le Port	Explosion / Incendie	Seuil Haut
COROI SAS	Le Port	Incendie / Toxique	Seuil Bas
AVIFUEL	Sainte-Marie	Explosion / Incendie	Seuil Bas
Suez RV Réunion	Saint-André	Incendie / Toxique	Seuil Bas

Tableau 20 : Les sites Seveso à La Réunion (Source : DEAL Réunion)

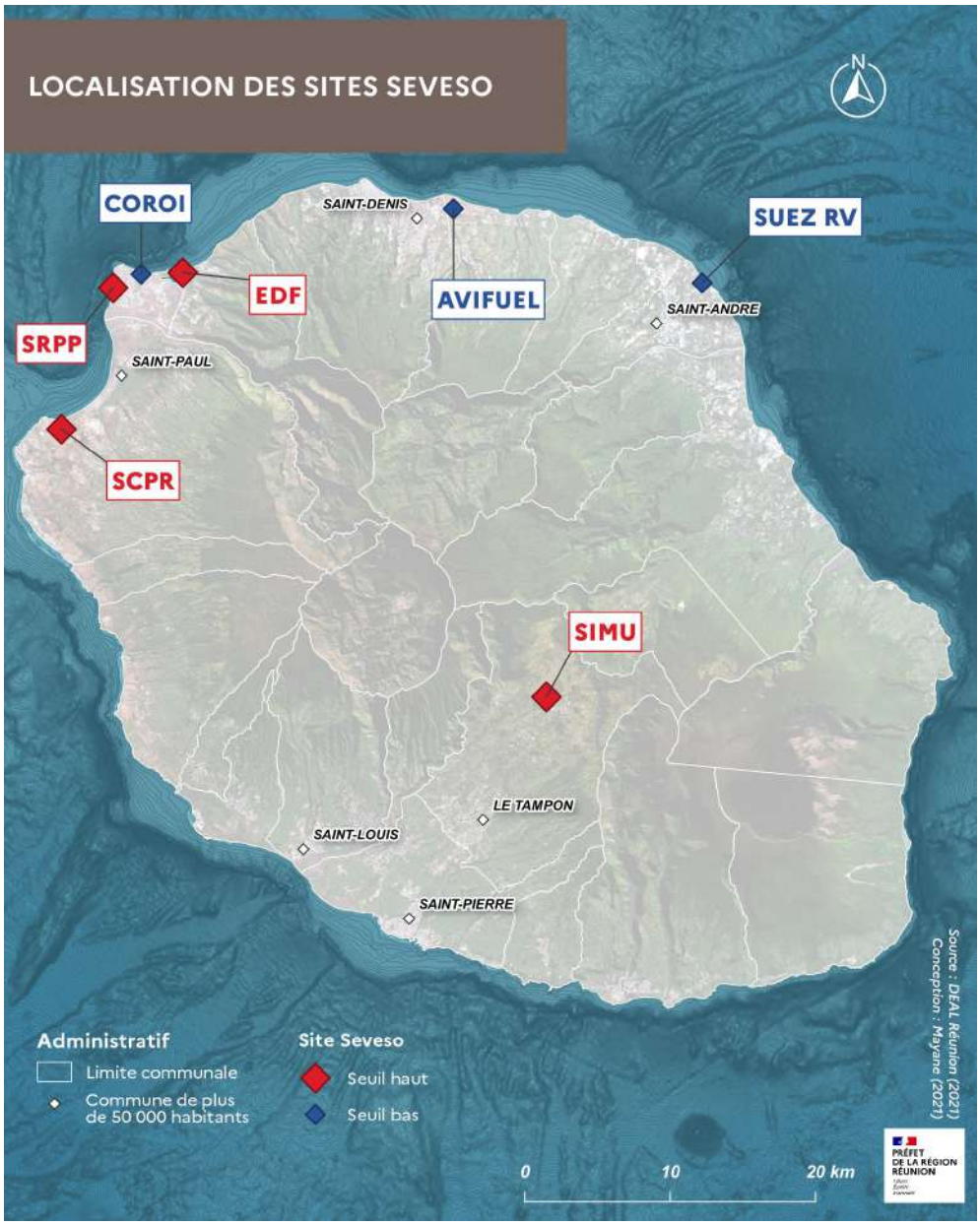


Illustration 59 : Carte de localisation des différents sites Seveso à La Réunion.

2.2. Les actions pour prévenir le risque

2.2.1. Les outils de surveillance et de prévention

Stratégie globale de prévention et de gestion du risque :

L'accident du 21 septembre 2001, sur le site AZF à Toulouse, a conduit à l'élaboration de la **loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003**, relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages. Inscrite dans le cadre d'un **Plan d'actions global** de prévention des risques majeurs, elle s'articule pour le risque industriel autour de 4 axes prioritaires :

- **la réduction du risque à la source :** les objectifs principaux sont de réduire le danger présent sur le site et de limiter l'intensité et l'occurrence des phénomènes dangereux. Les études d'impact et de dangers sont les outils privilégiés de cette démarche. Les inspections régulières des installations, assurées par la DEAL sont également réalisées pour répondre à cet objectif ;
- **la maîtrise de l'urbanisation :** (cf : partie « La prise en compte du risque dans l'aménagement ») ;
- **l'organisation des secours :** Afin d'anticiper les procédures d'alerte et l'organisation des secours, les établissements classés et soumis au régime **AS (Autorisation avec Servitudes)** ont pour obligation d'établir un :

  - Plan d'Organisation Interne (POI) : élaboré par l'exploitant, il concerne l'organisation de la gestion de crise en cas d'accident interne à l'établissement. Le POI sera obligatoire pour **tous les établissements Seveso (seuil haut et bas)** à partir de 2023 et peut également être imposé par le préfet à certains établissements autorisés hors Seveso.

  - **Plan Particulier d'Intervention (PPI)** : élaboré par le préfet et obligatoire pour **tous les sites Seveso de seuil haut**, il cadre la gestion pour les accidents susceptibles d'entraîner une crise majeure, dépassant les limites de propriété de l'établissement (interactions entre industriel, secours, communes, services de l'État, etc.). Chaque établissement Seveso seuil haut faisant l'objet d'un PPI doit disposer d'une sirène qui diffusera, en cas d'accident majeur, le signal d'alerte (voir 3.1.2). À La Réunion, **les sites SRPP et d'EDF-PEI** possèdent un PPI.

  - En parallèle, le risque industriel est **intégré au sein des PCS et des PPMS** (cf : partie « Planifier l'organisation communale : le rôle du PCS »).

- **l'information à la population :** en dehors des procédures générales d'information préventive (DDRM, DICRIM, IAL), l'information à la population est également assurée par les **documents relatifs aux installations classées**, consultables en préfecture, et par **l'enquête publique réalisée pour chaque demande d'autorisation** adressée à la préfecture.

  De plus, la constitution d'instances de concertation (**Commissions de Suivi de Site - CSS**) et les différentes campagnes d'informations menées par les exploitants des établissements, participent à l'information de la population. Parmi ces campagnes d'information, l'exploitant peut réaliser une **plaquette explicative**, informant les riverains sur les risques relatifs au site industriel en question.

Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) :

Au niveau national, les **activités génératrices de risques** et les **activités de stockage sensibles** (entrepôts de produits combustibles, toxiques, inflammables, silos de stockage de céréales, dépôts d'hydrocarbures ou de GPL, etc.) sont soumises à une **législation spécifique aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)**, en complément de la réglementation Seveso.

L'ensemble de ces entreprises correspond à des établissements fixes, produisant, utilisant ou stockant des produits répertoriés dans la nomenclature des installations classées, annexée à l'**article R. 511-19 du Code de l'environnement**.

IMPORTANT :

Les ICPE sont classées en 4 catégories :

→ *Les installations soumises à **Déclaration (D)** ou **Déclaration avec Contrôles (DC)** ;*

→ *Les installations soumises à autorisation simplifiée, dites à **« Enregistrement » (E)** ;*

→ *Les installations soumises à **Autorisation (A)** : dont les Seveso seuil bas/haut.*

Pour les ICPE soumises à autorisation, la directive européenne Seveso vise les établissements potentiellement dangereux et les classe en deux catégories, **Seveso Seuil Haut (SH)** ou Seveso **Seuil Bas (SB)**.

La directive Seveso :

La directive Seveso assure au niveau européen, depuis 1976, un **cadre réglementaire commun** en matière de prévention des **risques industriels majeurs**. Elle distingue deux types d'établissements selon la quantité totale de matières dangereuses sur le site : les **établissements Seveso seuils haut** et bas. Les établissements Seveso constituent une catégorie particulière d'ICPE, soumise à autorisation et assujettie à un régime renforcé, notamment par l'élaboration d'un **Système de Gestion de la Sécurité (SGS)**.

Selon la classification de l'établissement, des mesures préventives et protectrices de sécurité sont imposées à l'exploitant. Les installations qui y sont soumises doivent, en particulier, mettre en place une **Politique de Prévention des Accidents Majeurs (PPAM)**, c'est-à-dire mettre en œuvre les moyens nécessaires à la réduction du risque sur le site. Trois versions de la directive ont déjà été adoptées. Actuellement, la directive **Seveso III est en vigueur depuis le 1er juin 2015**.

La connaissance :

La réglementation française (**Code de l'environnement**, **directives européennes Seveso**, etc.) impose aux établissements industriels dangereux un certain nombre de mesures de prévention, dont :

- **l'Étude d'Impact (EI)** : elle s'impose à l'industriel dans le cas d'une exploitation soumise au régime de l'autorisation ou sur demande particulière de l'administration (DEAL ou préfet). Le but est de réduire au maximum les nuisances causées par le fonctionnement normal de l'installation industrielle, en évaluant les impacts sur l'eau, l'air, le sol et le sous-sol, etc. ;

- **l'Étude de Dangers (EDD)** : au même titre que l'Étude d'Impact (EI), l'Étude De Dangers (EDD) est à réaliser pour les exploitations soumises au régime d'autorisation ou sur demande particulière de l'administration (DEAL ou préfet). Pour les établissements Seveso « seuil haut », l'étude de dangers doit être **révisée tous les 5 ans** (pas de périodicité pour les sites Seveso « seuil bas »). Cette étude doit permettre à l'exploitant d'identifier précisément les accidents les plus dangereux et les phénomènes dangereux associés (incendie, explosion, pollution) et l'obliger à prendre des mesures de prévention et de protection (mesures techniques, organisationnelles, etc.).

La prévision et le contrôle des établissements :

La surveillance des installations industrielles doit être réalisée **par l'exploitant**.

Les établissements Seveso font l'objet de contrôles par l'inspection des installations classées au moins une fois par an pour les établissements Seveso « seuils haut » et au moins tous les trois ans pour les « seuils bas ». Les autres établissements autorisés et enregistrés doivent quant à eux être inspectés au moins tous les sept ans. Ces inspections sont réalisées par les services d'inspection des installations classées.

En cas de non-respect de la réglementation, les exploitants peuvent faire l'objet de sanctions administratives (préfet) et/ou de sanctions pénales (procureur).

Comme vu précedement, la prévision se matérialise également par la mise en place des **Plans Particuliers d'Intervention (PPI)**. Élaborés par la préfecture, ces plans permettent de faire face aux risques liés à l'existence ou au fonctionnement des installations ou ouvrages industriels, conformément **au Code de la défense**. Ils définissent notamment l'action de l'ensemble des services de secours en cas d'accident majeur et informent les populations riveraines sur les comportements à adopter.

Le **Plan d'Opération Interne (POI)**, élaboré par l'exploitant, concerne l'organisation de la gestion de crise en cas d'accident interne à l'établissement. Ce document peut également être imposé par le préfet à l'ensemble des ICPE (ceux hors Seveso également).

2.2.2. La prise en compte du risque dans l'aménagement

La réglementation :

En complément des mesures de réduction du risque à la source par l'exploitant, la maîtrise de l'urbanisation aux abords de l'installation industrielle permet de réduire la présence d'enjeux en zone à risque. Elle passe par différents outils tels que :

- les **Porter À Connaissance (PAC)** : par la connaissance de l'aléa technologique (zones d'effet sortant des limites de propriété de l'établissement), ils permettent de l'intégrer directement au sein des différents documents et projets d'urbanisme ;
- l'instauration de **Servitudes d'Utilité Publique (SUP)** ;
- les **Plans de Prévention des Risques Technologiques (PPRT)** : en interdisant les nouvelles constructions dans un périmètre défini autour de l'installation industrielle, en préconisant des mesures constructives (ou adaptatives pour les bâtis existants) en définissant des secteurs éligibles aux procédures d'expropriation quand le risque est jugé trop important. **À La Réunion, 3 établissements sont concernés par des PPRT approuvés** : le dépôt d'explosifs civils de Bouygues TP à Saint-Paul, le dépôt de munitions militaires de La Plaine des Cafres dans la commune du Tampon et le dépôt de stockage d'hydrocarbures de la SRPP au Port.

D'autres documents réglementaires permettent de réguler ou d'adapter l'urbanisation en zones à risque. Le Code de l'urbanisme impose notamment la prise en compte de ce risque dans les documents d'urbanisme. Ainsi, les **Plans Locaux d'Urbanisme (PLU)** permettent de refuser ou d'accepter, sous certaines conditions, un permis de construire dans les zones exposées par un risque industriel.

Les mesures de protection collectives et individuelles :

Au sein des zonages du PPRT, **des mesures de protection peuvent être imposées à toutes les constructions**. À titre d'exemple, le **PPRT approuvé du dépôt de munitions de La Plaine des Cafres interdit toutes constructions, ouvrages ou installations** autres que ceux liés au fonctionnement ou au développement du dépôt de munition, et ceux destinés à réduire les phénomènes dangereux générés par le dépôt de munitions. Par conséquent, la création d'Établissements Recevant du Public (ERP) ou toute extension ou création d'aménagements à usage d'habitation sont proscrites.

Où se renseigner ?

➔ ***Informations générales :***

- *Le risque industriel : gouvernement.fr / ecologie.gouv.fr / vie-publique.fr*
- *Le risque industriel : georisques.gouv.fr*

➔ ***Réglementation :***

- *La directive Seveso : seveso3.din.developpement-durable.gouv.fr*

➔ ***Évaluer le risque :***

- *Site de l'INERIS : ineris.fr*

2.3. Les communes concernées

Illustration 60 : Carte des communes concernées par le risque industriel à La Réunion.

2.4. Les consignes à respecter

Illustration 61 : Les consignes de sécurité à respecter en cas de risque industriel.

DDRM
La Réunion

R!SQUE

Rupture de barrage

3. Le risque rupture de barrage

3.1. Le risque à La Réunion

3.1.1. Historique des événements

À ce jour, aucune rupture de barrage n'a été recensée sur le territoire.

3.1.2. Définition du risque

Un barrage est un ouvrage artificiel, **retenant l'écoulement naturel de l'eau, par le biais de la création d'une retenue**.

Un barrage peut posséder plusieurs fonctions, parfois complémentaires : **la régulation de cours d'eau** (écrêteur en période de crue ou favorisant le maintien d'un niveau minimum des eaux lors d'épisodes 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**, **la lutte contre les incendies**, etc.

On distingue **trois principaux types de barrages**, selon leur principe de stabilité :

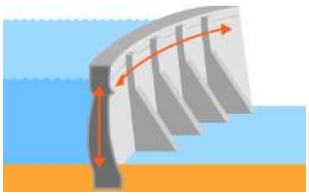
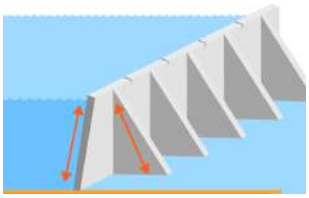
	Barrage poids	Barrage voûte	Barrage à contreforts
Spécificités	Résistance à la poussée de l'eau du fait de son propre poids. Profil triangulaire, en matériaux de remblais (meubles ou semi-rigides) ou en béton.	Poussée de l'eau reportée sur les rives (effet d'arc) de par sa courbure convexe, tournée vers l'amont. Constitué exclusivement de béton.	Poussée de l'eau reportée sur les rives (effet d'arc) de par sa courbure convexe, tournée vers l'amont. Constitué exclusivement de béton.
			

Tableau 21 : Les différentes formes de barrages (Source : EDF).

Depuis le **décret n° 2015-526 du 21 mai 2015**, les barrages sont répertoriés selon **3 classes (A à C)** contre **4 classes (A à D)** auparavant (**décret n° 2007-1735 du 11 décembre 2007**) :

- **Classe A** = Hauteur ≥ 20 m et K[32] ≥ 1500 ;
- **Classe B** = Hauteur ≥ 10 m et K ≥ 200 ;
- **Classe C** = Hauteur ≥ 5 m K ≥ 20 ou H > 2, Volume d'eau > 0,05 millions de m^3 et une ou plusieurs habitations sont présentes à l'aval du barrage, jusqu'à une distance de 400 mètres par rapport à celui-ci.

32 *Le paramètre « K » est calculé à partir de la hauteur H (en mètres) du barrage et du volume d'eau V (en millions de m^3) : $K = H^2 \times V^{0,5}$.*

Le phénomène de « rupture » de barrage :

Le phénomène de rupture de barrage correspond à la **destruction partielle ou totale d'un ouvrage**, provoquée par :

- **un problème technique** : défaut de fonctionnement des vannes permettant l'évacuation des eaux, vices dans la conception, la construction ou les matériaux utilisés, vieillissement des installations, etc. ;
- **un facteur naturel** : 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), etc. ;
- **l'action humaine** : insuffisance des études préalables et du contrôle d'exécution, erreurs d'exploitation, de surveillance et d'entretien ou encore actes de malveillance.

La rupture d'un barrage peut être **progressive pour les barrages en remblais** (érosion ou fuite à travers l'ouvrage, appelé phénomène de « renard »), ou **brutale pour les barrages en béton** (renversement ou glissement de plusieurs plots, entrainant une onde de submersion déferlant en aval de l'ouvrage).

Parallèlement aux barrages, différents types d'ouvrages hydrauliques, (**canaux, système d'endiguement, etc.**) sont **également soumis au risque de rupture** en cas de problème technique, naturel ou humain (cf : partie « Le risque inondation »).

D'une façon générale, **l'onde de submersion**, **l'inondation** et la **forte érosion de la vallée** découlant d'une rupture de barrage peuvent avoir des conséquences :

- **sur le plan humain** : blessures, noyade et ensevelissement ;
- **sur le plan économique** : endommagement ou destruction des habitations, des entreprises, des infrastructures (ponts, routes, voies ferrées, etc.), des cultures, etc. Une rupture de barrage peut également engendrer de fortes répercussions sur la production électrique ainsi que sur l'alimentation en eau ;
- **sur le plan environnemental** : endommagement ou destruction de la flore et de la faune, pollutions diverses, etc.

3.1.3. Le risque dans le département

À La Réunion, les barrages sont peu nombreux et ne sont pas d'une hauteur importante. Il s'agit de barrages utilisés par EDF pour la production hydroélectrique :

Barrage **Takamaka I** (**hors classe**) **et barrage Takamaka II (classe B) situés en amont de la rivière des Marsouins**.

Par ailleurs, le parc de retenue collinaire est constitué d'environ 1 100 ouvrages de type « retenues collinaires » de dimension modeste (volume entre 300 et 3000 m^3). Parmi ces ouvrages, les plus grands sont notamment les r**etenues des Herbes-Blanches (classe C) et de Piton Marcelin (classe C) situées sur la commune du Tampon** et la **retenue de Dos d'Ane**.

La population du département n'est pas directement menacée par le risque de rupture de barrages. En effet, il existe peu de retenues de taille importante et l'urbanisation est limitée en bas des ouvrages, de ce fait les habitations sont souvent hors d'atteinte. Toutefois, le risque reste présent, en particulier pour les randonneurs qui peuvent se retrouver sur le parcours de l'onde de submersion.

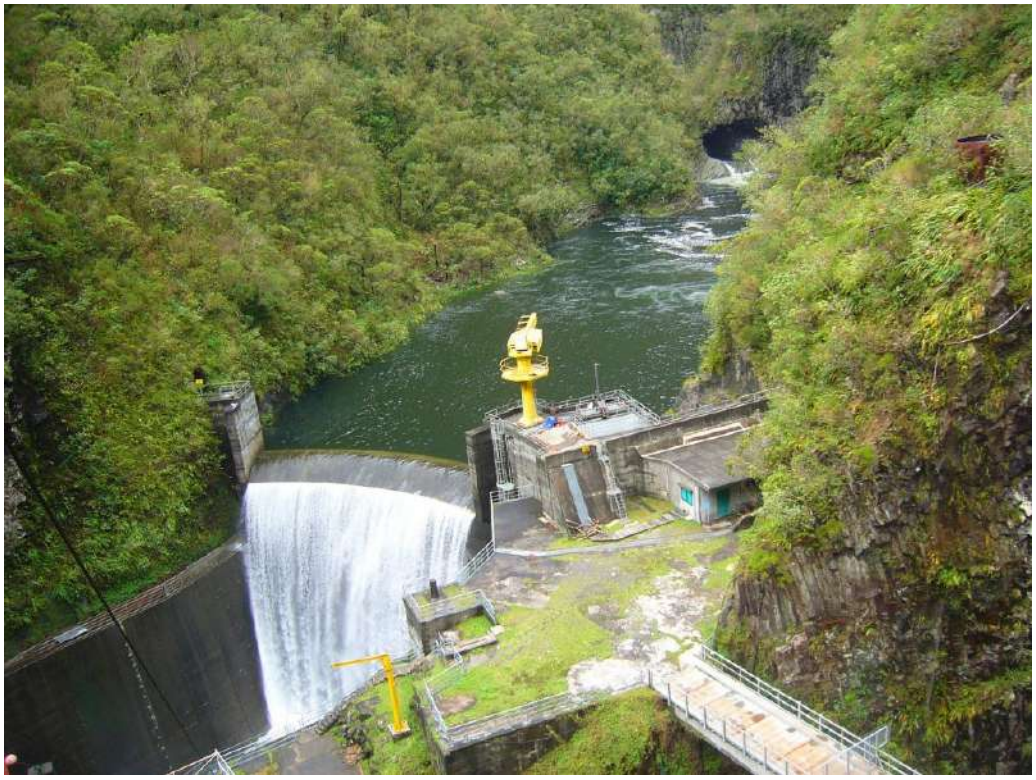


Illustration 62 : Barrage de Takamaka 2 (Source : EDF).

3.2. Les actions pour prévenir le risque

3.2.1. Les outils de surveillance et de prévention

La réduction du risque :

Elle vise à **réduire le danger potentiel présent,** en **limitant l'intensité et l'occurrence de potentiels phénomènes dangereux**. Au même titre que pour les ICPE (cf : partie « Le risque industriel »), la sécurité des barrages relève de la **responsabilité des propriétaires et des concessionnaires des ouvrages**. Cette responsabilité inclut le respect d'obligations, fixées par l'État et mentionnées dans le **Code de l'environnement**, notamment dans ses articles **R. 214-112 à R. 214-132**, et par **l'arrêté du 06 août 2018** fixant des prescriptions techniques relatives à la sécurité des barrages.

Parmi ces obligations, les ouvrages de **classes A ou B** sont tenus de réaliser et d'actualiser des **Études De Dangers (EDD)** par un organisme agréé, précisant les niveaux de risque, les mesures relatives à leur réduction ainsi que les risques résiduels.

Le contrôle des différentes obligations et mesures de sûreté est réalisé par la DEAL sous l'autorité du préfet **pour le barrage classé B Takamaka II et les retenues collinaires des Herbes-Blanches et Piton Marcelin classées C**. Ces contrôles doivent être effectués périodiquement selon une instruction gouvernementale.

La prévention :

Outre les procédures générales d'information préventive (DDRM, DICRIM, IAL), **l'information à la population est également assurée par EDF**, afin de sensibiliser les différents usagers (pêcheurs, promeneurs, baigneurs, etc.) au risque de montée brutale des eaux.

La connaissance, la prévision et la surveillance :

Pour les **grands ouvrages (de classe A ou B)**, une carte du risque, représentant les zones menacées par l'onde de submersion résultant d'une rupture totale de l'ouvrage, est obligatoire.

Cette carte détermine, dès le projet de construction, quelles seraient les **caractéristiques de l'onde de submersion** en tout point de la vallée : hauteur et vitesse de l'eau, délai de passage de l'onde, etc. Elle permet d'identifier les enjeux et les points sensibles en vue de l'établissement des différents plans de secours. Ces cartes de zonage n'ont **aucune valeur réglementaire** et ne peuvent être opposables juridiquement. Elles peuvent être transmises aux communes pour l'élaboration de leurs documents d'information (DICRIM). Suite à la catastrophe du barrage de Malpasset dans le Var le 02 décembre 1959, les analyses des causes de cet événement dramatique ont mis en évidence la nécessité de recourir à une e**xpertise technique** pluridisciplinaire pour les grands projets de barrages.

Le **Comité Technique Permanent des Barrages (CTPB)** est alors créé par le **décret n° 66-388 du 13 juin 1966**. Suite à la **loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre** 2006, il deviendra le **Comité Technique des Barrages et des Ouvrages Hydrauliques (CTPBOH)**. Ce comité est constitué d'experts disposant de compétences techniques particulières dans le domaine des ouvrages hydrauliques (hydrologie, hydraulique, géologie, géotechnique, exploitation des ouvrages, risques naturels, etc.). Il est **consulté pour tous les projets de grands barrages (classe A)**, avant le début des travaux de construction du barrage. Il peut être également consulté pour des ouvrages moins importants, pour des questions de sécurité publique.

Les barrages de plus de 20 mètres et de capacité supérieure à 15 hm³ sont soumis à un Plan Particulier d'Intervention (PPI). Ce plan précise, en cas d'accident sur le barrage, les modalités d'alerte de la population, d'évacuation éventuelle et l'organisation des secours. Ainsi, parallèlement, les caractéristiques de l'onde de submersion sont étudiées pour les zones en aval du barrage (hauteur, vitesse, horaire de passage, etc.) et déterminent des itinéraires d'évacuation et des points de rassemblement.

L'arrêté **NORINTA0200103A du 22 février 2002**, relatif aux PPI « grands barrages » distingue :

- la **zone de proximité immédiate** : zone dans laquelle l'onde de submersion arriverait dans un délai incompatible avec l'organisation des secours. Elle doit être immédiatement évacuée par la population, dès le retentissement du signal spécifique (cf : partie « Les moyens d'alerte ») ;
- la **zone d'inondation spécifique** : zone dans laquelle la submersion serait plus importante que celle de la plus grande crue connue. Les populations sont alertées par les pouvoirs publics au moyen du signal spécifique ou à l'aide de véhicules de pompiers équipés de haut-parleurs ;
- la **zone d'inondation** : zone dans laquelle la submersion serait plus modérée et comparable à une inondation naturelle commune.

Par ailleurs, les dispositifs de surveillance continue des ouvrages sont capables de détecter les signes précurseurs d'une menace. Cette alerte précoce laisse le temps d'organiser l'évacuation des populations concernées. **La surveillance d'un barrage est assurée 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 d'auscultation du barrage et de ses appuis. Si cela apparaît nécessaire, des travaux d'amélioration ou de confortement sont réalisés.

Actions à réaliser	Classe A	Classe B	Classe C
Actualisation de l'EDD	Au moins 1 fois tous les 10 ans	Au moins une fois tous les 15 ans	/
Mise à jour du rapport de surveillance	1 fois par an	1 fois tous les 3 ans	1 fois tous les 5 ans
Réalisation d'une Visite Technique Approfondie (VTA)	Au moins 1 fois dans l'intervalle entre 2 rapports de surveillance et à l'issue de tout événement ou évolution déclaré en application de l'**article R. 214-125 du Code de l'environnement**		
Rapport d'auscultation	1 fois tous les 2 ans	1 fois tous les 5 ans	

Tableau 22 : Obligations relatives à la sécurité des barrages (Source : ecologie.gouv.fr).

3.2.2. La prise en compte du risque dans l'aménagement

La réglementation :

Le préfet et le maire partagent les actions d'informations semblables à tous les risques et destinées aux citoyens, scolaires, professionnels, etc. Au même titre que pour les sites industriels soumis à la directive « Seveso », **les pouvoirs publics doivent organiser, en lien avec l'exploitant du barrage, des campagnes d'informations sur le risque et les consignes de sécurité à tenir**. Celles-ci s'adressent principalement aux populations situées dans la zone de proximité immédiate de l'ouvrage.

Les mesures de protection :

En raison des faibles fréquences et de l'étendue des zones potentiellement menacées en cas de rupture d'ouvrages, **il n'existe pas de mesure spécifique de protection collective à l'aval des barrages**. La nature même du risque conduit à privilégier **l'information, la prévention** (campagnes d'auscultation, inspections régulières, etc.) et **l'organisation de l'alerte et de l'évacuation**.

IMPORTANT :

L'alerte en cas de rupture de barrage est assurée par un dispositif de cornes de brume spécifique :

→ À l'écoute de ce signal, la population doit appliquer les consignes de sécurité et être attentive aux informations communiquées sur l'évolution de la catastrophe ;

→ Pour écouter ce signal, rendez-vous sur : secourisme.net

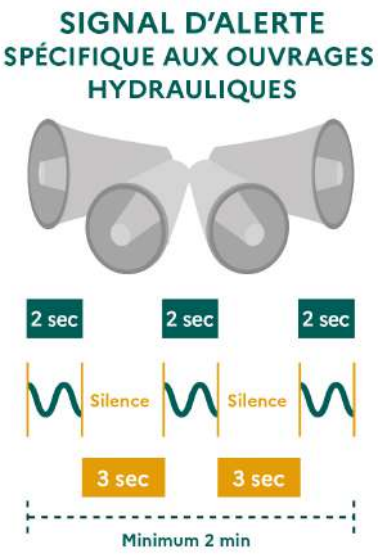


Illustration 63 : Le signal d'alerte spécifique aux ouvrages hydrauliques.

Où se renseigner ?

➔ ***Informations générales :***

- *Le risque rupture de barrage : ecologie.gouv.fr / gouvernement.fr*

➔ ***Les ouvrages hydrauliques à La Réunion :***

- *Site de la DEAL Réunion : reunion.developpement-durable.gouv.fr*

➔ ***La réglementation :***

- *La radioprotection : cypres.org*

3.3. Les communes concernées

Illustration 64 : Carte des communes concernées par le risque rupture de barrage à La Réunion.

3.4. Les consignes à respecter

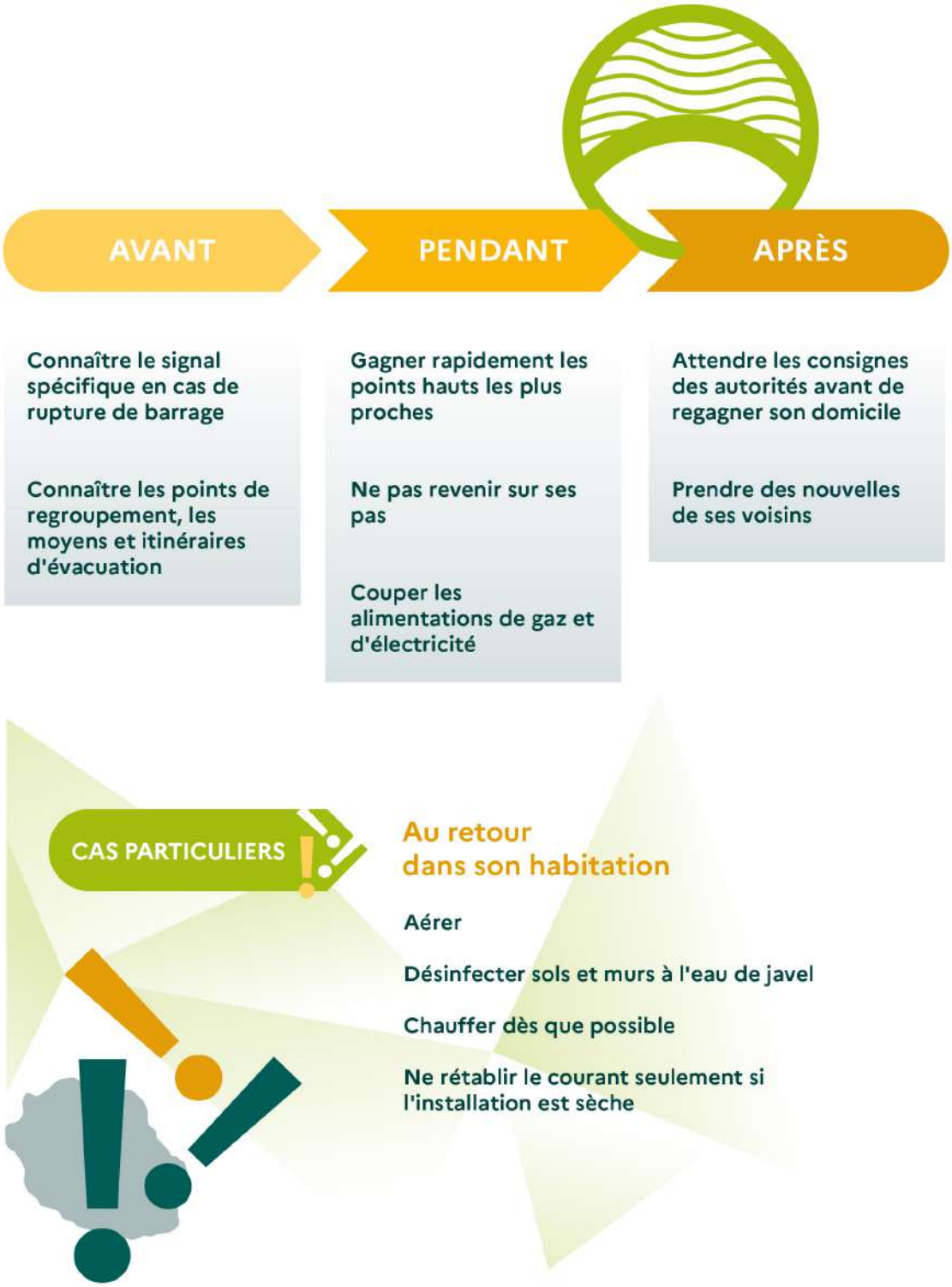


Illustration 65 : Les consignes de sécurité à respecter en cas de rupture de barrage.

DDRM
La Réunion

RISQUE

Radioactif

4. Le risque radioactif

4.1. Le risque à La Réunion

4.1.1. Historique des événements

Aucun accident nucléaire n'est recensé sur le département de La Réunion. Le nombre d'i**ncidents liés à des sources radioactives ou à des substances contenant des radioéléments** (produits ou déchets) est extrêmement faible et concerne principalement la **réception accidentelle de déchets** contenant des radioéléments en **Installations de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND)**.

Au cours des dernières années, moins de 5 déclenchements de portique de détection ont eu lieu à La Réunion. Les principaux incidents sont :

- **la détection de déchets contenant du Radium 226, le 2 mai 2013**, à l'entrée du site de l'ISDND de la Rivière Saint-Etienne (Saint-Pierre – Pierrefonds). Les déchets radioactifs découverts à St Pierre, et issus d'anciens paratonnerres démontés, ont fait l'objet d'un enlèvement par l'Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs (ANDRA) ;
- **les détections de déchets contenant de l'iode 131, le 03 avril 2015 et le 26 juin 2015**, à l'entrée du site de l'ISDND de la STAR à Sainte-Suzanne. Les déchets radioactifs ont été placés en zone d'isolement et ont pu intégrer l'ISDND après la période de décroissance radioactive.

4.1.2. Définition du risque

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**, par route, bateau, voire avion (aiguilles à usage médical contenant de l'iridium 192 par exemple) ;
- **d'utilisations médicales ou industrielles de radioéléments**, tels les appareils de contrôle des soudures (gammagraphes) ;
- **de dysfonctionnement grave sur une installation nucléaire industrielle** (ne concerne pas La Réunion).

La contamination environnementale en cas d'accident nucléaire conduit à augmenter de façon plus ou moins significative la radioactivité ambiante. L'ingestion de particules radioactives par l'alimentation concerne la faune, la flore, les cultures et les sols, pouvant provoquer par effet boule de neige, des tensions économiques.

On distingue deux types d'effets aux rayonnements sur l'homme selon les niveaux d'exposition :

- **à fortes doses**, les effets apparaissent systématiquement et de façon précoce après celle-ci (quelques heures à quelques semaines). Ils provoquent l'apparition de malaises, nausées, vomissements, perte de cheveux, brûlures de la peau, etc. Au-dessus d'un certain niveau très élevé, l'issue fatale est certaine.
- **à faibles doses d'irradiation**, les symptômes n'apparaissent pas systématiquement chez toutes les personnes 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.

Le risque radon :

Le radon est un **gaz radioactif, incolore, inodore**, issu de la désintégration de l'uranium et du radium présents dans les roches du sol et du sous-sol, particulièrement des sous-sols granitiques et volcaniques. Une fois produit par les roches, son état gazeux lui permet d'atteindre l'atmosphère, voire l'eau souterraine. Malgré une période radioactive relativement courte, il peut être présent dans l'air que nous respirons. En se désagrégeant, le radon crée des descendants solides (poussières), qui, inhalés, peuvent provoquer l'irritation des voies respiratoires.

À l'extérieur, le radon se dilue rapidement et sa concentration moyenne reste généralement faible (inférieure à une dizaine de **Becquerels[33]/m^3**). **Il ne représente pas une source de danger**. En revanche, il peut atteindre des **concentrations élevées (plusieurs milliers de Bq/m^3)** dans des **lieux confinés** tels que les grottes, les cavités souterraines et particulièrement les habitations, engendrant un risque pour la santé.

Le radon présent dans les bâtiments **provient essentiellement du sol** et, dans une moindre mesure, des **matériaux utilisés pour la construction** et de **l'eau de distribution**. Il s'infiltre généralement dans les bâtiments par les parties directement en contact avec le sol (vide-sanitaire, cave, plancher du rez-de-chaussée, etc.) et se propage ensuite dans les pièces de vie. L'infiltration dans les bâtiments est **facilitée par la présence de fissures, les gaines de réseaux non-étanches, etc**.

33 *Le becquerel par mètre cube correspond au nombre d'atomes qui se désintègrent par seconde et par mètre cube d'air. Le Becquerel (Bq) est l'unité d'activité d'un élément radioactif.*

IMPORTANT :

→ ***Le taux de concentration du radon dans l'air dépend des caractéristiques du sol et de la ventilation du bâtiment***. *La concentration en radon sera d'autant plus élevée que le bâtiment est confiné et mal ventilé.*

4.1.3. Le risque dans le département

Le risque nucléaire :

Le territoire de La Réunion ne dispose pas d'installations nucléaires de base industrielles (l'installation nucléaire de base la plus proche étant située en Afrique du Sud). Seuls des **accidents liés au transport**, à l'**utilisation de radioéléments** ou à la **génération de déchets contenant des radioéléments** peuvent survenir sur le département.

En 2021, La Réunion compte une vingtaine de détenteurs autorisés à employer des sources radioactives et enregistrées auprès de l'**Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN)** de Paris et de la DEAL de La Réunion. L'utilisation de ces sources est essentiellement liée aux domaines médicaux, industriels et des travaux publics. Par conséquent, aucun enjeu humain, économique, environnemental ou patrimonial, n'est menacé, à l'exception des travailleurs qui pourraient être exposés directement aux sources radioactives dans l'exercice de leur fonction.

Le risque radon :

En France, la présence de radon constitue la **principale source d'exposition aux rayonnements ionisants**[34]. Depuis 1987, le radon est classé « cancérigène pulmonaire certain » pour l'homme par le **Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC)** de l'**Organisation Mondiale de la Santé (OMS)**. Il présente le second facteur de risque de cancer du poumon, après le tabagisme[35]. Le risque de cancer lié à la présence de radon est d'autant plus important en cas d'exposition à une concentration élevée de radon, pour une durée importante (plusieurs dizaines d'années) et combinée au tabagisme. L'ingestion d'une eau chargée en radon constitue, en revanche, un risque moins important.

De par son **contexte géologique**, l'île de La Réunion ne présente pas de **fortes concentrations en radon** (voir Illustration 66). Dans le département, seules les communes de Cilaos, Saint-Benoît et de Salazie sont enregistrées comme « Catégorie 2 » (cf : Tableau 23), le reste des communes étant classées en « Catégorie 1 ».

34 *Rayon qui produit des ions. Un ion est un atome ou groupement d'atomes portant une charge électrique, ayant gagné ou perdu un ou plusieurs électrons.*

35 *Le radon a été reconnu cancérigène pulmonaire pour l'homme, depuis 1987, par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS).*

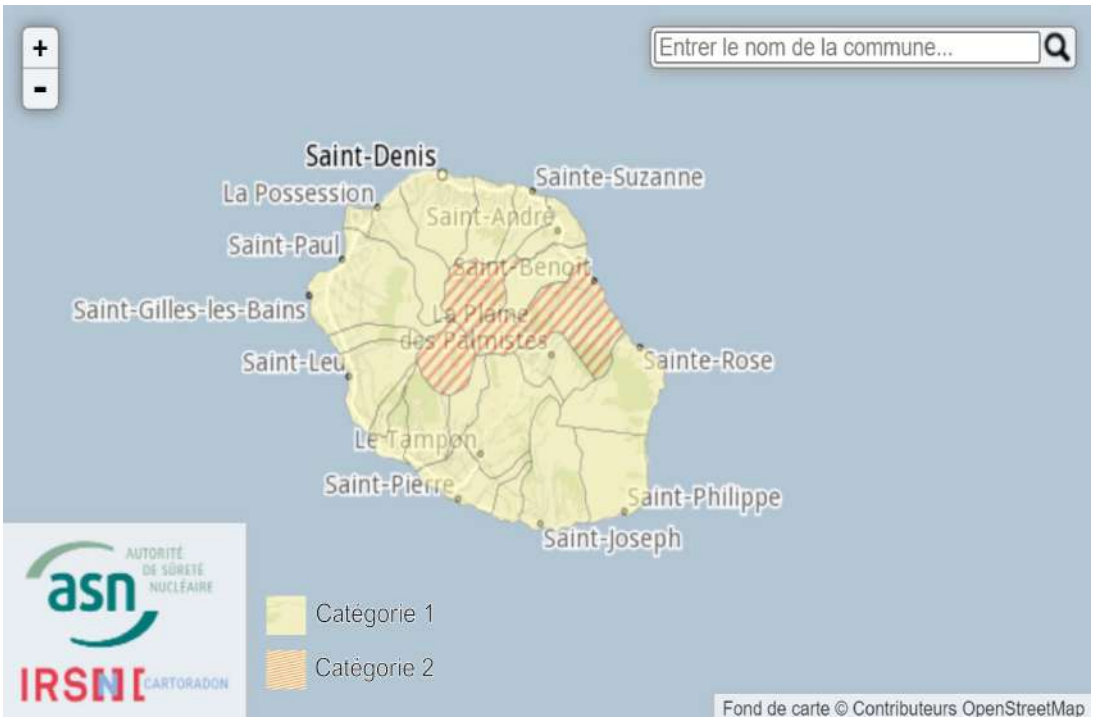


Illustration 66 : Carte du potentiel radon des communes de La Réunion.

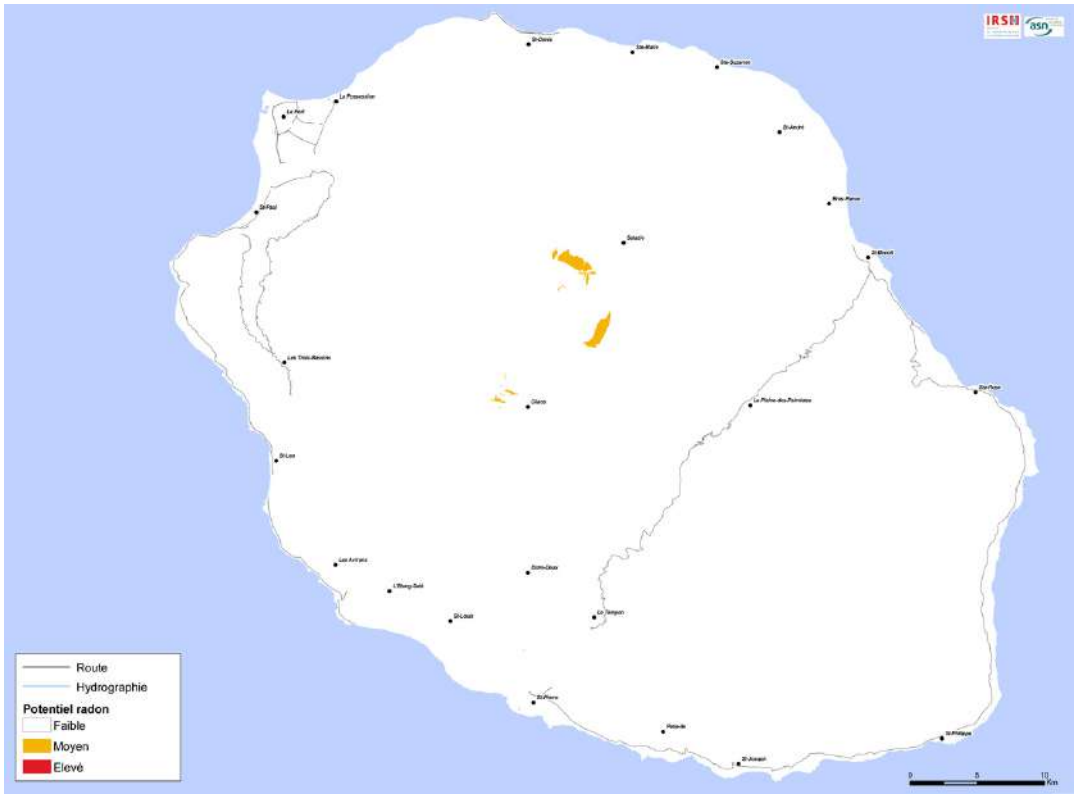


Illustration 67 : Carte du potentiel radon des formations géologiques de La Réunion.

4.2. Les actions pour prévenir le risque

4.2.1. Les outils de surveillance et de prévention

La réglementation :

- **Pour le risque nucléaire :**

La législation fixe les règles de protection des travailleurs et du public contre les dangers des rayonnements ionisants. À titre d'exemple, les activités liées à la fabrication, la détention, l'utilisation des substances radioactives ainsi que la gestion des déchets radioactifs et la dépollution d'un site contaminé sont définies aux **articles L. 1333-1 et suivants du Code de la santé publique**.

Les seuils de protection définis par les textes réglementaires ne représentent pas des seuils sanitaires mais les contraintes les plus fortes possibles imposées aux exploitants pour limiter au maximum tout rejet radioactif. Chaque détenteur de substances radioactives ou de générateurs de rayonnements ionisants est **légalement responsable** de la sûreté de son installation et de ses pratiques. C'est à lui d'assurer en premier lieu la radioprotection de ses travailleurs, des patients, du public et de l'environnement. Les exploitants doivent par conséquent mettre en place une **organisation interne** permettant de pallier tout incident, d'en limiter les conséquences et de remettre leur installation en état sûr.

Le contrôle du respect de la réglementation relative à la radioprotection est assuré par l'État. L'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) est quant-à-elle en charge du **contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection dans le domaine civil**, ainsi que de l'information du public. Elle délivre les autorisations, les enregistrements, les récépissés de déclaration et vérifie par des inspections le respect des règles et des prescriptions auxquelles sont soumises les installations et les activités relevant de son contrôle.

- **Pour le risque radon :**

La directive européenne 2013/59/EURATOM, fixe depuis 2013 le nouveau **cadre réglementaire de gestion du risque radon**, dont l'obligation, pour les États membres, de disposer d'un plan national d'actions pour faire face à ce risque à long terme. Ce plan[36], réalisé pour la **période 2020-2024 (dit PNSE 4)** s'articule autour de trois axes d'actions prioritaires, déclinés en 13 actions :

- Axe 1 : information et sensibilisation sur le risque lié au radon et sur la réglementation ;

- Axe 2 : amélioration des connaissances ;

- Axe 3 : le radon et les bâtiments.

En plus de ces axes d'actions sont prévus l'accompagnement des acteurs locaux dans le cadre de l'élaboration et de la réalisation des **Plans Régionaux Santé Environnement (PRSE)**, mais également pour la mise en œuvre de campagnes locales de sensibilisation au risque radon dans l'habitat existant.

36 *Il est élaboré par l'ASN, les ministères chargés de la Santé, de l'Environnement, de la Construction et du Travail, les experts nationaux (IRSN, Agence Nationale de Santé Publique, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), les acteurs régionaux (ARS, CEREMA, DREAL), les professionnels de la mesure du radon et les associations intervenant sur ce sujet.*

La connaissance, la surveillance et la prévision :

Depuis les années 1980, des campagnes de mesure de la concentration de radon ou de « l'activité volumique », mesurée en Bq/m^3 dans l'habitat, ont été menées par l'IRSN et la **Direction Générale de la Santé (DGS)**, en partenariat avec des **Directions Départementales des Affaires Sanitaires et Sociales (DDASS)**.

L'objectif a été la réalisation d'une **carte du radon au niveau national** (cf : Illustration 66), permettant d'**identifier les facteurs contribuant à la variabilité des concentrations observées et d'estimer l'exposition des Français au radon**. La carte permet notamment d'estimer la proportion de logements dont les concentrations de radon dépassent certains seuils.

L'IRSN a été sollicité par l'ASN pour réaliser une cartographie du potentiel radon en Outre-mer. La méthode appliquée vise à estimer le potentiel radon des formations géologiques, c'est-à-dire leur capacité à générer du radon en surface. Elle prend en compte la production du radon dans le sous-sol et, d'autre part, le transport de ce gaz depuis sa source jusqu'à la surface.

Il en résulte une catégorisation qualitative du potentiel radon en trois catégories. À noter que la concentration en radon reste variable d'un bâtiment à l'autre en fonction des caractéristiques techniques des bâtiments et de sa ventilation (systèmes de ventilation, matériaux, étanchéité, etc.).

Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3
Communes localisées sur les **formations géologiques à faibles teneurs en uranium** : • **formations calcaires et argileuses** (grands bassins sédimentaires, parisien et aquitain) ; • **formations volcaniques basaltiques** (Massif Central, Polynésie française, Antilles et Réunion).	Communes localisées sur les formations géologiques dont les teneurs en uranium sont faibles, mais présentant des spécificités favorisant le transfert du radon vers les bâtiments : • **failles** importantes en sous-sol ; • **ouvrages miniers** en sous-sol.	Communes localisées sur les formations géologiques à fortes teneurs en uranium : • **granit** (Massif Central et armoricain, Guyane française et Corse) ; • grès ; • schistes noirs.

Tableau 23 : Définition des trois catégories du potentiel radon (Source : IRSN).

L'IRSN participe à la veille permanente en matière de radioprotection. L'institut assure une surveillance de l'environnement avec **trois objectifs** principaux : la **protection des populations**, le **contrôle des installations nucléaires** et la c**onnaissance des niveaux de radioactivité** dans l'environnement.

IMPORTANT :

→ *À cet effet, le **réseau de surveillance « OPERA »** est en place à La Réunion sur la commune de Saint-Denis. Ce réseau de surveillance participe ainsi à la **compréhension des mécanismes de transferts des radionucléides dans l'environnement** ainsi qu'à l'**estimation de leurs flux**.*

4.2.2. La prise en compte du risque dans les bâtiments

La réglementation :

Depuis la fin des années 1990, la réglementation prévoit **l'obligation de mesure de surveillance, et si nécessaire, de réduction du risque radon en cas de seuils enregistrés trop élevés**. Pour la surveillance et la mesure du radon, on parle de « **dépistage** ».

- **Pour les Établissements Recevant du Public (ERP) :**

Les ERP[37] (établissements sanitaires et médicaux sociaux avec hébergement, d'enseignement, pénitentiaires, thermaux et d'accueil d'enfants de moins de 6 ans) sont dans l'obligation de réaliser un dépistage lorsque ces derniers sont situés en **zone de risque 3** ou en **zones 1 et 2** dès lors qu'un dépistage antérieur a mis en évidence une **activité volumique annuelle moyenne du radon supérieure à 300 Bq/m^3**.

Suivant la concentration enregistrée, des **actions correctives** sont à mettre en œuvre. **Le dépistage**, à la charge de l'exploitant et/ou du propriétaire, **doit être renouvelé tous les 10 ans**. Les résultats doivent être affichés de façon permanente, être visibles et lisibles près de l'entrée principale de l'établissement, dans un délai d'un mois suivant la réception du dernier rapport, au moyen du **formulaire annexé à l'arrêté du 26 février 2019**.

- **Pour les lieux de travail :**

Les mesures prévues par le **Plan National d'Actions 2005-2008** s'appliquent également aux **lieux de travail**, pour les activités professionnelles exercées en sous-sol ou en rez-de-chaussée de bâtiments situés en zone à risque pour la santé ainsi que dans certains lieux spécifiques de travail. Depuis le **1er juillet 2018** et la transposition de la **directive 2013/59/EURATOM** en droit français, toutes les entreprises doivent s'interroger sur les impacts du radon dans le cadre de **l'évaluation des risques**, réalisée conformément aux dispositions des **articles R. 4451-13 à R. 4451-17 du Code du travail**.

Les règles de prévention sont ensuite fixées dans le respect des principes généraux de radioprotection[38]. Dans le cas d'un dépassement des seuils tolérables, il est nécessaire de procéder à des travaux visant à diminuer ces niveaux ou à faire du suivi dosimétrique (mesure de l'irradiation) du personnel.

- **Pour les habitations :**

Depuis le **1er juillet 2018**, la réglementation concerne également l'habitat privé dans le cadre de **l'Information des Acquéreurs et des Locataires (IAL)**, dans les zones où le potentiel radon est susceptible d'être le plus important (**zone 3**). Si la réglementation n'impose pas la réalisation de **mesure de la concentration de radon dans l'air intérieur des habitations**, il reste toutefois recommandé de réaliser un **dépistage du bâtiment**.

Par ailleurs, le **Code de l'urbanisme** impose la **prise en compte des risques dans les documents d'urbanisme**.

37 *Décret n° 2002-460 du 04 avril 2002 et arrêté NOR : SANY0422748A du 22 juillet 2004.*

38 *Ensemble des règles, procédures et moyens de prévention et de surveillance visant à empêcher ou réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants produits sur les personnes.*

Les mesures de protections individuelles et collectives :

- **Pour se prémunir du risque radioactif :**

La sécurité de l'utilisation et du transport d'une source radioactive est assurée par :

- **sa conception**, qui inclut des systèmes de sécurité et d'indicateurs de l'état de l'appareil ;

- **son utilisation réglementée** (temps d'exposition, distance entre les personnes et la source, interposition d'écran de protection entre les personnes et la source, etc.) ;

- **la formation du personnel** ou des **personnes susceptibles d'être exposées** (formation de Personne Compétente en Radioprotection (PCR) dans les entreprises par exemple) ;

- **la mise en œuvre de colis spécifiques**, agréés par l'ASN, dont les performances sont modulées en fonction des contenus autorisés. La sûreté des transports de substances radioactives repose sur le concept de « **défense en profondeur** » (interposition d'une succession de barrières étanches indépendantes les unes des autres) dont la robustesse des colis constitue la première barrière de protection.

- **Pour se prémunir du risque radon :**

Au sein de l'habitat, la surveillance de la concentration en radon est basée sur le volontariat. Il est possible pour un particulier de réaliser le dépistage de son habitation à partir de dispositifs passifs de mesure intégrée du radon (**dosimètre Radon-Kodalpha pour un coût moyen d'environ 20 euros**).

IMPORTANT :

→ *Pour que la mesure soit efficace, il est nécessaire de placer le capteur durant deux mois d'exposition, dans les pièces de vie, au niveau le plus bas du bâtiment. Il convient de poser le dosimètre sur un meuble haut, une étagère ou au-dessus d'une armoire, à 20 centimètres minimum du mur le plus proche, tourné vers le centre de la pièce. L'appareil ne doit pas être posé sur ou à proximité d'une source de chaleur.*

En fonction des résultats obtenus, les recommandations sanitaires sont les suivantes :

- **En dessous du niveau de référence de 300 Bq/m³ :**

L'exposition au radon ne nécessite pas la mise en œuvre de dispositions spécifiques. Les recommandations générales de bonnes pratiques s'appliquent (aérer son logement, vérifier et entretenir les systèmes de ventilation installés et ne pas obstruer les entrées et sorties d'air).

- **En cas de dépassement du niveau de référence de 300 Bq/m³ :**

Pour une concentration n'excédant pas 1 000 Bq/m³, des actions simples, ne mettant pas en œuvre des travaux lourds sur le bâtiment, permettent d'abaisser suffisamment la concentration en radon. En plus de l'application des recommandations générales de bonnes pratiques listées dans le cas du niveau de référence de 300 Bq/m³, la réalisation de travaux d'étanchement, de rectifications des dysfonctionnements éventuels de la ventilation, etc.

- **Au-delà de 1 000 Bq/m³, ou lorsque le niveau d'activité volumique persiste au-dessus de 300 Bq/m³ après la mise en œuvre des recommandations de bonnes pratiques et des aménagements :**

Faire réaliser un diagnostic du bâtiment par un professionnel, qui permettra de définir les travaux à réaliser. Pour réaliser ces travaux, **une subvention de l'Agence Nationale de l'Habitat (ANAH)** peut être accordée aux propriétaires bailleurs ou occupants (sous conditions notamment de ressources) pour la réalisation des travaux nécessaires pour traiter les immeubles soumis à la présence de radon.

IMPORTANT :

→ Au sein des ERP et des lieux de travail, des actions (expertises, travaux, contrôle d'efficacité, etc.) doivent, au même titre que pour les lieux d'habitations particuliers, être mises en œuvre en cas de dépassement des seuils de concentration volumique.

Où se renseigner ?

➔ ***Informations générales :***

- *Le risque nucléaire : irsn.fr / gouvernement.fr*
- *Le risque radon : irsn.fr / solidarites-sante.gouv.fr / georisques.gouv.fr*

➔ ***Les organismes officiels :***

- *Site de l'IRSN : irsn.fr*
- *Site de l'ARS : lareunion.ars.sante.fr*
- *Site de l'ASN : asn.fr*

➔ ***Réglementations et informations :***

- *La radioprotection : ecologie.gouv.fr*
- *Le 3ème plan national d'action 2016-2019 : asn.fr*
- *Réglementation et contrôle de la sûreté nucléaire : vie-publique.fr / asn.fr*

4.3. Les communes concernées

Illustration 68 : Carte des communes concernées par le risque radioactif à La Réunion.

4.4. Les consignes à respecter

Illustration 69 : Les consignes de sécurité à respecter en cas de risque radioactif.