

RENOVATION DES BATIMENTS & RISQUES NATURELS

**OUTIL D’EVALUATION
DU RISQUE**



Evaluer rapidement la vulnérabilité d'un projet vis-à-vis des risques naturels

RISQUES NATURELS

climatique



Inondation
p.4



Tempête
p.5



Tornade
p.5



Grêle
p.5



Neige
(non traité)



Orage
p.5



Incendie
(non traité)

terrestre



Séisme
p.8



RGA
(Sècheresse géotechnique)
p.10



Mouvement de terrain
p.12



Eboulement
(non traité)



Avalanche
(non traité)



Radon
p.14

La Région Grand Est et l'État
accélèrent la transition énergétique

climaxion
anticiper • économiser • valoriser

Financé par :

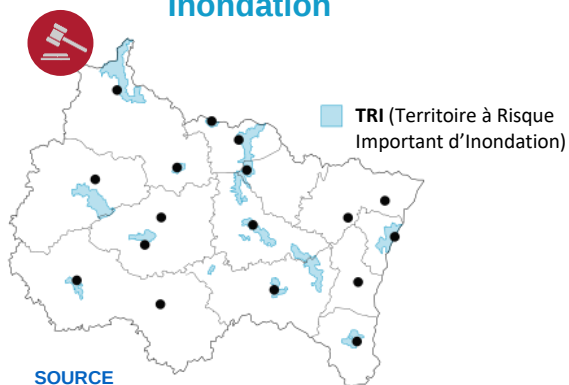

RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
*Liberté
Égalité
Fraternité*


ADEME
AGENCE DE LA
TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

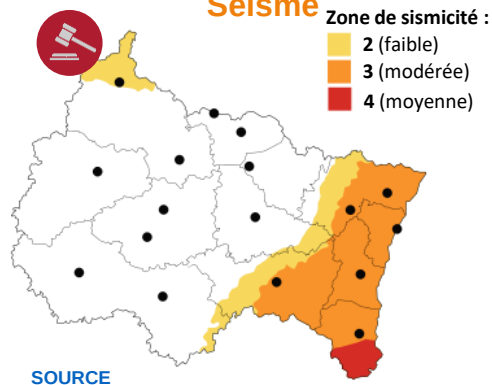
La Région
Grand Est

Le territoire et le risque

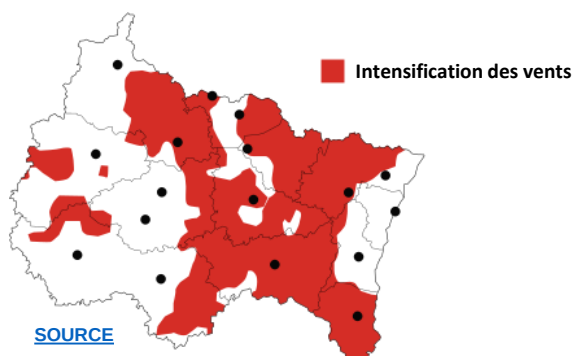
Inondation



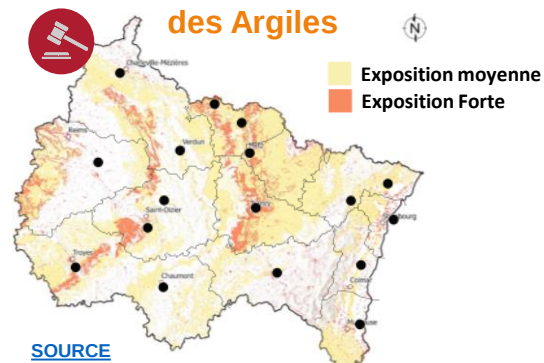
Séisme



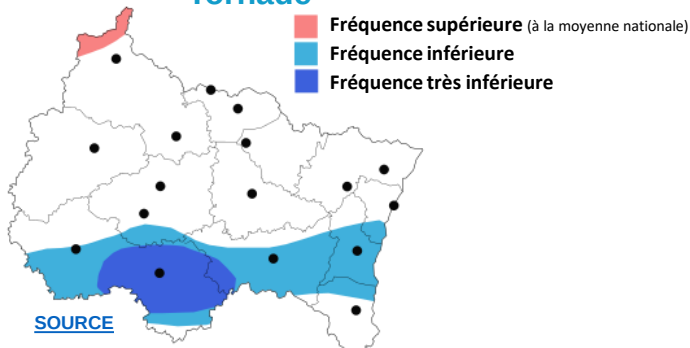
Tempête



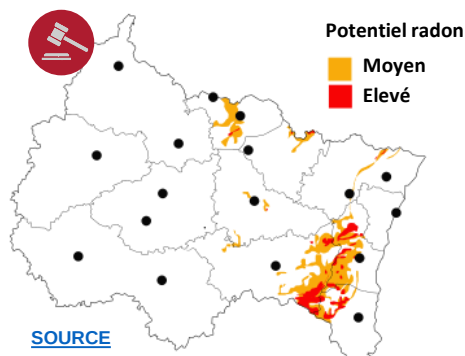
Retrait-Gonflement des Argiles



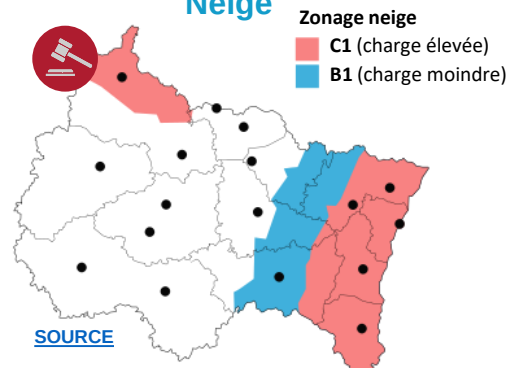
Tornade



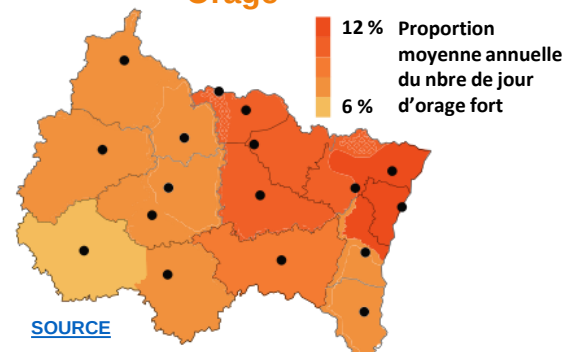
Radon



Neige



Orage



Risques non cartographiés :

- Grêle
- Mouvement de terrain
- Inondation par ruissellement

- Eboulement
- Avalanche



Identifier les risques :

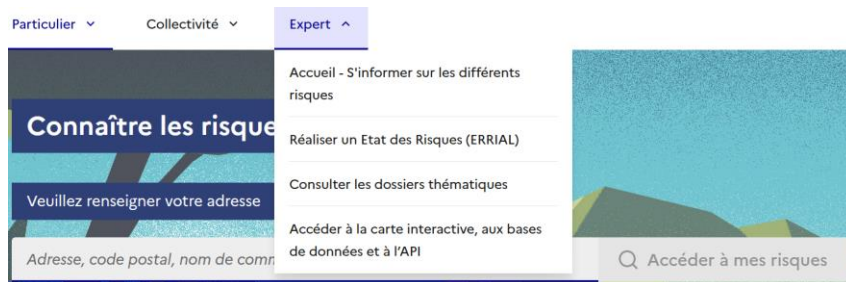
1

Rendez-vous sur [georisques.gouv](http://georisques.gouv.fr) :



2

Onglet « Expert » > Réaliser un Etat des Risques (ERRIAL)



3

Entrez l'adresse exacte ou le numéro de parcelle

Adresse complète
1 Place Adrien Zeller, 67000 Strasbourg

Ou

Nom de la commune ou code postal

Code de la parcelle
BA-115 ou BA-116. Séparer les numéros des parcelles pour en saisir plusieurs.

Afficher le résultat



4

Identification de l'intensité des risques



Inondation

Le Plan de prévention des risques naturels (PPR) de type Inondation nommé

PPR [REDACTED] été approuvé et affecte votre bien.

Date de prescription : 11/07/2006

Date d'approbation : 07/07/2010

Un PPR approuvé est un PPR définitivement adopté.

Le PPR couvre les aléas suivants :

Inondation
Par une crue à débordement lent de cours d'eau



L'encadré donne les documents publics auxquels se référer ou directement le niveau d'exposition issu de la cartographie publique des risques.



Tous les risques ne sont pas identifiables sur GÉORISQUES :

- Grêle
- Vent/tempête
- Tornades
- Inondation par ruissellement
- Orage
- Incendie/feu de forêt

+



Une autre cartographie complémentaire (données brutes) existe mais elle n'est pas réglementaire : R4RE de l'OID

Identifier la vulnérabilité : Inondation



PROCEDURE

**Par débordement
de cours d'eau**

**Par remontée de
nappe phréatique**

Par ruissellement

TRI

(Territoire à Risque
Important d'Inondation)
sur l'Atlas des zones
inondables ou Géorisques

pas de PPRI

PPRI

(Plan de Prévention du
Risque inondation) sur le
site de la préfecture



Mise en conformité selon le
PPRI obligatoire sous 5 ans
après approbation du PPRI

**Pas de servitude
ni indicateur**

Mais le risque est
présent

Niveau d'exposition
Sur les planches graphiques
du PPRI

+

Servitudes et obligations
dans le règlement écrit du PPRI
(en rénovation, peu d'obligation,
souvent des recommandations)



**Pas de
cartographie
publique**

**Etude de la
parcelle**

Par visite ou outil 3D ou
plans de topographie

Topologie du lieu

Effets de cuvette,
ruissellement de l'eau,
vérification des pentes

INDICATEURS

CPHEC

(Cote des plus hautes eaux
connues ou crue centennale)

[m NGF]*

*système métrique des altimétries de l'IGN

**Niveau de remontée de
nappe phréatique**

[m NGF]*



ELEMENTS
SENSIBLES

- Caves, sous-sol et soupiriaux
- Systèmes (locaux techniques)
- ITE en dessous de la CPHEC
- Menuiseries et seuils
- Matériaux putrescibles et altérables
- Réseaux et réseaux électriques

- Caves et sous-sol
- Dalle basse et étanchéité
- Fondations et capillarité matériaux
- Systèmes (locaux techniques)

- Caves, sous-sol et soupiriaux
- Systèmes (locaux techniques)
- Surfaces imperméables aux abords du bâtiment
- Réseaux

Pour aller plus loin : Inondation

[Ecologie.gouv : risque inondation](https://ecologie.gouv.fr/risque-inondation)



- Ministère de la transition écologique et solidaire, Ministère de la cohésion des territoires, *Comment mieux bâtir en terrains inondables constructibles*, Grand prix d'aménagement, lauréats 2016, décembre 2017, 29 pages
- Hamburg Wasser, *Eine Checkliste für Gebäude und Grundstück*, mai 2017, 8 pages
- SDEA, *Diagnostic inondation, Et si je protégeais ma maison ?*, Opération Pieds au sec, juillet 2019, 2 pages
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt-, und Raumforschung, *Leitfaden Starkregen - Objektschutz und bauliche Vorsorge*, 2019, 91 pages
- CEPRI, Life Artisan, *Les Solutions d'adaptation fondées sur la Nature pour prévenir les risques d'inondation*, les guides du CEPRI, février 2022, 76 pages
- CEPRI, *L'ACB (analyse coût/bénéfice) : une aide à la décision au service de la gestion des inondations*, Les guides du CEPRI, novembre 2011, 44 pages
- CEPRI, *Changement climatique : Vers une aggravation du risque inondation ?*, août 2014, 12 pages
- CEPRI, *Le bâtiment face à l'inondation, Diagnostiquer et réduire sa vulnérabilité*, Les guides du CEPRI, mars 2010, 56 pages
- CEPRI, *Le bâtiment face aux inondations, Aide-mémoire vulnérabilité des ouvrages*, mars 2010, 40
- METL, MEDDE, *Référentiel de travaux de prévention du risque d'inondation dans l'habitat existant*, juin 2012, 81 pages
- OID, *Guide des actions adaptatives au changement climatique, le bâtiment face aux aléas climatiques*, mars 2021, 96 pages
- MRN, *Référentiels de résilience du bâti aux aléas naturels*, juillet 2022, 48 pages
- AQC, *Réduire la vulnérabilité des bâtiments*, Pôle prévention construction, Décembre 2021, 20 pages
- Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie, Ministère de l'Egalité des Territoire et du Logement, *Référentiel de travaux de prévention du risque d'inondation dans l'habitat existant*, juin 2012, 81 pages

Identifier la vulnérabilité : tempête – tornade – grêle - orage



	Tempête	Tornade	Grêle	Orage
PROCEDURE	Zonage Eurocode 1 Grand-Est en zone 2 mais insuffisant et le risque évolue Réglementations structurelles de l'Eurocode. Considération sur l'ensemble du territoire du Grand Est Orientation du bâti vis-à-vis des vents dominants Rose des vents Étudiez dans l'onglet « statistique » de la station rouge la plus proche ici	Pas de cartographie publique Risque accru au nord de la Région Grand Est Géographie du lieu En plaine ? Episodes passés Sur Keraunos, repérer des événements passés et leur intensité par département	Considération sur l'ensemble du territoire du Grand Est	Risque accru à l'est de la Région Grand Est
	Orientation [Points cardinaux] Vitesse [km/h] ou [m/s] Pression [Pa]	Intensité [EF 0 à 5]	Diamètre [mm] Vitesse [m/s]	
	ELEMENTS SENSIBLES ▪ Toiture et cheminée ▪ Eléments de couverture ▪ Mobilier extérieur ▪ Arbres fragiles et bâtiments fragiles ▪ Volets et auvents ▪ Eléments de façade ▪ Contreventement	▪ Toiture et cheminée ▪ Eléments de couverture ▪ Mobilier extérieur ▪ Arbres fragiles/bâtiments voisins fragiles ▪ Volets et auvents ▪ Eléments de façade ▪ Contreventement	▪ Volets (BSO extérieurs) ▪ Eléments métalliques et couvertines ▪ Finition extérieure enduit et bardages ▪ Eléments en bois ▪ Menuiseries horizontales et exposées	▪ Equipements électriques ▪ Toiture ▪ Arbres à proximité ▪ Systèmes parafoudre et antennes

Pour aller plus loin : Tempête – tornade – grêle - orage



Tempête

- AFNOR, *Eurocode 1 : Actions sur les structures*, 1991
- Izi by EDF, *Classement AEV : le guide de résistance « Air-Eau-Vent » des fenêtres*, consulté le 13/02/2023
<https://www.izi-by-edf-renov.fr/blog/classement-aev-menuiserie-fenetre>
- P. Quistin, *Construction paracyclonique*, 50 pages
- Etablissements cantonaux d'assurance, *Protection contre les dangers naturels*, livret Vent, VKF/AIE, 2007
- MRN, *Référentiels de résilience du bâti aux aléas naturels*, juillet 2022, 48 pages
- OID, *Guide des actions adaptatives au changement climatique, le bâtiment face aux aléas climatiques*, mars 2021, 96 pages
- AQC, *Réduire la vulnérabilité des bâtiments*, Pôle prévention construction, Décembre 2021, 20 pages
- AQC, *Toitures et charpentes, couvertures ardoises et tuiles*, Mémo chantier, septembre 2021, 8 pages

Tornade

- MRN, *Référentiels de résilience du bâti aux aléas naturels*, juillet 2022, 48 pages
- AQC, *Réduire la vulnérabilité des bâtiments*, Pôle prévention construction, Décembre 2021, 20 pages
- Keraunos : <https://www.keraunos.org/climatologie/les-tornades-en-france.html>

Grêle

- AQC, *Réduire la vulnérabilité des bâtiments*, Pôle prévention construction, Décembre 2021, 20 pages
- MRN, *Référentiels de résilience du bâti aux aléas naturels*, juillet 2022, 48 pages
- Etablissements cantonaux d'assurance, *Protection contre les dangers naturels*, livret Grêle, VKF/AIE, 2007



Il existe un catalogue de produits testés à la grêle en Suisse : Résistance de RG 1 à 5
[Un catalogue de produits vérifiés](#)

Orage

- MRN, *Référentiels de résilience du bâti aux aléas naturels*, juillet 2022, 48 pages
- Keraunos : <https://www.keraunos.org/climatologie/les-orages-en-france.html>

Identifier la vulnérabilité : séisme



Réglementation stricte !
La maîtrise d'œuvre doit savoir.

PROCEDURE

INDICATEURS

ELEMENTS
SENSIBLES

Cartographie sismicité

Zonage réglementaire

Typologie d'usage

Catégorie d'importance :

- I. Stockage
- II. Maisons individuelles, petites habitations et petit tertiaire, petit ERP 4 et 5 (<28 m de haut et <300 personnes)
- III. Grand établissement, centres commerciaux et écoles, centre de production d'énergie
- IV. Protection primordiale, hôpitaux, caserne, centre météo

Diagnostic de la structure BE structure



Obligation si travaux touchent la structure

Exposition

[Zone 1, 2, 3, 4]

Catégorie d'importance

[I, II, III, IV]

Non conformités

		Catégorie d'importance du bâtiment			
		I	II	III	IV
Zone sismique	1				
	2				
	3		Application des règles parasismiques en cas de travaux lourds (> 30% SHON créée ou > 30% plancher touché)		
	4				
	5				

Périmètre d'application des règles PS pour un élément non structural dans l'existant

- Systèmes de contreventement
- Joints parasismiques entre éléments simples
- Fondations

- Éléments non structuraux :
 - Balcons
 - Parements
 - Éléments intérieurs (cloisons, faux-plafonds)
 - Fixation des panneaux d'isolant rigide
 - Réseaux

Pour aller plus loin : séisme

[Ecologie.gouv : risque sismique](https://ecologie.gouv.fr/risque-sismique)



- Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie, *Les séismes*, collection Prévention des risques naturels, juillet 2012, 58 pages
- COPRNM, *Cadre d'actions pour la prévention du risque sismique*, septembre 2013, 24 pages
- Direction Départementale des Territoires du Haut-Rhin, Bureau Prévention des Risques, *La prévention du risque sismique en Alsace*, octobre 2020, 6 pages
- BRGM, DREAL Languedoc-Roussillon, MEEM, *Plan National de Prévention du Risque Sismique, Déclinaison régionale Languedoc-Roussillon, Actions 2009, Rapport Final*, BRGM, avril 2010, 108 pages
- DHUP, AFPS, *Guide de construction parasismique des maisons individuelles*, 2020, 79 pages
- AFPS, CSTB, *Diagnostic et renforcement du bâti existant vis-à-vis du séisme, Guide construction parasismique*, mars 2013, 77 pages
- Alain Billard, *Risque Sismique et patrimoine bâti, Comment réduire la vulnérabilité : savoirs et savoir-faire*, Collection Eurocode, afnor éditions, Eyrolles, août 2014, 363 pages
- AFNOR, *Eurocode 8 : conception et dimensionnement des structures pour leur résistance aux séismes*, 2008
- MRN, *Référentiels de résilience du bâti aux aléas naturels*, juillet 2022, 48 pages

Identifier la vulnérabilité : Retrait-Gonflement des argiles



PROCEDURE

INDICATEURS

ELEMENTS
SENSIBLES

Résultat Géorisques

Cf Identification des Risques

Consultation du BE géotechnique pour d'autres raisons

Diagnostic des sols

BE géotechnique
Obligatoire en neuf (loi ELAN 2018)

Identification des couches du sol

[n° de couche]

Profondeur des couches argileuses

[m]

Compacité

[MPa]

Exposition

[Zone 1, 2, 3]

- Fondations
- Menuiseries (déformations)
- Ouvertures et linteaux (fissurations)
- Etanchéité

- Gestion de l'eau sur la parcelle
- Zones perméables/imperméables
- Végétation sur la parcelle (systèmes racinaires)

Pour aller plus loin :

Retrait-Gonflement des argiles

[Ecologie.gouv](http://Ecologie.gouv.fr) : risque RGA



- Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables, *Le retrait-gonflement des argiles, Comment prévenir les désordres dans l'habitat individuel ?*, Collection Prévention des risques naturels majeurs, version 4 août 2007, 32 pages
- IFSTTAR, *Retrait et gonflement des argiles, Analyse et traitement des désordres créés par la sécheresse*, guide 3, juillet 2017, 61 pages
- IFSTTAR, *Retrait et gonflement des argiles, caractériser un site pour la construction*, guide 1, juillet 2017, 49 pages
- IFSTTAR, *Retrait et gonflement des argiles, Conseils aux constructeurs de maisons neuves*, guide 2, juillet 2017, 53 pages
- AQC, *Sécheresse et construction sur sol argileux : réduire les dommages*, novembre 2004, 4 pages
- Béchade A.F., *La pathologie des fondations superficielles : Diagnostic, réparations et prévention*, CTSB Editions/AQC, 2021, 529 pages
- MRN, *Référentiels de résilience du bâti aux aléas naturels*, juillet 2022, 48 pages
- OID, *Guide des actions adaptatives au changement climatique, le bâtiment face aux aléas climatiques*, mars 2021, 96 pages
- AQC, *Réduire la vulnérabilité des bâtiments*, Pôle prévention construction, Décembre 2021, 20 pages

Identifier la vulnérabilité :

Mouvement de terrain



	Coulées boueuses	Cavités	Tassements Affaissements	Glissements de terrain
PROCEDURE	PPRi (Plan de Prévention du Risque inondation et coulées de boues) sur le site de la préfecture ou Plan de coulée de boues (Plan de Prévention du Risque de mouvement de terrain) sur le site de la préfecture <i>En Alsace seulement</i>	PPRmt (Plan de Prévention du Risque de mouvement de terrain) sur le site de la préfecture	PPRmt (Plan de Prévention du Risque de mouvement de terrain) sur le site de la préfecture + Diagnostic des sols BE géotechnique	PPRmt (Plan de Prévention du Risque de mouvement de terrain) sur le site de la préfecture
INDICATEURS	Exposition Par commune [fort, moyen, faible]	Exposition [R1 à R4] <i>*peut dépendre des PPR</i>	Exposition [R1 à R4] <i>*peut dépendre des PPR</i>	Exposition [R1 à R4] <i>*peut dépendre des PPR</i>
ELEMENTS SENSIBLES	▪ Réseaux extérieurs ▪ ITE ▪ Fondations ▪ Menuiseries ▪ Sous-sols (locaux techniques)	▪ Fondations ▪ Menuiseries (déformations) ▪ Ouvertures et linteaux (fissurations) ▪ Etanchéité	▪ Fondations ▪ Menuiseries (déformations) ▪ Ouvertures et linteaux (fissurations) ▪ Etanchéité	▪ Réseaux extérieurs ▪ Fondations ▪ Sous-sols (locaux techniques)

Pour aller plus loin : Mouvement de terrain

[Ecologie.gouv : risque MVT](https://ecologie.gouv.fr/risque-mvt)



- MRN, *Référentiels de résilience du bâti aux aléas naturels*, juillet 2022, 48 pages
- Etablissements cantonaux d'assurance, *Recommandations – Protection des objets contre les dangers naturels gravitationnels*, Chapitre 4 – Glissements de terrain, ECA AEIA, 2005:
https://www.vkg.ch/media/1578/wegleitung_objektschutz_gegen_gravitative_naturgefahr_en_f_v0-1.pdf
- Etablissements cantonaux d'assurance, *Recommandations – Protection des objets contre les dangers naturels gravitationnels*, Chapitre 6 – Glissements de terrain, ECA AEIA, 2005 :
https://www.vkg.ch/media/1578/wegleitung_objektschutz_gegen_gravitative_naturgefahr_en_f_v0-1.pdf
- Préfet de la Martinique , BRGM, Glissements de terrain - Comment protéger ma maison ?, BRG https://www.martinique.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/glissement-martinique_hd.pdf
- OID, *Guide des actions adaptatives au changement climatique, le bâtiment face aux aléas climatiques*, mars 2021, 96 pages
- AQC, *Réduire la vulnérabilité des bâtiments*, Pôle prévention construction, Décembre 2021, 20 pages

Identifier la vulnérabilité : Radon



PROCEDURE

INDICATEURS

ELEMENTS
SENSIBLES

Résultats Géorisques

Cf Identification des Risques

Consultation du BE
géotechnique pour
d'autres raisons



Pour les ERP accueillant un public sensible (Enseignement, hôpitaux, ...), un seuil est à respecter pour la qualité d'air (arrêté du 26 février 2019)
+ Code du travail

Diagnostic des sols

BE géotechnique

+

Dosimètre radon

- Analyse-radon (société Algade et Dosirad)
- Santé Radon (société Pe@rl)
- Radonova laboratories
- Eurofins

Potentiel radon

[Catégories 1, 2, 3]

Identification des couches du sol

[n° de couche]

Teneur en uranium

[Bq/m3]

- Les occupants

Points d'attention :

- Systèmes de ventilation
- Etanchéité vis-à-vis du sol

Pour aller plus loin : radon

[IRSN : radon](#)



- Ecologie.gouv, mouvements de terrain : <https://www.ecologie.gouv.fr/mouvements-terrain>
- Ministère des solidarités et de la santé, *Qualité de l'air intérieur, le radon*, novembre 2017, 1 page
- ASN, Le Radon, *La gestion du risque lié au radon*, fiche d'information n°7, 2008
- Ministère de la santé et de la prévention, Radon, consulté le 06/02/2023
<https://sante.gouv.fr/sante-et-environnement/batiments/article/radon>
- Ministère du travail et de l'emploi et de l'insertion, ASN, *Guide pratique, Prévention du risque Radon*, 2020, 50 pages
- DREAL Nouvelle Aquitaine, *Le radon dans votre habitation*, PRSE Nouvelle Aquitaine, Novembre 2019

Document réalisé en mars 2023

par Vincent MESNARD dans le cadre du
Projet de Fin d'Etudes du parcours
Architecte-Ingénieur Génie Climatique
et Energétique de l'INSA Strasbourg :

« Comment prendre en compte le
changement climatique et anticiper la
multiplication et l'aggravation des risques
naturels dans les projets de rénovation
énergétique des bâtiments ? »

Partenaires du stage :

- INSA Strasbourg
- La Région Grand Est
- Envirobat Grand Est Energivie.pro
- AQC - Agence de la Qualité de la Construction
- MRN - Mission Risque Naturel
- AFPCNT - Association Française pour la
Prévention des Catastrophes Naturelles et
Technologiques

La Région Grand Est et l'État accélèrent la transition énergétique

climaxion
anticiper • économiser • valoriser

Financé par :


**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**
Liberté
Égalité
Fraternité

ADEME

AGENCE DE LA
TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

La Région
Grand Est