



**CARTOGRAPHIE DE
L'EXPOSITION DU TERRITOIRE
AU RETRAIT-GONFLEMENT
DES ARGILES**



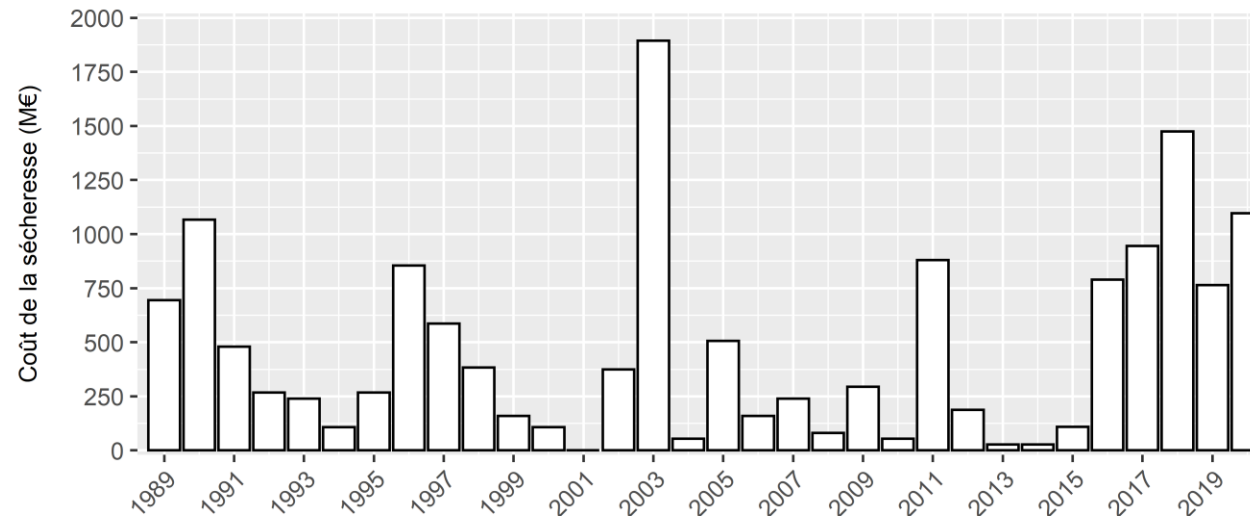
Géosciences pour une Terre durable

brgm

ÉTAT DES LIEUX

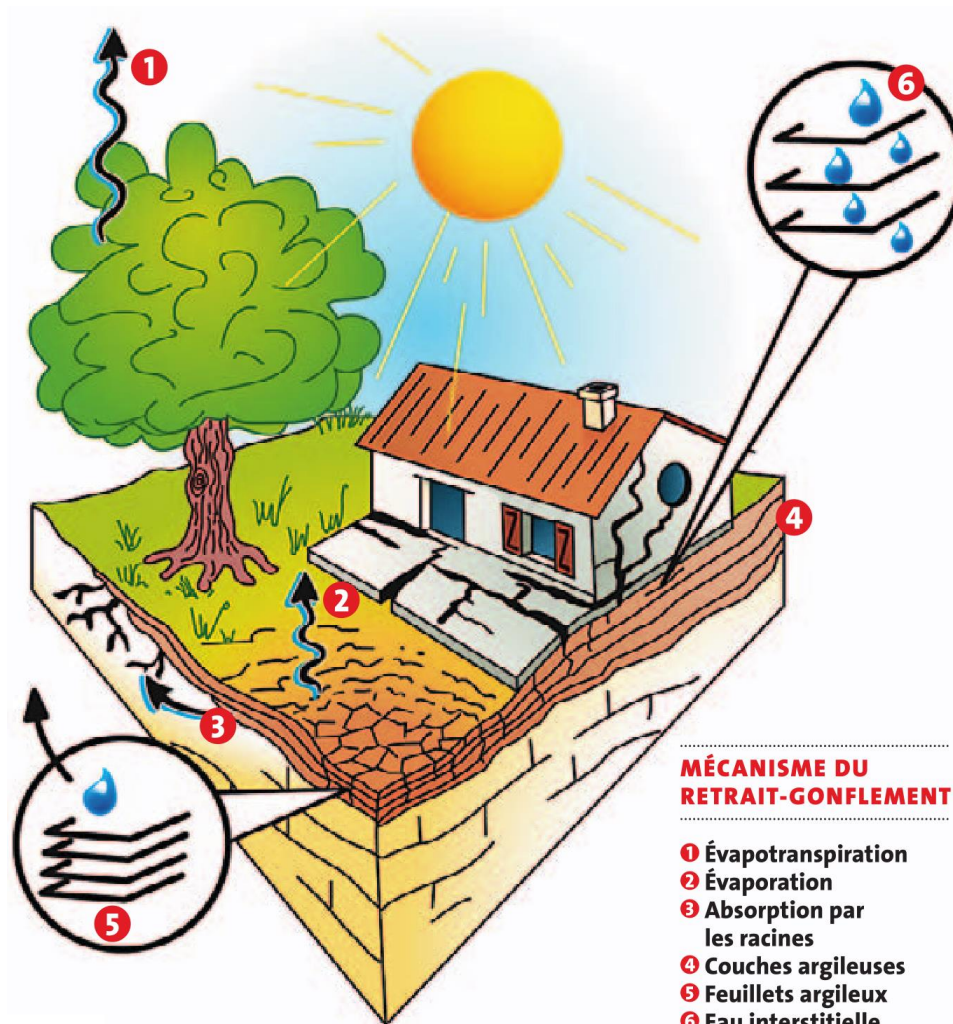
Un phénomène coûteux pour le régime Cat Nat

- Indemnisé depuis 1989 dans le cadre de la procédure Cat Nat
- Coût total des sinistres liés au RGA pour la période 1989-2020 :
15 milliards d'euros (estimation CCR)
- Plus de 10 000 communes reconnues en état de catastrophe naturelle
- Plus de 30 000 arrêtés pris depuis 1989



LE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

- **Facteurs de prédisposition**
Géologie des formations superficielles
(épaisseur et proportion d'argiles,
types de minéraux, etc.)
Contexte hydrogéologique
Géomorphologie
Végétation
Défauts de construction
- **Facteurs de déclenchement**
Phénomènes climatiques
(fortes chaleurs, déficit pluviométrique)
Facteurs anthropiques

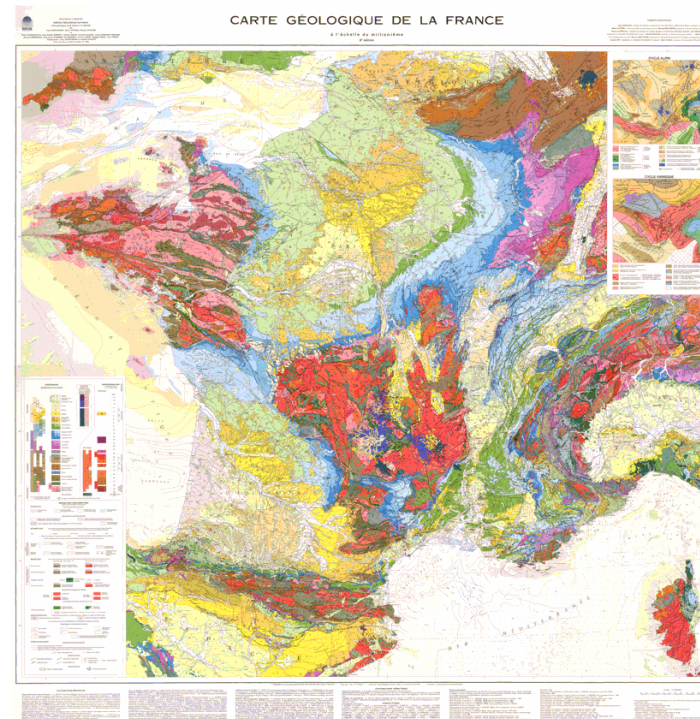
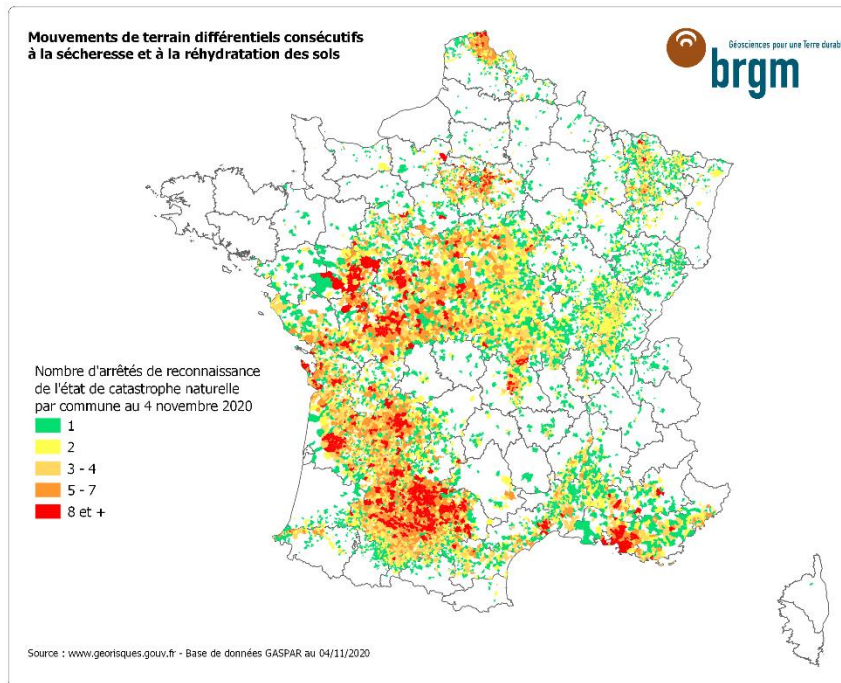


Sources : BRGM – M. Villey



RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

- Bonne corrélation entre la répartition géographique des communes sinistrées et les zones d'affleurement de certaines formations géologiques argileuses



➔ Importance de la géologie pour la caractérisation du phénomène

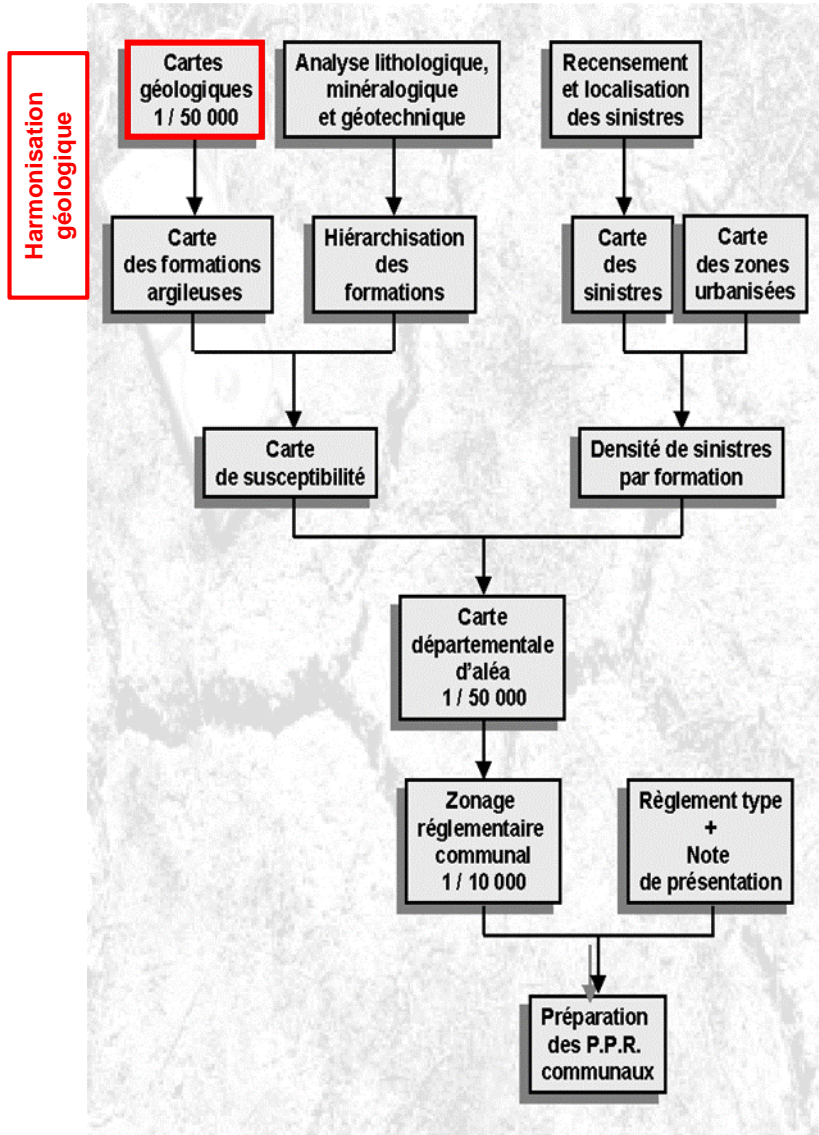


CARTOGRAPHIE DES ARGILES

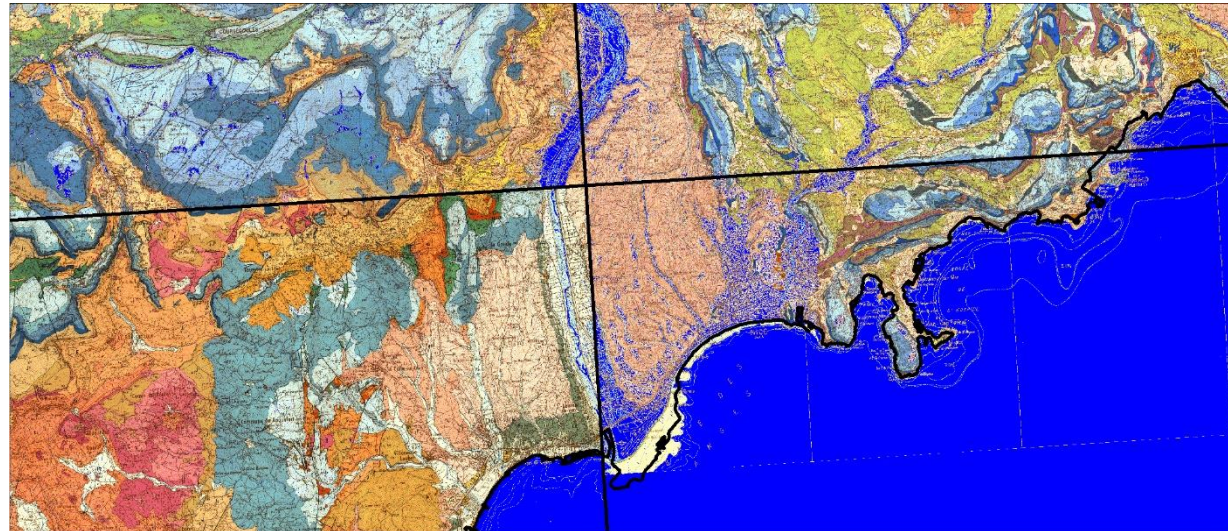
- Programme national de cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles entre 1999 et 2010 initié par le Ministère de l'Environnement (DGPR)
- Cofinancé par le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (FPRNM – « Fonds Barnier ») et le BRGM
- Cartes départementales élaborées à l'échelle 1 / 50 000 sur la base de la carte géologique du BRGM
- Plus de 2 000 formations argileuses identifiées, cartographiées et caractérisées
- 63% du territoire métropolitain couvert par des zones argileuses (338 000 km²)
- 74% du territoire urbanisé concerné par des zones argileuses (25 000 km²)
Source surfaces urbanisées : Corine Land Cover 2018



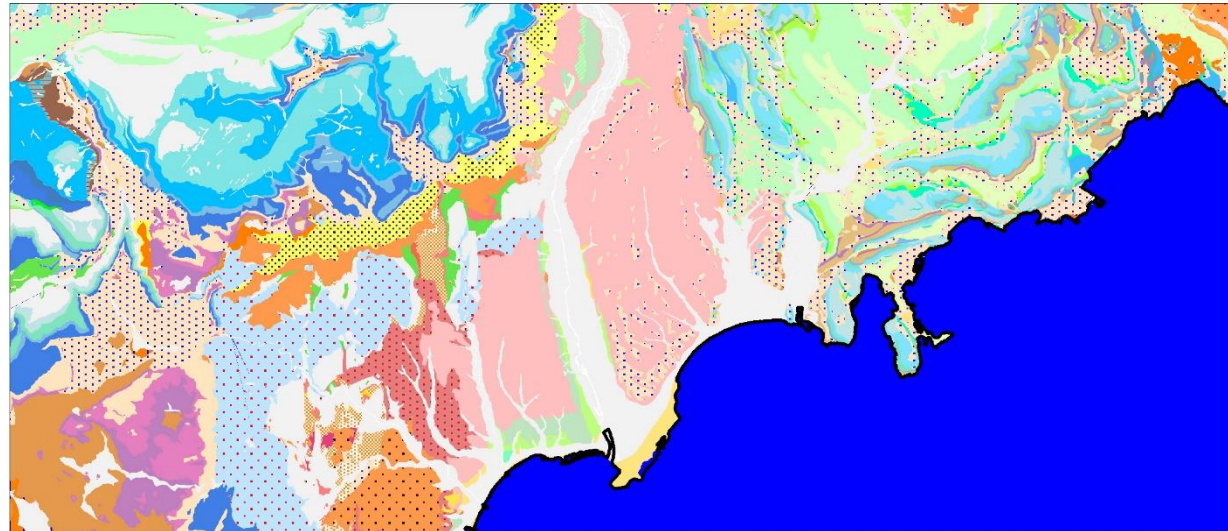
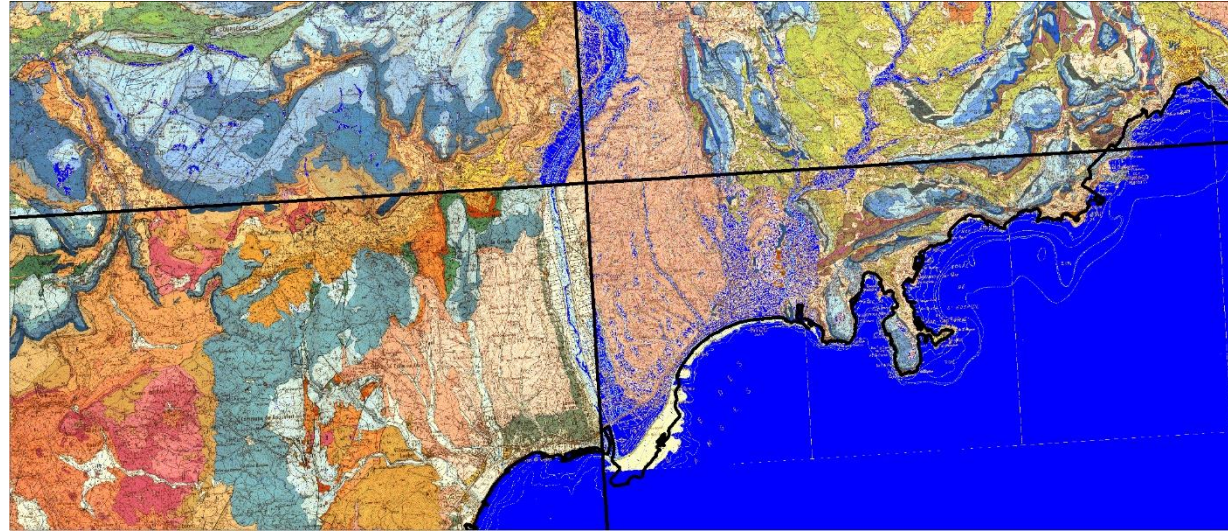
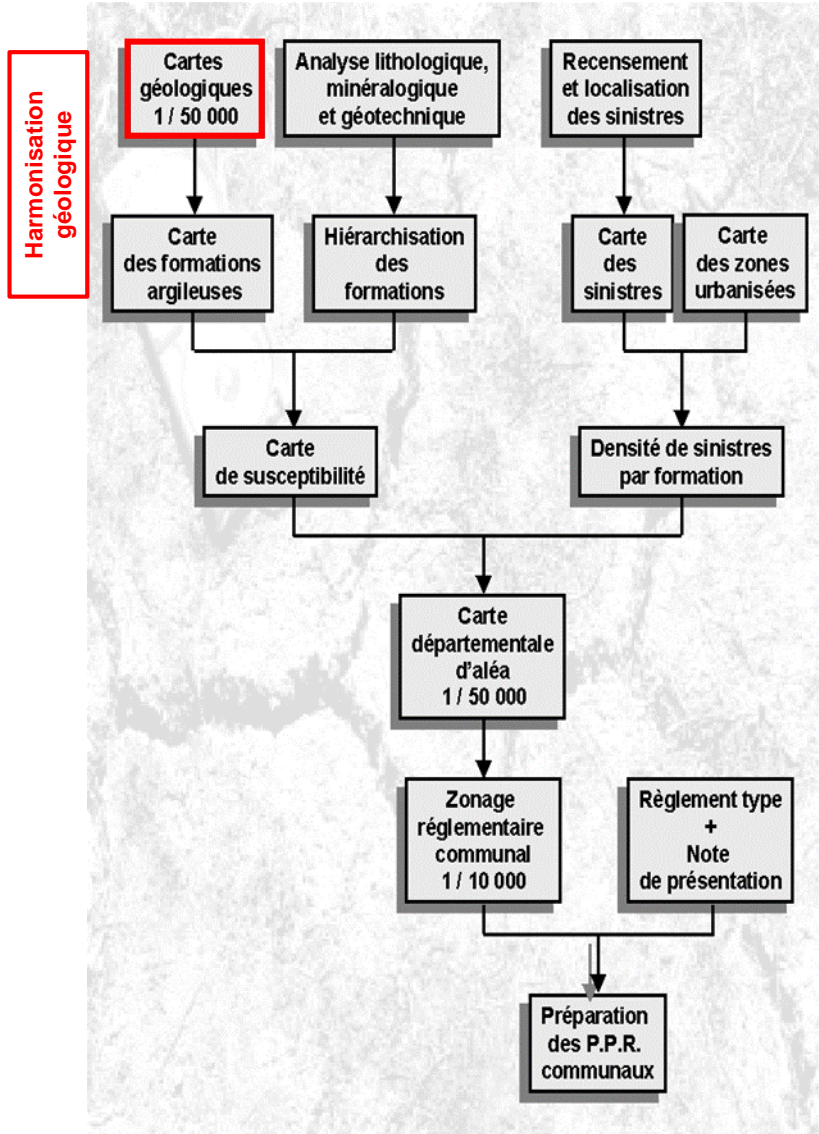
MÉTHODOLOGIE



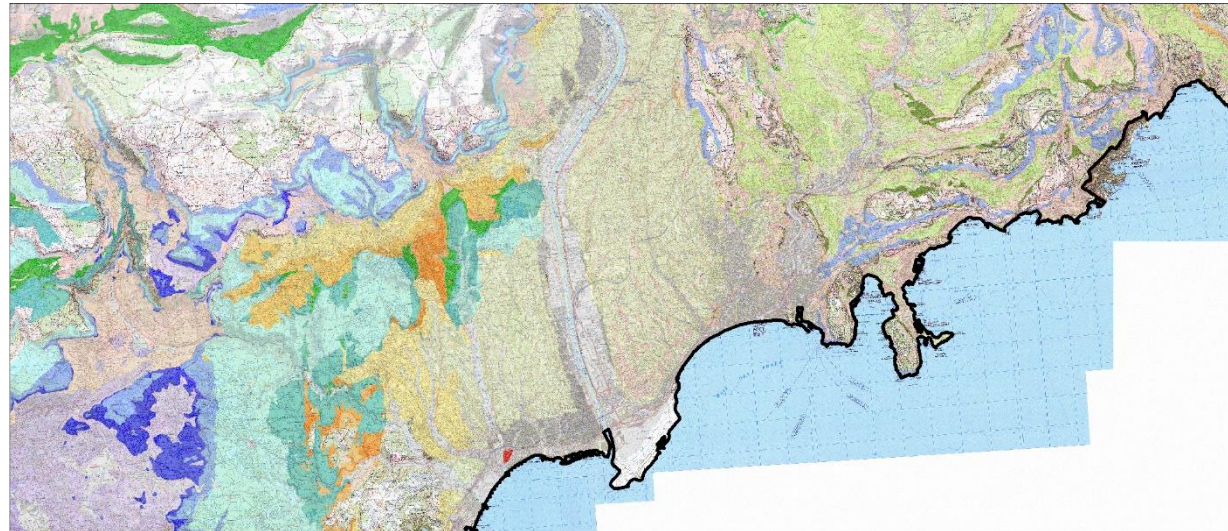
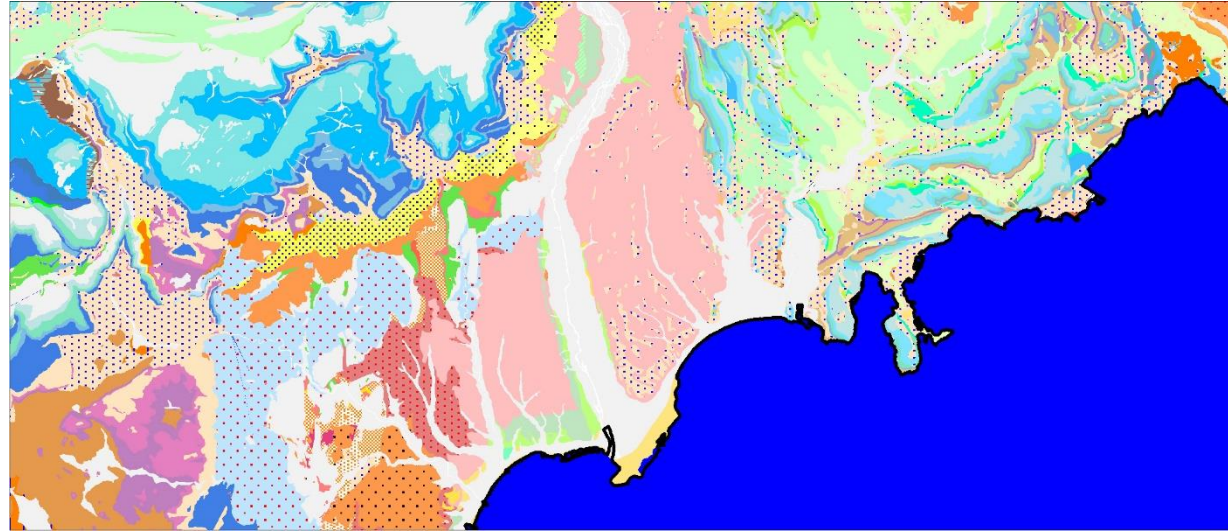
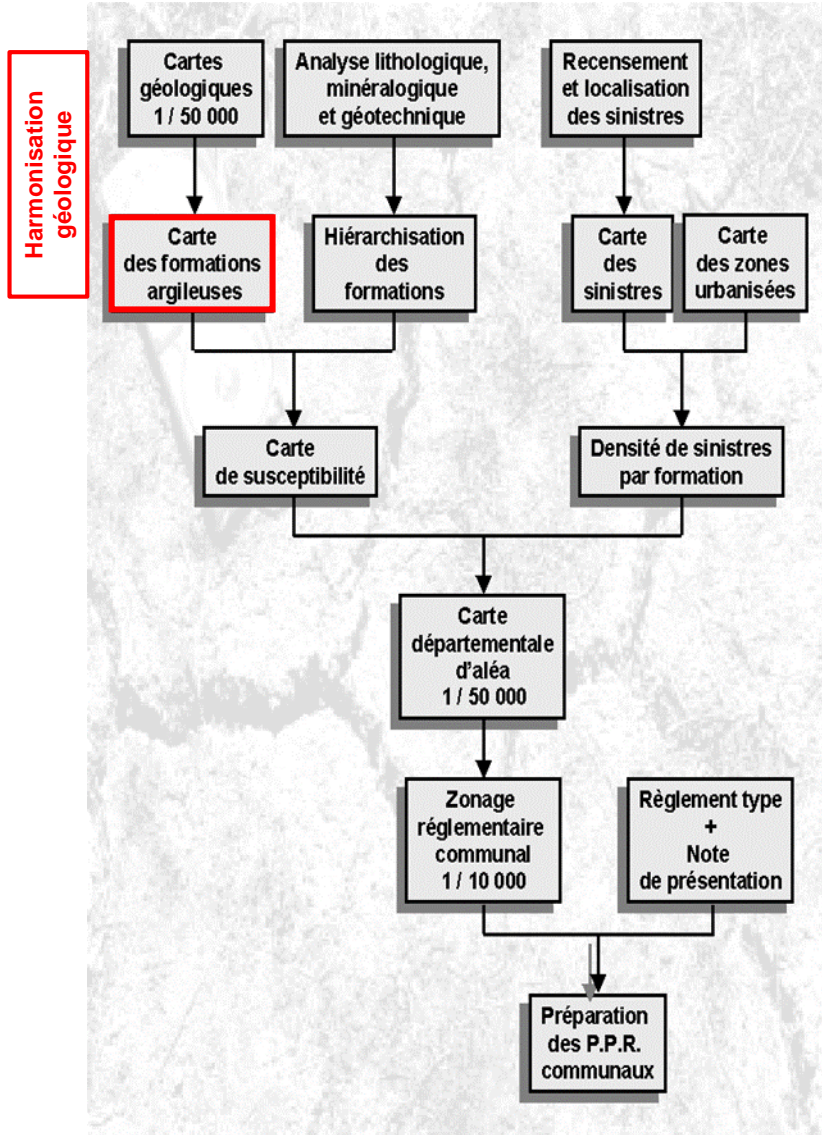
- Harmonisation des cartes géologiques (1 127 cartes pour 96 départements) pour tracé des contours



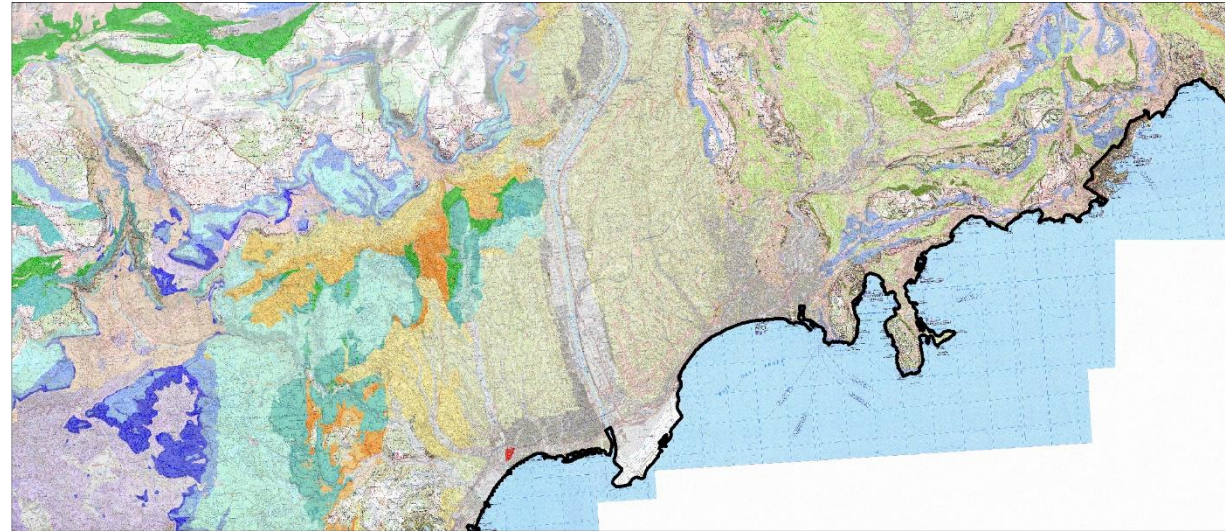
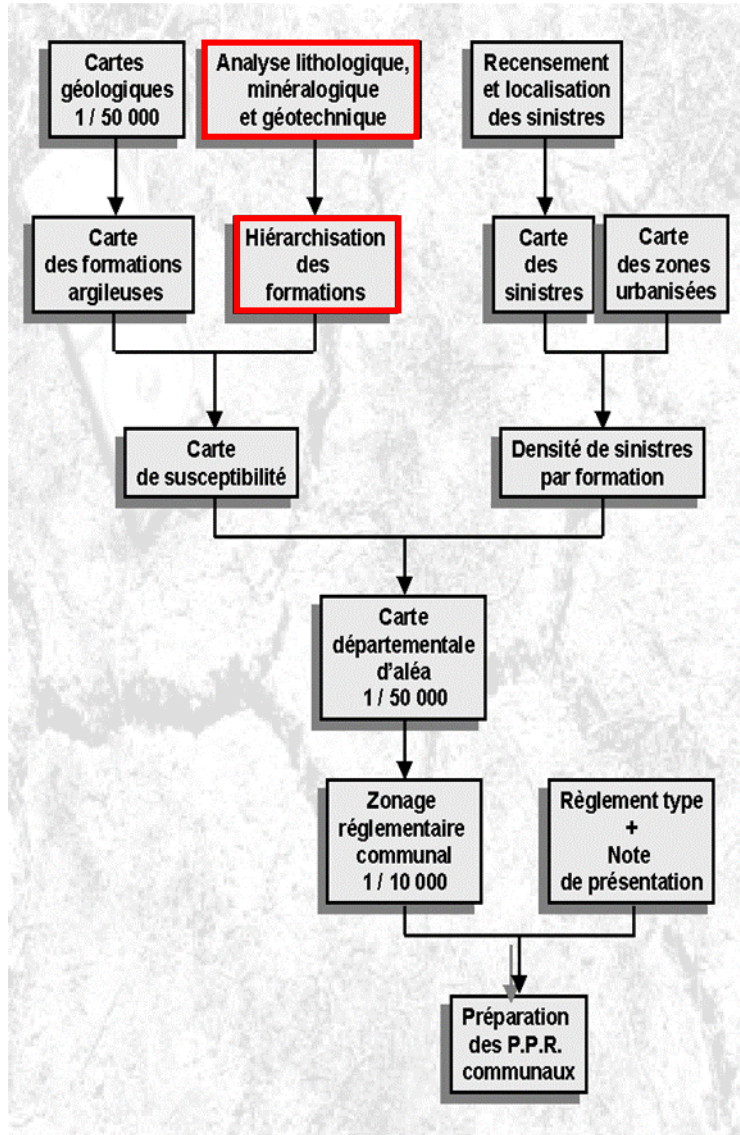
MÉTHODOLOGIE



MÉTHODOLOGIE

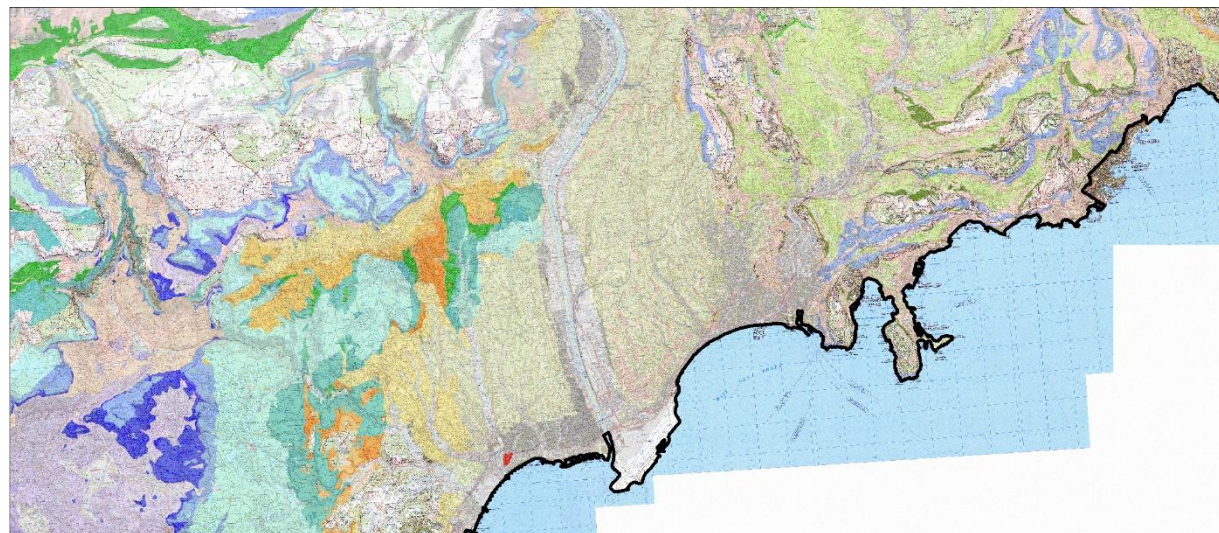
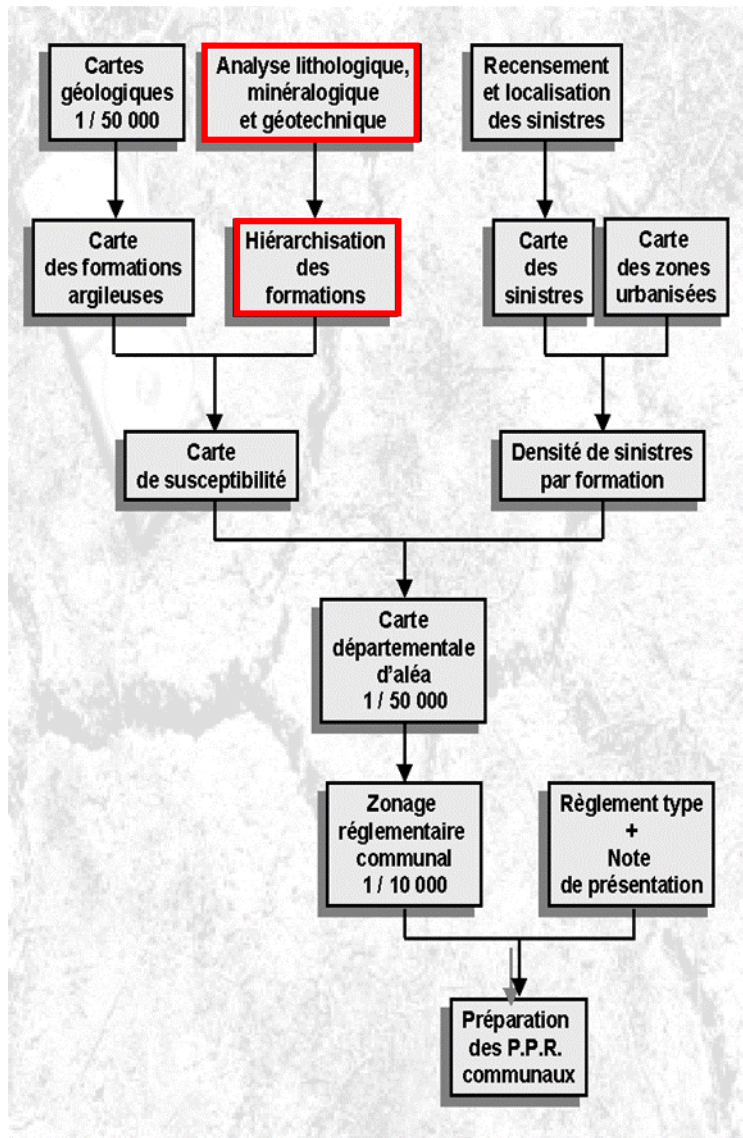


MÉTHODOLOGIE



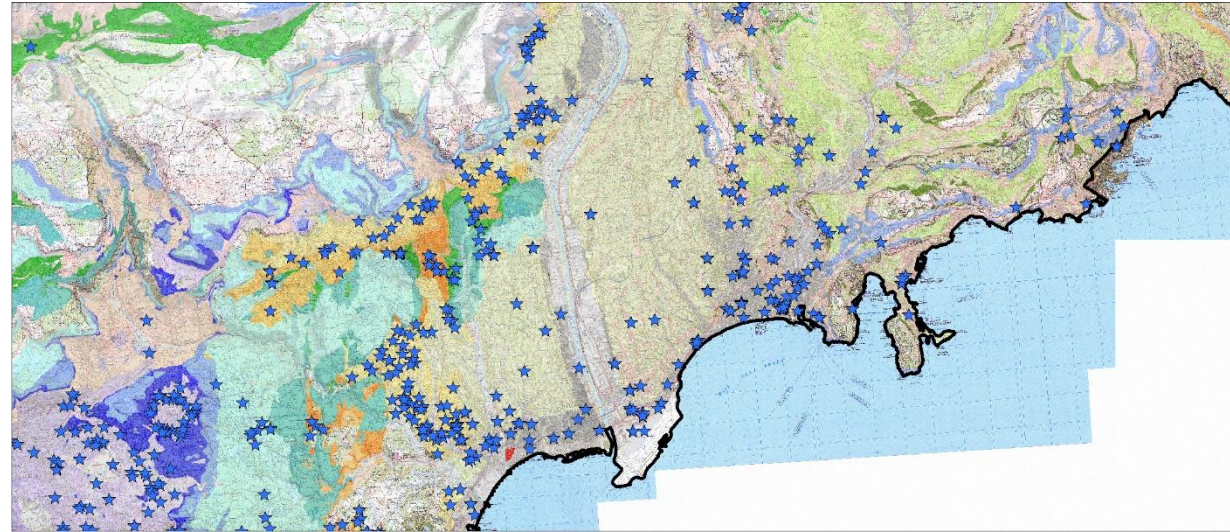
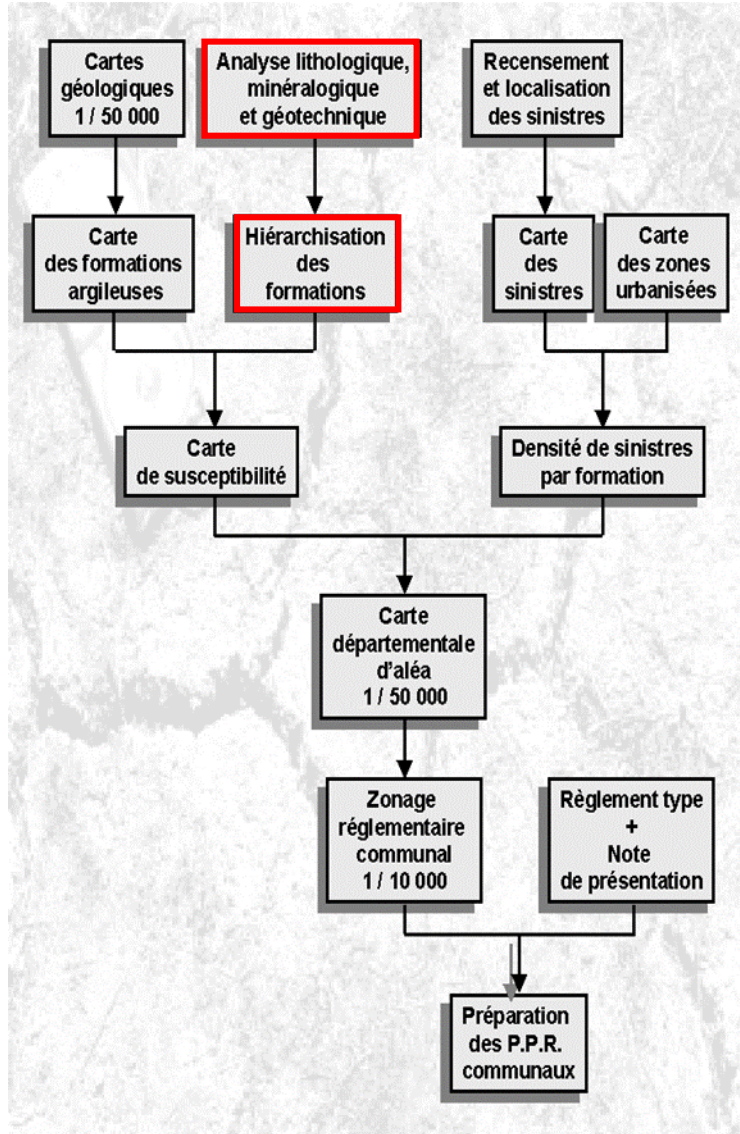
Type de formation	Susceptibilité	Note lithologique
Formation non argileuse mais contenant localement des passées ou des « poches » argileuses (ex : alluvions avec lentilles argileuses, calcaire avec « poches » karstiques...)	faible	1
Formation présentant un terme argileux non prédominant de type calcaire argileux ou sable argileux	moyenne	2
Formation à dominante argileuse, présentant un terme ou une passée non argileuse (ex : alternance marno-calcaire ou sablo-argileuse) ou très mince (moins de 3 m)	forte	3
Formation essentiellement argileuse ou marneuse, d'épaisseur supérieure à 3 m et continue	très forte	4

MÉTHODOLOGIE



% moyen de minéraux gonflants	Susceptibilité	Note minéralogique
< 25 %	faible	1
25 à 50 %	Moyenne	2
50 à 80 %	Forte	3
> 80 %	très forte	4

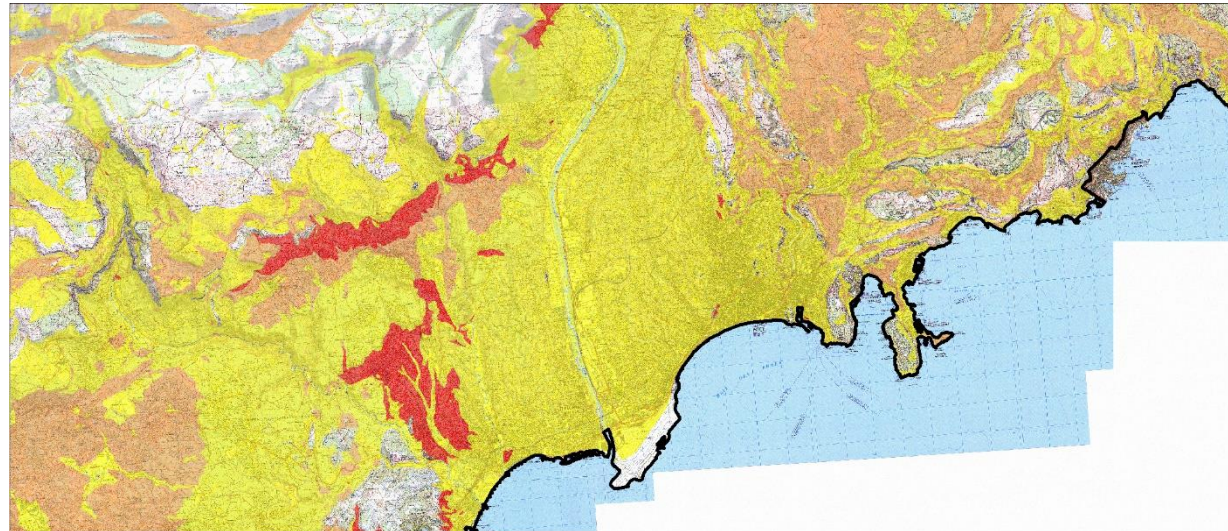
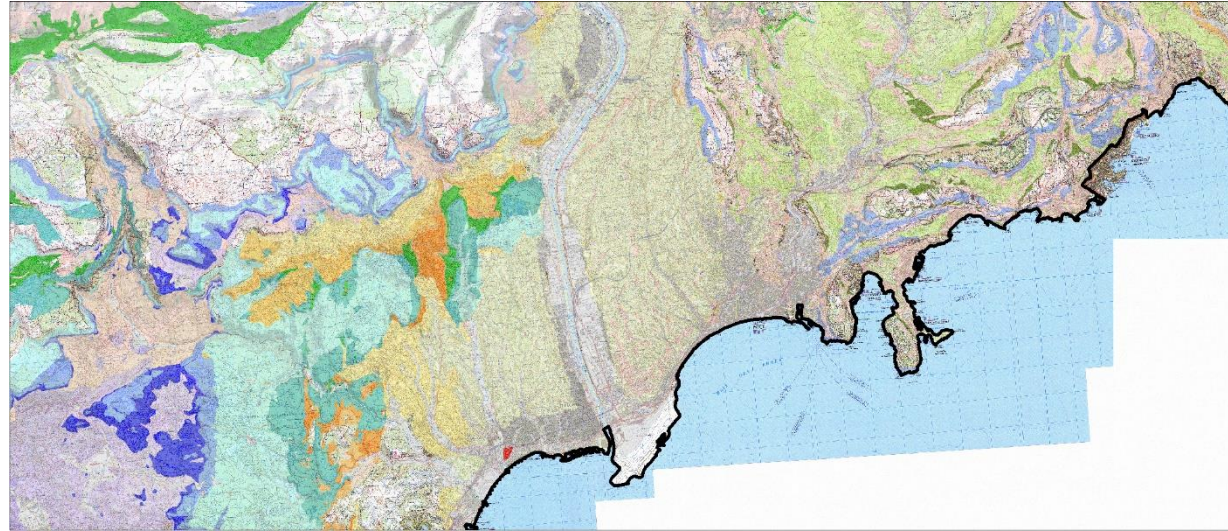
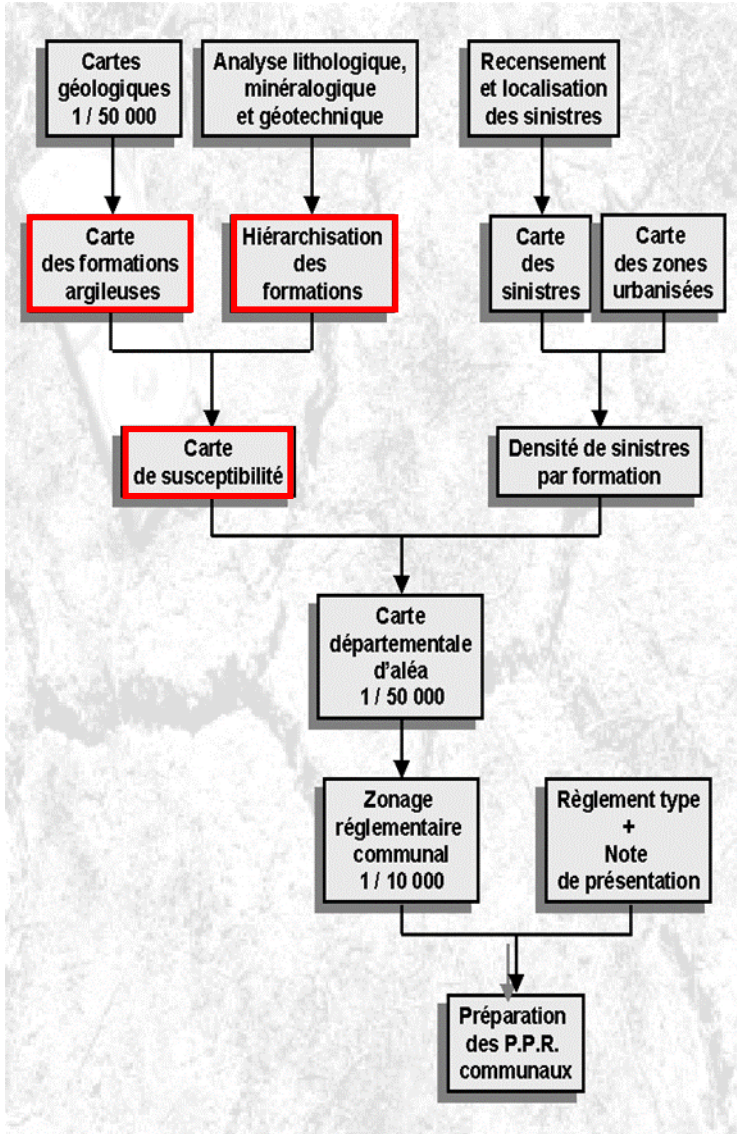
MÉTHODOLOGIE



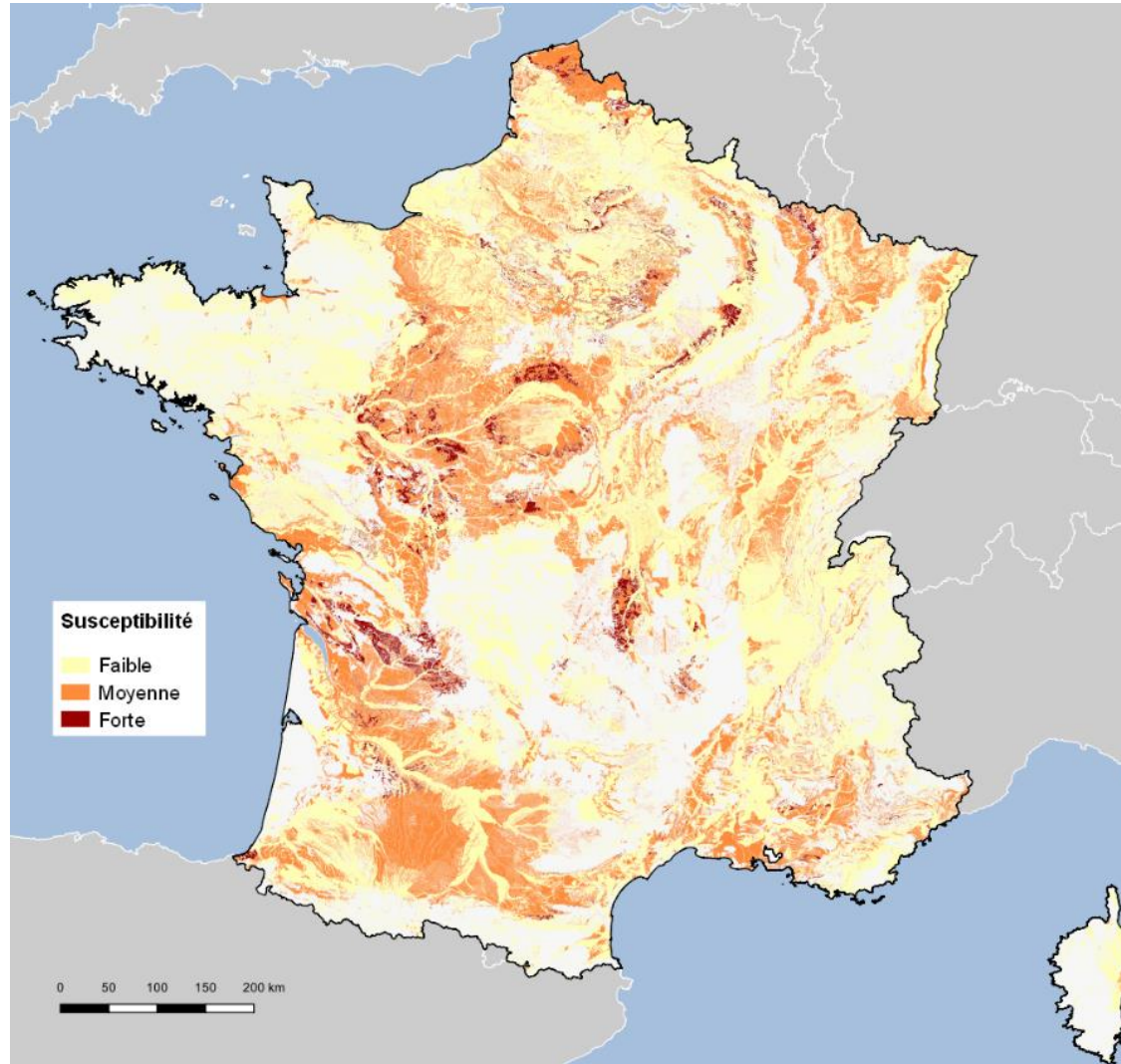
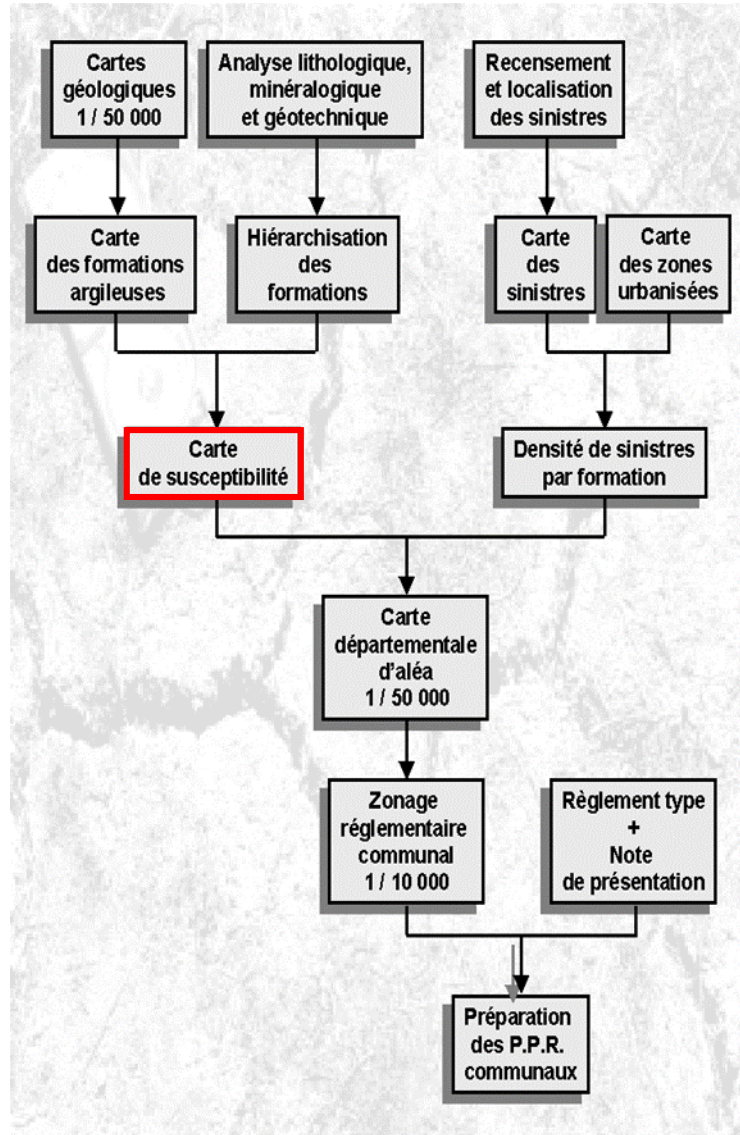
Indice de plasticité	Valeur de bleu	Retrait linéaire	Coefficient de gonflement	Susceptibilité	Note géotechnique
$IP < 12$	$< 2,5$	$RI < 0,4$	$Cg < 0,025$	faible	1
$12 \leq IP < 25$	2,5 à 6	$0,4 \leq RI < 0,65$	$0,025 \leq Cg < 0,035$	moyenne	2
$25 \leq IP < 40$	6 à 8	$0,65 \leq RI < 0,75$	$0,035 \leq Cg < 0,055$	forte	3
$IP \geq 40$	> 8	$RI \geq 0,75$	$Cg \geq 0,055$	très forte	4



MÉTHODOLOGIE



MÉTHODOLOGIE



www.georisques.gouv.fr



ZONAGE DE L'EXPOSITION – LOI ELAN

- Données sinistres issues de la BD SILECC de la MRN :
 - Des sinistres indemnisés au titre de la garantie Cat Nat « sécheresse »
 - Une représentativité estimée à 70% du marché
 - Sinistralité sur la période 1989 – 2017 : près de 180 000 sinistres « sécheresse » géolocalisés
 - Hors sinistralité sécheresse 2018
- Quasi-exclusivement post reconnaissance Cat Nat « sécheresse » favorable
- Calcul de la densité de sinistres par formation argileuse (zones urbanisées)

Densité de Sinistre au km ² urbanisé	Nb form. argileuses	Superficie concernée	Part de la sinistralité capturée
0 - 2	578	154 000	4%
2 - 10	534	95 000	19%
sup 10	472	64 000	68%



ZONAGE DE L'EXPOSITION – LOI ELAN

Exposition = Susceptibilité × Sinistralité

EXPOSITION		SINISTRALITÉ		
		Faible inf. à 2 sinistres au km ²	Moyenne entre 2 et 10 sinistres au km ²	Forte sup. à 10 sinistres au km ²
SUSCEPTIBILITÉ	Faible	Faible	Moyenne	Moyenne
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Forte
	Forte	Forte	Forte	Forte

Susceptibilité	% superficie territoire	% sinistres
Hors zone argileuse	38%	9%
Faible	38%	32%
Moyenne	22%	50%
Forte	2%	9%

EXPOSITION (1)	% superficie territoire	% Sinistres
Hors zone argileuse	38%	9%
Faible	26%	3%
Moyenne	26%	37%
Forte	10%	51%



ZONAGE DE L'EXPOSITION – LOI ELAN

- Près de 18 000 sinistres (9%) hors zones argileuses :
 - 33% à 50 mètres ou moins d'une formation argileuse
 - 51% à 100 mètres ou moins d'une formation argileuse
- Tampon de 100 m autour de chaque formation argileuse
Fort > Moyen > Faible
- Rattachement des sinistres à la formation argileuse la plus proche (< 100 m)
 - +5% de sinistralité en zone moyenne ou forte
 - 93% de la sinistralité en zone moyenne ou forte (48% du territoire)

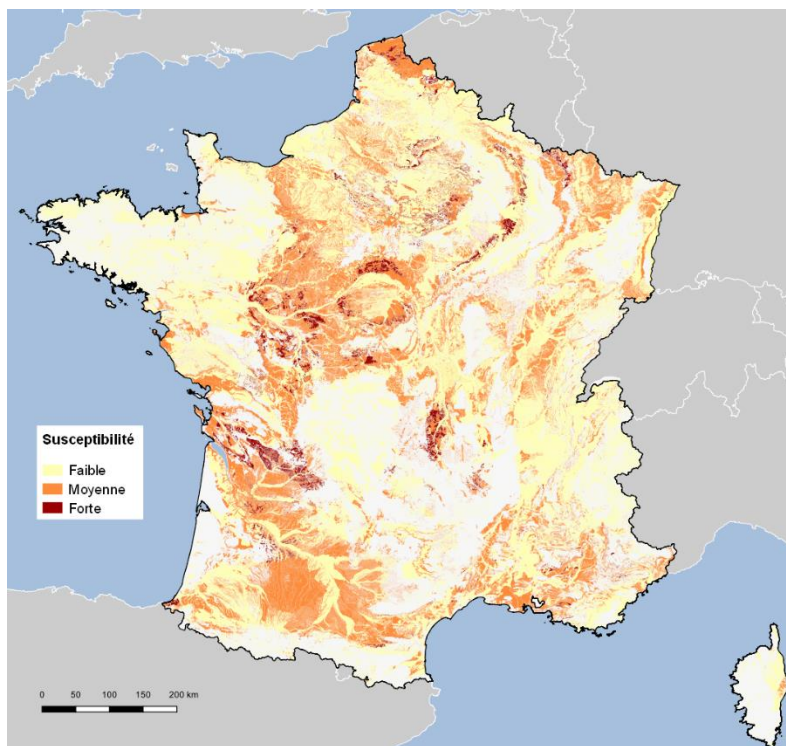
EXPOSITION (1)	% superficie territoire	% Sinistres
Hors zone argileuse	64%	9%
Faible		3%
Moyenne	36%	37%
Forte		51%

EXPOSITION (2)	% superficie territoire	% Sinistres
Hors zone argileuse	52%	4%
Faible		3%
Moyenne	48%	38%
Forte		55%

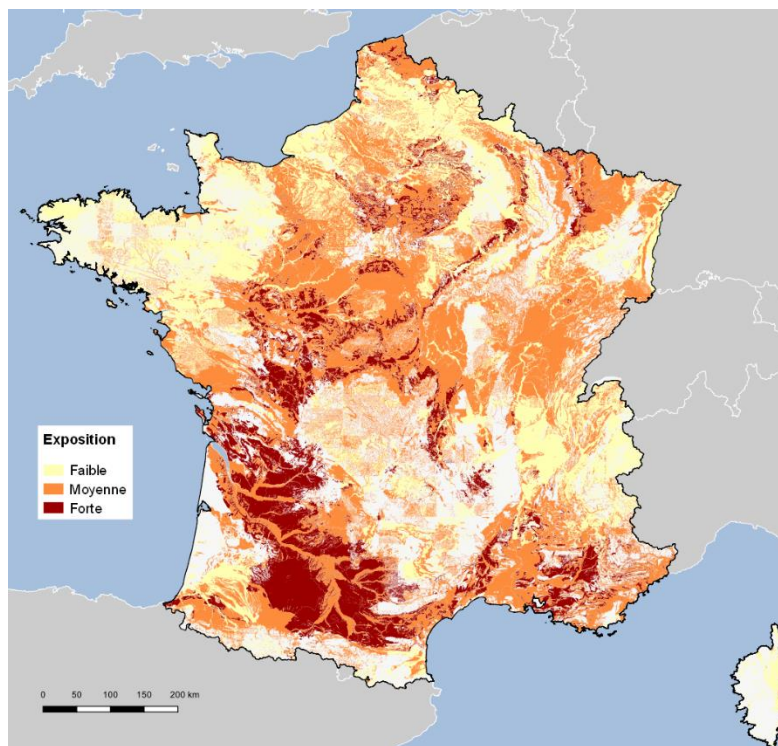


ZONAGE DE L'EXPOSITION – LOI ELAN

Carte de susceptibilité
zones moyennes et fortes
24 % du territoire
59 % de la sinistralité



Carte d'exposition (zonage ELAN)
zones moyennes et fortes
48 % du territoire
93 % de la sinistralité



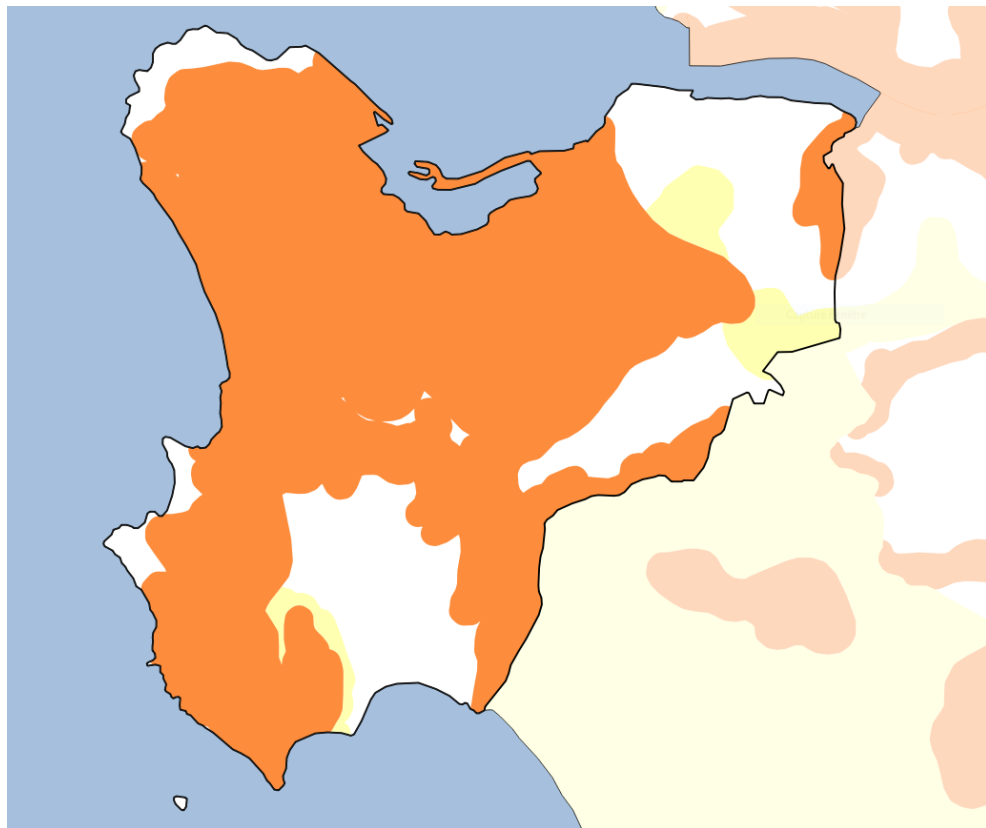
ZONAGE DE L'EXPOSITION – ÉCHELLE LOCALE – PÉNESTIN (56)

Carte départementale

Faible : 4 %

Moyen : 71 %

Fort : absent

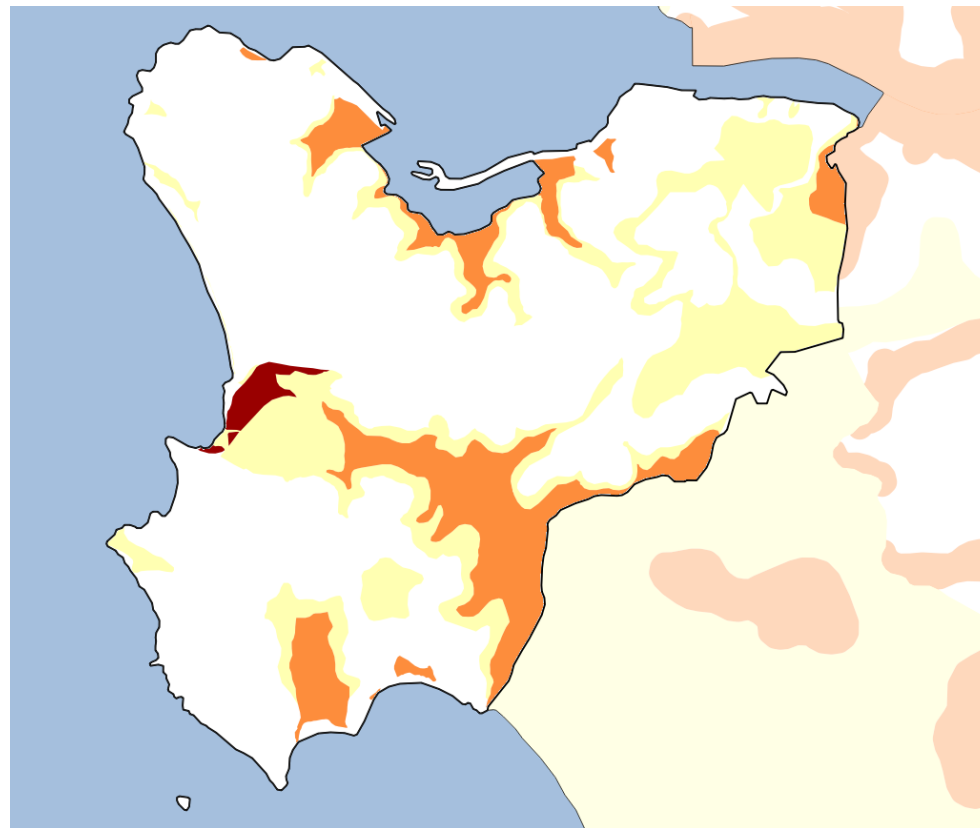


Carte communale

Faible : 21 %

Moyen : 12 %

Fort : 1 %



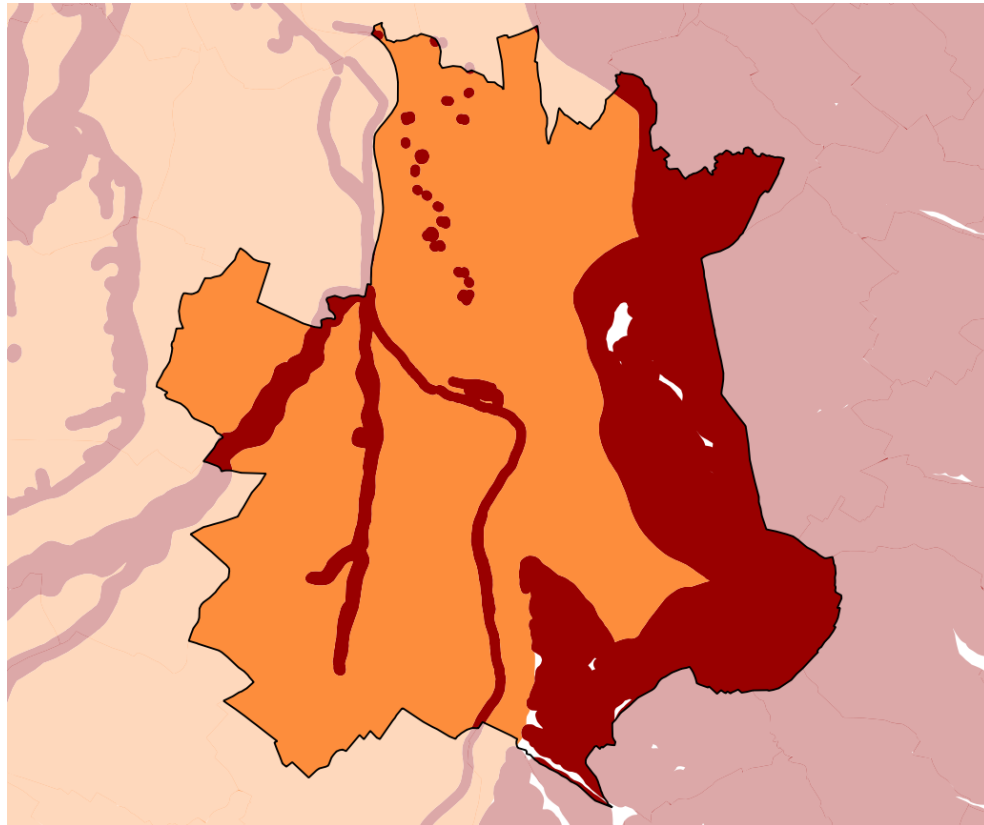
ZONAGE DE L'EXPOSITION – ÉCHELLE LOCALE – TOULOUSE (31)

Carte départementale

Faible : absent

Moyen : 64 %

Fort : 36 %

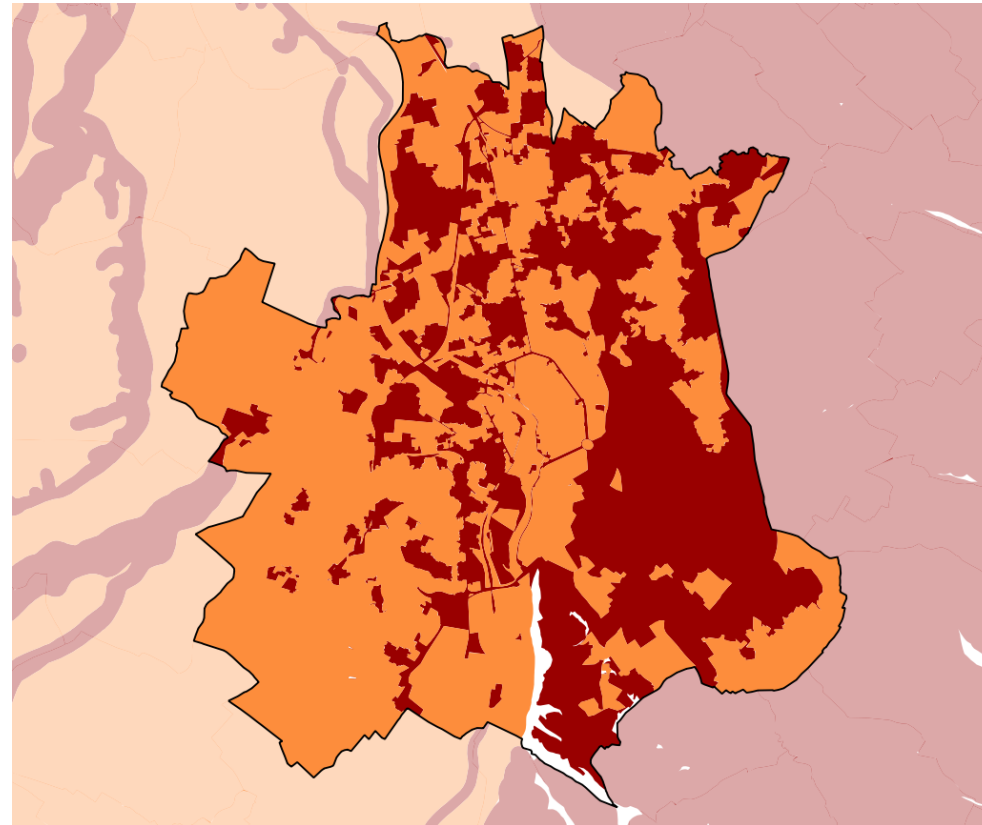


Carte communale

Faible : absent

Moyen : 60 %

Fort : 40 %



LOI ELAN – CADRE RÉGLEMENTAIRE

- Loi ELAN du 23 novembre 2018 Article 68
- Objectif : réduire le nombre de sinistres liés à ce phénomène en imposant la réalisation d'études de sol préalablement à la construction dans les zones exposées au retrait-gonflement d'argile
- Mise en application par deux décrets du conseil d'État et trois arrêtés ministériels
- Création d'une section du Code de la construction et de l'habitation spécifiquement consacrée à la prévention des risques de mouvements de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols
- Création d'un zonage réglementaire identifiant les zones exposées au phénomène de retrait-gonflement des argiles
- Entrée en vigueur au 1^{er} octobre 2020



LOI ELAN – CADRE RÉGLEMENTAIRE

- Décret du Conseil d'État n° 2019-495 du 22 mai 2019 relatif à la prévention des risques de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols argileux
- Création d'une section du Code de la construction consacrée à la prévention des risques « RGA »
 - Deux études de sol :
 - ✓ à la vente du terrain (à la charge du vendeur) → obligatoire
 - ✓ à la construction (à la charge du particulier) → facultative mais obligation pour le constructeur d'appliquer les techniques constructives définies dans le décret n° 2019-1223 du 25 novembre 2019
 - ✓ contenu des études défini par arrêté ministériel (AM du 22 juillet 2020)
 - Dans les zones d'exposition moyenne et forte



LOI ELAN – CADRE RÉGLEMENTAIRE

- Les zones exposées au phénomène sont définies par arrêté ministériel (22 juillet 2020)
- Zonage publié sur Géorisques en août 2019, établi par le BRGM et la MRN à la demande de la DGPR → Mise à jour prévue en 2021
- Décret n° 2019-1223 du 25 novembre 2019 relatif aux techniques particulières de construction dans les zones exposées au phénomène de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols
 - Objectifs : limiter les déformations de l'ouvrage, les variations de teneur en eau, les échanges thermiques
 - Techniques particulières définies par arrêté ministériel (22 juillet 2020)





QUESTIONS



Géosciences pour une Terre durable

brgm